



**Aktuelle Arbeiten
zur artgemäßen
Tierhaltung 1989**



Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989

Vorträge anlässlich der
21. Internationalen Arbeitstagung
Angewandte Ethologie bei Nutztieren
der Deutschen
Veterinärmedizinischen Gesellschaft e. V.
Fachgruppe Verhaltensforschung
vom 23. bis 25. November 1989
in Freiburg/Breisgau

Herausgegeben von

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

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V.
D-6300 Gießen

© 1990 by Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL),
Bartningstraße 49, D-6100 Darmstadt 12

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung, Übernahme auf Datenträger und Über-
setzung nur mit Genehmigung des KTBL.

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

Druck: F. und T. Müllerbader GmbH, D-7024 Filderstadt 4

Printed in West Germany.

Vorwort

Das Einführungsreferat zu dieser Tagung mit dem Thema "Terminologie der Ethopathien" zeigt einmal mehr, daß die Angewandte Ethologie noch eine sehr junge Wissenschaft ist. Unter diesem Aspekt darf nicht verwundern, wenn der Begriff "Verhaltensstörung" sehr uneinheitlich gebraucht wird. Liegen doch auch die Definitionsversuche derer, die sich mit dieser schwierigen Materie befassen, weit auseinander. Das wiederum ist verständlich, wenn man weiß, wie wenig "Grundlagen-Ethologen" bereit sind, mit den "Angewandten" zusammenzuarbeiten. Der Werdegang der beiden ist so grundverschieden, wie es auch ihre Antriebe sind. Es ist ja auch nicht jedermanns Sache, wochen- oder monatelang in Schweine- oder Kuhställen herumzustehen. Von den Savannen Afrikas zu berichten, ist exotischer, als festzustellen, bei welcher Haltungstechnik weniger Ferkel totgedrückt werden. Die Unterschiede der Tätigkeitsebenen sind groß, und darum ist auch schwer zusammenzufinden.

Und doch ist es unerläßlich, die beiden "ungleichen Brüder" zusammenzubringen. Denn wie will sich der "Grundlagen-Ethologe" zur Tiergerechtheit von Haltungssystemen äußern, wenn er über technische und arbeitswirtschaftliche Zusammenhänge nichts weiß. Und wie will der "Angewandte" als Gutachter vor Gericht erfolgreich argumentieren, wenn ihm wissenschaftstheoretische Grundlagen nicht beigebracht wurden?

Beiden "Parteien" steht Nachhilfeunterricht gut an. Und das war auch wieder ein wesentliches Anliegen dieser Freiburger Tagung, wenn auch die Mehrzahl der Referenten aus der Praxis berichteten.

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.

Leiter der Fachgruppe Verhaltensforschung

Dr. Klaus Zeeb

Anschriften der Autoren

- BITTERLI, Evi Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie
und Hygiene, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich
- BRAUN, Sonja,
Dipl.-Ing.agr. Institut für Tiermedizin und Tierhygiene, Universität
Hohenheim, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70
- BURE, R.G., Ir. Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG),
Postbus 43, NL-6700 AA Wageningen
- GRAUVOGL, A.,
Prof. Dr. Bayerische Landesanstalt für Tierzucht,
Prof.-Dürrwächter-Platz 1, D-8011 Grub
- HARTMANN, H. Institut für Tierzucht und Tierverhalten, FAL,
Trenthorst, D-2061 Westerau 2
- HELLMUTH, U., Dr. Fachbereich Landbau, Fachhochschule Kiel, Am Kamp 11,
D-2370 Rendsburg-Osterrönfeld
- HOPSTER, H., Ing. Instituut voor Veeteelkundig Onderzoek "Schoonoord",
Postbus 501, NL-3700 AM Zeist
- HUNZIKER, Ch. Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie
und Hygiene, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich
- KAMINSKI, U.,
Dipl.-Ing.agr. Institut für Tiermedizin und Tierhygiene, Universität
Hohenheim, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70
- KETELAAR-DE LAUWERE, Catherine C., Ir. Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG),
Postbus 43, NL-6700 AA Wageningen
- KOOIJMAN, J., Ir. Instituut voor Veeteelkundig Onderzoek "Schoonoord",
Postbus 501, NL-3700 AM Zeist
- LADEWIG, J., Dr. Institut für Tierzucht und Tierverhalten, FAL,
Trenthorst, D-2061 Westerau 2
- LANGBEIN, J. Sektion Biologie, Humboldt-Universität,
Invalidenstr. 43, DDR-1040 Berlin
- LAUCH, M. Sektion Biologie, Humboldt-Universität,
Invalidenstr. 43, DDR-1040 Berlin
- NICHELMANN, M.,
Prof. Dr. Sektion Biologie, Humboldt-Universität,
Invalidenstr. 43, DDR-1040 Berlin
- MARTIN, Glarita, Dr. Im Wolfer 56, D-7000 Stuttgart 70
- MARX, D., Dr. Institut für Tiermedizin und Tierhygiene, Universität
Hohenheim, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70
- MÜLLER, Christiane,
Dr. Institut für Tierzucht und Tierverhalten, FAL,
Trenthorst, D-2061 Westerau 2

OLDIGS, B., Dr. Danziger Str. 4, D-3400 Göttingen
 RIST, M., Dr. Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie
 und Hygiene, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich
 SCHENK, P.M., Drs. Department of Animal Husbandry, Section Ethology,
 Postbus 338, NL-6700 AH Wageningen
 SCHINDLER, J. Tierpark Dählhölzli, Dalmaziquai 149, CH-3005 Bern
 SCHLICHTING, M.C., Institut für Tierzucht und Tierverhalten, FAL,
 Dr. Trenthorst, D-2061 Westerau 2
 SCHMID, H. Zoologisches Institut, Ethologie und Wildforschung,
 Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstr. 190,
 CH-8057 Zürich
 SCHOPPER, D., Dr. Institut für Tierhaltung und Tierzüchtung, Universität
 Hohenheim, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70
 SMIDT, D., Institut für Tierzucht und Tierverhalten, FAL,
 Prof. Dr. Dr. Mariensee, D-3057 Neustadt 1
 THIELSCHER, H.-H., Institut für Tierzucht und Tierverhalten, FAL,
 Dr. Mariensee, D-3057 Neustadt 1
 TREPTAU, A. Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie
 und Hygiene, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich
 UNSHELM, J., Lehrstuhl für Tierhygiene und Verhaltenskunde,
 Prof. Dr. Ludwig-Maximilians-Universität, Schwere-Reiter-Str. 9,
 D-8000 München 40
 VAN DE BURGVAL, J.A. Instituut voor Veeteelkundig Onderzoek "Schoonoord",
 Postbus 501, NL-3700 AM Zeist
 VAN PUTTEN, G., Dr. Instituut voor Veeteelkundig Onderzoek "Schoonoord",
 Postbus 501, NL-3700 AM Zeist
 VENZL, Elisabeth, Ringstr. 13, D-8033 Krailling
 Dr.
 VON PLANTA, U. Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie
 und Hygiene, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich
 WECHSLER, B. Zoologisches Institut, Ethologie und Wildforschung,
 Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstr. 190,
 CH-8057 Zürich
 WIEPKEMA, P.R. Vakgroep Veehouderij, Sectie Ethologie, Landbouwinver-
 siteit Wageningen, Postbus 338, NL-6700 AH Wageningen
 WIERENGA, H.K., Drs. Instituut voor Veeteelkundig Onderzoek "Schoonoord",
 Postbus 501, NL-3700 AM Zeist

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

<u>Inhalt</u>	Seite
Terminologie der Ethopathien Terminology of behaviour deviations A. GRAUVOGL	11
Verhaltensstörungen als Indikatoren einer Überforderung der evoluierten Verhaltenssteuerung Abnormal behaviour and evolutionary aspects of behavioural organization B. WECHSLER	31
Unbehindertes Verhalten von Muttersauen und ihrer Ferkel am Geburts- nest und artgemäße Verhaltenssicherungen gegen Erdrücken Unrestrained behaviour of sows and their piglets at the nest and behaviour patterns that prevent the piglets from being crushed H. SCHMID	40
Vulvabeissen bei prozessorgesteuerter Gruppenhaltung von Sauen Vulva-biting in automated group housing systems for sows R.G. BURÉ	67
Praktisch anwendbare Maßnahmen zur Beschränkung von Vulvabeissen und Lahmheiten im Stall tragender Sauen Practicable measures against vulva-biting and lamenesses in the pregnant sow-house J.A. VAN DE BURGVAL und G. VAN PUTTEN	79
Verhaltensanomalien bei Mastkälbern in Gruppenhaltung mit und ohne Rauhfutteraufnahme Abnormal behaviour of group housed veal calves with and without possibility of roughage intake J. KOUIJMAN, H.K. WIERENGA und P.R. WIEPKEMA	94
Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden sowie von der Lichtintensität Influence of light intensity on feather pecking of hens on deep litter or wire floor G. MARTIN	108
Der CAMPPELL-Test: eine Wesensprüfung beim Hund, durchgeführt an der Rasse Beagle The CAMPPELL-test: a behavioural analysis of the dog, studied in beagles E. VENZL, J. UNSHELM und B. OLDIGS	134
Das unterschiedliche Raum-Zeit-Gefüge bei der Haltung von Milch- kühen im Boxenlaufstall und auf der Weide The different area-time structure at the owning of dairy cows in a cubicle housing and on the pasture E. BITTERLI, CH. HUNZIKER, A. TREPTAU und M. RIST	153

	Seite
Folgen der Automatisierung auf Tages- und Nachtrhythmus bei Milchkühen Consequences of automatic systems for day- and night-rhythm of dairy cows H. HOPSTER und H.K. WIERENGA	170
Herzfrequenz und Abliegeverhalten beim Rind unter haltungsbedingten Belastungen Behaviour and heart rate of heifers housed in tether stanchions without straw C. MÜLLER, J. LADEWIG, H.-H. THIELSCHER und D. SMIDT	184
Verhalten von Mastbullen in Gruppenhaltung mit prozessor-gesteuerter Abruffütterung Behaviour of fattening bulls kept in groups with computerized feeding station H. HARTMANN und M.C. SCHLICHTING	197
Ethologische Mindestanforderungen an die Abmessungen von Einzel- buchten für Mastkälber über 175 kg Ethological requirements on the size of individual pens for fattening calves over 175 kg C.C. KETELAAR-DE LAUWERE	208
Das Verhalten und die Gesundheit abgesetzter Ferkel von 10 bis 30 kg in Großgruppenhaltung The behaviour and the health of weaned piglets between 10 and 30 kg held in big groups U. KAMINSKI und D. MARX	226
Verhalten und Gewichtsentwicklung von Ferkeln nach der Kastration zu unterschiedlichen Zeitpunkten und mit zwei verschiedenen Methoden Behaviour and weight development of piglets after castration at different ages and with two various methods S. BRAUN und D. MARX	242
Entwicklung einer Zweiflächenbucht für säugende, freibewegliche Sauen unter ethologischen Gesichtspunkten Development of a two area pen for suckling, free-moving pigs from an ethological point of view U. VON PLANTA und M. RIST	261
Die soziale Struktur einer Mantelpaviangruppe in einem Tiergarten The social structure of a hamadryas baboon group in a zoo P.M. SCHENK	276
Analyse der Haltungsbedingungen beim Europäischen Luchs (Lynx l. lynx, Linné 1758) in sieben Tiergärten Analysis of owning conditions of lynxs (Lynx l. lynx, Linné 1758) in 7 zoos J. SCHINDLER	294

	Seite
Bedeutung und Mechanismen des perinatalen Verhaltens Importance and mechanisms of perinatal behaviour M. NICHELMANN, J. LANGBEIN und M. LAUCH	310
Der Einfluß der Raumstruktur auf das Sozialverhalten tragender Sauen The influence by the elements of the environment for the sozial behaviour of pregnant sows U. HELLMUTH	329
Stille Brunst bei der Milchkuh: management-bedingt oder tierspezifisch? Silent heat of dairy cows: management factors or cow-specific factors D. SCHOPPER	343
21. Internationale Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Haustieren: Schlußbetrachtung Concluding remarks G. VAN PUTTEN	356

Terminologie der Ethopathien

A. GRAUVOGL

Man könnte formulieren, daß die Ethologie eine der ältesten Wissenschaften überhaupt ist; vermutlich studierten die Jäger und Sammler der Altsteinzeit schon das Verhalten ihrer Beutetiere sehr genau.

Der Hellene ARISTOTELES hatte bereits bemerkenswerte Erkenntnisse über das Verhalten der größeren Säuger und wird entsprechend oft auch heute noch in einschlägigen Arbeiten zitiert.

Aber erst Nobelpreisträger wie FRISCH, LORENZ und TINBERGEN sowie TEMBROCK haben die wissenschaftliche Blüte der Ethologie im Lichte moderner Apparatur und Statistik geschaffen, und zwar so nachhaltig, daß seit einigen Jahrzehnten sogar die Angewandte Ethologie der großen Säuger in die Fußstapfen der Grundlagenethologie - Erkenntnisse von Stichlingen und Zebrafischen - treten konnte.

So gesehen ist die Ethologie eine junge Wissenschaft im Verhältnis zur Physik und Chemie. Dementsprechend sind Terminologien und Nomenklaturen, welche die weit verstreuten Schulen der Ethologie eigenständig kreiert haben, noch keineswegs gegenseitig abgeschliffen und bereinigt; es kommen, was in der Semantik selten ist, weitgehend Synonyme vor; "weitgehend" deshalb, weil es selbständige Synonyme erkenntnistheoretisch nicht geben kann. Immer ist eine Differenzierung in Raum oder Zeit Ursache zweier scheinbar gleicher sinniger Wörter. Ein schönes Beispiel ist das alte Wort Tierpsychologie und das neue Wort Ethologie. TEMBROCK schrieb noch 1963 die erste Auflage seiner "Grundlagen der Tierpsychologie".

1 Weitgehend synonyme Begriffe

Tabelle 1 enthält eine Liste von anscheinend weitgehend synonymen Begriffen der Grundlagenwissenschaften. In den Tabellen ist immer der Ausdruck unterstrichen, den der Autor vorschlägt.

Tab. 1: Synonyme der allgemeinen Ethologie

-
- a) Verhalten - Verhaltensdiagramm - Ethogramm
 - b) Instinkt - Trieb - Antrieb - Drang (Reflex)
 - c) instinktiv (intuitiv)
 - d) Instinktdressur - Triebdressur - Instinktlernverschränkung - EAAM
 - e) Instinktreduktion (Regression)
 - f) Instinktbewegung - Erbkoordination - (Instinkthandlung)
 - g) Tierpsychologie - Tierseele - Tierverhalten
 - h) affine und diffuse Systeme - distanzverringemde und distanzvergrößernde Systeme
Alimentation - Elimination
 - i) Gebrauchshandlung - Werkzeughandlung (Werkzeuggebrauch)
-

Zu a): Als Diagramm bezeichnet man eher ein einzelnes Verhalten in zeitlichen Abschnitten, zum Beispiel im Verlauf eines Tages.

Zu b): LORENZ und LEYHAUSEN (1968) ist zuzustimmen, bei Betonung von angeborenem Verhalten, jedoch "instinktoid" davorzustellen, insgesamt also: instinktoide Antriebe.

Zu c): Es ist leider Mode geworden, beim Menschen statt der Intuition fälschlich den Instinkt zu bemühen ("instinktloses Verhalten").

Zu d): Die unterschiedlichen Termini technici sind durch räumlich und zeitlich getrennte Schulen bedingt.

Zu e): Der hauptsächlich humanmedizinische Begriff Regression findet sich in der anglikanischen Literatur leider auch als Reduktion wieder, der wiederum bei uns phylogenetische Sachverhalte bezeichnet.

Zu f): Um der Verwirrnis zu entgehen, und auch zur Vermeidung eines "Instinktianer-Krieges" ist wohl der Ausdruck Erbkoordination zu wählen.

Zu g): "Tierpsychologie" und "Tierseele" wecken Emotionen. Der Ausdruck "psychisch" und "physisch" ist für Tierethologen unzulässig, weil nicht naturwissenschaftlich. Die Gefahr ist groß, daß die Psyche nur als kleiner Teil der Physis angesehen wird. Es ist daher grundsätzlich vom Verhalten der Tiere zu sprechen. Allenfalls, so meinte MEYER (1984), könnte die "Tierpsychologie individualisierenden pathologischen Zuständen zugeordnet werden."

Zu h): TEMBROCK hat zusammenhängende Phänomene erkannt und mit diesen Termini belegt (z.B. Nahrungsaufnahme - Brutfürsorge - Sex; besonders von ihm für optische und akustische Systeme angewandt). Ebenso adsumiere ich den Stoffwechsel in Alimentation und in Elimination und vermeide das Wort Exkretion, welches zum Beispiel auch Mallerns und Menorrhoe einschließt.

Zu i): Zu bevorzugen ist der Ausdruck Gebrauchshandlung (motorische Muster im Dienste unterschiedlicher Antriebe). Der Ausdruck Werkzeughandlung ist sprachlich zu nahe an Werkzeuggebrauch angelehnt.

Einige Begriffe der allgemeinen Ethologie berühren den Ethopathologen im besonderen, dazu ist ebenfalls eine Liste angefertigt worden (Tab. 2).

Tab. 2: Begriffe mit inhaltlichen oder sprachlichen Besonderheiten

-
- a) Motivation - Handlungsbereitschaft - Triebstau - Reizschwellensenkung - Appetenzstau - Verhaltensdefizit
 - b) Handlung am Ersatzobjekt - umorientiertes, umadressiertes Verhalten - Blindlaufhandlung (Ersatzhandlung c), d))
 - c) Übersprungshandlung, (-bewegung) - deplazierte Handlung - Alternativhandlung
 - d) Leerlaufhandlung, (-bewegung) - Handlung ohne Entero - Extero-Nociception
 - e) Agonistik - Antagonistik (Agonie)
 - f) Sodomie - Zoophilie
 - g) Allelomimetik - Ansteckung - Stimmungsübertragung - Imitation - Nachahmung
-

Zu a): Hinsichtlich Buchstaben a) ist zu berücksichtigen, daß das psychohydraulische Modell ein historisches Ereignis war. Heutigen neuroendokrinen Kenntnissen kommt vielleicht das Informationsdefizit am nächsten (zwischen Ist- und Sollwert).

Zu b): Den Ersatzhandlungen sind allenfalls Übersprungs- und Leerlaufhandlungen zuzuordnen. Allerdings hält TEMBROCK (1978) nichts von dem Unterschied zur "Handlung am Ersatzobjekt". IMMELMANN (1982) schlägt vor, statt Ersatzobjekt besser Ausweichobjekt zu formulieren, um den doch vorhandenen Unterschied deutlicher zu machen.

Zu c): Das alte Wort Übersprungshandlung (displaced activity) ist national immer noch sehr gebräuchlich. Die experimentellen Schwierigkeiten sind horrend und es gibt dementsprechend verschiedene Erklärungen des oder der Mechanismen, führend ist immer noch die Enthemmungshypothese (= wenn zwei sich streiten, freut sich der dritte Antrieb).

Zu d): Auch hier ist der experimentale Nachweis problematisch. Ich benütze daher grundsätzlich den Ausdruck "leerlaufähnliches Verhalten." Man spricht allgemein von Rezeptoren als spezielle Sensoren von physikalischen und chemischen Qualitäten. Davon sind die systemischen Sammelbegriffe Enterozeption oder Exterozeption zu unterstreichen, welche - sprachlich unglücklich - manchmal auch mit "re" geschrieben werden.

Zu e): Das griechische Wort "agonia" hat sich medizinisch für den letzten Kampf (den Todeskampf) eines Individuums eingebürgert. Für den Kampf mehrerer Individuen gegeneinander wäre daher richtiger Antagonistik zu verwenden. Mit dieser Ansicht stehe ich aber ziemlich allein.

Zu f): Sodom war ursprünglich das Land der Homosexualität. Sodomie wird heute noch im anglikanischen Raum für gleichgeschlechtliche Liebesart benutzt, in Deutschland hingegen statt Zoophilie.

Zu g): Eine babylonische Verwirrung von Synonymen mit Definitionen! Ich verwende für das mehr oder weniger synchrone Verhalten im Rahmen artgemäßer Verhaltensweisen den Ausdruck Ansteckung, für das Nachmachen (salopp: Nachäffen) artfremden oder erlernten Verhaltens den Ausdruck "Nachahmung".

2 Synonyme Begriffe für ungewöhnliche Verhaltensweisen

Nicht wenige Wörter werden im Wechsel für einen Sachverhalt benutzt, für den man in der weitesten Umschreibung formulieren könnte: Synonyme für ungewöhnliche Verhaltensweisen. Dieser Ausdruck für Verhaltensabweichungen wäre aber nur dann richtig, wenn es nicht schon natürlicherweise im Populationsmittel überaus selten vorkommende "ungewöhnliche" Verhaltensweisen gäbe, zum Beispiel die Geburt bei Elefanten oder die Nahrungsaufnahme mancher Schlangen in annuaren Intervallen.

So schlage ich für Tabelle 3 den nächstmöglichen wertneutralen Ausdruck Verhaltensabweichungen vor.

Tab. 3: Synonyme für "ungewöhnliche Verhaltensweisen"

Verhalten, pathologisches
Verhaltensabnormitäten
Verhaltensaberrationen
Verhaltensabweichungen
Verhaltensdeviationen
Verhaltensanomalien
Ethopathien
Verhaltensstörungen
Alieniertes Verhalten
Fehlverhalten
Untugenden

Neben Verhaltensabweichungen verwendete ich das Wort Verhaltensstörung sowie Ethopathien als Übersetzung von Verhaltensstörungen.

Ich definiere Verhaltensabweichungen als quantifizierte Verhaltensabläufe, gemessen in Raum und Zeit, Frequenz und Sequenz, welche außerhalb der Populationskurve von 95 % liegen, also nach beiden Seiten $1/2$ Alpha (Fehler 1. Art) beinhalten.

Unter Verhaltensstörungen verstehe ich Verhaltensabweichungen, welche an dem Tier selbst oder an seinen Kumpanen Schmerzen oder Beschädigungen hervorrufen. Der Ausdruck "Ethopathien" wird m.E. von den meisten Autoren synonym zu Verhaltensstörungen benutzt.

Beispiel: Das pferdeartige Aufstehen und Hinlegen des Rindes kommt in sehr geringer Frequenz als Verhaltensabweichung bei allen Bodenstrukturen vor (jedenfalls nach der Zählung GRAUVOGL und HAMMER 1988). Die Frage, ob es sich um eine Verhaltensstörung handelt, war bislang kaum bewiesen. Erst neueste Beobachtungen von FISCHER (1988) geben Hinweise, daß die Unterscha-len-Bindegewebsvernarbungen auf das gehäufte pferdeartige Verhalten hin be-rechtigt, das Verhalten als Verhaltensstörung zu bezeichnen.

Ansonsten sind Verhaltensabweichungen als neue Strategien der Tiere zur Be-wältigung von mißlichen Umweltbedingungen eher zu begrüßen. So benutzt der praktische Tierarzt ein provoziertes pferdeartiges Aufstehen beim festlie-genden Rind, um durch die Hebelwirkung des kurzangebundenen Tieres überhaupt noch ein Aufstehen erreichen zu können.

Es gibt überaus zahlreiche Definitionen von Ethologen der unterschiedlich-sten Schulen bis zurück auf LORENZ (1940) über Verhaltensstörungen, der im Rahmen der Domestikation die Verhaltensstörungen definierte als erbliche In-stinktaberration etwa der spezifischen Reizproduktion oder einem Auseinan-derbreiten von AAM und Instinkthandlungssequenzen.

3 Verhaltensstörungen

Abgesehen von der möglichen Einteilung in Verhaltensabweichungen und Ver-haltensstörungen haben sich einige Autoren redlich bemüht, namentlich Ver-haltensstörungen nach bestimmten Systemen zu ordnen. Vordergründig bietet sich eine Einteilung nach Tierarten an, man kann die Verhaltensstörungen aber auch den sogenannten Funktionskreisen zuordnen. Im Hintergrund steht je-doch der Wunsch, zu einer ethologischen Betrachtungsweise zu kommen.

Die Einteilung nach Funktionskreisen krankt etwas daran, daß der Begriff Funktionskreis an sich schon nicht einheitlich definiert ist. Der "Funk-tionskreis" stammt ursprünglich von UEXKÜLL und bezog sich auf den Mechanis-mus der einzelnen Verhaltensmuster. Heute faßt man häufig den Begriff weiter und versteht darunter die Summe der Verhaltensweisen, die - aus der Sicht des Menschen - einzelnen Körperfunktionen zuzuordnen sind: man spricht zum Beispiel vom Funktionskreis Nahrungsaufnahmeverhalten oder Sexualverhalten;

oder man teilt das gesamte Ethogramm - entsprechend neurophysiologischer Fixation - durch eine Trinität: erster Funktionskreis Stoffwechsel (Selbsterhaltung), zweiter Formwechsel (Arterhaltung), drittens Informationswechsel (Irretabilität). Ob das systemanalytisch richtig ist, darf gefragt werden.

ZEEB (1974) hat sich im besonderen mit dem Problem befaßt, systematische ethologische Beurteilungen von bautechnischen und arbeitswirtschaftlichen Gegebenheiten moderner Tierhaltungen zu gewährleisten. Er stellt seinen neun Funktionskreisen neun sogenannte Funktionsbereiche gegenüber, zum Beispiel Funktionskreis Ernährung und Funktionsbereich Fütterung oder Funktionskreis Ausscheidung und Funktionsbereich Entmistung, setzt nun jeden Funktionskreis mit jedem Funktionsbereich in Verbindung, schreibt die sinnvoll erscheinenden Verbindungen untereinander und kann so während der Beurteilung eines Haltungssystems Punkt für Punkt dieser Checkliste bearbeiten. Merke: Funktionskreise sind willkürliche Caesuren in einer Gesamtmorphologie des Lebendigen. Sie sind rein didaktischer Natur und entspringen der fatalen menschlichen Notwendigkeit, verschiedenes systematisch nacheinander, aber nicht gleichzeitig denken zu können.

Mehr oder weniger solchen Funktionskreisen entsprechend, können wir eine Einteilung von SAMBRAUS (1982) finden (Tab. 4).

Wie eingangs erwähnt, bemühen sich die Autoren in der Regel, zu einer ätiologischen Betrachtung von Verhaltensabweichungen zu kommen, so ordnen die Systematiken von SAMBRAUS (1982) und ZEEB (1989a) einige ihrer Aufstellungen auch nach ätiologischen Gesichtspunkten.

Mir sind aber zwei neue Arbeiten bekannt geworden, die sich speziell mit ätiologischen Ansätzen befassen. Das ist die Darstellung von NICHELMANN (1988), welche die neurophysiologische Basis anspricht (Tab. 5).

Tab. 4: Einteilung von Verhaltensanomalien nach SAMBRAUS (1982)

Verhalten	Tierart
Verhalten nach isolierter Aufzucht	Verschiedene Arten
Verhalten nach Fremdprägung	Verschiedene Arten
<u>Sexualverhalten</u>	
Ausbleiben des Nachstoßes	Rind
Aufsprung am Kopfende des Deckpartners	Rind
Masturbation (Anomalie?)	Verschiedene Arten
<u>Mutter-Kind-Verhalten</u>	
Infantophobie (Flucht vor den eigenen Jungen)	Schwein
Hyperaggressivität	Verschiedene Arten
Kronismus (Jungefressen)	Nager, Fleischfresser, Schwein
<u>Ausruhverhalten</u>	
Pferdeartiges Aufstehen	Rind
Hinterhandabliegen	Rind
Trauern	Schwein
<u>Freß-(Trink-)Verhalten</u>	
Schwanzbeißen und -beknabbern	Schwein, Rind, Schaf
Zungenspielen	Rind, Giraffe
Koppen	Pferd
Leerkauen	Schwein
Stangenbeißen	Schwein
Analmassage und Kotfressen	Schwein
Federpicken an anderen Individuen	Hühnervogel
Federpicken an sich selbst	Papageienvogel
Zehenpicken	Huhn
Auffressen von Eiern	Huhn
Milchsaufen	Rind
Harnsaufen	Rind, Schwein
Automutilation	Hund, Zootiere (z.B. Kraken!)
<u>Lokomotion</u>	
Weben	Pferd, Rind, Elefant
Manegebewegungen	Pferd, Bären, Wolf
Krippen- oder Barrenwetzen	Pferd
"Kicken "	Pferd

Tab. 5: Ursachenkomplexe von Verhaltensstörungen nach NICHELMANN (1988)

1. Gesteigerte neuromotorische Erregbarkeit
2. Unmöglichkeit der Realisierung angeborener Verhaltensreaktionen
3. Einfluß von Lernprozessen

Soweit ich die Literatur überblicke, ist dabei die Ziffer 1 das, was man einen neuen zusätzlichen Ansatz nennen möchte, der uns zum Beispiel das Mysterium der Caudophagien enträtseln helfen sollte. NICHELMANN (1988) geht davon aus, daß unter starken und chronischen Belastungszuständen, dto bei suboptimalen Haltungsbedingungen, hohe Besatzdichte und andere Faktoren, die Erregung durch die Befuerung aus der Formatio reticularis im Hirnstamm der Tiere (wie bei einer Lokomotive, wenn volle Leistung verlangt wird) stark ansteigt und physiologische sowie verhaltensbiologische Reaktionen auslöst, die für den Einflußfaktor spezifisch sind. Das würde auch das allen Insidern bekannte Phänomen erklären, daß Caudophagien nach einer gewissen Anlaufzeit immer erregter durchgeführt werden.

Als zweite Arbeit um das Bemühen einer ätiologischen Betrachtung möchte man den Klassifizierungsvorschlag vorbringen, der von Frau BUCHHOLTZ (1989) jüngst bei einer Arbeitssitzung vorgelegt wurde (Tab. 6).

Tab. 6: Verhaltensstörungen bei Tieren nach BUCHHOLTZ (1989)

-
1. Ethopathien
 - 1.1 Genetisch bedingte organpathologische Verhaltensstörungen
 - 1.2 Exogen bedingte organpathologische Verhaltensstörungen
 2. Neurosen
 - 2.1 Frühontogenetisch erworbene Verhaltensstörungen
Deprivationen (Umwelt, Soziales)
Regressionen
Fehlprägungen
 - 2.2 Aktualgenetisch erworbene Verhaltensstörungen
zahlreiche, innerhalb eines kurzen Zeitraums erworbene Anomalien sind irreversibel: Stereotypien
- Abergläubisches Verhalten (Koinzidenz)
 - 2.3 Verhaltensstörungen nach chronischen Belastungen
Isolationseffekte
Überbevölkerungseffekte
-

Zu 1): Organpathologische Störungen sind angeboren, zum Beispiel chinesische Tanzmäuse, oder erworben, zum Beispiel der Gesamtkomplex des Dummkollers

beim Pferd (Hydrocephalus internus) und alle Entzündungen des Hirnes und der Hirnhäute.

Zu 2): Neurosen sind Verhaltensstörungen ohne pathologisch anatomischen Befund im Nervensystem. Prägung ist ein physiologisches Einschmelzen der nicht besetzten Neurospinos, also eben doch ein irreversibler Vorgang.

Abergläubisches Verhalten ist ein andropomorpher Ethologen-Ausdruck für die Koinzidenz von Erfolgshandlungen mit anscheinend nicht dazugehörigen Verhaltensweisen (richtig: koinzidentes Verhalten).

Im ganzen ist die BUCHHOLTZsche Darstellung (1989) nicht nur die chronologisch aktuellste, sie erzieht auch zum systematischen Denken und zu einer Zusammenschau der möglichen Ethopathien von Mensch und Tier.

4 Sogenannte seeliche Erkrankungen

Seit allen Zeiten wurde versucht, Parallelen zwischen den Nervenkrankheiten des Menschen und der Tiere zu finden. Dies mit mäßigem Erfolg. Es ist klar, daß die neuronalen Leistungen der Großhirnrinde von Mensch und Tier quantitativ doch sehr unterschiedlich sind. Am bekanntesten ist die zusammenfassende Darstellung von FRAUCHIGER (1945) "Seelische Erkrankungen bei Mensch und Tier".

Aus der Humanmedizin kommend, schrieb dieser Autor zunächst eine vergleichende Neurologie von Mensch und Haustier. Auf dieser Basis und in Anlehnung an die humanpsychiatrische Nomenklatur wurde einige Jahre später erstmals ein fast schüchterner Versuch unternommen, Krankheitsbilder der größeren Säuger, nach funktionalen Gesichtspunkten geordnet, mit einer neuzeitlichen naturwissenschaftlichen Nomenklatur auszustatten.

Die eigentlichen Großhirnerkrankungen nichtinfektiöser Art sind bei Tieren selten. Das Vorkommen von Psychosen (irreversible funktionelle Schäden) wie Paranoia, Schizophrenie und manisch-depressives Irresein ist bei Haustieren sehr umstritten. Auch die Bewertung: Delirium, Dementia (erworbener Schwachsinn), Imbezilitas (angeborener Schwachsinn) und Halluzination (Wahnvorstellung) sind fragwürdig.

Sogenannte sexuelle Perversionen sind qualitativ im Sinne von Fehlprägungen bei Mensch und Tier gleichermaßen vorhanden; streng ist davon abzutrennen das naturgemäß bisexuelle Geschehen des gegenseitigen Aufspringens, das bei den Säugern so augenfällig vorkommt.

Bekannt sind bei unseren Tieren Neurosen, wie die Enuresis (Stubenunreinheit) des Hundes.

Bei Hunden kennen wir, ähnlich dem Menschen, die starke Schilddrüsenunterfunktion mit entsprechenden neuronalen Ausfallserscheinungen; der Kretinismus ist angeboren, während das Myxödem erworben ist. Häufig finden wir Encephalitiden (Gehirnentzündungen) und Meningitiden (Gehirnhautentzündungen). Vor allem kommen sie vor bei der Tollwut, bei der Staupe, beim Sonnenstich, beim Dummkoller und bei der Drehkrankheit durch Parasiten. Die sensorischen Erscheinungen bestehen entweder in Erregung oder in Depression und Ataxien, die letzteren finden wir neben Lähmungen und Krämpfen auch als motorische Ausfallserscheinungen.

Weitgehend Übereinstimmung zwischen Mensch und Tier finden wir bei peripheren Nervenerkrankungen: die Neuritis und die traumatischen Nervenschädigungen (z.B. Querschnittslähmung). Sind zentripetale Störungen vorhanden, tritt Gefühllosigkeit auf; sind zentrifugale Bahnen beeinträchtigt, zeigen sich motorische Störungen. Da es in der deutschen Veterinärmedizin keinen Fachtierarzt für Neurologie gibt, sollte der Fachtierarzt für Verhaltenskunde vikariierend die entsprechenden Kenntnisse, auch neuroendokriner Art, besitzen.

5 Verhaltensstörungen

Von speziellen Nomenklaturen für Verhaltensabweichungen ist unter den Freunden der Freiburger Tagung diejenige von BRUMMER (1974) am bekanntesten. In Tabelle 7 ist ein Teil dieser Nomenklatur dargestellt.

Tab. 7: Nomenklatur der Verhaltensstörungen nach BRUMMER (1974)

Störung	Erscheinungsbild
Kannibalismus	Aufnahme von arteigenem Fleisch; An- oder Auffressen von Artgenossen
Infantophagie	Verzehren von Jungen der eigenen Art
Kronismus (aus Kronos)	Verzehren der eigenen Jungen durch einen an der Aufzucht beteiligten Elternteil, z.B. Ferkelfressen
Oophagie	Auffressen arteigener Eier; Eikannibalismus
Suicid	Selbsttötung; z.B. Skorpion
Patricid (aus patricida, von pater, Vater und caedere, hauen, töten)	Tötung des Ehepartners; häufig bei Weißstorch
Fatricid	Geschwistertötung; z.B. bei Greifvögeln
Infanticid	Tötung von arteigenen Jungen
Partus (Ovopositio) extranidialis	Geburt (Legakt) außerhalb des Nestes; z.B. bei Kaninchen (und Wellensittich)
Partus (Ovopositio) anidialis	Geburt (Legakt) ohne Nestbau; "Sich - Zerstreuen der Jungen"
Phoboptilosis	Schreckmauser
Phoboparalysis	Schrecklähmung
Topophobia	"Platzangst", z.B. bei Pferd und Hund

Zu Caudophagie und Kannibalismus: Bei zahlreichen Säugern und Vögeln kennen wir das Anbeißen der Körperenden des Kumpanen. Das hat nichts mit einer Form der tierischen Ernährung durch Auffressen von Artgenossen zu tun, wie wir das sonst sehr weit verbreitet im Tierreich vorfinden.

Es hat auch nichts mit der Dysfunktion einer angeborenen Inhibition oder der Traditio zu tun, den Artgenossen nicht zu fressen. Als Ursachen zieht man

vielmehr, wie oben dargestellt, eine übersteigerte Neuromotorik, intraspezifische Aggression und extreme Reizschwellsenkung bei inadäquater Umwelt in Betracht.

Oft hält es die Natur für wirtschaftlicher, zum Beispiel die Brut gleich aufzufressen und wieder auf ein Neues eine Familie zu gründen; dieser Kronismus wird übrigens leider allzuoft synonym zu Infantocid und Infantophagie benutzt.

Man unterscheide:

- Kronismus ist Verzehr der eigenen Jungen;
- Infantophagie ist Verzehr von Jungen allgemein;
- Infantocid ist Töten von Kindern (z. B. durch den neuen Haremsbesitzer).

Zu Fratricid: Eine sinnvolle Einrichtung der Natur, die namentlich im aviären Bereich angesiedelt ist, stellt das ökonomische und hygienische Auffressen von überzähligen Individuen der Brut dar. Der klassische Ausdruck hierfür ist der Kainismus (hat auch etymologisch nichts zu tun mit der Kainogenese, der frühontogenetischen Anpassung). BRUMMER (1974) spricht vom Fratricid, man findet aber auch den für einen zünftigen Scholastiker schwer ansprechbaren Ausdruck Adelphophagie, das wäre nicht nur das Töten, sondern zusätzlich das eingangs genannte Verzehren.

Zu Phoboparalysis: BRUMMER (1974) benutzt dieses Wort für die Schreckstarre (englisch: freezing), die graduellen Ausdrücke sind Phoboparalysis (vollständige motorische Lähmung) und Phoboparese (teilweise Lähmung). Ich ziehe das Synonym von MEYER (1984) "Katalepsie" vor, weil Paralysen und Paresen vielleicht doch organpathologischen motorischen Lähmungen zuzuordnen sind.

6 Streß, Schmerz und Angst

Es gibt einige Begriffe, die nur am Rande mit Ethopathien zu tun haben, aber eben doch für den Ethologen unentbehrlich sind.

1. Streß

VON HOLST und SCHERER (1988) bemerken in ihren Mensch und Tier umfassenden Betrachtungen, daß "Streß" zu den schillerndsten Begriffen in der gesamten "Psychobiologie" gerechnet werden darf.

Die Definition der Ethologen sollte das neuroendokrine Geschehen zugrunde legen, das uns durch die regelmäßigen Beiträge der FAL, Braunschweig-Völkenrode, so gut bekannt ist. Danach ist das Verhalten ein Ergebnis einerseits des Sympathico-Adrenergen-Systems, andererseits des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems. Die Verhaltenselemente hierzu gibt es allerdings schon wieder in zwei sprachlichen Versionen, nämlich das fight and flight- und das fight, fright and flight-Stadium. Da die erste Darstellung die urtümliche und klare ist, schlagen wir diese Dyade vor.

2. Schmerz und Angst

Es ist bekannt, daß es zahlreiche Definitionen dieser genannten Begriffe gibt. Während wir wegen der Definitionen und Mechanismen des Schmerzes auf das Referat von ZIMMERMANN (1983) und auf die Diplomarbeit von MAIER (1987) unter Leitung von Herrn LOEFFLER verweisen können, ist die Literatur hinsichtlich Angst dispers und divergent.

Ich bezeichne als Angst Erregungszustände, welche entstehen durch Konfliktsituationen der Tiere gegenüber inadäquaten Umweltreizen, die nicht durch das artgemäße Furchtverhalten liquidiert werden können.

Die Untersuchungen zu emotionalen Lagen (Synonyme: Gefühle, Empfindungen, Erregungen, Affekte) wird zukünftig eine wunderbare Kooperation von Human- und Tierethologen mit sich bringen. Das seit langem geübte Aufgabengebiet der Ethologen, interspezifisch homologe Strukturen zu erkennen, wird neu belebt, wenn man bedenkt, wie wenig wir auch im humanen Bereich von den Mechanismen der Angst wissen und wie ähnlich die biologischen Strukturen von Großsäugern und Menschen sind (SCHMITZ 1989).

7 Verhaltensabweichungen beim Pferd

Es gibt zahlreiche Kataloge für Verhaltensabweichungen, hauptsächlich für die größeren Säuger, in zum Teil recht volkstümlicher Sprache.

Für das Pferd stelle ich als den neuesten Katalog denjenigen von ZEEB (1989a) in den Raum (Tab. 8). Der Autor hält sich als disziplinierter Ethologe an das Bedarfsdeckungskonzept von TSCHANZ (1987) und unterscheidet in einer weiteren Darstellung:

- a) echte Verhaltensstörungen mit Schadensfolge für die Tiere und
- b) schadensvermeidende Reaktionen im Sinne von Anpassung der Pferde an ihre Haltung und die Einwirkung von Menschen.

Tab. 8: Verhaltensstörungen beim Pferd nach ZEEB (1989a)

-
- a) Koppen
 - b) Barrenwetzen und Gitterbeißen
 - c) Schlagen an die Wände und exzessives Scharren
 - d) Weben
 - e) Fortbewegungsstereotypien
 - f) Sich-nicht-legen
 - g) Automutilatio bei Hengsten
-

Die Verhaltensstörungen a) und b) versteht WIRTH (1958) als ein Krankheitsgeschehen, nämlich als Koppen mit den Synonymen Krippensetzen, Krippenbeißen und Freikoppen. Er unterscheidet hiervon die Untugend "Luft- und Speichelschnappen".

FRÖHNER (1948) bringt anlässlich seiner Abhandlung der Kaiserlichen Verordnung zahlreiche, auch landsmannschaftliche Synonyme zur Sprache und ordnet sie den drei ethologischen Sachverhalten 1. Krippensetzen, 2. Freikoppen, 3. Luftschnappen oder entsprechenden Differenzialdiagnosen zu.

Nach dem Koppen ist das am zweitmeisten gefürchtete Verhalten das Weben, über das RADTKE und SAMBRAUS (1987) eingehend berichten. Synonym dazu ist Leinweben. FRÖHNER (1948) stellt es wohl fälschlich in eine Ebene mit Kettenklirren.

Für den Ethologen sind die Stereotypen allgemein und das Weben des Pferdes im besonderen wegen ihrer außerordentlichen Therapieresistenz interessant. BRUMMER (1978) hat dies mit dem Begriff residualreaktive Verhaltensstörung belegt. Neuere Untersuchungen an webenden Schweinen sind von WIEPKEMA et al. (1984) bekannt geworden, wonach die Stereotypie zu Endorphinschüben führt. Humanmedizinische Untersuchungen lassen ähnliches für das gegenseitige Besaugen des Rindes annehmen. Es gibt im Volksmund ein merkwürdiges Synonym zur Verhaltensstörung "der Gaul hat die Sucht", dieses oder jenes zu tun.

Die Feststellung, daß die Tiere auf Verhaltensabweichungen süchtig werden, ist uns Tierärzten nicht neu. Auch ZEEB (1989b) beschreibt den entrückten Gesichtsausdruck des Koppers. Vieles spricht dafür, daß die Endorphinforschung uns in der Ethologie allgemein und bezüglich Photogenese und Therapie von Verhaltensstörungen insbesondere ganz neue Aspekte setzt. Dazu ein Satz von BEHRENS und PARVIZI (1988): "Die Entdeckung der endogenen Opiode hat die Forschung auf dem Gebiet der Opiate revolutioniert. - Es gibt kaum einen physiologischen Vorgang im Körper, in dem nicht endogene Opiode in irgendeiner Weise fungieren."

Beispiel: Bei säugenden Müttern wird als Antwort auf den Saugreiz im Hypothalamus Endorphin freigesetzt. Notabene: Die Süchtigkeit des Dulders beim gegenseitigen Besaugen der Rinder und beim Schwanzbeißen der Schweine.

Bei der Automutilatio des Hengstes nach Tabelle 8 von ZEEB (1989a) handelt es sich jedenfalls um eine Sonderform der Onanie mit oraler Auslösung.

Die Onanie ist uns bei allen größeren Säugern wohlbekannt und als solche unter Umständen auch statistisch keineswegs als Verhaltensstörung anzusehen. Trotzdem machen die vielfältigen Verletzungsmöglichkeiten des ungeschützten Penis chirurgisch Sorgen; das tun aber andere "normale" Verletzungen an empfindlichen Organen unserer Tiere auch, so daß deshalb allein nicht von einer Verhaltensstörung gesprochen werden kann.

Bei Betrachtung der vier schadensvermeidenden Reaktionen der Tabelle 9 fällt auf, daß - vom Menschen aus gesehen - graduell recht unterschiedlich unangenehme Eigenschaften zusammengefaßt sind.

Tab. 9: Verhaltensstörungen, bedingt durch Fehler bei Haltung und Nutzung des Pferdes (ZEEB 1989b)

Echte Verhaltensstörungen mit Schadensfolge für die Tiere	Schadensvermeidende Reaktionen im Sinne von Anpassung an die Einwirkung von Menschen
- Koppen	- Scheuern
- Scharrenwetzen, Gitterbeißen	- 'Bösartigkeit'
- Schlagen an die Wände	- Zungenstrecken
- Exzessives Scharren	- Stätigkeit
- Weben	-- allgemein
- Fortbewegungsstereotypien	-- beim Reiten
- Sich-nicht-legen	-- beim Fahren

Zungenstrecken ist vielleicht das, was MEYER (1984) als Untugend bezeichnet. Als Synonym gibt MEYER "Verhaltensunarten" und "Paraneurosen" an. Auf Pferde bezogen, sind Untugenden ein besonders unglücklicher Ausdruck. Man sollte doch wenigstens Unarten sagen. Das ist eine Empfehlung, der ich mich unbedingt anschließe, weil meine schwerfällige Formulierung "Verhaltensabweichung" nicht jedem schlichten Tierhalter eingängig ist. Der Ausdruck "Untugend" ist dagegen für Ethologen unzulässig.

Unter dem Begriff Stätigkeit summiert ZEEB (1989b) eine ganz ungewöhnliche Anzahl von Verhaltensabweichungen, nämlich 16 unterschiedliche Verhaltensweisen, auf.

Es sollte uns nachdenklich stimmen, daß der erfahrene Pferdekennner alle diese Verhaltensweisen als Anpassung der Pferde an die Haltung und die Einwirkung von Menschen betrachtet.

Das mangelhafte Einfühlungsvermögen der Städter, die sich im Rahmen ihres Programms "Zurück zur Natur" ein Pferd kaufen, wirkt sich tierschützerisch katastrophal aus.

Ich pflege in Fachvorträgen vor solchen Auditorien zu sagen: Ihr neuerworbener stolzer Wallach entspricht in den Mechanismen des Zentralnervensystems etwa einem zweijährigen Kind, zum Beispiel was die Antriebsanteile von Vernunft und Gefühl betrifft. Das Pferd will genauso gelobt, zurechtgewiesen und gestreichelt werden - und auch für so dumm gehalten werden -, wie ein zweijähriges Kind.

Zusammenfassung

Die Ethologie der Nutztiere ist eine relativ "junge" Wissenschaft. Dementsprechend sind Terminologien und Nomenklaturen, welche die weit verstreuten Schulen der Ethologie eigenständig kreiert haben, noch keineswegs gegenseitig abgeschliffen und bereinigt; es kommen, was in der Semantik selten ist, weitgehende Synonyme schon in der Grundlagenwissenschaft vor. Beispiele hierfür wurden eingangs genannt. Für die spezielle Angewandte Ethologie und insbesondere für die Ethopathien (auch dieser Begriff selbst ist uneinheitlich und bedarf der Erörterung) kommt hinzu, daß der Volksmund - dialektgebunden - mitunter verschiedene Wörter für den gleichen Sachverhalt besitzt; das trifft besonders für die großen Haussäuger zu.

Es wurden bekannte neuere, aber auch ältere Terminologien und Nomenklaturen der Verhaltensabweichungen und der Ethopathien kritisch vorgetragen.

Literaturverzeichnis

- BEHRENS, S. und PARVIZI, N.: Endogene Opioide und ihre reproduktionsrelevanten Wirkungen. Tierärztl. Praxis 16 (1988), S. 213 - 217
- BOGNER, H. und GRAUVOGL, A.: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, Ulmer, 1984
- BRUMMER, H.: Zur Terminologie von Verhaltensstörungen. Tierärztl. Umschau 29 (1974), S. 694 - 697
- BUCHHOLTZ, C.: Verhaltensstörungen bei Tieren. Tischvorlage, Herbsttagung Arbeitsgruppe Angewandte Ethologie vom 4. bis 5.11.1989 im Frankfurter Zoo
- FISCHER, K.: Qualitätsabweichungen bei Rindfleisch. Fleischwirtschaft 68 (1988), S. 740 - 751
- FRAUCHIGER, E.: Seelische Erkrankungen bei Mensch und Tier. 2. Aufl., Bern, Huber, 1945
- FRÖHNER, E.: Lehrbuch der Gerichtlichen Tierheilkunde. 9. Aufl., Berlin, Schoetz, 1948
- GRAUVOGL, A.: Vorlesung: Angewandte Verhaltenskunde. Teil: Verhaltensstörungen. Polykopie Grub b. München, 1989
- GRAUVOGL, A. und HAMMER, K.: Das pferdeartige Aufstehen und Hinlegen des Rindes. Schule und Beratung (1988), H. 3, IV, S. 13 - 14

- IMMELMANN, K.: Wörterbuch der Verhaltensforschung. Berlin, Parey, 1982
- LORENZ, K.: Durch Domestikation verursachte Störungen arteigenen Verhaltens. Zschr. angew. Psychologie und Charakterkunde 59 (1940), S. 2 - 81
- LORENZ, K. und LEYHAUSEN, P.: Antriebe tierischen und menschlichen Verhaltens. München, Piper, 1968
- MAIER, J.: Die Beurteilung der Schmerzintensität beim Tier mit Hilfe ethologischer und physiologischer Parameter. Stuttgart, Uni Hohenheim, Lehrstuhl Anatomie und Physiologie, Diplomarbeit, 1987
- MEYER, P.: Taschenlexikon der Verhaltenskunde. 2. Aufl., Paderborn, Schöningh, 1984
- NICHELMANN, M.: Verhaltensstörungen. In: ROSSOW, N. und HORVATH, Z. (Eds.): Innere Krankheiten der Haustiere. Bd. II, Stuttgart, Fischer, 1988
- RADTKE, K. und SAMBRAUS, H.H.: Zur Bewegungstereotypie Weiden beim Pferd. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. Darmstadt, KTBL, 1987, S. 186 - 197 (KTBL-Schrift 319)
- SAMBRAUS, H.H.: Beurteilungen von Verhaltensanomalien aus ethologischer Sicht. Tierärztl. Praxis 10 (1982), S. 441 - 449
- SCHMITZ, S.: Empfindungskorrelate bei Tieren - ein theoretischer Ansatz. Tischvorlage, Herbsttagung Arbeitsgruppe Angewandte Ethologie vom 4. bis 5.11.1989 im Frankfurter Zoo
- TEMBROCK, G.: Grundlagen der Tierpsychologie. Reinbek, Rowohlt, 1963
- TEMBROCK, G.: Verhaltensbiologie. Wörterbücher der Biologie. Stuttgart, Fischer, 1978
- TSCHANZ, B.: Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. Darmstadt, KTBL, 1987, S. 9 - 17 (KTBL-Schrift 319)
- VON HOLST, D. und SCHERER, K.R.: Streß. In: IMMELMANN et al.: Psychobiologie. Stuttgart, Fischer, 1988
- WIEPKEMA, P.R.; CRONIN, G.M. und VAN REE, J.M.: Stereotypics and Endorphins. Proceedings of the Internat. Congress on Appl. Ethology Kiel 1984. Darmstadt, KTBL, S. 93 - 96
- WIRTH, D.: Lexikon der praktischen Therapie und Prophylaxe für Tierärzte. 1. Bd., München, Urban, 1956
- ZEEB, K.: Ethologie und Ökologie bei der Haustierhaltung. Darmstadt, KTBL, 1974, S. 7 - 18 (KTBL-Manuskriptdruck)
- ZEEB, K. (a): Verhaltensstörungen bei Pferden. Handlexikon der tierärztlichen Praxis. Bjaeverskov Dänemark, Medical Book Company, 1989, 898a - 898m
- ZEEB, K. (b): Erläuterungen zum Begriff Verhaltensstörungen bei Pferden. Tischvorlage, Herbsttagung Arbeitsgruppe Angewandte Ethologie vom 4. bis 5.11.1989 im Frankfurter Zoo

ZIMMERMANN, M.: Physiologische Mechanismen von Schmerz und Schmerztherapie. Der prakt. Tierarzt 64 (1983), S. 10 - 25

ZWEIFEL, F.: Problematische Pferde. Friedberg, Ahnert, (Jahr unbekannt)

Summary

Terminology of behaviour deviations

A. GRAUVOGL

The ethology of farm animals is a relative "young" science. Accordingly terminologies and nomenclatures aren't use in the same meaning, because they are created independently in wide scattered schools of ethology. There are a large degree of synonyms in the basis science. Examples are reported. Additionally in the vernacular there are various words with the same meaning for the special applied ethology and specially for the behaviour deviations, mostly for the bigger domestic mammals.

There are critically reported older and newer terminologies and nomenclatures for behaviour deviations.

Verhaltensstörungen als Indikatoren einer Überforderung der evoluierten Verhaltenssteuerung

B. WECHSLER

1 Funktionale und kausale Aspekte der Verhaltenssteuerung

Der Begriff "Verhaltensstörung" fehlt in ethologischen Lehrbüchern, die das Verhalten von Tieren in ihrem natürlichen Lebensraum beschreiben. Verhaltensstörungen sind gekoppelt an künstliche, vom Menschen geformte Tierhaltungssysteme. Je produktionsintensiver und naturferner die Haltungsumwelt ist, desto eher treten Verhaltensstörungen auf. Diese Gesetzmäßigkeit beruht auf der Tatsache, daß sich die Verhaltenssteuerung im Laufe der Evolution an die arttypische, natürliche Umwelt anpaßt.

Ebenso wie die arttypische, morphologische Erscheinung ist das Verhaltenspotential einer Tierart das Ergebnis eines evolutiven Prozesses. In Auseinandersetzung mit der artspezifischen Umwelt haben sich Wahrnehmungsapparat, das neuronale Netzwerk des Motivationssystems und die motorische Steuerung der arttypischen Verhaltenselemente herausgebildet. Auf der funktionalen Ebene wird das Verhalten im Hinblick auf die Funktionen Selbstaufbau, Selbsterhaltung und Fortpflanzung selektioniert. Auf der kausalen Ebene orientiert sich die Verhaltenssteuerung aber nicht direkt an diesen Funktionen, sondern an näherliegenden Zielen. Das Verhalten ist also in zwei Rückkopplungskreise eingebettet (Abb. 1).

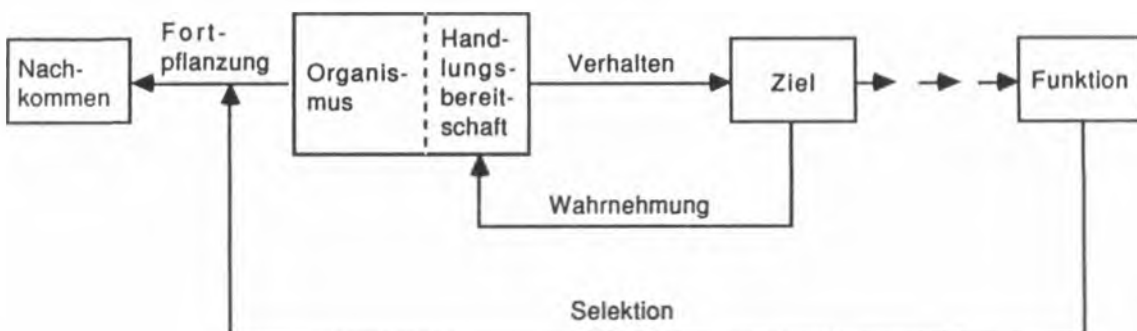


Abb. 1: Kausaler und funktionaler Rückkopplungskreis der Verhaltenssteuerung
Causal and functional level of behavioural organization

Der große Rückkopplungskreis schematisiert den Prozeß der Evolution. Das Verhalten steht im Dienste von Funktionen. Individuen, deren Verhalten die Funktionen gut erfüllen, werden positiv selektioniert und hinterlassen mehr Nachkommen. Der kleine Rückkopplungskreis entspricht der kausalen Verhaltenssteuerung. Das Verhalten ist unmittelbar auf Ziele ausgerichtet. Die Wahrnehmung gibt Rückmeldung, wenn die Ziele erreicht sind. In der natürlichen Umwelt ist das Erreichen der Ziele hoch korreliert mit dem Erfüllen der Funktion. Die folgenden Beispiele aus dem Verhalten des Hausschweines veranschaulichen die Wirkungsweise der beiden Rückkopplungskreise.

Der Eber, der eine brünstige Sau umwirbt, braucht keine Einsicht in die Funktion seines Verhaltens zu haben. Er reagiert auf die optischen und olfaktorischen Reize der Sau. Er stößt mit dem Rüssel in die Flanke bis sie uriniert. Er kostet den Urin und orientiert sich über den genauen Zyklusstand. Er verfolgt die Sau, bis sie schließlich stehen bleibt und er sie decken kann. Alle diese Verhaltensprogramme sind Bestandteil einer zielgerichteten Verhaltenssteuerung, die auslösende Reize wahrnimmt und mit adäquatem Verhalten beantwortet. Die Verhaltensprogramme stehen im Dienste der Fortpflanzungsfunktion, indem sie mit großer Wahrscheinlichkeit dazu führen, daß der Eber Nachkommen zeugt.

Die Sau ihrerseits baut wenige Stunden vor der Geburt ein Geburtsnest. Auch sie braucht keine Einsicht in die wärmedämmende und schützende Funktion eines Nestes zu haben. Kurz vor der Geburt steigt ihre Handlungsbereitschaft, Nestmaterial einzutragen und dieses durch Ausmulden und Einscharren zu einem Haufen zu schichten. Unter der Regie der evoluierten Verhaltenssteuerung entsteht schließlich ein Nest, das die Wahrscheinlichkeit des Überlebens der Ferkel erhöht.

Die beiden Beispiele zeigen, daß in der natürlichen Umwelt die angestrebten Funktionen durch zielorientiertes Verhalten erfüllt werden. In der künstlichen Haltungsumwelt werden die beiden Rückkopplungskreise jedoch regelmäßig entkoppelt. Die evoluierte Verhaltenssteuerung bewirkt zum Beispiel, daß Sauen in ihrer natürlichen Umwelt den Nestplatz zum Koten und Urinieren verlassen (STOLBA und WOOD-GUSH 1984). Im Kastenstand der Abferkelbucht ist das unmöglich, aber an sich auch nicht mehr notwendig, da ja ein Lochgitter und das Ausmisten des Bauern für Hygiene im Nest sorgen. Die Verhaltenssteuerung kann sich diesen veränderten Umweltbedingungen jedoch nicht anpassen. Die

Sau will weiterhin das Nest verlassen und drängt sich deshalb vor dem Koten und Urinieren so weit wie möglich nach vorne (SAMBRAUS et al. 1978), wodurch die Ausscheidungen genau dort zu liegen kommen, wo später wieder das Gesäuge aufliegt.

Ebenso braucht die Sau im Abferkelstand kein wärmedämmendes Geburtsnest mehr zu bauen, da der Stall klimatisiert ist und den Ferkeln ein erwärmtes Ferkelnest angeboten wird. Trotzdem zeigt die Sau vor der Geburt eine gesteigerte motorische Aktivität und beschäftigt sich intensiv mit angebotenen Nestmaterial (VESTERGAARD und HANSEN 1984). Auch in diesem Beispiel werden Funktionen erfüllt, ohne daß Ziele des Verhaltens erreicht werden müssen. Da die evoluierte Verhaltenssteuerung aber nur mittelbar über das Erreichen von Zielen auf die Funktionen ausgerichtet ist, bleiben bei einer Entkoppelung von Zielen und Funktionen die Verhaltensbedürfnisse unbefriedigt. Die Anpassungsfähigkeit der Tierart wird überfordert, es treten Verhaltensabweichungen und Verhaltensstörungen auf.

2 Die Verhaltenssteuerung beinhaltet stammesgeschichtlich erworbenes Wissen

Die im Laufe der Evolution gemachten Erfahrungen haben das arttypische Verhalten geformt. Die Grenzen der Anpassungsfähigkeit im Verhalten liegen darin begründet, daß sich die evoluierte Verhaltenssteuerung einer Tierart an Zielen orientiert, die in der natürlichen Umwelt dieser Tierart erreicht werden können. Die Verhaltenssteuerung basiert auf Erwartungen bezüglich der Struktur der artspezifischen Umwelt, die sich über Jahrtausende hinweg als richtig erwiesen haben. Die Funktionsmechanismen der das Verhalten steuernden Organe sind ein physischer Ausdruck dieser Erwartung.

Der Wahrnehmungsapparat liefert nicht einfach ein Abbild der Umwelt, sondern er filtert aus der Vielfalt der Umweltreize diejenigen heraus, die für die Tierart relevant sind und mit Verhaltensreaktionen beantwortet werden müssen. Auch im Bereich der Motorik sind der Vielfalt Grenzen gesetzt. Jede Tierart verfügt über ein artspezifisches Repertoire an Verhaltenselementen, das das Erreichen der Ziele in der natürlichen Umwelt des Tieres gewährleistet. Ebenso angepaßt an die arttypische Umwelt ist die dritte Komponente der Verhaltenssteuerung, das Motivationssystem. Die Handlungsbereitschaft

ändert sich nach Gesetzmäßigkeiten, die ein stammesgeschichtlich erworbenes Wissen über die natürliche Umwelt der Tierart repräsentieren.

Haltungssysteme für Nutz- und Zootiere müssen den stammesgeschichtlich bedingten Anpassungsgrenzen gerecht werden. Sie müssen sich an den Zielen orientieren, die die Tiere mit ihrer Verhaltenssteuerung anstreben. Ihre Reizstruktur muß diejenigen Erwartungen an eine arttypische Umwelt erfüllen, die im Laufe der Evolution in die kausale Organisation des Verhaltens eingeflossen sind (STOLBA und WOOD-GUSH 1984; STOLBA 1986). Ein Haltungssystem kann nur dann als artgemäß bezeichnet werden, wenn es dem darin gehaltenen Tier erlaubt, seine phylogenetisch erworbene, zielorientierte Verhaltensorganisation im Rahmen seiner Anpassungsfähigkeit zu verwirklichen. Wo aber liegen die Grenzen der Anpassungsfähigkeit?

3 Appetenzverhalten und Verhaltensstörungen

Auch in der natürlichen Umwelt kann ein Tier seine Verhaltensbedürfnisse nicht jederzeit und überall befriedigen, d.h. die von der Verhaltenssteuerung angestrebten Ziele nicht jederzeit erreichen. Immer wieder trifft es auf Problemsituationen, die einer speziellen Bewältigungsstrategie (Coping-Strategie) bedürfen. Die weitaus häufigste Problemsituation dürfte wie folgt charakterisiert sein. Das Tier befindet sich in einem Zustand hoher Handlungsbereitschaft, ohne daß es Reize wahrnimmt, die diejenigen Verhaltensweisen auslösen, die die Handlungsbereitschaft senken würden.

Die geeignete Coping-Strategie in dieser Situation ist das Appetenzverhalten. Das Tier ändert seinen Aufenthaltsort durch Lokomotion, um in eine neue Reizsituation zu gelangen, oder es erkundet und bearbeitet Objekte, um die adäquaten Reize zu finden. In der Regel geht mit dem Appetenzverhalten eine Reizschwellensenkung einher. Mit zunehmender Dauer des Appetenzverhaltens steigt die Bereitschaft des Tieres, auch auf weniger attraktive Reize zu reagieren und schließlich sogar Ersatzobjekte zu akzeptieren. Das Appetenzverhalten und die begleitende Reizschwellensenkung sind evoluierte Coping-Strategien, die in der natürlichen Umwelt des Tieres meist zum Erreichen des Zieles führen.

In intensiven Haltungssystemen hingegen ist das Appetenzverhalten in der Regel keine erfolgreiche Strategie. Die räumliche Einengung macht es dem Tier unmöglich, eine völlig neue Reizsituation aufzusuchen. Auch exploratives Verhalten kann keine Veränderung bringen, da alle Objekte im Haltungssystem schon vertraut sind. Hier nun treten Coping-Strategien auf, die auf der funktionalen Ebene sinnlos sind oder sogar destruktiv wirken, die aber auf der kausalen Ebene Ersatzlösungen für das verhinderte Erreichen der angestrebten Ziele darstellen.

Viele Tiere zeigen in einer monotonen, reizarmen Umwelt vermehrt apathisches Verhalten. Sie verbringen relativ viel Zeit mit Ruhen, sie dösen vor sich hin und reduzieren ihre Aktivitätszeit auf ein Minimum. Auf die Dauer ist es ihnen aber unmöglich, nur zu ruhen und nur reaktiv Reize zu beantworten. Immer wieder bricht die aktive und für das Erreichen von Zielen in der natürlichen Umwelt um ein vielfaches erfolgreichere Strategie des Appetenzverhaltens durch. Mangels geeigneter auslösender Reize richten die Tiere ihr Erkundungs- und Bearbeitungsverhalten immer wieder an dieselben, längst vertrauten Objekte. Sie akzeptieren auch starre, unveränderbare Einrichtungsgegenstände wie Eisenstangen als Ersatzobjekte und orientieren ihr umgebungsbearbeitendes Verhalten sogar an Körperteilen von Artgenossen um.

Die reizarme Haltungsumwelt bewirkt aber nicht nur, daß sich das Appetenzverhalten immer wieder an dieselben Objekte richtet. Auch die Struktur der ausgeführten Verhaltensweisen wird zunehmend invariant. Die Lokomotion reduziert sich auf stereotype Schrittfolgen und die Exploration fixiert sich in starren Bewegungsabfolgen.

4 Bewegungsstereotypien bei Eisbären

Das Stereotypieren von Eisbären in Zoologischen Gärten ist geradezu sprichwörtlich. Im Holländischen kennt man das Verb 'ijsberen', das ein rastloses Hin- und Hergehen bezeichnet und dem deutschen Verb 'herumtiggern' analog ist. Die Ergebnisse einer detaillierten Untersuchung von Bewegungsstereotypien bei Eisbären im Zoo von Zürich illustrieren beispielsweise die räumliche und zeitliche Fixierung stereotypen Verhaltens.

Zum Zeitpunkt der Datenaufnahme (Juli und August 1989) wurden im Züricher Zoo drei Eisbären, zwei Weibchen und ein Männchen, in einer Gruppe gehalten. Das Gehege beinhaltete ein großes Schwimmbecken, an das sich ein Kunstfelsen mit Nischen und erhöhten Gehflächen anschloß. Die Eisbären verbrachten Tag und Nacht in dieser Außenanlage und konnten die Innenboxen nur für die Zeit der Fütterung (zwischen 16.00 und 17.30 Uhr) aufsuchen. Bei allen drei Eisbären konnten Bewegungstereotypen beobachtet werden. Die folgenden Ausführungen beschränken sich jedoch auf das 4jährige Männchen Maino, bei dem sie am stärksten ausgeprägt waren. Die vollständigen Resultate dieser Untersuchung werden andernorts publiziert werden.

In einem ersten Datensatz wurde die Aktivitätsverteilung der Eisbären in der Zeit zwischen 8 und 16 Uhr anhand von Fokustierbeobachtungen erhoben. Die Aktivitätsverteilung des Männchens Maino ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Maino war fast durchgehend aktiv und verbrachte nur 2,3 % der Beobachtungszeit sitzend oder liegend. Insgesamt bewegte er sich während 76,5 % der Zeit auf stereotypen Bahnen, entweder an Land oder im Wasser.

Tab. 1: Aktivitätsverteilung des Eisbären Maino
Time budget of the polar bear male Maino

Verhaltensaktivität / behavioural activity	Zeitanteil / time budget %
Variabel aktiv / variable active	13,1
Stereotypes Gehen / stereotyped walking	61,3
Sitzen / sitting	1,0
Liegen / lying	1,3
Schwimmen / swimming	8,1
Stereotypes Schwimmen / stereotyped swimming	15,2

In einem zweiten Datensatz wurden einzelne Stereotypiesequenzen der Eisbären detailliert protokolliert. Jeder Eisbär stereotypierte an speziellen, für ihn typischen Orten im Gehege. Abbildung 2 zeigt den zeitlichen Verlauf einer einzelnen Stereotypiesequenz des Männchens Maino. Es handelt sich um eine kreisförmige Stereotypie, die Maino täglich mehrmals in der rechten Gehegehälfte ausführte. Die Runden schritt er immer im Uhrzeigersinn ab. Eine Stereotypiesequenz an diesem Ort setzte sich aus durchschnittlich 60 Runden

zusammen und dauerte durchschnittlich 11 min. Die längste an diesem Ort beobachtete Sequenz bestand aus 273 Runden und dauerte 51 min.

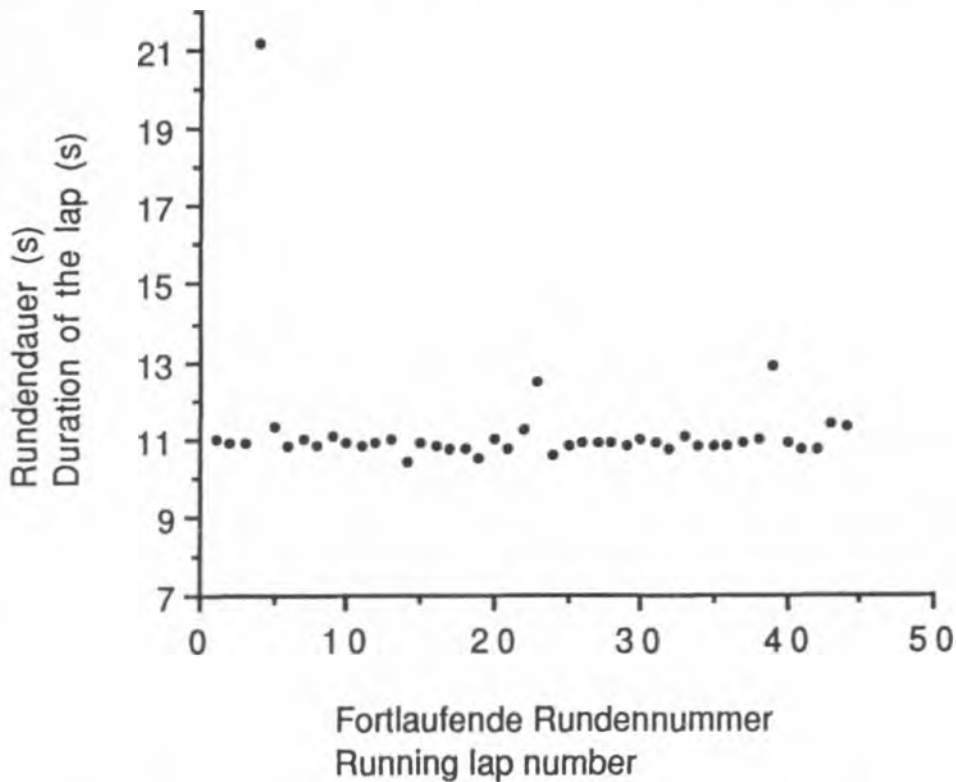


Abb. 2: Verlauf einer typischen, aus regelmäßigen Runden zusammengesetzten Stereotypiesequenz
A typical stereotyped walking sequence composed of regular laps

Die kreisförmige Stereotypie des Männchens Maino in der rechten Gehegehälfte war aber räumlich und zeitlich noch enger fixiert. Jede Runde beinhaltete genau 16 Schritte, wobei die Tatzen immer an denselben Stellen aufgesetzt wurden. Die in Abbildung 2 festgehaltene Stereotypiesequenz setzte sich aus 44 Runden zusammen und dauerte 8 min und 10 s. Für eine einzelne Runde benötigte Maino durchschnittlich 10,9 s, wobei die Dauer einer ununterbrochenen Runde über die Sequenz hinweg äußerst konstant blieb und nur zwischen 10,4 s und 11,3 s schwankte. Dreimal unterbrach Maino die Stereotypie. Bei der längeren Unterbrechung zu Beginn der Sequenz stoppte er und schaute aus dem Gehege, bei den beiden kürzeren beschnupperte er den Boden.

Es stellte sich zwangsläufig die Frage, wieso Eisbären in Zoogehegen solche Bewegungstereotypien entwickeln. Bekanntlich können Eisbären sehr große Distanzen zurücklegen. Markierte Eisbären wurden ein bis zwei Jahre später bis zu 1 000 km vom ersten Fangort entfernt wieder gefangen (LENTFER 1983;

SCHWEINSBURG et al. 1982). Man könnte daher argumentieren, daß Eisbären einen starken Bewegungsdrang haben, der in den relativ engen Zoogehegen auf stereotypen Bahnen ausgelebt wird. Zieht man jedoch die publizierten Zeitbudget-Studien bei, so wird klar, daß freilebende Eisbären nur während 10 % bis maximal 35 % des Tages wandern (KNUDSEN 1978; MARTIN und JONKEL 1983; STIRLING 1974). Das Männchen Maino im Zoo von Zürich hingegen war während 13 % der beobachteten Zeit variabel aktiv und ging während zusätzlich 61 % auf stereotypen Bahnen.

Basierend auf den oben ausgeführten, allgemeinen Überlegungen zur Verhaltenssteuerung wird die These vertreten, daß es sich bei diesem stereotypen Gehen um räumlich und zeitlich fixiertes Appetenzverhalten handelt. Trotz ihrer Pathologie müssen solche Verhaltensstörungen als Coping-Strategien in einer anders nicht mehr zu bewältigenden Haltungsumwelt angesehen werden. Sie sind aber auch deutliche Indikatoren dafür, daß das Haltungssystem die evoluierte Verhaltenssteuerung der Tierart überfordert.

Literaturverzeichnis

KNUDSEN, B.: Time budgets of polar bears (*Ursus maritimus*) on North Twin Island, James Bay, during summer. *Can. J. Zool.* 56 (1978), S. 1627 - 1628

LENTFER, J.W.: Alaskan polar bear movements from mark and recovery. *Arctic* 36 (1983), S. 282 - 288

MARTIN, S.K. und JONKEL, C.J.: Use of sea ice habitat by polar bears. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 5 (1983), S. 255 - 259

SAMBRAUS, H.H.; SOMMER, B. und KRÄUSSLICH, H.: Verhalten von Sauen in verschiedenen Haltungssystemen. *First World Congress on Ethology applied to Zootechnics, Madrid, 1978*, S. 99 - 102

SCHWEINSBURG, R.E.; LEE, L.J. und LATOUR, P.B.: Distribution, movement and abundance of polar bears in Lancaster Sound, Northwest Territories. *Arctic* 35 (1982), S. 159 - 169

STIRLING, I.: Midsummer observations on the behaviour of wild polar bears (*Ursus maritimus*). *Can. J. Zool.* 52 (1974), S. 1191 - 1198

STOLBA, A.: Ansatz zu einer artgerechten Schweinehaltung: Der "möblierte Familienstall". In: SAMBRAUS, H.H. und BOEHNCKE, E. (Hrsg.): *Ökologische Tierhaltung. Alternative Konzepte* 53 (1986), S. 148 - 166

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. Vét. 16 (1984), S. 287 - 298

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

Abnormal behaviour and evolutionary aspects of behavioural organization

B. WECHSLER

There is a strong correlation between the incidence of abnormal behaviour in animals and the unnaturalness of their housing conditions. This regularity is based on the fact that behavioural organization has been shaped by evolution in adaptation to the natural environment of a species.

Ultimately, behaviour has the function to solve ecological problems and to maximize an individual's fitness. Proximately, however, behaviour is controlled by goal-directed mechanisms. Intensive husbandry systems tend to neglect these proximate mechanisms of behaviour. They guarantee the functions of behaviour by technical equipment. In order to survive and to reproduce the animal no more has to reach the goals its behavioural organization is directed at.

Appetitive behaviour is an efficient coping strategy to achieve goals a natural environment. By locomotion and exploration the animal searches for behaviour eliciting stimuli. Under bare and restrictive housing conditions, however, this strategy is not useful anymore. Nevertheless the animals remain highly motivated to show appetitive behaviour. They direct their exploratory behaviour to the bodies of their conspecifics and they stereotypically repeat locomotory and exploratory behaviour patterns.

The spatial and temporal invariability of stereotypies is illustrated by an analysis of stereotyped walking in polar bears.

Unbehindertes Verhalten von Muttersauen und ihrer Ferkel am Geburtsnest und artgemäße Verhaltenssicherungen gegen Erdrücken

H. SCHMID

1 Einleitung

1.1 Problem

In der Schweinehaltung können die durch Muttersauen erdrückten Ferkel 18 bis 64 % der Gesamtverluste ausmachen (ROBERTSON und MCCARTNEY 1980; KUNZ 1986; WEBER 1987). Die bestehenden und in Entwicklung stehenden Abferkelsysteme richten sich danach aus, diesem unwirtschaftlichen Fehlverhalten mit technischen Maßnahmen entgegenzutreten. So wird zum Beispiel versucht, die Ferkel mit einer geeigneten Wärmequelle außerhalb des Liegebereiches der Muttersauen zum Liegen zu veranlassen, mittels Abweisstangen die Ferkel vor dem Erdrücken an den Buchtenwänden zu bewahren oder mit einer extremen Bewegungseinschränkung der Muttersauen in Kastenständen den direkten Abliegevorgang soweit zu verzögern, daß sich die Ferkel besser aus der Gefahrenzone des herunterkommenden Sauenkörpers begeben können. Diese symptombekämpfenden Maßnahmen vermögen jedoch die Erdrückungsverluste nicht befriedigend zu senken. Die Verhaltensursachen des Erdrückens wurden bisher nie eingehend untersucht. Die Abferkelbuchten mit Kastenstand beweisen, daß das artgemäße Verhalten der Muttersauen und ihrer Ferkel als evolutiv entstandenes System mit überlebenswichtigen Funktionen bei der Entwicklung entsprechender Haltungssysteme weitgehend unbeachtet blieb.

1.2 Artgemäße Verhaltensmöglichkeiten gegen Erdrücken

Verhaltensweisen, welche die Überlebenswahrscheinlichkeit von Individuen erhöhen, werden positiv selektioniert. Die Fähigkeit, dem Erdrücken vorzubeugen, müßte sich beim Wildschwein im Verlaufe der Evolution theoretisch erfolgreich durchgesetzt haben. GUNDLACH (1968), MEYNHARDT (1978) und MARTYS (1982) beobachteten beim Wildschwein (*Sus scrofa*) ein schonendes Verhalten

der Bache gegenüber ihren Frischlingen, welche nur in seltenen Fällen erdrückt werden. Dies deutet darauf hin, daß die Vorfahren der Hausschweine über Verhaltensabläufe verfügen, die dem Erdrücken vorbeugen.

Über den Einfluß der Domestikation auf entsprechende Verhaltensabläufe liegen keine gezielten Untersuchungen vor. Laut LORENZ (1940) bestehen domestikationsbedingte Verhaltensänderungen in Hypertrophien und Atrophien von Instinkthandlungen, in der Erweiterung angeborener Auslösemechanismen, in der Dissoziation zusammengehöriger Verhaltensweisen sowie in der Persistenz von Jugendmerkmalen. Derartige Verhaltensänderungen sind an Prachtfinken (IMMELMANN 1962), an Hauskatzen (LEYHAUSEN 1962), an Wölfen und Pudeln (ZIMEN 1971) und am Hauskaninchen (KRAFT 1976) nachgewiesen worden. Das Verhalten von Hausschweinen im Freiland (STOLBA 1984; JENSEN 1988) entspricht qualitativ weitgehend dem in der Literatur beschriebenen Verhalten von Wildschweinen (BEUERLE 1975; FÄDRICH 1974; GUNDLACH 1968, 1970, 1973, 1976; IFF 1986; KILEY-WORTHINGTON 1976; MARTYS 1975; MEYNHARDT 1978). Domestikationsbedingte Verhaltensänderungen beim Schwein sollen nach RÖHRS und KRUSKA (1969) sowie ROBERT, DANCOSSE UND DALLAIRE (1986) nicht so sehr qualitativer sondern quantitativer Natur sein. Sie erwähnen zum Beispiel die kürzere Fluchtdistanz, den geminderten Aggressionstrieb, das weniger differenzierte Nestbauverhalten und die reduzierte Verteidigung der Jungtiere. Verhaltensänderungen können jedoch auch indirekt domestikationsbedingt verursacht werden. Sie entstehen durch andere domestikationsbedingte Merkmale, die die Tiere an der Ausführung des artgemäßen Verhaltens behindern. Beim modernen Hausschwein ist zum Beispiel nicht auszuschließen, daß der im Vergleich zum Wildschwein züchterisch veränderte Körperbau das artgemäße Abliegeverhalten erschwert und mögliche Funktionen beeinträchtigt.

In Pilotversuchen wurde versucht, ob die Hausschweine noch über funktions-tüchtige Verhaltensweisen gegen das Erdrücken verfügen. Im Familienstall von STOLBA (1981) und einem angrenzenden Auslauf mit Weide von 100 m² wurden Muttersauen mit ihren Ferkeln Haltungsbedingungen, die sie in ihrem Verhalten vor, während und nach der Geburt nicht behinderten. Nach der Geburt zeigten die Muttersauen mit ihren Ferkeln interaktive, koordinierte Verhaltensabläufe und Erdrücken trat in äußerst seltenen Fällen ein. Offenbar sind Hausschweine fähig, dem Erdrücken artgemäß vorzubeugen.

1.3 Fragestellung

Wie verhalten sich Muttersauen mit ihren Ferkeln am Geburtsnest, wenn sie in ihrem Verhalten nicht behindert werden und welches sind die Verhaltensweisen, die dem Erdrücken der Ferkel durch die Muttersauen vorzubeugen vermögen? Die Resultate dieser Untersuchungen zielen darauf ab, artgemäße Verhaltensabläufe am Nest und insbesondere solche gegen Erdrücken aufzuzeigen. Sie sollen als Referenzverhalten für die Entwicklung tiergerechterer Haltungssysteme für abferkelnde und laktierende Haussauen herangezogen werden können.

2 Methode

2.1 Versuchsstall und Tiermaterial

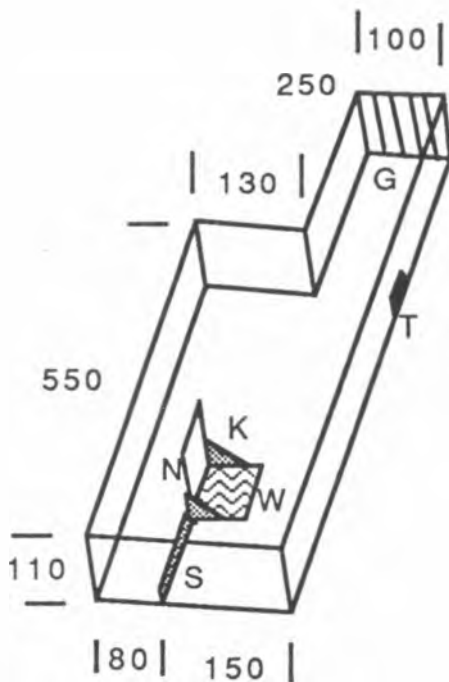
Die Versuche wurden im Familienstall von STOLBA (1981) durchgeführt. Die Tiere waren in diesem Offenfrontstall den natürlichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt, wuchsen in stabilen Familiengruppen auf und lebten dort in einer schweinegerecht strukturierten Haltungsumwelt sozial zusammen. Ihre Verhaltensentwicklung verlief unter weitgehend artgerechten Bedingungen. Die Versuchstiere gehörten der Rasse des Veredelten Landschweines an.

2.2 Vorversuche

Um das unbehinderte Verhalten am Nest untersuchen zu können, mußte zunächst eine entsprechende Versuchsbucht entwickelt werden. Diese mußte es den Tieren ermöglichen, ihre artgemäßen Verhaltensziele zu erreichen. In Vorversuchen bestimmte der Autor qualitativ die natürlichen Verhaltensmechanismen bei der Nestplatzwahl, beim Nestbau, bei der Geburt und beim Verhalten nach der Geburt. Aufgrund der beobachteten Zusammenhänge über die räumliche Anordnung und Wirkung auslösender Reize, über zeitliche, motivationelle Zustände der Muttersauen und der Ferkel sowie über das Zusammenwirken dieser exogenen und endogenen Faktoren kam der Autor zu den in Tabelle 1 zusammengestellten qualitativen Erkenntnissen über die Verhaltenssteuerung am Nest. Um nun die Funktionen des Verhaltens in einer Kunstumwelt zu gewährleisten, mußten die auslösenden Reize darin artgemäß angeordnet werden. Dieses ethologische Vorgehen führte zu der in Abbildung 1 dargestellten Versuchsbucht.

Tab. 1: Auslösende Reize am Nest, welche das Verhalten der Muttersauen und der Ferkel in unterschiedlichen Verhaltensabschnitten steuern
 Releasing nest site stimuli controlling the behaviour of the sows and the piglets during different behavioural periods

Verhaltensabschnitt Behavioural period	Tier Animal	auslösende Reize Releasing stimuli	Beispiele Examples
Wahl des Geburtsnestes Choice of the farrowing nest	Muttersau Sow	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsgradient Gradient of cover • trockener Platz Dry site • bearbeitbarer Nestboden Arrangeable nestfloor • Platzangebot beim Nest Size of the nest site 	<p>erhöhte Deckung hinter einem Pfosten, Wand Increased cover behind a post, wall</p> <p>Erde, Stroh Soil, straw</p> <p>Die Muttersau sollte sich im Nest drehen können The sow should be able to turn in the nest</p>
Nestbau Nestbuilding	Muttersau Sow	<ul style="list-style-type: none"> • Nestplatz Nest site • Nestbaumaterial ausserhalb des Nestes Nestbuilding material outside the nest 	<p>Äste, Zweige, Laub, Langstroh Branches, twigs, leaves, uncut straw</p>
Geburt bis 10 Tage danach Birth until 10 days after birth	Muttersau Sow	<ul style="list-style-type: none"> • Ferkel Piglets • Nest Nest • Aktivitätsareal ausserhalb Nest Activity area outside nest 	
	Ferkel Piglets	<ul style="list-style-type: none"> • Muttersau Sow • Ferkel Piglets • Nest Nest • Aktivitätsareal ausserhalb des Nestes Activity area outside nest • Deckungsstrukturen Covering structures • Nestgeruch Smell of the nest • Wärme • Warmth 	<p>Nestrand, Wand, Ecke, Körper der Muttersau Nest border, wall, corner, body of the sow</p> <p>Körper der Muttersau, Körper eines Ferkels, künstliche Wärme Body of the sow, body of a piglet, artificial warmth</p>



- G = Gittertor
Trellised gate
- T = Tränke
Watering-place
- N = Nestwand (100cm x 100cm)
Nestwall
- W = Wärmeplatte (100cm X 60cm)
Heating-plate
- K = Keil (40cm x 40cm)
Wedge
- S = Schwelle (150cm x 20cm)
Threshold

Abb. 1: Versuchsbucht (15 m²)
Experimental pen (15 m²)

Das Gittertor (G) befand sich frontseitig, die Nestwand (N) im hinteren, geschützteren Bereich des Offenfrontstalles. Die Strukturierung der Versuchsbucht bestimmte die Nestplatzwahl. Ohne Schwelle (S) wählten von 22 Sauen 19 den seitlichen Geburtsplatz im Engnis rechts von der Nestwand (N). Bei diesem Geburtsplatz benutzten die Ferkel bei kühler Witterung schon während der Geburt die Wärmeplatte (W), deren Position dem Nestrand entsprach. Um zu verhindern, daß sich die Muttersauen bei kühler Witterung auf die Wärmeplatte legten, wurde beidseitig davon einen Holzkeil (K) befestigt. Drei Sauen bevorzugten den hinteren Geburtsplatz im Engnis, wo jetzt die Schwelle angebracht ist. Bei diesem Nestplatz benutzen die Ferkel auch bei Stalltemperaturen von minus 15 °C die Wärmeplatte frühestens 36 Stunden nach der Geburt, was sich bei kühler Witterung für die kälteempfindlichen Ferkel nachteilig auswirken konnte. Nachdem die Schwelle eingebaut war, mieden die Tiere schon während der Suche eines Nestplatzes diesen Ort und von fünf Sauen wählten alle den seitlichen Geburtsplatz rechts von der Nestwand. Alle Muttersauen bauten ihr Nest am zuvor gewählten Ort, ferkelten darin ab und benutzten und erhielten es während der ganzen Versuchsperiode bis 10 Tage nach der Geburt.

2.3 Hauptversuch

Zwei bis drei Tage vor dem berechneten Geburtstermin wurde eine Muttersau in der Versuchsbucht separiert und stellte für den Nestbau Materialien wie Äste, Zweige, Laub und Langstroh zur Verfügung. Das nachgeburtliche Verhalten von acht Muttersauen mit ihren Ferkeln wurde untersucht. Die durchschnittliche Wurfgröße betrug $9,1 \pm 2,0$ Ferkel. Während den Versuchen wurden keine unnatürlichen Eingriffe an den Ferkeln vorgenommen. Es wurde auf das Schneiden der Schwänze, das Abkneifen der Eckzähne und die Verabreichung intramuskulärer Eiseninjektionen verzichtet. Täglich schwächer werdende Ferkel erhielten keine medizinische Hilfe. Die Fütterung der Muttersauen fand einmal täglich am Morgen außerhalb des Nestes statt. Während der Fütterung wurde außerhalb des Nestes zusätzlich frisches Langstroh und Heu verabreicht.

2.3.1 Beobachtungen

Während der ersten zehn Tage nach der Geburt wurden die Verhaltensabschnitte beobachtet, wo die Muttersauen außerhalb des Nestes aktiv waren, danach das Nest betraten und darin ablagen. Die Daten wurden mit einem elektronischen Registriergerät (ZIRELCO DATAPAD ZE661) protokolliert und es wurden folgende zwei Beobachtungsmethoden angewandt:

- Direktbeobachtung: Der Autor erfaßte kontinuierlich das Verhalten der Muttersauen und deren Aufenthaltsort nach dem Ethogramm in Tabelle 2. Die Datenaufnahme ermöglichte die Sequenzanalyse des Verhaltens der Muttersauen.
- Videobeobachtung: Anhand von andauernden Videoaufzeichnungen (PANASONIC NV 8050) am Nest wurde gleichzeitig das Verhalten der Muttersauen erfaßt sowie dasjenige einer definierten Ferkelgruppe nach dem Ethogramm in Tabelle 3. Dieses Vorgehen erlaubte, die Koordination des Verhaltens der Muttersauen und ihrer Ferkel sowie vorbeugende Verhaltensweisen gegen Erdrücken zu analysieren.

Tab. 2: Ethogramm der Muttersauen für die Sequenzanalyse
Ethogram of the sows für the sequence-analysis

Verhaltenselemente und ihre Abkürzungen Behaviour elements and its abbreviations	Definition Definition
"Schnauzenkontakt" (SKT)	Die Muttersau beschnuppert mindestens ein Ferkel, indem sie es von sich aus aktiv mit der Rüsselscheibe berührt oder mit der Rüsselscheibe in einer Distanz von maximal 10cm vom Ferkel länger als eine Sekunde innehält
"Snout contact"	The sow sniffs at least one piglet by touching it with her snout or by keeping her snout for more than one second towards a piglet wich is at most 10cm away
"Aufwühlen" (AWÜ)	Die Muttersau stösst die Rüsselscheibe in das Bodenmaterial und wendet es mit dem Rüssel
"Rooting up"	The sow pushes the snout into the material on the floor and shifts it
"Scharren" (SRN)	Die Muttersau scharrt mit einem Vorderbein Bodenmaterial von vorne gegen hinten unter ihren Körper
"Pawing"	The sow paws with one foreleg material of the floor from front to back under her body
"Drehen" (DRE)	Die Muttersau dreht sich an Ort, ohne vorwärts zu schreiten, um mindestens 135°
"Turning"	The sow turns on the spot for at least 135° without stepping forward
"Aktiv" (AKT)	Alle aktiven Verhaltenselemente ausser den definierten (Sammelement)
"Activ"	All behaviour elements of activity except the defined ones (collective element)

Tab. 2: Ethogramm der Muttersauen für die Sequenzanalyse (Fortsetzung)
Ethogram of the sows für the sequence-analysis (continuation)

Verhaltenselemente und ihre Abkürzungen Behaviour elements and its abbreviations	Definition Definition
"Knien" (KNI)	Die Muttersau stützt sich auf mindestens einem Handwurzelgelenk (Carpalia) ab, währenddem sich die Hinterhand in der stehenden Position befindet
"Kneeling"	The sow stays on one or two wristjoints (carpalia) and the hind quarters are still in the standing position
"Hinterhand lehnend"(H-L)	Die Muttersau lehnt die Hinterhand nach dem Knien an einer Wand an und lässt sich daran niedergleiten
"Hind quarters leaned"	After kneeling the sow leans the hind quarters against a wall and lets them slide down
"Liegen auf Bauch" (L - B)	Die Muttersau liegt auf dem Bauch, das Rückgrat befindet sich auf der ganzen Länge über der Körpermitte.
"Lying on belly"	The sow lies on the belly, the whole spine is positioned over the middle of the body
"Liegen auf Seite" (L - S)	Die Muttersau liegt auf einer Seite, das Gesäuge liegt frei und berührt den Boden nur seitlich
"Lying side"	The sow lies on one side, the udder lies free and touches the floor only on one side
"Liegen halbseitlich" (L - H)	Halbseitliche Liegelage der Muttersau, die weder dem "Liegen auf Bauch" noch "Liegen auf Seite" entspricht
"Lying lateral"	Lateral lying position of the sow not corresponding to "Lying on belly" or "Lying on side"
"Abrollen" (ABR)	Die Muttersau rollt sich liegend um die Körperlängsachse.
"Unrolling"	The sow unrolls in the lying position around the longitudinal axis of the body

Tab. 2: Ethogramm der Muttersauen für die Sequenzanalyse (Fortsetzung)
Ethogram of the sows für the sequence-analysis (continuation)

Verhaltenselemente und ihre Abkürzungen Behaviour elements and its abbreviations	Definition Definition
"Robben" (ROB) "Crawling"	Die Muttersau reagiert auf ein durch ihren Körper eingeklemmtes Ferkel, indem sie ihren entsprechenden Körperteil verschiebt oder anhebt The sow reacts upon a piglet squeezed by her body by removing or lifting the corresponding part of her body
"Aufstehen" (AUF) "Standing up"	Die Muttersau erhebt sich aus der liegenden Position The sow raises from the lying position
"Säugen" (SUG) "Suckling"	Mindesten 80% der Ferkel eines Wurfes massieren das Gesäuge der Muttersau At least 80% of the piglets of the litter massage the udder of the sow
Aufenthaltsort Position	Definition Definition
Innerhalb Nest: Inside nest:	Die Muttersau steht mit mindestens einem Vorderbein auf dem Nestrand oder innerhalb davon The sow stands at least with one foreleg on the nestborder or in the nest
Ausserhalb Nest: Outside nest:	Die Muttersau steht mit beiden Vorderbeinen ausserhalb des Nestrandes The sow stands with both forelegs outside the nestborder

Tab. 3: Ethogramm der Muttersauen und ihrer Ferkel im Nest für die Videobeobachtung
Ethogram of the sows and her piglets in the nest for video observations

Verhaltenselemente der Muttersauen Behaviour elements of the sows	Definition Definition
"Knien"	Die Muttersau stützt sich auf mindestens einem Handwurzelgelenk (Carpalia) ab, währenddem sich die Hinterhand in der stehenden Position befindet
"Kneeling"	The sow stays on one or two wristjoints (carpalia) and the hind quarters are still in the standing position
"Hinterhand senkrecht"	Die Muttersau legt ihre Hinterhand nach dem "Knien" senkrecht nieder und liegt danach direkt "auf Bauch" (siehe Tab.2)
"Hind quarters vertical"	After "Kneeling" the sow vertically laies down her hind quarters and subsequently lies "on belly" (see tab.2)
"Hinterhand halbseitlich"	Die Muttersau legt ihre Hinterhand nach dem "Knien" halbseitlich nieder und liegt danach direkt "halbseitlich" (siehe Tab.2)
"Hind quarters lateral"	After "Kneeling" the sow lateraly lies down her hind quarters and subsequently lies "lateral" (see tab.2)
"Hinterhand auf Seite"	Die Muttersau lässt ihre Hinterhand nach dem "Knien" seitlich fallen und liegt danach direkt "auf Seite" (siehe Tab.2)
"Hind quarters on side"	After "Kneeling" the sow lets her hind quarters fall on one side and subsequently lies "on side" (see tab.2)
"Hinterhand lehnend"	Die Muttersau lehnt die Hinterhand nach dem "Knien" an einer Wand an und lässt sich daran niedergleiten
"Hind quarters leaned"	After "Kneeling" the sow leans the hind quarters against a wall and lets them slide down.
"Ferkel beachtet"	Die Muttersau legt ihre Hinterhand auf die Gegenseite der gruppierten Ferkel ab. Nur bei "Hinterhand halbseitlich" oder "- auf Seite" beurteilbar.
"Piglets noticed"	The sow laies down her hind quarters on the opposite side of the arranged piglet group. Only judgeable when "hind quarters lateral" or "- on side"

Tab. 3: Ethogramm der Muttersauen und ihrer Ferkel im Nest für die Videobeobachtung (Fortsetzung)
 Ethogram of the sows and her piglets in the nest for video observations (continuation)

Verhaltenselemente der Muttersauen Behaviour elements of the sows	Definition Definition
"Ferkel nicht beachtet" "Piglets not noticed" "Robben" "Crawling" "Säugen" "Suckling"	Die Muttersau legt ihre Hinterhand auf die Seite der gruppierten Ferkel ab. Nur bei "Hinterhand halbseitlich" oder "- auf Seite" beurteilbar The sow laies down her hind quarters on the side of the arranged piglet group. Only judgeable when "hind quarters lateral" or "- on side" Die Muttersau reagiert so auf ein durch ihren Körper eingeklemmtes Ferkel, dass es befreit wird The sow reacts to a piglet squeezed by her body and gets free Mindesten 80% der Ferkel eines Wurfes massieren das Gesäuge der Muttersau. At least 80% of the piglets of the litter massage the udder of the sow.
Verhaltenselemente der Ferkel Behaviour elements of the piglets	Definition Definition
"Gruppieren erfolgt" "Grouping performed"	Nur eine definierte Ferkelgruppe vorhanden Only one defined piglet group existing Ferkelgruppe: Mindestens 3 Ferkel befinden sich auf einer Seite der Muttersau (links oder rechts) innerhalb ihres Körperbereiches Piglet group: At least 3 piglets stay on one side of the sow (left or right) within the range of the sow's body Körperbereich der Muttersau: Fläche innerhalb von 50cm um den Körperrand der Muttersau Range of the sow's body: Area within 50cm of the border of the sow's body

Tab. 3: Ethogramm der Muttersauen und ihrer Ferkel im Nest für die Videobeobachtung (Fortsetzung)
 Ethogram of the sows and her piglets in the nest for video observations (continuation)

Verhaltenselemente der Ferkel Behaviour elements of the piglets	Definition Definition
"Gruppieren nicht erfolgt"	Auf jeder Seite der Muttersau ist eine definierte Ferkelgruppe vorhanden
"Grouping not performed"	Of each side of the sow there is a defined piglet group
"Ferkelgruppe aktiv"	Mindestens 50 % der Ferkel einer oder beider Ferkelgruppen sitzen, stehen oder sind in Bewegung.
"Piglet group activ"	At least 50% of the piglets of one or both piglet groups are sitting, standing or moving.
"Ferkelgruppe liegt"	Mindestens 50 % der Ferkel einer oder beider Ferkelgruppen liegen.
"Piglet group lies"	At least 50% of the piglets of one or both piglet groups are lying.
"Seitensprung"	Mindestens 1 Ferkel reagiert auf den herunterkommenden Körper der Muttersau mit einem reflexartigen Seitensprung und wird danach vom Körper der Muttersau nicht eingeklemmt.
"Side jump"	At least one piglet reacts on the sow's body coming down by a reflex-like side jump and subsequently won't be squeezed by the sow's body.
"Selbstbefreiung"	Mindestens 1 Ferkel ist unter dem Körper der Muttersau eingeklemmt und befreit sich durch heftige Körperbewegungen.
"Self-liberation"	At least one piglet is squeezed by the sow's body and gets free by intensive body movements.

2.3.2 Auswertung

Für die Sequenzanalyse wurden alle protokollierten Verhaltensabläufe der acht Muttersauen aneinander gereiht. Qualitative Eindrücke aus den Beobachtungen der Pilot- und der Vorversuche ergaben, daß die Verhaltensabläufe im Nest voraussichtlich zwei verschiedenen Motivationskreisen entstammten. Vor dem Abliegen beschäftigten sich die Muttersauen oft mit dem Nestbau. Deshalb wurden die Verhaltenssequenzen nach den Definitionen in Abbildung 2 in nestbau- und abliegemotiviertes Verhalten aufgeteilt. Den abliegemotivierten Verhaltensablauf mußte der Autor aus statistischen Gründen in eine Vorabliege- und eine Abliegephase unterteilen, da sich die Verhaltenselemente der beiden Phasen nicht folgen konnten. Die weitere Verrechnung erfolgte nach LEMON und CHATFIELD (1971), VAN HOOFF (1982) sowie SACHS (1984).

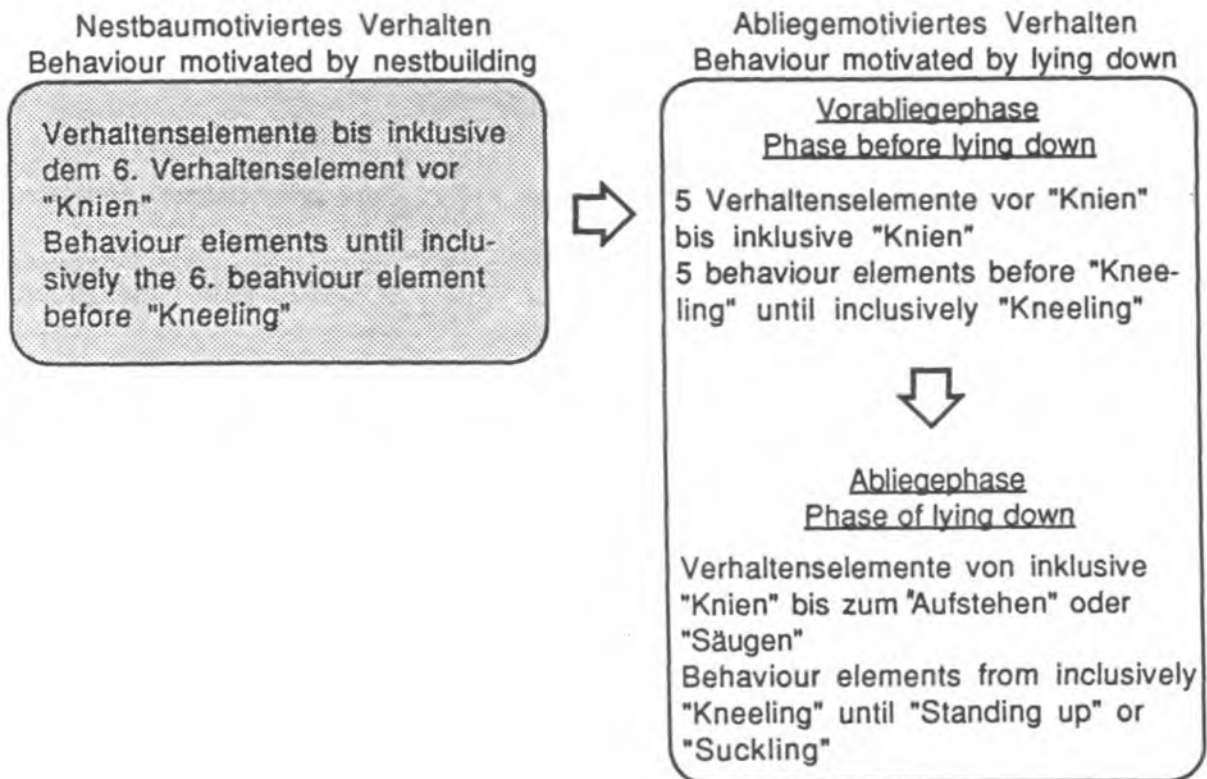


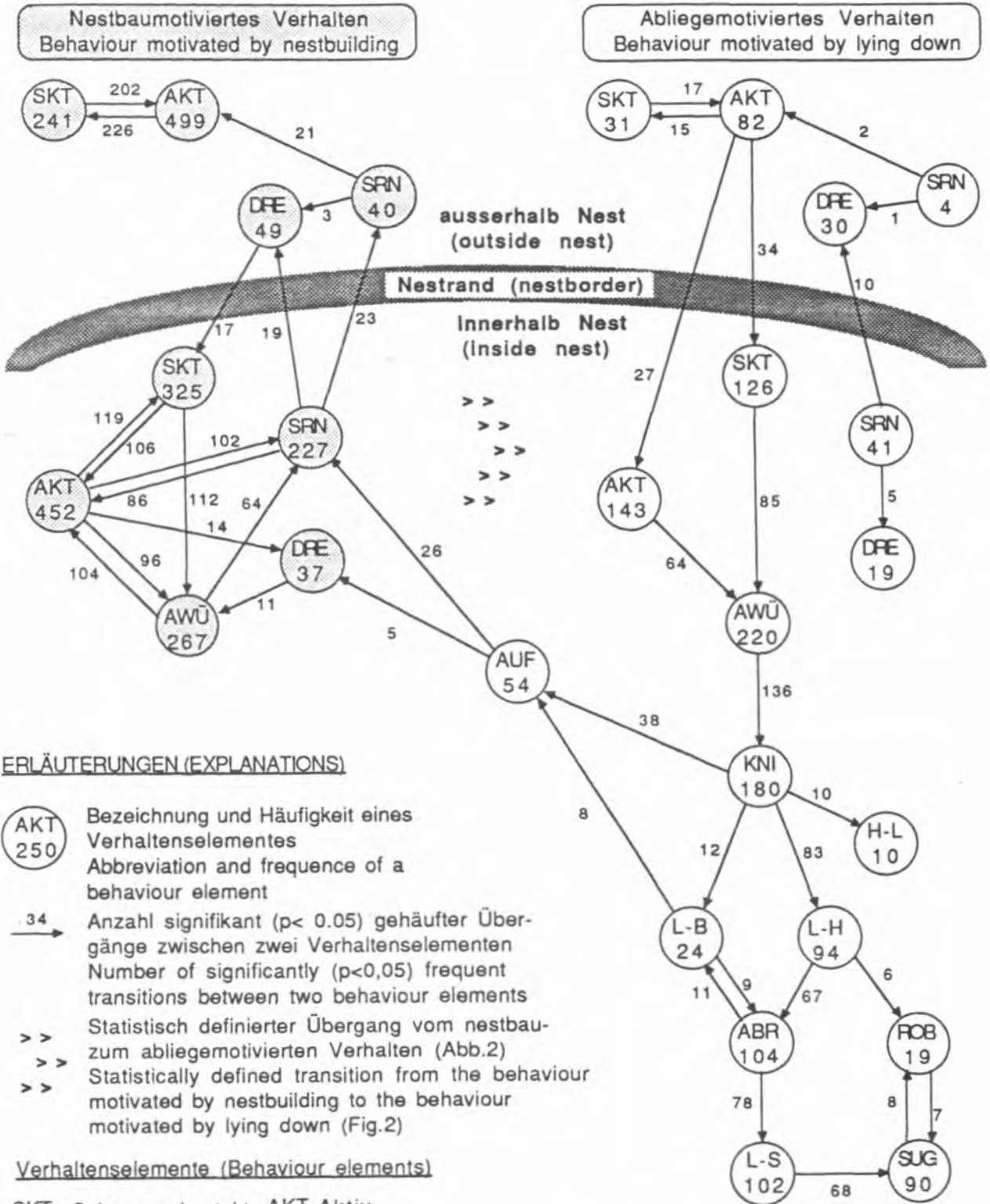
Abb. 2: Definition des nestbau- und abliegemotivierten Verhaltens der Muttersauen im Nest
Definition of the sow's behaviour in the nest motivated by nestbuilding and lying down

3 Resultate und Diskussionen

3.1 Sequenzanalyse der Muttersauen

Das Flußdiagramm in Abbildung 3 gibt eine Übersicht über den Verhaltensablauf der Muttersauen am Nest. Die Verhaltenselemente des nestbaumotivierten Verhaltens und der Vorabliegephase sind gleich angeordnet. Die im Methodenkapitel aufgestellte Hypothese, wonach die Verhaltensabläufe im Nest zwei verschiedenen Motivationskreisen entstammen könnten, kann qualitativ nicht verworfen werden. Die dem Nesteintritt folgende Verhaltenssequenz war oft durch nestbearbeitende Verhaltensabläufe gekennzeichnet. Die demnach nestbaumotivierten Muttersauen scharrten mehrmals Nestmaterial herbei (SRN, Abkürzungen s. Abb. 3) und wühlten wiederholt die Nestmulde auf (AWÜ). Die Übergänge zwischen den Verhaltenselementen waren relativ zahlreich und ließen keinen gerichteten Ablauf erkennen. Das nestbaumotivierte Verhalten im Nest dauerte zwischen 0 und 15 Minuten. Danach wechselten die Muttersauen in die Vorabliegephase. Es traten keine signifikanten Übergänge vom nestbaumotivierten Verhalten in die Vorabliegephase auf. Dieses Resultat gibt jedoch nicht den exakten Motivationswechsel wieder. Das statistische Kriterium (Abb. 2), wonach dieser Übergang zwischen dem 6. und 5. Verhaltenselement vor dem "Knien" definiert war, entsprach lediglich einer Unterteilung der Verhaltenssequenzen.

Es kam regelmäßig vor, daß die Muttersauen nach dem Nesteintritt auch direkt in die Vorabliegephase übergingen. Jetzt waren die Übergänge zwischen den Verhaltenselementen weniger zahlreich und sie ließen einen gerichteten Ablauf erkennen. Dieser im Vergleich zum nestbaumotivierten Verhalten unterschiedliche Verhaltensablauf läßt auf einen veränderten, nun abliegemotivierten Zustand der Muttersauen schließen. Die Vorabliegephase dauerte zwischen 10 und 60 s und endete mit dem Übergang AWÜ → KNI. In der Abliegephase legten sich die Muttersauen meistens halbseitlich hin (L-H), rollten sich danach ab (ABR), um auf der Seite liegend (L-S) zu säugen (SUG). In wenigen Fällen legten sie sich direkt auf den Bauch (L-B) oder lehnten die Hinterhand beim Abliegen an einer Wand an. Wurde ein Ferkel eingeklemmt, konnte die Muttersau mit Robben (ROB) reagieren. Manchmal brachen die Muttersauen die begonnene Abliegephase bei KNI und in wenigen Fällen bei L-B ab, standen auf (AUF) und gingen signifikant häufig in das nestbaumotivierte Verhalten über.



ERLÄUTERUNGEN (EXPLANATIONS)

- AKT 250** Bezeichnung und Häufigkeit eines Verhaltenselementes
Abbreviation and frequency of a behaviour element
- 34** Anzahl signifikant ($p < 0.05$) gehäufter Übergänge zwischen zwei Verhaltenselementen
Number of significantly ($p < 0.05$) frequent transitions between two behaviour elements
- >>** Statistisch definierter Übergang vom nestbau- zum abliegemotivierten Verhalten (Abb.2)
Statistically defined transition from the behaviour motivated by nestbuilding to the behaviour motivated by lying down (Fig.2)

Verhaltenselemente (Behaviour elements)

SKT Schnauzenkontakt Snoutcontact	AKT Aktiv Activ	L-B Liegen auf Bauch Lying on belly	ABR Abrollen Unrolling
AWÜ Aufwühlen Rooting up	KNI Knien Kneeling	L-H Liegen halbseitlich lying half-side	SUG Säugen Suckling
SRN Scharren Pawing	AUF Aufstehen Standing up	L-S Liegen auf Seite lying side	ROB Robben Crawling
DFE Drehen Turning	H-L Hinterhand lehnend Hind quarters leaned		

Abb. 3: Flußdiagramm des Verhaltens von acht Muttersauen in der Versuchsbucht (der dunkle Balken entspricht dem Nestrand und ordnet das Verhalten örtlich in außer- und innerhalb Nest)
Flowdiagram of the behaviour of 8 sows in the experimental pen; (the dark beam corresponds to the nestborder and arranges the behaviour according to their local occurrence)

Während den Beobachtungen fiel auf, daß die Muttersauen beim Nesteintritt regelmäßig zuerst den Kontakt zu den Ferkeln suchten, was sich in der Vorabliegephase durch den signifikanten Übergang "AKT außerhalb Nest" und "SKT innerhalb Nest" äußerte. Die Sequenzanalyse des nestbaumotivierten Verhaltens ergab jedoch für den gleichen Übergang lediglich eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,08 und entfiel definitionsgemäß aus dem Flußdiagramm in Abbildung 3. Die hohen Frequenzen der nestbaumotivierten Verhaltenselemente außerhalb des Nestes (SKT, AKT) sowie diejenigen während des Nestbaues innerhalb des Nestes erhöhten mathematisch die Erwartungshäufigkeit der Übergänge des Nesteintrittes und konnten diese statistisch verdrängen. Deshalb wurde der Nesteintritt aller nestbau- und abliegemotivierten Verhaltensabläufe zusammen in einer ergänzenden Auswertung isoliert betrachtet. Der Autor analysierte mit der gleichen Methode wie zuvor lediglich die Sequenzen der zwei Verhaltenselemente innerhalb des Nestes, die direkt dem Verhaltenselement "AKT außerhalb Nest" folgten. Durch dieses Vorgehen wurde ersichtlich, daß die Muttersauen beim Nesteintritt sofort oder nach kurzem "AKT innerhalb Nest" signifikant ($p < 0,01$) häufig das Verhaltenselement "SKT innerhalb Nest" ausführten (Abb. 4). Die Übergänge zwischen anderen Verhaltenselementen waren statistisch untervertreten. Das Resultat läßt den Schluß zu, daß der Schnauzenkontakt im Nest beim Nesteintritt einem bedeutenden, artgemäßen Verhaltensziel entspricht. In welchem funktionalen Zusammenhang dieses Verhaltenselement steht, kann aufgrund dieser Studie nicht diskutiert werden.

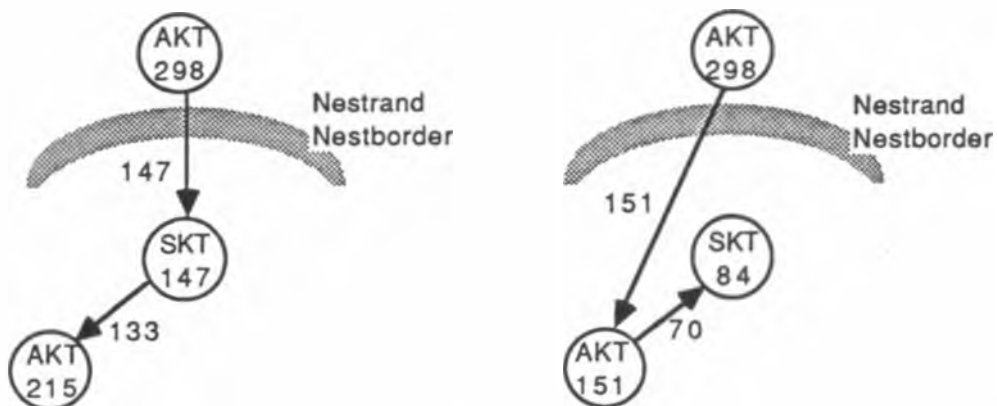


Abb. 4: Isolierter Nesteintritt (Erläuterungen siehe Abb. 3, Irrtumswahrscheinlichkeit der Übergänge $p < 0,01$)
Isolated entrance into the nest (explanations see fig. 3, probability of the transitions $p < 0,01$)

Die Vorabliegephase verlief im Vergleich zum nestbaumotivierten Verhalten auffällig gerichtet. Da der Verhaltensablauf vor dem Beginn des eigentlichen Abliegeaktes (KNI) für das Vorbeugen gegen Erdrücken bedeutend sein konnte, wurde die Verhaltenskette unmittelbar davor mit dem gleichen Vorgehen wie oben ergänzend untersucht. Der Autor analysierte die isolierte Sequenz der zwei Verhaltenselemente, die dem Verhaltenselement KNI vorausgingen. Das Resultat zeigte keine signifikant ($p < 0,05$) gehäuften Zweiersequenzen vor KNI. Demzufolge kann vor dem Hinlegen der Muttersauen lediglich dem Übergang AWÜ → KNI eine gewisse Bedeutung zugeschrieben werden. Die Funktion des Verhaltenselementes AWÜ vor KNI kann aufgrund der gemachten Beobachtungen weder quantitativ noch qualitativ interpretiert werden. Hypothetisch könnte es für die Koordination des Verhaltens der Muttersauen und ihrer Ferkel vor dem Hinlegen der Muttersauen und/oder für das artgemäße Hinlegen der Muttersauen bedeutend sein.

3.2 Artgemäße Verhaltenssicherungen gegen Erdrücken

Das Verhalten der Muttersauen und ihrer Ferkel in der Versuchsbucht ließ fünf Verhaltensweisen erkennen, die funktional dem Erdrücken vorzubeugen vermochten. Sie wurden als Verhaltenssicherungen bezeichnet und jede höchstens einmal pro Abliegesequenz protokolliert (Tab. 4).

Die Verhaltenssicherungen waren dann bedeutend, wenn sich die Ferkel während des Abliegens der Muttersauen aktiv in deren Körperbereich (Definition Tab. 3) aufhielten. In diesen Situationen trat beim "Knien" der Muttersauen 160mal "Gruppieren erfolgt" und 36mal "Gruppieren nicht erfolgt" ein (Vorzeichentest $p_t < 0,001$). Das Gruppieren der Ferkel kann somit als Primärfunktion von im Verhaltensprogramm koordinierten Verhaltenszielen der Muttersauen und/oder der Ferkel betrachtet werden. Welche proximalen Verhaltensziele dabei verfolgt werden, ist nicht abgeklärt. Eine Hypothese könnte zum Beispiel davon ausgehen, daß die einzelnen Ferkel die Nähe anderer Ferkel suchen, was zu einer Gruppierung führen und diese das Abliegeverhalten der Muttersauen auslösen würde. Eine weitere Hypothese könnte lauten, daß die Muttersauen vor dem Hinlegen ein Verhalten mit Signalcharakter für die Ferkel ausführen und die Ferkel danach die Nähe zu anderen Ferkeln suchen, was zur Gruppierung führen würde. Von den 160 Fällen, bei denen die Ferkel gruppiert waren, legten die Muttersauen 34mal ihre Hinterhand senkrecht

nieder, so daß das ferkelbeachtende Abliegen der Muttersau nicht beurteilt werden konnte. In den verbliebenen 126 Fällen zeigten sie 125mal "Ferkel beachtet" und lediglich einmal "Ferkel nicht beachtet" (Vorzeichentest $p_t < 0,001$). Dieses Resultat zeigt deutlich, daß das unbehinderte Abliegeverhalten der Muttersauen vom Verhalten der Ferkel abhängig war.

Tab. 4: Artgemäße Verhaltenssicherungen gegen Erdrücken in der Reihenfolge ihres Auftretens während des Abliegeverhaltens der Muttersauen und die Häufigkeiten ihrer Ausführungen (Ethogramm Tab. 3)
Behaviour patterns that prevent the piglets from being crushed in the sequence of their appearance during the progress of lying down of the sow and the frequencies of their performance (ethogram Tab. 3)

Abliegeverlauf der Muttersauen Lying down sequence of the sows	Verhaltenssicherungen Behaviour patterns	Verhaltenssicherung "aus-geführt" "nicht aus-geführt" Behaviour patterns "per-formed" "not per-formed"	
"Knien" "Kneeling"	1. Ferkel: "Gruppieren erfolgt/nicht erfolgt" Piglets: "Grouping performed/not performed"	160	36
	2. Muttersau: "Ferkel beachtet/nicht beachtet" Sow: "Piglet noticed/not noticed"	125	1
"Hinterhand ..." hinlegen Lying down "hind quart..."	3. Ferkel: "Seitensprung" Piglets: "Side jump"	26	22
"Hinterhand ..." hingelegt "Hind quart...." lied down	4. Muttersau: "Robben" Sow: "Crawling"	15	7
	5. Ferkel: "Selbstbefreiung" Piglets: "Self-liberation"	5	2

In den Situationen, bei denen sich definitionsgemäß eines oder maximal zwei Ferkel auf der gegenüberliegenden Seite der gruppierten Ferkel aufhielten, oder die Ferkel ungruppiert waren, oder die Muttersau ihre Hinterhand auf die Seite der gruppierten Ferkel hinlegte, stieg die Wahrscheinlichkeit, daß eine der drei zusätzlichen Verhaltenssicherungen eintrat. Von 48 registrierten Fällen wurde der "Seitensprung" 26mal wirksam ausgeführt und 22mal wurde mindestens ein Ferkel eingeklemmt. Diese konnten sich dem herunterkommenden Körper der Muttersau nicht erfolgreich entziehen, da sie von Nestmaterial

oder einem anderen Ferkel bei Seitensprung behindert wurden oder ihn gar nicht ausführten. Darauf robbten die Muttersauen 15mal erfolgreich. Von den sieben verbliebenen eingeklemmten Ferkeln konnten sich fünf durch "Selbstbefreiung" der Gefahr entziehen oder überlebten. In zwei Situationen funktionierten die Verhaltenssicherungen nicht und zwei Ferkel wurden erdrückt.

Die zwei Erdrückungsfälle reichten nicht aus, um einen direkten statistischen Zusammenhang zwischen den einzelnen Verhaltenssicherungen und dem Erdrücken zu ermitteln. Die Verhaltenssicherungen "Seitensprung" der Ferkel, "Robben" der Muttersau und "Selbstbefreiung" der Ferkel wirkten zusammen von 48 Fällen 46mal erfolgreich (Vorzeichentest $p < 0,001$). Ihre Funktion, dem Erdrücken vorzubeugen, war deutlich. Um die Wirkung gegen Erdrücken der Verhaltenssicherungen Gruppieren der Ferkel und ferkelbeachtendes Abliegen der Muttersau zu messen, wurde von folgender Überlegung ausgegangen: Wenn sich alle Ferkel im Körperbereich der Muttersauen vor dem Abliegen der Muttersauen gruppierten und die Muttersauen ihre Hinterhand auf die gegenüberliegende Seite der gruppierten Ferkel hinlegten, bestand keine Erdrückungsgefahr und zusätzliche Verhaltenssicherungen wären nicht erforderlich. Hypothetisch sollte die Erdrückungsgefahr mit der zunehmenden Anzahl der Ferkel, die sich nicht gruppierten, steigen. Die zunehmende Erdrückungsgefahr müßte sich durch vermehrt auftretende zusätzliche Verhaltenssicherungen äußern. Somit wurde jede Situation als "Erdrückungsgefahr" definiert, wenn eine der drei Verhaltenssicherungen "Seitensprung", "Robben" oder "Selbstbefreiung" auftrat oder ein Ferkel erdrückt wurde.

Das ferkelbeachtende Abliegen der Muttersau wurde nur einmal nicht ausgeführt. Auf der funktionalen Ebene konnte somit kein statistischer Zusammenhang mit der Erdrückungsgefahr ermittelt werden. Die hochsignifikante Abhängigkeit dieses Verhaltens der Muttersauen von demjenigen ihrer Ferkel verdeutlichte jedoch den kausalen Zusammenhang. Das ausgeprägte Verhaltensziel der Muttersauen, ihre Hinterhand auf die gegenüberliegende Seite der gruppierten Ferkel hinzulegen, läßt qualitativ eine Funktion gegen Erdrücken interpretieren. Würden die Muttersauen die Hinterhand auf die Seite der gruppierten Ferkel hinlegen, müßte dies naheliegenderweise die Erdrückungsgefahr erhöhen. Diese Annahme wird durch das folgende Resultat über die Wirksamkeit des Gruppierens der Ferkel unterstützt. Bei "Gruppieren nicht erfolgt" traten signifikant (Fisher-Test, $p < 0,01$) mehr Situationen mit Erdrückungsgefahr auf als bei "Gruppieren erfolgt". Das Gruppieren der Ferkel betrachtete

der Autor vorher als Primärfunktion von im Verhaltensprogramm koordinierten Verhaltenszielen der Muttersauen und/oder der Ferkel. Die Verhaltensziele der Muttersauen und/oder der Ferkel beim Gruppieren der Ferkel haben die Sekundärfunktion, dem Erdrücken vorzubeugen.

Beim Ausarbeiten diese Projektes wurde die Abliegeart der Muttersauen als eine weitere mögliche artgemäße Verhaltenssicherung betrachtet, da beim "Hinterhand senkrecht" (Ethogramm Tab. 3) nie Erdrückungsgefahr bestand. Die Hypothese lautete, daß dieses gefahrenlose Abliegen im Vergleich zu den anderen Abliegearten "Hinterhand halbseitlich", "-auf Seite" und "-lehrend" verhältnismäßig vermehrt bei "Gruppieren nicht erfolgt" ausgeführt werden sollte, da in diesen Situationen nachgewiesenermaßen eine erhöhte Erdrückungsgefahr bestand. Der Fisher-Test lehnte eine Abhängigkeit zwischen der Abliegeart und dem Gruppieren der Ferkel ab ($p_t = 0,51$). Die Fähigkeit der Muttersauen, ihre Hinterhand gefahrenlos hinlegen zu können, kann somit nicht als Verhaltenssicherung betrachtet werden.

Der Anblick von Muttersauen, die beim Abliegen ihre Hinterhand auf die Seite fallen ließen (Hinterhand auf Seite), deutete auf eine erhöhte Erdrückungsgefahr hin, da sie dabei ihre Hinterhand relativ rasch hinlegten und der Körper beim Aufprall am Boden eine vergleichsmäßig größere Fläche deckte. Das Verhaltenselement "Hinterhand auf Seite" zog jedoch im Vergleich zu den drei übrigen Abliegearten eine signifikant höhere Erdrückungsgefahr nach sich (Fisher-Test, $p_t = 0,12$). Die artgemäßen Verhaltenssicherungen vermochten demnach der Erdrückungsgefahr soweit vorzubeugen, daß die unterschiedlichen Abliegearten keinen nachweisbaren Einfluß darauf ausübten.

3.3 Einfluß der Säugemotivation der Muttersauen und der Saugmotivation der Ferkel auf die Erdrückungsgefahr

Aufgrund von Erkenntnissen aus konventionellen Haltungssystemen bestand der Verdacht, daß Erdrückungen vermehrt auftraten, wenn die Ferkel durch Quetschen und Eutermassieren an der stehenden Muttersau diese zum Abliegen und anschließendem Säugen stimulierten. Die Annahme, wonach eine erhöhte Säugemotivation der Muttersauen und/oder eine hohe Saugmotivation der Ferkel die Erdrückungsgefahr erhöhen soll, überprüfte der Autor in der Versuchsbucht. Die Säugemotivation der Muttersauen und die Saugmotivation der Ferkel konnte

nicht getrennt erhoben werden, da sie voneinander abhängig waren. So konnten saugmotivierte Ferkel die Muttersauen zum Säugen und umgekehrt säugemotivierte Muttersauen ihre Ferkel die Muttersauen zum Säugen und umgekehrt säugemotivierte Muttersauen ihre Ferkel zum Säugen stimulieren. Deshalb wurde für jeden Abliegeakt eine kombinierte Säugebereitschaft definiert, welche sich aus dem Produkt der Säugemotivation der Muttersauen, der Saugmotivation der Ferkel und der gegenseitigen Stimulation zwischen den Muttersauen und ihren Ferkeln zusammensetzte. Als Maß für die Säugebereitschaft wurde die Dauer vom "Knien" der Muttersauen bis zum "Säugen" verwendet und diese in Kategorien zu je 5 s zusammengefaßt (Abb. 5). Zeiten über 60 s bezeichnete der Autor als eine Kategorie (n = 136), diese sind in Abbildung 5 nicht eingezeichnet. Kurze Zeiten wiesen auf eine höhere, längere Zeiten auf eine tiefere Säugebereitschaft bei Abliegen hin. Die höchsten Frequenzen der Säugebereitschaft traten unmittelbar nach dem Abliegen innerhalb der Kategorien von 35 s auf. Der Autor definierte sie als erhöhte Säugebereitschaft beim Abliegen, da die Ursache dieses Abliegens wahrscheinlich auf die erhöhte Säugemotivation der Muttersauen und/oder die erhöhte Saugmotivation der Ferkel zurückzuführen war. Die einzelnen Kategorien über 35 s traten nur noch gelegentlich auf. Sie wurden als tiefe Säugebereitschaft beim Abliegen bezeichnet, da die Ursache dieses Abliegens weniger bei der genügend hohen Säugemotivation der Muttersauen und/oder genügend hohen Saugmotivation der Ferkel zu suchen war, sondern eher im Bedürfnis der Muttersauen, sich aus anderen Gründen, wie zum Beispiel zum Ruhen, hinzulegen.

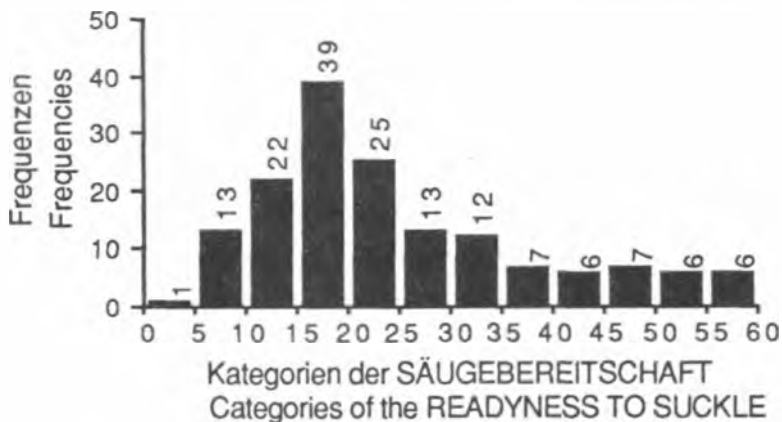


Abb. 5: Frequenzen der Säugebereitschaft zusammengefaßt in Kategorien zu 5 Sekunden
Frequencies of the readiness to suckle summarized in categories of 5 seconds

Eine erhöhte Säugebereitschaft verursachte keine signifikant erhöhte Erdrückungsgefahr (Fisher-Test, $p_t = 0,80$). Dieses Resultat schließt jedoch nicht aus, daß eine erhöhte Erdrückungsgefahr erst bei noch höherer Säugebereitschaft entstehen könnte. So testete der Autor zusätzlich eine hohe Säugebereitschaft innerhalb von 20 s und die tiefe von über 35 s bezüglich der Erdrückungsgefahr. Auch dieser Fisher-Test verwies auf Unabhängigkeit ($p_t = 0,54$).

Die Säugebereitschaft stellte lediglich einen groben Hinweis für die motivationellen Zustände der Muttersauen und der Ferkel dar. Ein besseres Maß für eine hohe Saugmotivation der Ferkel wäre das Gesäugemassieren der Ferkel an den noch stehenden Muttersauen. Dieses Verhalten wurde jedoch in der Versuchsbucht zu wenig gezeigt, um es statistisch berücksichtigen zu können.

Qualitative Beobachtungen wiesen darauf hin, daß das unbehinderte Verhalten einen Normalbereich der Säugebereitschaft gewährleistete. Die Muttersauen suchten während ihren Aktivitäten außerhalb des Nestes regelmäßig das Nest auf, um darin "Schnauzenkontakt" mit den ruhenden Ferkel aufzunehmen. Wurden die Ferkel dabei aktiv, legten sich die Muttersauen meistens zum Säugen hin und verließen das Nest danach wieder. Blieben die Ferkel jedoch liegen, verließen die Muttersauen das Nest sofort wieder, um später zurückzukehren. Dieser Vorgang konnte sich mehrmals wiederholen. Er könnte der Koordination der Säugemotivation der Muttersauen und der Saugmotivation der Ferkel dienen, um dem Aufkommen extrem hoher Säuge- und/oder Saugmotivationen vorzubeugen.

Die Abliegeart der Muttersauen, die als Verhaltenssicherung statistisch verworfen wurde, war abhängig von der Säugebereitschaft. Das "Hinterhand senkrecht" trat im Vergleich zu den zwei Abliegearten "Hinterhand halbseitlich" und "-auf Seite" signifikant häufiger bei einer tiefen Säugebereitschaft auf (Fisher-Test, $p_t < 0,01$). Das "Hinterhand auf Seite" trat im Vergleich zu den zwei Abliegearten "Hinterhand senkrecht" und "-halbseitlich" signifikant häufiger bei einer erhöhten Säugebereitschaft auf ($p_t < 0,025$). Als Hypothese könnte dieser Befund auf einen domestikativen Einfluß zurückzuführen sein. Beobachtungen an vier Wildschweinbächen in schweizerischen Tierparks ergaben, daß sie sich meistens halbseitlich hinlegten und das "Hinterhand auf Seite" sowie das "-lehnend" als Ausnahme bezeichnet werden kann (Tab. 5). Der qualitative Vergleich zu der Abliegeart der acht Haussauen

zeigte, daß sich diese weniger halbseitlich hinlegten und sich deutlich mehr auf die Seite fallen ließen. Dieser Unterschied dürfte beim Hausschwein aufgrund des vorhergehenden Resultates in Situationen erhöhter Säugebereitschaft entstanden sein.

Tab. 5: Abliegearten von 4 Wildschweinbachen und 8 Haussauen in Prozent ihres Auftretens (siehe Ethogramm Tab. 3)
 Percentual distribution of 4 kinds of lying down behaviour of 4 wild sows and 8 sows (see ethogram Tab. 3)

	Hinterhand Hind quarters			
	senkrecht vertical	halbseitlich lateral	auf Seite on side	lehrend leaned
Wildschwein (n=56) Wild sow	21	75	2	2
Hausschwein (n=291) Sow	19	62	17	2

Folgende zwei Überlegungen weisen auf mögliche Ursachen dieses Unterschiedes hin:

1. Je höher die Säugemotivation der Muttersauen steigt, um so stärker werden andere Motivationen, wie zum Beispiel diejenige des Abliegens, in ihrer Wirkung verdrängt und das artgemäße Abliegen somit zunehmend qualitativ vernachlässigt. Die Wildschweinbachen bewältigen diesen Zustand mit wenigen Ausnahmen und können auch bei erhöhter Säugemotivation artgemäß abliegen. Bei den Haussauen stellen jedoch die domestikativ veränderten Körperproportionen eine zusätzliche Schwierigkeit beim Abliegen dar und sie sind bei erhöhter Säugemotivation in ihrer Abliegefähigkeit überfordert, was zu den genannten Veränderungen führen könnte.
2. Die durchschnittliche Säugemotivation der Haussauen wurde im Vergleich zu derjenigen der Wildschweinbachen im Verlaufe der Domestikation erhöht. Eine erhöhte Säugemotivation bei den Haussauen könnte somit zu einer Verhaltensdominanz führen und andere Motivationen, wie zum Beispiel diejenige des Abliegens, in ihrer Wirkung verdrängen und das artgemäße Abliegen qualitativ behindern.

3.4 Abgangsursachen der Ferkel

In Tabelle 6 sind die Abgangsursachen der Ferkel in den ersten zehn Tagen nach der Geburt von 6 Muttersauen der Vor- und 8 Muttersauen der Hauptversuche zusammengestellt. Aufgrund der ununterbrochenen Videoaufzeichnungen konnten die Abgangsursachen genau festgestellt werden. Insbesondere wurde unterschieden, ob die Muttersauen auf einem lebenden oder schon toten Ferkel lagen oder darauf traten. Ein exakter Vergleich der Abgangsursachen dieses Verhaltensversuches mit denjenigen aus Produktionsversuchen anderer Autoren ist aufgrund der unterschiedlichen Tierbetreuung und der Genauigkeit der Ursachenerhebung wissenschaftlich unzulässig. Die Fragestellung dieses ethologischen Projektes konzentrierte sich auf die artgemäßen Verhaltensmöglichkeiten der Muttersauen und ihrer Ferkel gegen Erdrücken und vernachlässigte eine optimale Produktion.

Tab. 6: Abgangsursachen der Ferkel in der Versuchsbucht während der ersten 10 Tage nach der Geburt (n = 14 Würfe)
Reasons of death of the piglets in the experimental pen during the first ten days after birth (n = 14 litters)

	Lebendgeboren Born alive	Wurfgrösse Litter size	Erdrückt Crushed	Getreten Trampled	Sonstige Others
absolut absolute	126	9,0 ± 2.4	3	3	10
% der lebendgeb. % of born alive	100		2,4	2,4	7,9

5 Zusammenfassung

In einer 15 m² großen, verhaltensgerecht strukturierten Versuchsbucht wurde das unbehinderte Verhalten von 8 Muttersauen und ihren Ferkeln während der ersten 10 Tage nach der Geburt analysiert. Alle Muttersauen wuchsen artgemäß im Familienstall von STOLBA (1981) auf. Die Sequenzanalyse des Verhaltens der Muttersauen zeigte, daß sich der Verhaltensablauf im Nest aus nestbau- und abliegemotiviertem Verhalten zusammensetzte. Die Muttersauen suchten beim Nestertritt signifikant häufig den Kontakt zu den Ferkeln und vor dem

Abliegen wühlten sie signifikant häufig die Nestmulde auf. Das Verhalten der Muttersauen und ihrer Ferkel am Nest war koordiniert. Es wurden fünf Verhaltensweisen erkannt, die dem Erdrücken der Ferkel durch die Muttersauen artgemäß vorbeugten. Die Säugemotivation der Muttersauen und/oder die Saugmotivation der Ferkel übte keinen nachweisbaren Einfluß auf die definierte Erdrückungsgefahr aus. Die Abliegeart der Muttersauen war von der Säugemotivation der Muttersauen und/oder der Saugmotivation der Ferkel abhängig, was domestikationsbedingt sein könnte. Die Erdrückungsverluste betrug lediglich 2,4 % der lebend geborenen Ferkel.

Literaturverzeichnis

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

FÄDRICH, H.: A comparison of behaviour in the suidae. In: The behaviour of ungulates and its relation to management. Morges (CH), UCN Publ. (1974), H. 24, S. 133 - 143

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

GUNDLACH, H.: *Sus scrofa* (Suidae), Nestbauverhalten. Göttingen, IWF-Film E 1254, 1970

GUNDLACH, H.: *Sus scrofa* (Suidae), Säugen. Göttingen, IWF-Film E 1929, 1973

GUNDLACH, H.: *Sus scrofa* (Suidae), Spiel der Jungtiere. Göttingen, IWF-Film E 949, 1976

IFF, U.: Verhaltensbeobachtungen bei Schwarzwild. Feld Wald Wasser, Schweiz. Jagdz. (1986), H. 3, S. 2 - 10

IMMELMANN, K.: Vergleichende Beobachtungen über das Verhalten domestizierter Zebrafinken in Europa und ihrer wilden Stammform in Australien. Zschr. Tierzücht. Zücht. Biol. (1962), H. 77, S. 198 - 216

JENSEN, P.: Maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. In: Results of a three-year study. Institutionen för husdjurshygien, Swedish University of Agricultural Sciences, Report 22, 1988

KILEY-WORTHINGTON, M.: The tail movements of ungulates, canids and felids with particular reference to their causation and functions as displays. Behav. (1976), H. 56 (1-2), S. 69 - 115

KRAFT, R.: Vergleichende Verhaltensstudien an Wild- und Hauskaninchen. Erlangen-Nürnberg, Diss., 1976

- KUNZ, H.J.: Abgangsursachen bei Ferkeln und Sauen. Kiel, Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung, 1986, H. 32
- LEYHAUSEN, P.: Domestikationsbedingte Verhaltenseigentümlichkeiten der Hauskatze. Zschr. Tierzücht. Zücht. Biol. (1962), H. 77, S. 191 - 197
- LORENZ, K.: Durch Domestikation verursachte Störungen arteigenen Verhaltens. Zschr. angewandte Psychol. Charaktere (1940), H. 59, S. 2 - 81
- MARTYS, M.: Das Flehmen der Schweine, Suidae. Zool. Anz. Jena (1975), H. 199 (5/6), S. 433 - 440
- MARTYS, M.: Gehegebeobachtungen zur Geburts- und Reproduktionsbiologie des europäischen Wildschweines. Z. Säugetierkunde (1982), H. 47, S. 100 - 113
- MEYNHARDT, H.: Schwarzwild-Report. Melsungen, Neumann-Neudamm, 1978
- ROBERT, S.; DANCOSSE, J. und DALLAIRE, A.: Some observations on the role of environment and genetics in behaviour of wild and domestic forms of *sus scrofa*. Appl. Anim. Behav. Sci. (1986), H. 17, S. 253 - 262
- ROBERTSON, A.M. und MCCARTNEY, A.: Piglet farrowing boxes. Farm Building Progres (1980), H. 59, S. 15 - 16
- RÖHRS, M. und KRUSKA, D.: Der Einfluß der Domestikation auf das Zentralnervensystem und Verhalten von Schweinen. Dtsch. Tierärztl. Zschr. (1969), H. 76, S. 514 - 518
- LEMON und CHATFIELD (1971): In: SACHS, L.: Angewandte Statistik. Berlin, Springer, 1984
- VAN HOOFF (1982): In: SACHS, L.: Angewandte Statistik. Berlin, Springer, 1984
- SACHS, L.: Angewandte Statistik. Berlin, Springer, 1984
- SCHMID, H.: Verhaltensursachen des Erdrückens der Ferkel durch die Mutter-sauen. Zürich, Zool. Institut, in Vorbereitung
- STOLBA, A.: A family system in enriched pens as a novel method of pig housing. In: Alternatives to intensive husbandry systems. Hertfordshire, The Universities Federation for Animal Welfare, 1981, S. 52 - 67
- STOLBA, A.: Verhaltensmuster von Hausschweinen in einem Freigehege. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983. Darmstadt, KTBL, 1984, S. 106 - 116 (KTBL-Schrift 299)
- WEBER, R.: Abferkelbuchten mit Kastenstand. Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 1987, FAT-Bericht 318
- ZIMEN, E.: Wölfe und Königspudel. München, Pieper, 1971

Summary

Unrestrained behaviour of sows and their piglets at the nest and behaviour patterns that prevent the piglets from being crushed

H. SCHMID

In an experimental pen of 15 m² the unrestrained behaviour of 8 sows and their piglets was analysed during the first ten days after birth. All sows had grown up in the family pen system of STOLBA (1981). The sequence-analysis showed, that the sow's behaviour in the nest was mainly motivated by nestbuilding and lying down. When the sows entered the nest, they generally searched contact to the piglets and before lying down they generally rooted up the nest. The behaviour of the sows and their piglets was coordinated. I recognized 5 behaviour patterns, which prevented crushing of piglets by the sows. The motivation of the sows to suckle and the motivation of the piglets to suck had no influence on the probability of crushing. On the contrary, the ways of lying down of the sows depended on the suckle and the suck motivation and is hypothetically discussed as a behavioural change due to domestication. Only 2,4 % of the piglets born alive were crushed.

Vulvabeißern bei prozessorgesteuerter Gruppenhaltung von Sauen

R.G. BURÉ

1 Einleitung

Viele Jahre war es nur in der Einzelhaltung möglich, die Sauen richtig zu füttern und zu pflegen. Die Einzelhaltung stand jedoch aus Sicht des tierischen Wohls seit jeher unter Beschuß und die Gruppenhaltung war immer schon die Wunschvorstellung. Heutzutage haben sich die Aussichten für die Gruppenhaltung erheblich gebessert, unter anderem dank der Automatisierung, die die Abruffütterung mit Hilfe von Antwortsendern ermöglicht. Dabei können die Tiere in Gruppen gehalten werden und trotzdem ihr Futter und ihre Pflege individuell erhalten.

Wenn man sich für die Gruppenhaltung mit elektronischen Hilfsmitteln entscheidet, ist einiges zu berücksichtigen. Bei diesem Haltungssystem können bekanntlich die Aggressionen unter den Tieren problematisch sein. Eine allzu große Aggressivität oder andere Schäden können von den Verhältnissen herrühren, unter denen das Tier aufgezogen wurde, aber auch die aktuellen Bedingungen der Aufstallung können dabei eine Rolle spielen. Neue Haltungsverfahren zwingen die Tiere manchmal zu widernatürlichem Verhalten. In der Literatur werden die Vorteile der neuen technischen Möglichkeiten erwähnt, aber auch die Gefahren. Einerseits kann eine weitere Anwendung neuer Technologie, zum Beispiel Abruffütterung, die weitere Entwicklung der Gruppenhaltung erleichtern; man sollte sich jedoch vor biologischen Fehlern hüten (SVENDSEN 1986).

In diesem Beitrag wird über eines der auftretenden Probleme, das Vulvabeißern, berichtet. Zunächst wird jedoch das Haltungssystem, in dem die Untersuchungen durchgeführt wurden, beschrieben.

2 Gestaltung eines integrierten Systems

Auf dem Versuchsbetrieb der IMAG ist eine Gruppe von Forschern damit beschäftigt, ein hochautomatisiertes Haltungs- beziehungsweise Aufstallungssystem für die Gruppenhaltung von Sauen zu entwickeln. Die tragenden, ferkele führenden und leeren Sauen werden in einer Gruppe gehalten; diese Tiere bleiben ihr ganzes Leben, bis sie schließlich ausgemerzt werden, in derselben Gruppe.

Die wichtigsten Vorteile des integrierten Systems sind folgende:

- Die Überwachung des Schweinestalls wird verbessert, indem dem Landwirt optimale Informationen zur Verfügung stehen.
- Der Dauerstreß wird gelindert, weil die Tiere Bewegungsraum haben, für die einzelnen Funktionen separate Abteilungen vorhanden sind und die Tiere Kontakt untereinander haben.
- Dadurch, daß die Tiere ihr ganzes fruchtbares Leben in derselben Gruppe gehalten werden, geht die Aggressivität zurück.

Nach dem unlängst geprüften integrierten System werden alle Sauen in einer einzigen Gruppe gehalten. Sie erhalten dabei ihr Futter an einem Freßplatz in der Abteilung für tragende Sauen, die im wesentlichen einen gemeinsamen Raum darstellt. Jungsauen, die in einem Gruppenhaltungssystem aufgezogen worden sind, ersetzen die ausgemerzten Tiere.

Dem gemeinsamen Raum schließt sich ein Auslauf mit Betonboden an. Vom Beton- auslauf aus gelangen die Tiere zum Freßplatz, wo sie mit Hilfe von Antwort- sendern einzeln erkannt werden können. Die Abferkelabteilung steht mit dem gemeinsamen Raum in Verbindung.

Einige Tage vor dem geplanten Abferkeln kann die Sau die Abferkelabteilung betreten und sie darf sich eine freie Bucht auswählen. Die Tür der Abferkel- abteilung ist an die elektronische Tiererkennungsanlage angeschlossen und öffnet sich nur für eine Sau, die eine Bucht bezogen hat. Von da an bis zum Absetzen der Ferkel kann die Sau die Abteilung nach Wunsch betreten und ver- lassen. Eine Woche nach dem Abferkeln wird am Eingang der Abferkelbucht eine

Rolle über dem Boden hochgestellt, die verhindert, daß die Ferkel die Bucht verlassen können.

Im gemeinsamen Raum ist ein Eber in einer geschlossenen Bucht untergebracht. Eine kleine Tür gestattet nur eine Berührung der Nasen zwischen Sau und Eber. Bei dieser Tür befindet sich eine Tiererkennungsanlage, die erfaßt, welche Sauen sich in der Nähe des Ebers aufhalten. Ein Rohr auf der Fläche vor der Tür verhindert, daß sich die Sau dort hinlegen kann. Abbildung 1 zeigt die Gesamtanlage.

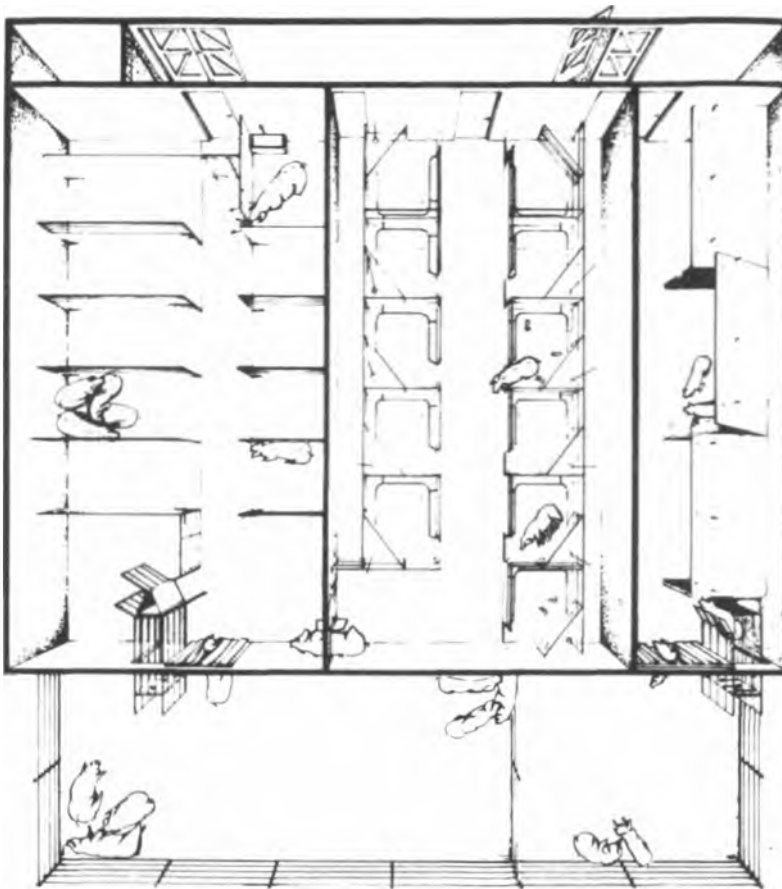


Abb. 1: Integrierte Anlage für die Gruppenhaltung von Sauen
Integrated system for group housing of sows

Im gleichen Gebäude werden Jungsauen in Gruppen gehalten; sie bekommen dabei ihr Futter auch mittels der Abruffütterungsanlage verabreicht, so daß sie sich bereits an das System gewöhnen. Die Tiere haben ebenfalls Zugang zum Betonauslauf.

Die gesammelten Daten enthalten Informationen darüber, welche Tiere sich am Freßplatz befinden oder sich in der Nähe der Eberbucht aufhalten, das Gewicht der einzelnen Tiere, wie auch über die Innen- und Außentemperatur. Vergleiche zwischen den Sauen werden angestellt; die dabei berücksichtigten Daten beziehen sich auf bestimmte Abteilungen des Stalls, das heißt, wo sich die Tiere befinden, wieviel Futter sie gefressen haben, ihr Körpergewicht, das Klima und das Verhalten der Sauen und des Ebers.

Im System gibt es Dunel-Sauen (Duroc x NL). Die Tiere werden schon im Alter von sechs Monaten als Jungsau in die Gruppenhaltung eingesetzt. Vor dem Decken werden sie in das integrierte System eingestallt.

3 Mögliche Ursachen des Vulvabeißens

Aus Studien über die Gruppenhaltung von Sauen geht hervor, daß Vulvabeißens häufig vorkommt. DE KONING et al. (1987) haben 13 Praxisbetriebe mit Gruppenhaltung und elektronischer Abruffütterung studiert. Sie erwähnen, daß 50 % der Tiere Verletzungen oder Narben im Bereich von After und Vulva aufweisen. Das Problem wird auch von EDWARDS et al. (1986), GADD (1986) und LAMBERT et al. (1986) erwähnt. Es wird angenommen, daß es mit der Abruffütterung zusammenhängt.

Bei Beobachtungen ist vor und nach dem Beißen und Schnüffeln viel stereotypes Verhalten registriert worden. Stereotypes Verhalten läßt sich als Signal der Frustration interpretieren (VESTERGAARD und HANSEN 1984; CRONIN und WIEPKEMA 1984). Es ist anzunehmen, daß es sich in bezug auf Vulvabeißens auch um Frustration handelt.

Es gibt bei dieser Gruppenhaltungsform mehrere Möglichkeiten für freßbezogene Frustrationen. Zunächst werden einige Möglichkeiten diskutiert.

Periodizität der Futterstarts

Die IMAG hat 1986 einige orientierende Beobachtungen durchgeführt, um das Problem besser in den Griff zu bekommen. Dies war eine Vorbereitung für ausführlichere Untersuchungen. Die orientierenden Beobachtungen in bezug auf Vulvabeißens sind mit einer Rücklaufstation über 24 Tage durchgeführt worden. Die Gruppengröße betrug 15 Sauen. Die Tiere wurden alle im Stall gehalten; zweimal pro Tag gab es einen Futterstart. Beabsichtigt wurde damit, die Häufigkeit des Vulvabeißens zu ermitteln.

Der Mittelwert des Beißens und Schnüffeln an der Vulva pro Tag betrug 26,9. Die Ergebnisse zeigten, daß speziell am Nachmittag eine sehr hohe Frequenz auftrat. Die hohe Frequenz im Nachmittag ist wahrscheinlich durch eine zu große Zeitspanne zwischen den beiden Futterstarts verursacht worden. Diese Zeit betrug bei den ersten Beobachtungen 14 Stunden. Dies stimmt nicht mit der Periodizität der Tieraktivität überein. SCHRENK und MARX (1982) und BURE (1983) erwähnen, daß es sich in dieser Hinsicht um acht bis neun Stunden zwischen den beiden Hauptaktivitätsspitzen handelt. Um Frustrationen zu vermeiden, ist es wichtig, die Futterzeiten der Periodizität der Tieraktivität anzupassen.

Nacheinander fressen

Bei der Abruffütterung ist es für die Tiere nicht mehr möglich, gemeinsam zu fressen. Vor einigen Jahren wurde versucht zu ermitteln, ob man Sauen lehren kann, nacheinander zu fressen, und ob in dieser Situation das Vulvabeißens verschwindet.

Es ist gelungen, jeder Sau zu lehren, daß nur bei ihrem eigenen Signal Futter zu bekommen ist. Wenn für eine Sau das Signal kam, reagierten die anderen Sauen nicht. Es gab zwar beim Eingang der Futterstation keine Aggressionen mehr, aber das Vulvabeißens war nicht verschwunden (BURE und LOKHORST 1988). Demzufolge ist anzunehmen, daß auch noch andere Sachen eine Rolle spielen.

Futtermenge

Eine andere Frustrationsmöglichkeit betrifft die Futtermenge. Frustration aufgrund von zu wenig Futter und damit eine zu geringe Abnahme der Freßmotivation wird in der Literatur von mehreren Autoren erwähnt. RUSHEN (1985) erwähnt, daß Frustration, verbunden mit Freßmotivation, eher eine Ursache des stereotypen Verhaltens ist als Monotonie der Umgebung. Mehrere solche stereotype Verhaltensweisen treten auf, wenn kleinere Futtermengen gegeben werden (APPLEBY und LAWRENCE 1987). Dies könnte bei der Abruffütterung ein Problem ergeben, weil die Tiere häufig zum Futtertrog gehen können, und die Besuche in vielen Fällen nicht oder nur teilweise belohnt werden.

4 Untersuchungsmethodik

Wie erwähnt, könnte die Zeit zwischen den Futterstarts wichtig sein. Deshalb kommt es bei den Untersuchungen besonders auf die Abstimmung von Zwischenzeit und Aktivitätsrhythmus an (Futterstarts um 7.30 und 15.30 Uhr). Die Futtermenge wurde weiterhin untersucht. Hinsichtlich Futtermenge sind die Daten der Besuche an der Futterstation festgelegt, um so die Möglichkeit zu haben, die verschiedenen Besuchskategorien mit dem Auftreten des Beißens und Schnüffeln zu korrelieren.

Die Beobachtungen wurden in einem Durchlaufsystem durchgeführt. Registriert wurden Zeit, Angreifer, Opfer und Ort des Beißens und Schnüffeln. Kombiniert damit wurden Bilder vom Eingang des Futtersystems (auf dem Betonauslauf) und dem Ausgang. Bei der Verwertung wurde für Tiere, die in Rausche sind, eine Korrektur vorgenommen.

Gleichzeitig wurden die Besuchsdaten festgelegt. Es wurde dabei zwischen erfolglosen Besuchen, erfolgreichen Besuchen ohne Restfutter und erfolgreichen Besuchen mit Restfutter am Ende des Besuches unterschieden. Die Frequenzen der Kategorien wurden mit der Frequenz des Beißens und Schnüffeln an der Vulva verglichen.

Die Beobachtungen wurden während 98 Tagen durchgeführt, verteilt über zwei Jahre, davon 48 Tage mit einer Gruppengröße von etwa 15 Tieren und 50 Tage

mit einer Gruppengröße von etwa 35 Tieren. Es handelte sich um 24-Stunden-Beobachtungen.

5 Ergebnisse

Abbildung 2 zeigt den Ort des Beißens und Schnüffeln. Es zeigt sich, daß 59,1 % in der Nähe des Freßplatzes stattfinden. Dies stimmt mit der Literatur überein. EDWARDS et al. (1986) melden, daß 60 bis 70 % in der Nähe der Abruffütterung registriert wurden. Es handelte sich hier nicht, wie oft angenommen, hauptsächlich um Aktionen am Eingang des Futersystems.

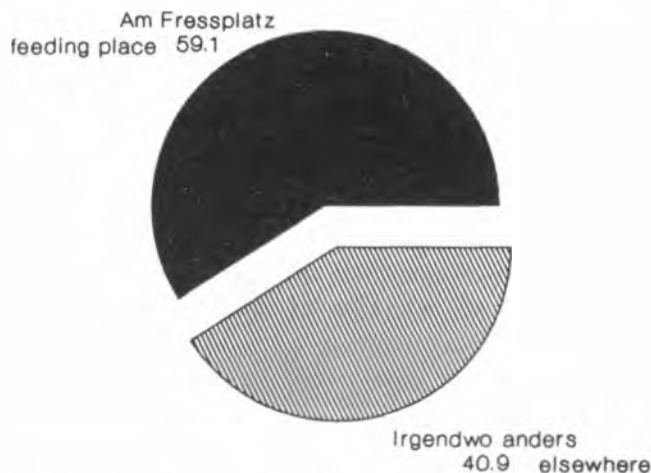


Abb. 2: Ort des Beißens und Schnüffeln
Place of biting and sniffing

Die verschiedenen Kategorien der Besuche sind noch in Abbildung 3 angegeben. Es gibt einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen Beißen und Schnüffeln an der Vulva und Besuchen mit Erfolg ohne Restfutter ($r = 0,68$; $p < 0,001$). Der Zusammenhang zwischen dem Verhalten und erfolglosen Besuchen ist kleiner ($r = 0,26$). Der Zusammenhang zwischen dem Verhalten und erfolgreichen Besuchen mit Restfutter ist ebenfalls kleiner ($r = 0,34$). Es könnte sein, daß die Sau, wenn es kein Restfutter mehr gibt, noch nicht satt ist, wenn sie die Futterstation verlassen muß. Die noch nicht völlig gesenkte Freßmotivation könnte sich dabei in Frustration verwandeln.

In Abbildung 4 ist die Frequenz des Beißens und Schnüffeln angegeben, kombiniert mit den erfolgreichen Besuchen ohne Restfutter. Es zeigt sich, daß es in beiden Fällen zwei Maxima gibt. Der Mittelwert des Beißens und

Schnüffeln pro Tag beträgt 18,5. Daraus folgt, daß bei einem Durchlaufsystem der Prozentsatz niedriger ist als bei einem Rücklaufsystem. Zwischen den beiden Futterstarts liegen 8 Stunden, und wenn sie der Tieraktivität angepaßt sind, ist der zweite Gipfel nicht höher als der erste.

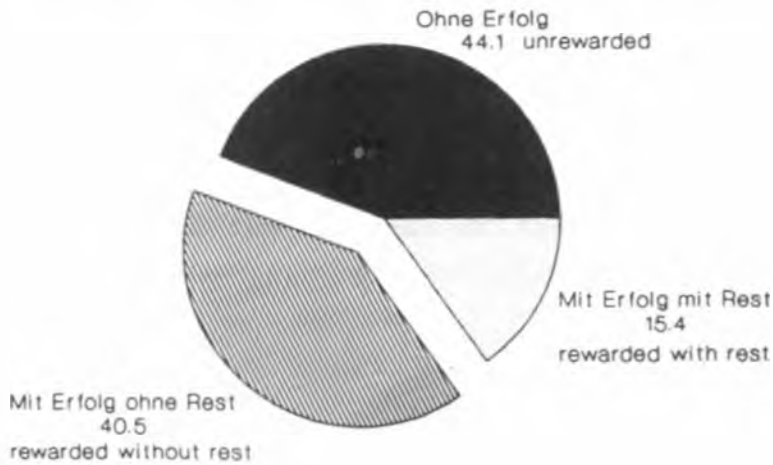


Abb. 3: Verschiedene Besuchskategorien an der Futterstation
Different categories of visits at the feeding station

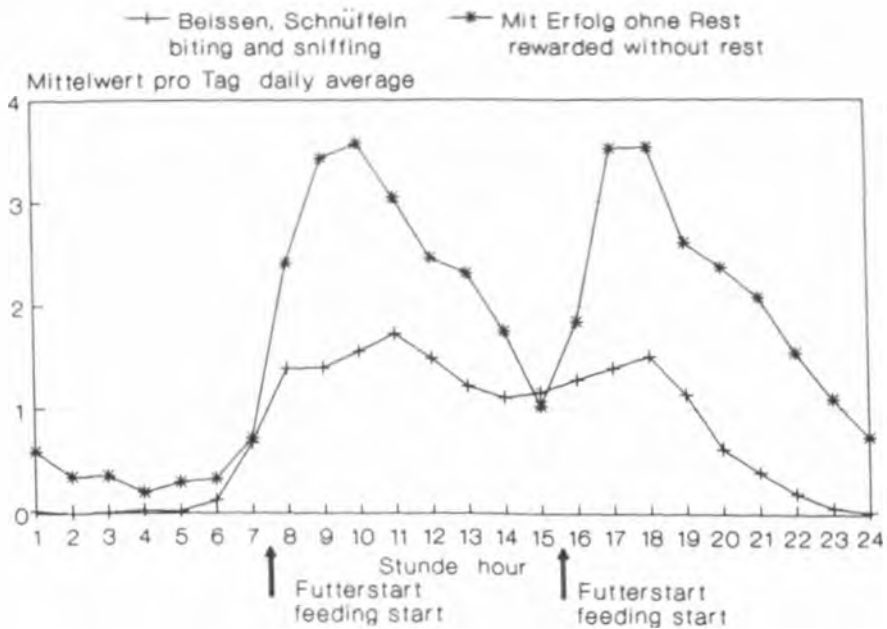


Abb. 4: Frequenz des Beißen und Schnüffeln und erfolgreichen Besuchen ohne Restfutter
Frequency of biting and sniffing and rewarded visits without remnants

6 Diskussion

In der Literatur wird erwähnt, daß in bezug auf stereotypes Verhalten die Tiere meistens noch nicht satt sind. Es gibt keine Beweise dafür, daß die Energieaufnahme eine Rolle spielt; es geht um die Magenfüllung (APPLEBY und LAWRENCE 1987).

In unseren Untersuchungen sind die erfolgreichen Besuche ohne Restfutter meistens jene, bei denen das Tier noch eine kleine Portion bekommen kann. Wahrscheinlich wird die Sau in solchen Fällen nicht gesättigt. Die wichtigste Aufgabe könnte dann sein, eine Magenfüllung zu erreichen. Deshalb wäre es günstig, zusätzliches Grundfutter zur Verfügung zu stellen, damit das Vulvabeißer nachläßt. Darum wird in einem nächsten Experiment jenen Tieren, die noch eine kleine Menge Kraftfutter bekommen können, zusätzlich eine kleine Menge Strohpellets zur Verfügung gestellt. Diese werden wie Kraftfutter in der Futterstation verabreicht.

7 Zusammenfassung

In einem integrierten Gruppenhaltungssystem kann Sauen unter Beibehaltung von Einzelfütterung und -pflege mehr Raum geboten werden. Nach diesem System bleiben die tragenden, ferkelführenden und leeren Sauen ständig in derselben Gruppe. Themen der Forschung sind unter anderem, die beste Einrichtung und optimale Haltungsbedingungen zu finden. Das System soll den Tieren angepaßt sein. Wenn Verhaltensstörungen auftreten, muß versucht werden, die Ursachen zu finden, um das System dementsprechend zu ändern.

Weil Vulvabeißer häufig vorkommt, ist die Aufmerksamkeit auf dieses Problem gerichtet. Es hängt eindeutig mit der Abruffütterung zusammen. Auch ist klar geworden, daß das Futterregime der Tieraktivität angepaßt werden muß. Ein Zeitraum von 8 bis 9 Stunden zwischen den beiden Futterstarts ist den Tieren am besten angepaßt und senkt die Frequenz des Vulvabeißers.

Während eines Zeitraumes von zwei Jahren wurden Beobachtungen an der Futterstation durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit den verschiedenen Kategorien der Besuche in der Futterstation kombiniert. Es ist dabei zwischen erfolglosen Besuchen, erfolgreichen Besuchen ohne Restfutter und erfolgreichen

Besuchen mit Restfutter am Ende des Besuchs unterschieden worden. Die Kategoriefrequenzen wurden mit der Frequenz des Beißen und Schnüffeln an der Vulva verglichen.

Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen Beißen und Schnüffeln an der Vulva und erfolgreichen Besuchen ohne Restfutter ($r = 0,68$; $p < 0,001$). Bei den meisten dieser Besuche bekommt das Tier nur eine kleine Portion. Es könnte so sein, daß die Sauen in diesem Fall noch nicht satt sind, wenn sie die Futterstation verlassen müssen. Die Motivation zum Fressen könnte sich dabei in Frustration verwandeln.

Es wird die Schlußfolgerung gezogen, daß das Futterregime gewissen Bedingungen entsprechen muß. Anpassung der Tieraktivität und mehr Magenfüllung sind wichtig für ein besseres Funktionieren. Verabreichung einer kleinen Portion Strohpellets in der Futterstation am Ende der Futterration könnte bei den erfolgreichen Besuchen ohne Restfutter eine gute Lösung sein. Die Wirkung dieser Verabreichung wird inzwischen untersucht.

Literaturverzeichnis

- APPLEBY, M.C. und LAWRENCE, A.B.: Food restriction as a cause of stereotypic behaviour in tethered gilts. *Anim. Prod.* 45 (1987), S. 103 - 110
- BURÉ, R.G.: Assessing of housing systems by combined indicators. In: SMIDT, D. (Ed.): *Indicators relevant to farm animal welfare*. Boston, Martinus Nijhoff Publishers, 1983, S. 209 - 214
- BURÉ, R.G. und LOKHORST, C.: Zeugen oproepen met melodie vermindert klingbijten niet. *Boerderij/Varkenshouderij* 73, 1988, S. 27
- CRONIN, G.M. und WIEPKEMA, P.R.: An analysis of stereotyped behaviour in tethered sows. *Ann. Rech. Vet.* 15 (1984), S. 263 - 270
- DE KONING, R.; BOKMA, S.; KOOMANS P. und VAN PUTTEN, G.: *Praktijk-onderzoek naar groepshuisvesting van zeugen in combinatie met een krachtvoerstation*. Proefverslag P1.14. Proefstation voor de Varkens-houderij, Rosmalen, 1987
- EDWARDS, S.A.; ARMSBY A.W. und LARGE, J.W.: Electronic feeding of group housed sows and effects of feed station design. *Proc. 37th Annual Meeting of the EAAP*, Budapest, 1986
- GADD, J.: Electronic sow feeding has the future. *Pigs* 5 (1986), S. 12 - 15

LAMBERT, R.J., ELLIS, M. und ROWLINSON, P.: An alternative sow housing system for dry sows based on a sow-activated electronic feeder. Proc. 37th Annual Meeting of the EAAP, Budapest, 1986

RUSHEN, J.P.: Stereotypies, aggression and the feeding schedules of tethered sows. Appl. Anim. Behav. Sci. 14 (1985), S. 137 - 147

SCHRENK, H.-J. und MARX, D.: Der Aktivitätsrhythmus von Ferkeln und seine Beeinflussung durch Licht und Futtergabe. 1. Mitteilung: Ein Vergleich der Aktivitätsrhythmik von Saugferkeln und frühabgesetzten Ferkeln. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 95 (1982), S. 10 - 14

SVENDSEN, J.: Sow housing in gestation, at farrowing, during lactation, and in between. In: Proc. CIGR Section II, Seminar on pig, rabbit and small birds species housing. Rennes, 1986, S. 141 - 178

VESTERGAARD, K. und HANSEN, L.L.: Tethered versus loose sows. Ethological observations and measures of productivity. 1. Ethological observations during pregnancy and farrowing. Ann. Rec. Vet. 15 (1984), S. 245 - 256

Summary

Vulva-biting in automated group housing systems for sows

R.G. BURÉ

In an integrated group housing system for sows more space can be given to the animals, while individual care and feeding are maintained. In this system the pregnant, lactating and empty sows remain in the same group for their whole life. Finding the right layout and the best housing conditions are research topics. The system must meet the needs of the animals. If behaviour anomalies are observed, it must be tried to find the causes and to improve the system in this respect.

Vulva-biting being one of these anomalies, much attention is paid to it. It has become clear, that there is a connection with transponder feeding, and that it is important to adapt the feeding schedule to the rhythm of activity. An interval of 8 to 9 hours between the two feeding starts is best adapted to the animals.

During two years behavioural observations were made at the feeding station. The results have been combined with the different categories of visits to the feeding station. A distinction is made between unrewarded visits, rewarded visits without remnants at the end and rewarded visits with remnants at the end of the visit. The frequency of the categories is compared with the frequency of biting and sniffing at the rear.

A highly significant correlation is found between biting and sniffing at the rear and rewarded visits without remnants at the end of the visit ($r = 0.68$; $p < 0.001$). Most of these visits are connected with the supply of only small portions. In this situation it would seem that the sows are not fully satiated, when they have to leave the feeding station. The remaining appetite can then turn into frustration.

It is concluded that the feeding schedule must answer certain demands. Adaptation to the rhythm of activity and the provision of more bulk in the stomach are important for a better performance. With respect to the latter the supply of a few straw pellets at the end of ration concerning visits without rest at the end of the visit could be effective. This will be done in the feeding station in the same way as the supply of concentrates. The effect of this supply has become subject for further research.

Praktisch anwendbare Maßnahmen zur Beschränkung von Vulvabeißern und Lahmheiten im Stall tragender Sauen

J.A. VAN DE BURG WAL und G. VAN PUTTEN

1 Einleitung

Die moderne Elektronik erlaubt die Gruppenhaltung von Sauen mit Aufrechterhaltung der Individualfütterung über Abruffutterstationen (BOXBERGER 1987; BRADE et al. 1986; EDWARDS 1985; ROTH 1985). Nachteilig ist jedoch, daß dabei häufiger Vulven (50 %) angebissen werden und ernsthafte Lahmheiten auftreten (20 %). Diese Werte wurden 1987 von DE KONING et al. angegeben. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Situation im Moment wesentlich besser ist, dennoch wird der Vorteil der Gruppenhaltung hinsichtlich Sozialverhalten, Erkundungsverhalten und Bewegung durch die genannten Nachteile weitgehend aufgehoben.

2 Nahrungssuche im Rahmen des Sozialverhaltens

Wildschweine gehen in Rotten auf Nahrungssuche. Sobald ein Mitglied der Rotte etwas Genießbares findet, stürzt sich die ganze Gruppe darauf; auf diese Weise bekommen alle etwas ab. Seit der Domestikation, die immerhin auch schon etwa 10 000 Jahre hinter uns liegt, werden die Tiere in Gruppen gefüttert oder zum Futter getrieben. Für ein Schwein ist die Anwesenheit von Futter, ethologisch gesehen, eine Aufforderung zum Fressen.

Nun gibt es seit einigen Jahre Futterstationen in der Praxis und zwar mit Computersteuerung. Eine Voraussetzung für einen reibungslosen Ablauf beim Füttern ist jedoch, daß die Schweine brav in der Schlange stehen und auf das Fressen warten. Schon wegen seiner Vorgeschichte hat das Schwein jedoch eine eigene Vorstellung vom Fressen: sobald Futter da ist, soll gefressen werden. Das ist den Tieren einfach nicht auszutreiben.

Die Wichtigkeit der Futterstation wird dadurch noch erhöht, daß die Fütterung in den meisten Haltungssystemen für trächtige Sauen das einzige Ereignis des ganzen Tages ist. Sonst passiert überhaupt nichts. Auch deshalb ist die ganze Aufmerksamkeit der Tiere der Futterstation gewidmet, wodurch wiederum die große Gruppe von wartenden Sauen gebildet und stimuliert wird.

Das dieses Schlangestehen in Widerspruch mit dem arttypischen Verhalten des Schweines steht, wissen wir eigentlich schon lange. Man kann ein Schwein zwar an einer Leine führen, aber nur, wenn man neben dem Tier geht. Ein Schwein will beziehungsweise kann nicht hinterher laufen wie ein Rind. Es will unbedingt einen freien Ausblick nach vorne haben. Auch dieses Schlangestehen bei der Futterstation reizt die Sauen offenbar dermaßen, daß sie zubeißen. Dazu bietet sich die Vulva geradezu an. Weil eine solche Handlung sehr effektiv ist - die angebissene Sau flieht - und weil es dabei kaum zu einem Kampf kommt, lernen die Tiere geradezu, dieses wirksame Mittel zu benutzen. Im Gegensatz zum Schwanzbeißen, das als Erkundungsverhalten am Ersatzobjekt zu deuten ist (VAN PUTTEN 1978), ist Vulvabeißen als eine Äußerung des aggressiven Verhaltens zu betrachten (s. Kap. 5).

Lahmheiten sind typisch für Gruppenhaltung auf Teilspaltenböden. Einerseits sind solche Böden günstig für den Klauenabrieb, andererseits sind sie vom Kot manchmal schmierig. Wenn auf solchen Böden die Sauen zum Abkoten oder Harnen in die Hocke gehen, kann es nur zu leicht passieren, daß sie dabei ausrutschen. Ein anderer Grund ist das Ausrutschen beim Kämpfen, zum Beispiel vor der Futterstation, oder beim Integrieren von neuen Tieren in die Gruppe.

3 Fragestellung

Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung sind manchmal nicht imstande sind, Schäden am Lokomotionsapparat und an der Vulva zu vermeiden. Damit entspricht dieses Haltungssystem nicht dem Bedarfsdeckungskonzept (DVG 1987). Bei dieser Arbeit geht es darum zu untersuchen, inwieweit Auseinandersetzungen der Sauen so zu beschränken sind, daß die Gefahr des Vulvabeißens und der Lahmheiten wesentlich geringer wird.

4 Methodik

Als Versuchstiere wurden 10 Gruppen zu je 10 Sauen der Rasse GY x NL gebraucht. Sie wurden am Tag des Absetzens (4 Wochen Säugezeit) zu unserem Versuchsbetrieb transportiert. Die vorherige Haltung war Anbindehaltung mittels Brustgurt. Eine Woche vor dem erneuten Abferkeln gingen sie in den Herkunftsbetrieb zurück.

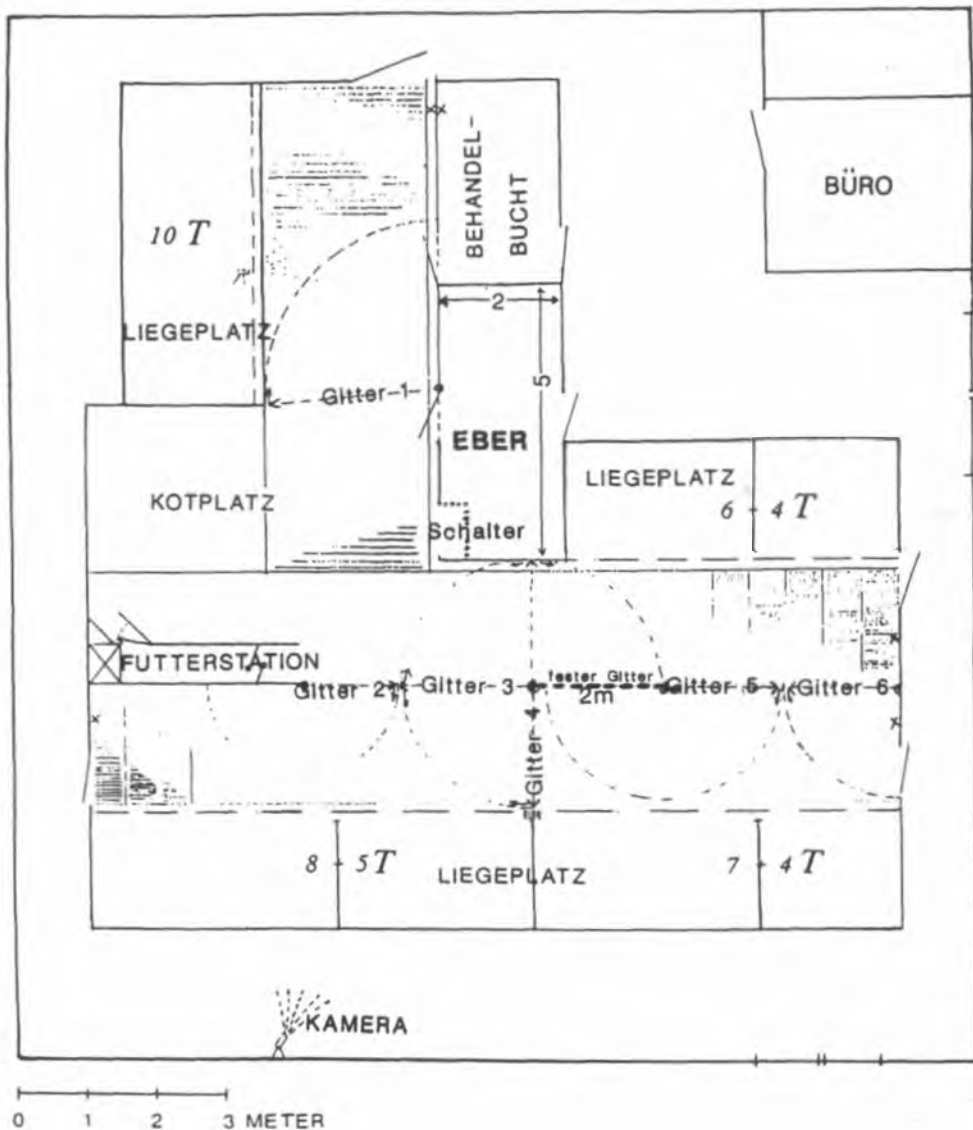


Abb. 1: Stall-Grundriß für tragende Sauen, mit Liegeplätzen und Spaltenboden, sowie Futterstation und Bucht des Suchebers
Plan of the house for pregnant sows, with lying areas and slatted floor, as well as the feeding station and the pen for the teaser boar

Simultane Fütterung

Anstatt der zweimal täglichen Fütterung an der Abruffutterstation wurde um 6 Uhr und um 16 Uhr soviel Maissilage auf den Liegeplätzen verabreicht, daß die Sauen damit jeweils etwa eine Stunde beschäftigt waren (Abb. 1). Dadurch konnte die täglich benötigte Menge an Kraftfutter eingeschränkt werden. Dies ermöglichte es wiederum, mit nur einem Futterstart am Tag zu arbeiten, und zwar um 6.30 Uhr. Durch diese Maßnahmen sollte der Druck auf die Abruffutterstation verringert werden.

Erhöhte Sicherheit des Einzeltieres

Im Stall für tragende Sauen ist im Prinzip Platz für 40 bis 45 Tiere. Das heißt, daß praktisch alle drei Wochen eine Gruppe von 10 Sauen zu einer existierenden Gruppe von 30 Sauen hinzukam. Es fiel auf, daß diese neu hinzugekommenen Sauen manchmal noch als Gruppe in der Reihenfolge der fressenden Tiere an der Futterstation funktionierten. Dadurch entstand die Idee, daß hinzukommende Gruppen von Sauen auch weiterhin als Gruppen zusammenbleiben würden (VAN PUTTEN 1990). Dieser Eindruck wurde durch die Tatsache verstärkt, daß solche Gruppen womöglich auch denselben Stallteil als Liegeplatz benutzten. Weil diese Untergruppen nun offenbar wichtig waren für die Sauen, beschlossen wir, sie zu stimulieren.

Es wurde für jede neue Gruppe ab einer Woche vor dem vorgesehenen Einführungsdatum ein Stallteil reserviert (Abb. 2). Am Tag des Einführens wurde die neue Gruppe in diesem Stallteil für 24 h eingesperrt. Nach dem Einsperren konnten die Sauen an diesem Ort bleiben und wurden nicht, wie vorher, nach einigen Wochen weiter befördert, um Platz für die nächste Gruppe zu machen.

Durch diese Maßnahme wollten wir erreichen, daß die Sauen von Anfang an einen eigenen Platz im Stall hatten, wo sie sich sicher fühlen konnten.

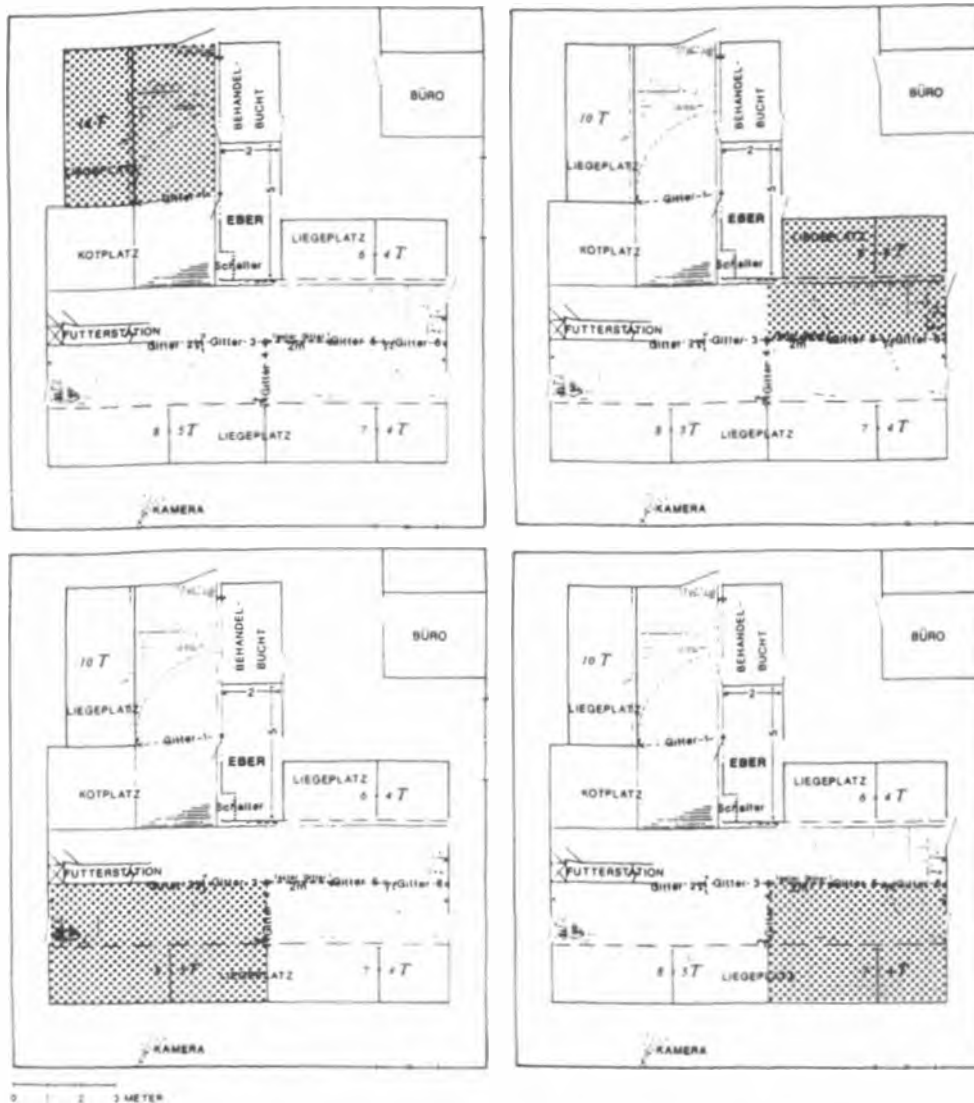


Abb. 2: Zuteilung von Stallteilen an neue Gruppen von Sauen
Allocation of parts of the house to new groups of sows

Verbesserung der kognitiven Aspekte

Um besser mit einer neuen Situation zurechtzukommen, sollte eine Gruppe von Sauen eine stabile Sozialordnung haben, ehe sie in diese neue Situation konfrontiert wurde. Um dies zu erreichen, wurden 10 Sauen, die sich vorher nicht kannten, am Tag des Absetzens ihrer Ferkel in einen sogenannten Arenastall geführt, wo sie 24 h verblieben (Abb. 3). In der Mitte dieses Stalles befand sich Langstroh. Der Boden war aus planbefestigtem Asphalt. Im Abstand von 1 m von den Wänden gab es 75 cm hohe Abgrenzungen, welche den Sauen die Möglichkeit gaben, sich dem Kampf zu entziehen. Die bisherigen 15 Gruppen zu je 10 Sauen haben es tatsächlich alle geschafft, innerhalb von 24 h eine

stabile soziale Rangordnung zu organisieren. Die Nachteile blieben auf Kratzer an Kopf, Ohren, Hals und Schulter beschränkt. Bei diesen Rankämpfen gab es nie Vulvabeißer.

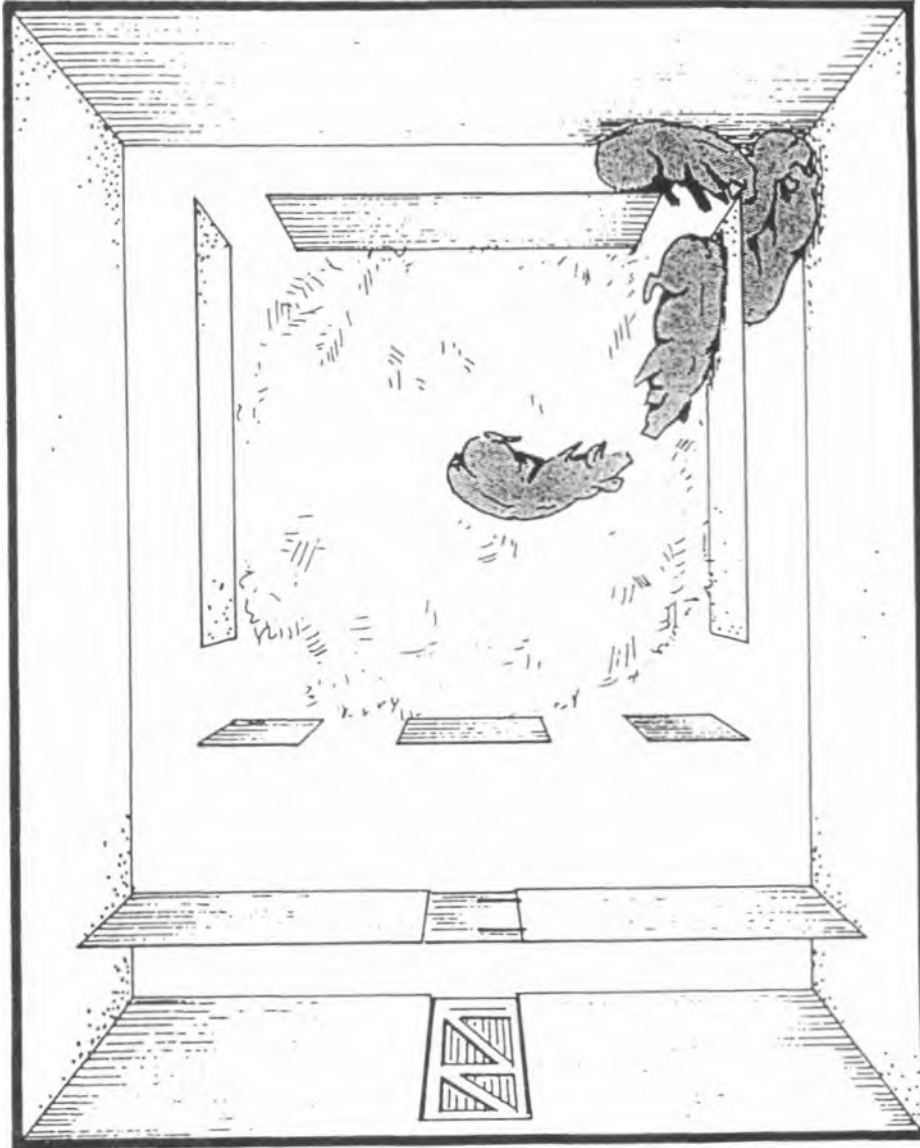


Abb. 3: "Arenastall": in diesem Stall konnten 10 Sauen innerhalb von 24 h die soziale Rangordnung regeln (Außenmaße 8 x 10 m)
Pig house, called "Arena": in this house 10 sows organized their social hierarchy within 24 h (10 m long, 8 m wide)

Die soziale Rangordnung wurde durch den anschließenden Aufenthalt im Deckstall (Abb. 4) während mindestens 10 Tage noch bestätigt.

Um es den Sauen im Stall für tragende Sauen leichter zu machen, wurde ihnen bereits im Deckstall die Bedienung der Futterstation gelehrt. Die Einrichtung mit einer Wand aus Gitterstäben und mit leichteren Türfedern als im

Stall für tragenden Sauen war speziell dafür vorgesehen. Der Lernprozeß nahm nur 2 bis 3 Tage in Anspruch.

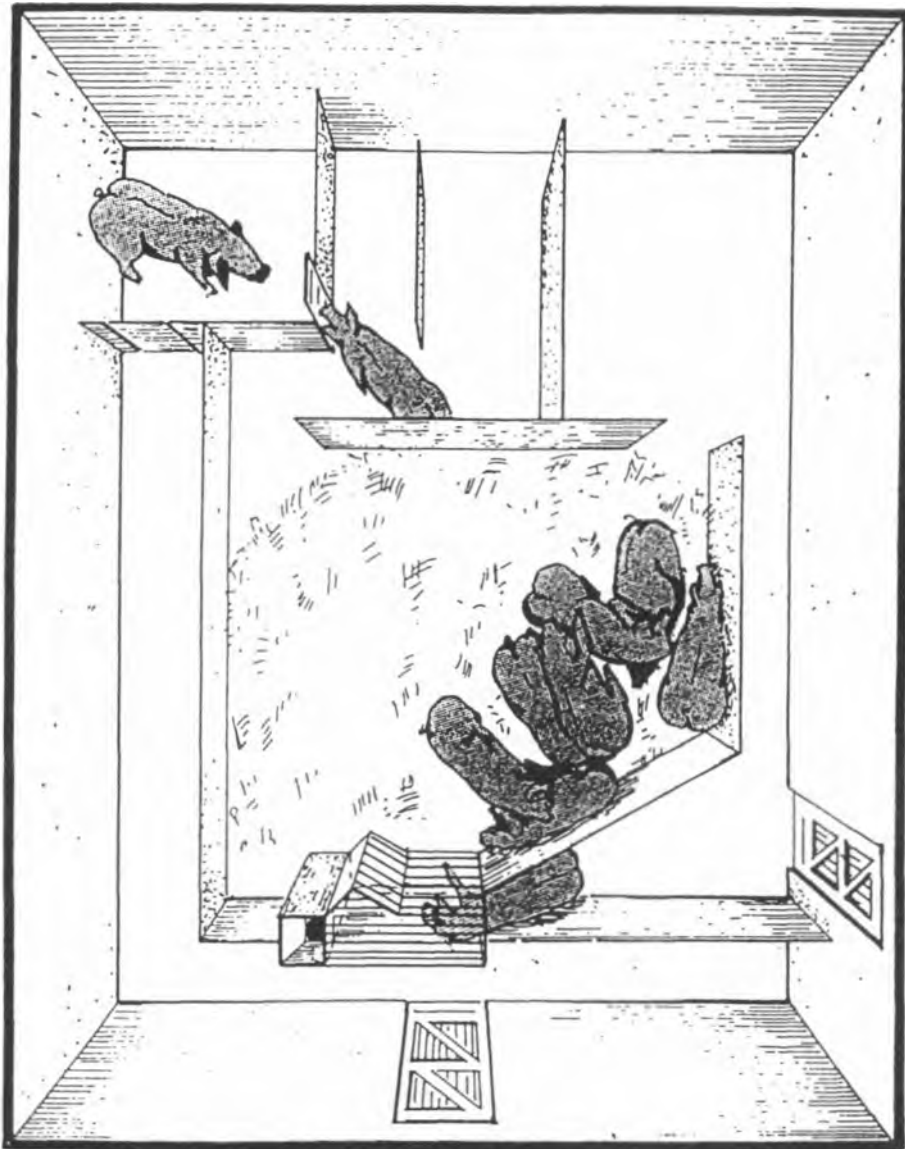


Abb. 4: Deckstall mit Sucheber und Lernfutterstation
Service house with teaser boar and feeding station for training purposes

Weil sich im Laufe des Versuches zeigte, daß die neu hinzukommenden Sauen nach einiger Zeit immer die letzten an der Futterstation waren, wurde ihnen bereits im Deckstall beigebracht, daß es erst am Nachmittag Kraftfutter gab. Nach unserer Ansicht konnten wir dadurch Kämpfe im Stall für tragende Sauen vermeiden. Die Ergebnisse dieses Experiments konnten in diesem Bericht noch nicht verarbeitet werden.

5 Verlauf des Umstellungsversuches

Die Forderung, daß die Sauen zweimal täglich eine Stunde mit der Maissilage beschäftigt sein sollten, bedeutete, daß im Frühling und Vorsommer 0,6 kg pro Tier und Mahlzeit gefüttert werden mußten. Im Herbst waren dies 1 kg pro Tier und Mahlzeit.

Im Spätsommer ging der Mais aus. Als Ersatz wurde Erbsenstroh verwendet. Obwohl die Sauen davon fraßen, war es dennoch nicht gleichwertig mit der Maissilage. Dies zeigte eine unverkennbare Zunahme von Zänkereien und von Beißereien der Tiere. In der Gruppenhaltung ist eine solche Stimmung ein sicheres Zeichen dafür, daß irgend etwas nicht in Ordnung ist. Die Deutung dieses Symptoms wurde von EDWARDS (1989) bestätigt. Als nach einigen Wochen etwas Maissilage gekauft wurde, wandelte sich die Stimmung im Stall von einem Tag auf den anderen zum Guten.

Es passierte viermal, daß eine Sau das Halsband mit Transponder verloren hatte. Die Sauen gingen dann vergebens in die Futterstation und machten demzufolge einen fürchterlichen Radau, indem sie andere Sauen verdrängten, um noch und noch durch die Station zu gehen. Dies gab Anlaß zu Beißereien und zur Tatsache, daß sich zwei oder sogar drei Sauen auf einmal in die Futterstation drängten. Nicht nur die Station wurde dadurch beschädigt, sondern auch die Sauen. Einige Sauen haben demzufolge verworfen. Unseres Erachtens braucht es bei der Abruffütterung von Sauen mindestens zweierlei Sicherheitsanlagen. Eine Anlage soll durch Drehlicht und/oder hörbare Signale warnen, wenn eine Sau den Transponder nicht mehr trägt. Die andere soll automatisch eine Seitenwand der Futterstation hinausschwingen lassen, wenn der Innendruck zu groß wird.

Nachdem den Sauen eigene Territorien zugewiesen wurden, zeigte es sich, daß das Vulvabeißern nicht nur vor der Futterstation festzustellen war, sondern auch, wenn sich Neuankömmlinge in fremde Territorien verliefen. Es wurde dann direkt von den ansässigen Sauen nach den Vulven geschnappt.

Im Laufe des Versuches mußten 8mal Entzündungen an den Klauen der Tiere und demzufolge Lahmheit tierärztlich versorgt werden. In allen Fällen erfolgte eine baldige und vollständige Heilung.

6 Ergebnisse

Zuerst wurde die Fütterung verändert. Zweimal am Tag erhielten die Sauen (6 und 16 Uhr) Rauhfutter in Form von Maissilage und zusätzlich nicht ganz 2 kg Kraftfutter, das sie in einer Mahlzeit fraßen. Zum Rauhfutterfressen brauchten sie zweimal täglich eine Stunde, fürs Kraftfutter knapp eine Viertelstunde.

Die Zahl der angebissenen Vulven nahm dadurch von 30 % bis auf 10 % der anwesenden Tiere ab, und blieb auf diesem Niveau, außer im Spätsommer, als Erbsenstroh gefüttert wurde; dann stieg der Wert rasch bis über 40 % an.

Die Stimulierung von Untergruppen reduzierte das Schlangestehen von etwa zehn Tieren auf 2 bis 3 Tiere. Neue Gruppen kämpften weniger mit den schon anwesenden Sauen. Es ist jedoch zu bemerken, daß vermehrt "Schnappen" durch die ansässigen Tiere auftrat.

Das Füttern von Maissilage hatte als Nebenerfolg, daß der abgesetzte Kot viel trockener und der Spaltenboden dadurch wesentlich weniger glitschig wurde. Der Nachteil war, daß der Mist jetzt vielfach an den Spalten trocknete und von Zeit zu Zeit mit einer Schälsschaufel abgeschoben werden mußte. Dafür ging die Häufigkeit der Klauenbeschädigungen von etwa einmal in der Woche auf etwa einmal im Monat zurück.

Die große Überraschung bei der Stimulierung von Untergruppen war, daß sie auch weiterhin als soziale Einheit zusammenblieben. Die Mitglieder dieser Untergruppen hatten offenbar nicht den Wunsch, die soziale Rangordnung mit allen anderen Tieren zu regeln.

Für das Fressen an der Station hatten sie sich einen "Stundenplan" zurecht gemacht, wodurch Gruppe für Gruppe dran kam. Meistens kam die neu angekommene Gruppe als letzte. Es passierte aber auch, daß sie die freigewordene Periode einer Gruppe abferkelnder Sauen für sich in Anspruch nahm.

Abbildung 5 zeigt, wie die Sauen an Hand ihrer Freßzeiten über 10 Tage eingeteilt werden konnten. Es handelt sich dabei nur um 30 Tiere, weil 10 Sauen innerhalb dieser Zeit zum Abferkeln abtransportiert wurden. In einer Zeile sind diejenigen Tiere angegeben, die während einer Freßperiode zu mindestens

70 % einer Zehnergruppe angehörten (Abb. 6). Es lassen sich tatsächlich drei Gruppen von fressenden Tieren bilden. Zum Teil sind die Grenzen zwischen den Gruppen etwas unklar. Die Zeiten überschneiden sich manchmal. Von den meisten Sauen ist der Grund nicht genau bekannt, weshalb sie nicht in ihrer ursprünglichen Gruppe geblieben sind. Die Nummer 2 hatte beispielsweise am linken Vorderbein eine Entzündung. Die Nummer 10 war von Anfang an spät und zögernd, wodurch sie schon beim Einteilen die höchste Nummer der Zehnergruppe erhielt. Die Nummer 11 war ziemlich frech. Die Nummer 12 kam plötzlich früher zum Fressen, obwohl sie ihren festen Liegeplatz in der eigenen Gruppe behielt. Was mit diesem Tier genau passierte, ist nicht bekannt. Die Nummer 23 versuchte sich auch immer wieder vorzudrängen.

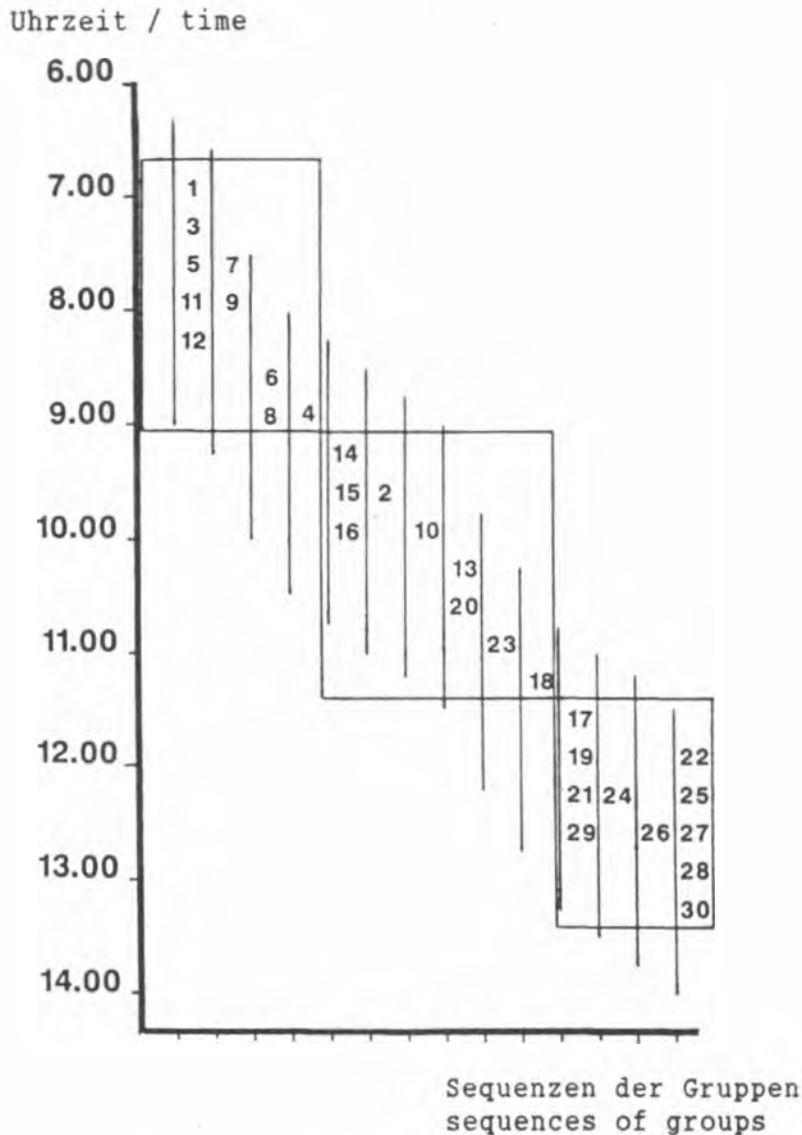


Abb. 5: Einteilung der Sauen in Freßgruppen an Hand von Freßzeiten
Classification of sows in feeding groups, as indicated by their feeding times

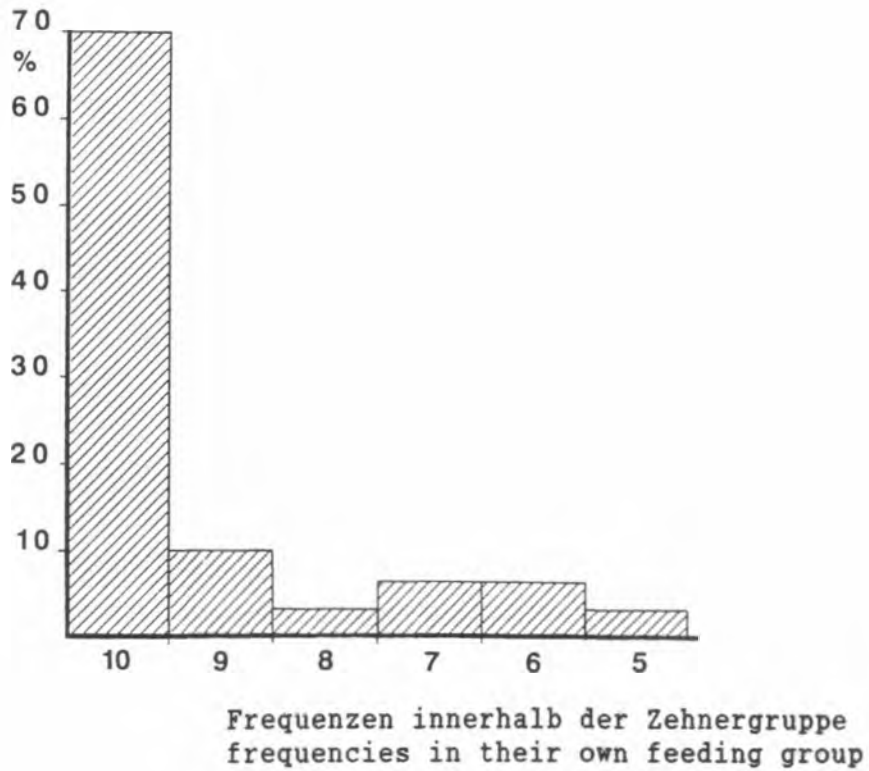


Abb. 6: Verteilung der Prozente nach der Freßzeit innerhalb der Zehnergruppe
Division of sows after the number of days (out of 10 days), they joined their own feeding group

7 Diskussion

Das Verhalten von Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung (KIRCHNER 1989) ist keineswegs vollständig geklärt. Auch die Fragen, die hier behandelt wurden, konnten nicht mit statistisch gesicherten Antworten belegt werden. Dazu war einmal die Tierzahl, oder besser gesagt die Gruppenzahl, zu gering. Zum anderen wurde die Einrichtung des Stalles derart oft geändert, daß keine verlässlichen Daten zu bekommen waren. Es muß also bei Indikationen bleiben.

Wenn man neben der Abruffütterung noch zweimal am Tag Rauhfutter verabreichen soll, ist zu fragen, ob es nicht ganz ohne Futterstation gehen würde. Es gibt jedoch Gründe, um die computergesteuerte Abruffütterung aufrecht zu erhalten. Sie ermöglicht nämlich eine Kontrolle und Regulierung des Ernährungszustandes jedes Einzeltieres. Diese Art der Fütterung ist im Prinzip nur der Anfang einer computergesteuerten Haltung. Bestimmte Daten, wie zum Beispiel Körpertemperatur und Verhaltensabweichungen, kann man nur in der Station abrufen. Also kommt man um die Abruffütterung in einem modernen Haltungssystem mit Gruppenhaltung eigentlich nicht herum.

8 Schlußfolgerungen

Simultanes Fressen ist eine Voraussetzung für Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung. Durch eine zweimal tägliche Zusatzfütterung mit schmackhaftem Rauhfutter wird die Futterstation relativ weniger wichtig, wodurch es weniger Aggressivität in der Nähe der Futterstation gibt. Auch das Vulva-beißen wird dadurch wesentlich eingeschränkt.

Durch die "Einrichtung von Territorien" für Untergruppen wird die Sicherheit des Einzeltieres erhöht. Obwohl dadurch weniger Kämpfe zwischen den Mitgliedern unterschiedlicher Untergruppen und Neuankömmlingen stattfinden, wird innerhalb des eigenen Territoriums vermehrt nach neuen und naiven Sauen geschnappt. Jede Untergruppe hat mit der Zeit ihre eigene Freßperiode. Dadurch werden die Sauen bei der Abruffütterstation nicht dauernd durch Mitglieder anderer Untergruppen gestört.

Durch die vorher genannten Maßnahmen wird weniger gekämpft. Weil zusätzlich die Fütterung von Maissilage einen trockeneren Mist mit sich bringt und die Sauen weniger leicht ausrutschen, gibt es wesentlich weniger Lahmheiten.

Sicherheitsvorrichtungen sind notwendig, um den Sauenhalter zu warnen, wenn ein Tier sein Halsband mit Transponder abgestreift hat. Solche Sauen verursachen eine unbeschreibliche Unordnung im Stall, weil sie nicht an das

Kraftfutter herankommen können. Wenn es passiert, daß zwei Sauen gleichzeitig in die Station geraten, können sie sich ernsthaft verletzen. Deshalb sollte sich eine Seitenwand des Futterstandes öffnen, wenn zuviel Druck auf sie ausgeübt wird.

Literaturverzeichnis

BOXBERGER, J.: Entwicklungsstand des Elektronikeinsatzes in der Schweinehaltung. Jahrestagung Weihenstephan, 1987

BRADE, M.A.; EDWARDS, S.A. und RILEY, J.E.: The commercial application of electronic sow identification and feeding systems in UK. 37th Annual Meeting of EAAP, Budapest, 1986

DVG (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft): Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. Freiburg, 1987

EDWARDS, S.A.: Group housing systems for dry sows. Farm Building Progress 80 (1985), S. 19 - 22

EDWARDS, S.A.: Persönliche Mitteilung. 1989

KIRCHNER, M.: Abruffütterung für Zuchtsauen. Darmstadt, KTBL, 1989 (KTBL-Schrift 334)

DE KONING, R.; BOKMA, S.; KOOMANS, P. und VAN PUTTEN, G.: Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van zeugen in combinatie met een krachtvoerstation. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen, NL, Proefverslag P 1.14, 1987

VAN PUTTEN, G.: Auf Auskunft keine Aussicht, oder die Deprivation des Erkundungsverhaltens. Information Deutsche Tierfreunde, Hamburg, 1978, S. 22 - 23

VAN PUTTEN, G.: Schweinehaltung - Modern und tiergerecht. DTW 1990 (im Druck)

ROTH, E.: Group housing systems for dry sows. Farm Building Progress 80 (1985), S. 19 - 22

Summary

Practicable measures against vulva-biting and lamenesses in the pregnant sow-house

J.A. VAN DE BURG WAL and G. VAN PUTTEN

Group-housing of pregnant sows implicates in many situations considerable problems with vulva-biting and with lamenesses. Vulva-biting is regarded as abnormal aggressive behaviour. Lamenesses are often caused by fights of sows on slatted floors in the houses for pregnant sows. It is only logic to try decreasing this aggressive behaviour. For achieving this it should not be induced in the first place. Therefore we have three means, used in the experiment with different success.

1. The feeling of safety can be stimulated by introducing only groups of 10 sows, of sufficient social stability, to an existing group of 30 sows. An area of the house should be reserved for them in advance.
2. The predictability of events can be improved by teaching sows how to operate the feeding station, before introduction.
3. A decrease of the level of aggression could also be realized by feeding all sows simultaneously silage of chopped corn in two meals per day. Thus feeding concentrates from the computer-controlled feeding station can be reduced from 2 times to 1 time per day.

Because the improvements were not introduced at the same time, the effects of some changes can be estimated. By changing the feeding regime the percentage of sows with a damaged (bitten) vulva could be reduced from 30 to 10. By stimulating subgroups the queueing-up before the feeding station could be reduced from about 10 to 2 or 3 sows. The subgroups stayed for a good deal in their "own" reserved part of the house, and developed a time schedule per group for using the feeding station. This obviously restricted vulva-biting to the newly arrived animals, not being aware of the territories of established subgroups. If such an incident had happened, the

attacked newly arrived sows immediately retreated to their own safe area. Thus the wounds were generally only superficial and healed quickly.

Because there is not much fighting any more in the pregnant sow house, the locomotory system of the sows is much less charged than in a situation without the three mentioned means applied. Feeding silage of chopped corn (2 kg per sow per day) had as a consequence, that the faeces were dry and produced as bolusses. This makes it more difficult to tread them through the slats, but this also makes the floor much less slippery.

By taking these precautions, locomotion problems caused by infections in the hoofs have become an exception. In our 40 sows they do accrue only about once per month.

Verhaltensanomalien bei Mastkälbern in Gruppenhaltung mit und ohne Rauhfutterraufnahmemöglichkeit

J. KOUIJMAN, H.K. WIERENGA und P.R. WIEPKEMA

1 Einleitung

Aus ethologischer Sicht sind zwei Kennzeichen der Kälbermast auffallend: Verhaltensanomalien und fehlendes Rauhfutter. Die Tiere (oder ein Teil der Tiere) zeigen insofern Verhaltensanomalien, als am Anfang der Mastperiode zum Beispiel das Präputiumsaugen, während am Ende häufig Zungenspielen oder Zungenschlagen wie auch das Manipulieren von allerlei Objekten in der Bucht auftritt. Über die Ursachen und die Bedeutung dieser abnormalen Verhaltensweisen wurde viel spekuliert (SAMBRAUS et al. 1984; WIEPKEMA 1985), aber eine deutliche Erklärung fehlt noch immer. Trotzdem wird allgemein angenommen, daß das Auftreten dieser abnormalen Verhaltensweisen ein Ausdruck für ein herabgesetztes Wohlbefinden der Tiere ist (WIEPKEMA et al. 1985).

Eine der meist geäußerten Hypothesen ist, daß die Kälber viele Anomalien zeigen, weil sie keine oder nur eine restriktive Möglichkeit haben, Rauhfutter aufzunehmen. Rauhfutter wird nicht oder kaum verabreicht, weil dadurch die Farbe des Kalbfleisches rot wird und die weiße Farbe für viele Käufer die Qualität des Kalbfleisches garantiert.

Das Ziel dieser Untersuchung war die Entwicklung der Verhaltensanomalien und den Einfluß der Rauhfutterverabreichung auf diese zu untersuchen. Auf diese Weise soll mehr Einsicht in Ursachen und Funktion dieser Verhaltensanomalien genommen werden. Unterschiedliche Aspekte des Rauhfutters sind dabei beachtet worden, sowohl was die Quantität als auch die Struktur des Futters anlangt.

Die Auswertung beschränkt sich auf das Zungenspielen und das Manipulieren von allerlei Objekten (leblose Gegenstände), weil erstens noch nicht alle Daten verarbeitet sind und zweitens diese Verhaltensweisen am meisten vorkommen.

2 Material und Methode

2.1 Verfahrensbeschreibung

Für diese Untersuchung stand ein Stall mit 18 Buchten zu je 7,5 m² für Gruppenhaltung von Mastkälbern (5 Tiere pro Bucht) zur Verfügung. Die Buchten waren mit einem Spaltenboden und selbstschließendem Freßgitter versehen. Vor jeder Bucht war ein hölzerner Trog befestigt, in welchem Rauhfutter verabreicht werden konnte. Die Kälber wurden zweimal pro Tag gefüttert (7.00 bis 7.30 und 16.00 bis 16.30 Uhr). Dabei wurden Metallgestelle mit je 5 Eimern auf die Tröge gesetzt. Nach der Milchaufnahme wurden die Gestelle wieder entfernt.

Während der ersten beiden Wochen wurde den Kälbern täglich (ca. 11.00 Uhr) zusätzlich Wasser verabreicht, um dem höheren Flüssigkeitsbedürfnis entgegen zu kommen. Danach konnten die Kälber aus einem Tränkenippel ad libitum Wasser aufnehmen. Der Stall wurde von 6.00 bis 20.30 Uhr beleuchtet.

Für diese Untersuchung wurden zwei Durchgänge durchgeführt; der erste dauerte 7,5 Monate, der zweite 6 Monate. Das durchschnittliche Alter der Kälber war zu Beginn etwa 1 Woche.

2.2 Erster Durchgang

Im ersten Durchgang wurden drei Behandlungen durchgeführt. Dafür wurden insgesamt 9 Buchten mit je 5 Tieren über die drei Behandlungen verteilt, drei Buchten pro Behandlung. Die Kontrollgruppe wurde nur mit Milchaustauscher gefüttert. Die sogenannte Strohcoppsgruppe konnte außer Milchaustauscher Strohcopps ad libitum aufnehmen. Um eine ausreichende Heuaufnahme zu garantieren, wurde in der dritten Behandlung, die sogenannte Heugruppe, nur 80 % der Milchaustauschermenge gefüttert; Heu wurde ad libitum angeboten.

2.3 Zweiter Durchgang

Im zweiten Durchgang wurden die Behandlungen des ersten Durchganges wiederholt, außer daß die Heugruppe ebensoviel Milchaustauscher erhielt wie die Kontroll- und Strohcoppsgruppen. Daneben wurde der Frage nachgegangen, welchen Einfluß die Quantität des Rauhfutters auf die Verhaltensanomalien hat. Deshalb sind zwei weitere Behandlungen hinzugefügt worden. Bei einer wurde außer dem Milchaustauscher täglich maximal 200 g Strohcopps pro Kalb gefüttert (d.h. nach der Morgen- und Mittagfütterung 100 g pro Kalb), während bei der anderen maximal 1 kg Maissilage pro Kalb (zweimal 500 g) gefüttert wurde. Demzufolge wurden im zweiten Durchgang insgesamt 15 Buchten, drei pro Behandlung, beobachtet.

2.4 Verhaltensbeobachtungen

Nach einer Gewöhnung von einer Woche wurden während der Mastdauer direkte Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Die Beobachtungen fanden während einer halben Stunde nach den Milchaustauscherfütterungen statt. Alle 10 s wurde das Verhalten von 5 Kälbern in einer Gruppe beobachtet. Während einer halben Stunde führt das zu 180 Intervallen. Das angewendete Ethogramm ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Das Beobachtungsschema hat zur Folge, daß die Mastdauer des ersten Durchganges auf 8 Perioden in 24 Tagen zu verteilen ist. Während jeder Periode wurde jede Bucht viermal beobachtet (zweimal morgens und zweimal mittags), in der zweiten und dritten Periode sogar achtmal. Auf der Basis der Resultate des ersten Durchganges wurde beschlossen, die Mastdauer des zweiten Durchganges auf 7 Perioden einzuschränken. Zugleich wurden in der dritten und fünften Periode keine Beobachtungen durchgeführt. Auch während des zweiten Durchganges wurde jede Bucht viermal pro Periode (außer der dritten und fünften) beobachtet.

Um einen Eindruck der Repräsentativität der halbstündlichen Beobachtungen für die gesamten 24 h zu bekommen, wurden indirekte Beobachtungen (mit Videokamera) in 5-min-Intervallen während 24 h angestellt. Dies führte zu 288 Intervallen.

Tab. 1: Ethogramm

Rauhfutteraufnahme	Das Kalb frißt Rauhfutter oder kaut auf dem gerade aufgenommenen Rauhfutter.
Wiederkauen	Das Kalb kaut auf einem aufgestoßenen (Rauhfutter) Bolus und schluckt ihn danach wieder hinunter.
Manipulieren selbst	Das Kalb leckt oder hat auf eine andere Weise oral Kontakt mit seinem Fell.
Manipulieren Kalb	Das Kalb leckt oder hat auf eine andere Weise oral Kontakt mit dem Ohr, dem Schwanz oder anderen Teilen des Körpers eines anderen Kalbes, außer dem Präputium.
Präputiumsaugen	Das Kalb leckt oder saugt am Präputium eines anderen Kalbes, wobei meistens Urin aufgenommen wird.
Manipulieren Objekte	Das Kalb beißt, saugt, leckt oder hat auf eine andere Weise oral Kontakt mit leblosen Gegenständen in der Bucht.
Zungenspielen	Das Kalb macht fremde, schaukelnde, korkenzieherartige Zungenbewegungen inner- oder außerhalb seines Maules.

Bei den Beobachtungen wurde jede Bucht einmal pro Periode beobachtet. Während des ersten Durchgangs wurden diese Beobachtungen in der 6., 7. und 8. Periode angestellt, im zweiten Durchgang in der 1., 2. und 4. Periode. Die 24-h-Beobachtungen beschränkten sich auf die Kontrollgruppe und auf die ad libitum mit Strohcopps und Heu gefütterten Behandlungen.

Auf den Videobildern sind nicht alle Verhaltensweisen deutlich erkennbar, und 5-min-Intervalle sind eigentlich zu lang; deshalb geben die 24-h-Beobachtungen nur eine grobe Einschätzung wieder.

2.5 Statistische Verarbeitung

In Bezug auf die halbstündlichen Beobachtungen wurde die durchschnittliche Zeitdauer des Verhaltens berechnet. Dabei wurde angenommen, daß jedes Intervall ungefähr 10 s dauert. Mit diesen Daten ist pro Periode eine Varianzanalyse durchgeführt worden.

Bei den 24-h-Beobachtungen sind die Anzahl der beobachteten Intervalle für die unterschiedlichen Verhaltensweisen ausgedrückt als Prozentsatz der Gesamtanzahl der Intervalle. Auch mit diesen Daten wurde pro Periode eine Varianzanalyse durchgeführt. Differenzen mit $p \leq 0,05$ sind statistisch unterschiedlich.

3 Ergebnisse

3.1 Halbstündliche Beobachtungen

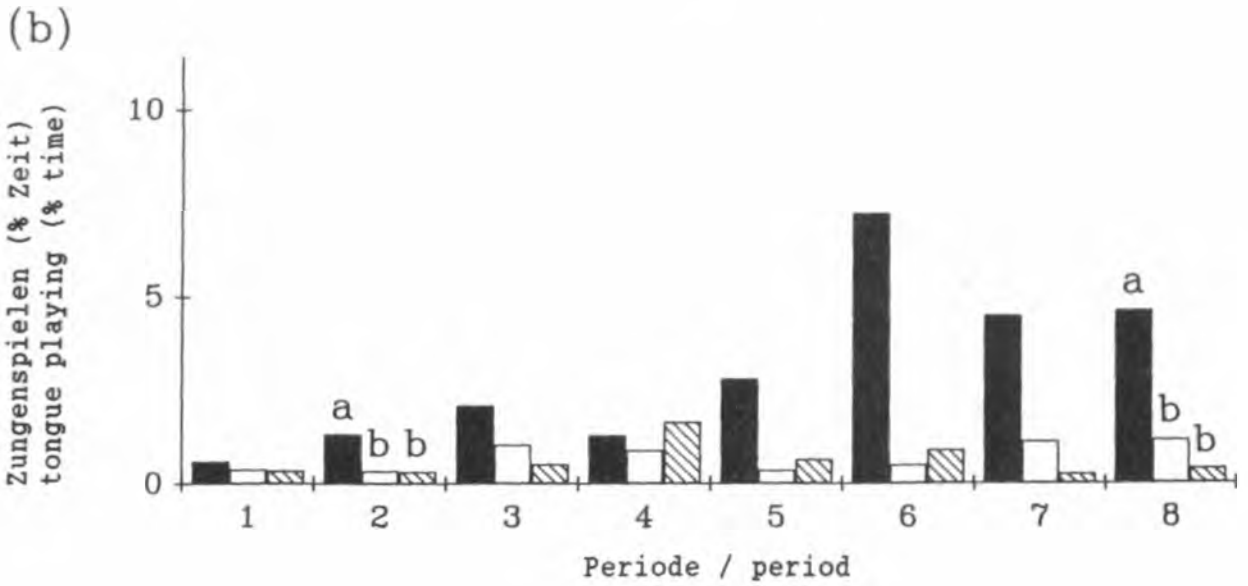
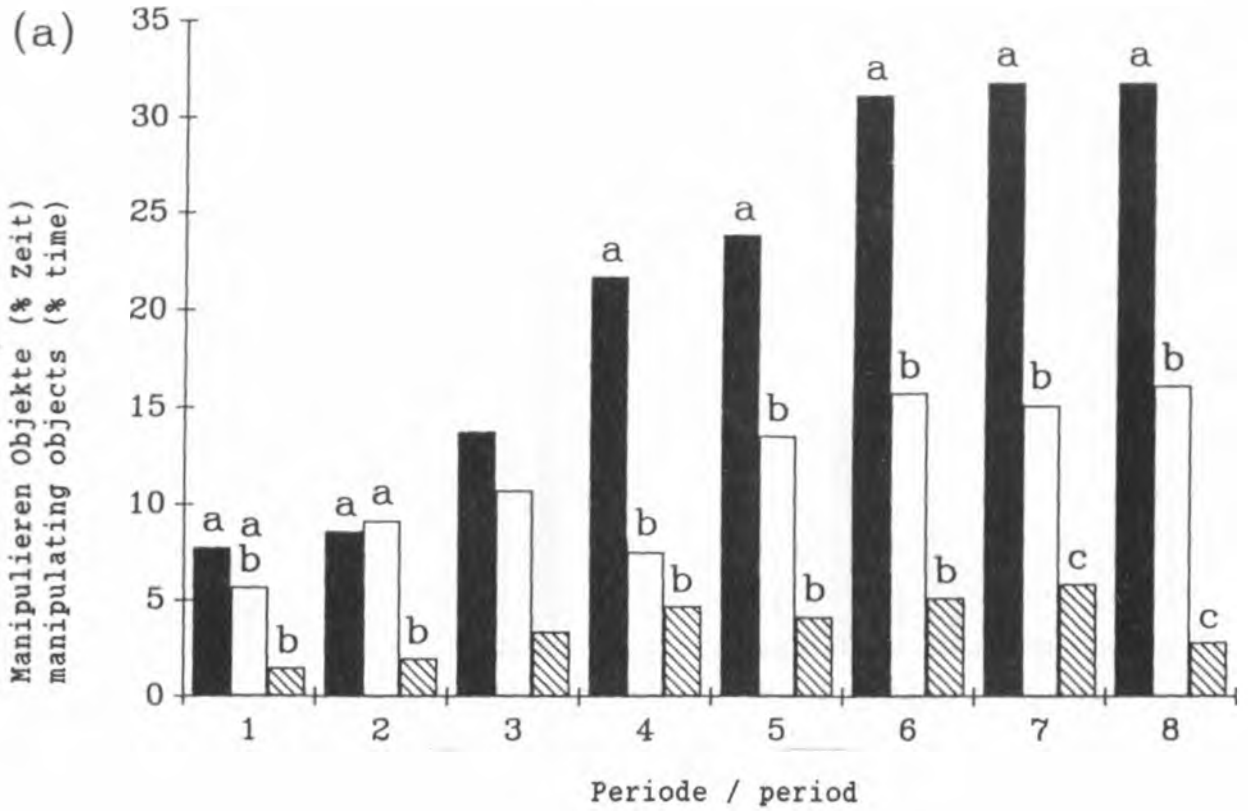
3.1.1 Erster Durchgang

Abbildung 1a zeigt das Auftreten des Verhaltens "Manipulieren Objekte" während der acht aufeinanderfolgenden Beobachtungsperioden. Die Kontrollbehandlung zeigt eine starke Zunahme während der Mast. Im Vergleich dazu ist diese Zunahme bei der Strohcoppsgruppe viel geringer. In beiden Gruppen ist das Niveau des "Manipulieren Objekte" ab der 6. Periode (ein Alter von ca. 20 Wochen) fast konstant. Manipulieren von Objekten in der Heugruppe ist während der ganzen Mastperiode fast konstant, kommt aber wenig vor.

Das Zungenspielen (Abb. 1b) wurde eigentlich wenig beobachtet. Dieses Verhalten wurde am meisten in der Kontrollgruppe wahrgenommen, wobei auch eine Zunahme während der Mastdauer stattfand. In den anderen zwei Behandlungen war das Zungenspielen ganz selten.

3.1.2 Zweiter Durchgang

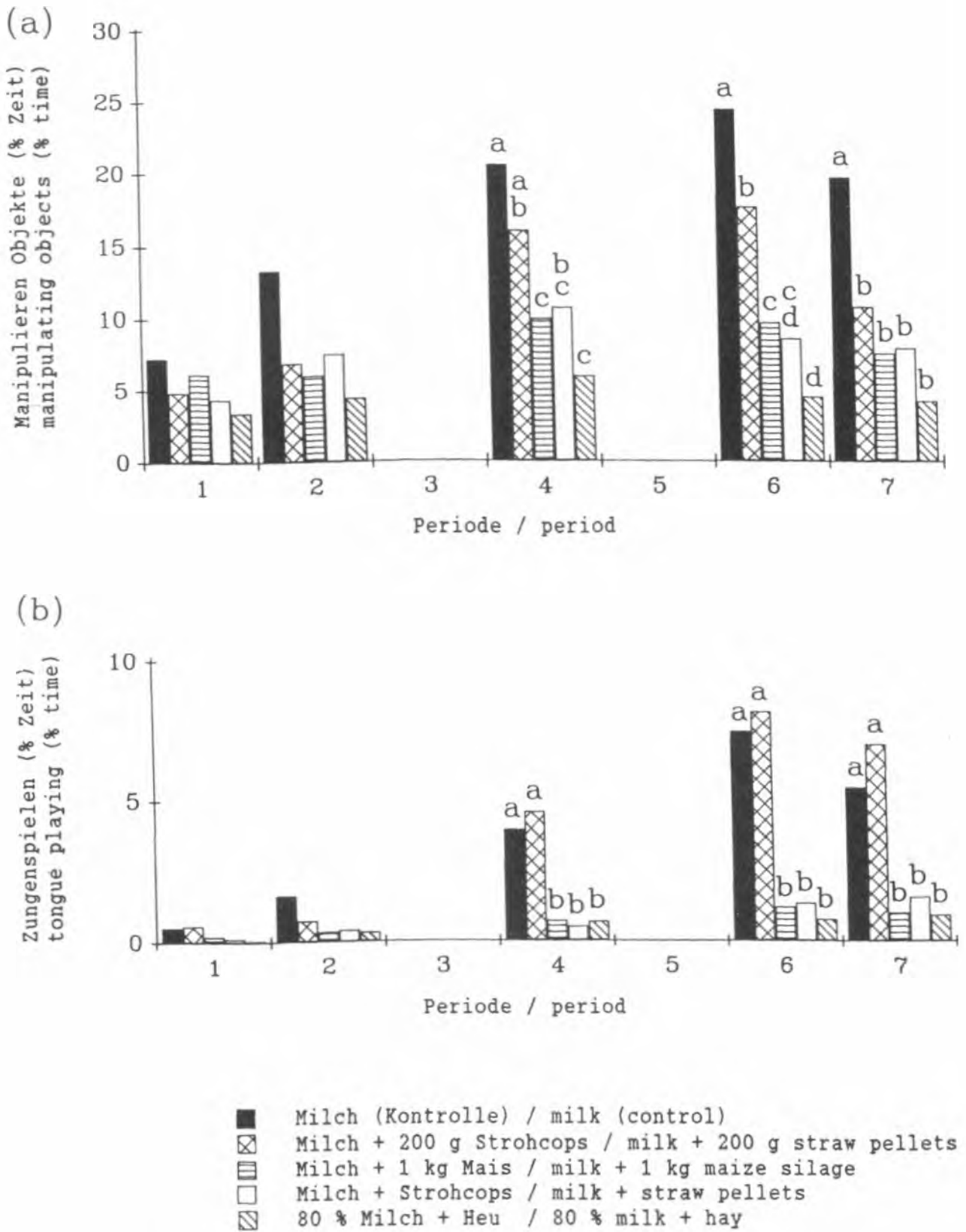
Abbildung 2a zeigt die durchschnittliche Zeitdauer für das Manipulieren von Objekten während des zweiten Durchgangs. Wie beim ersten Durchgang zeigen die Kontrollgruppe und die restriktiv mit Strohcopps gefütterte Gruppe eine Zunahme dieses Manipulierens während der Mast. Die Zeitentwicklung der übrigen Behandlungen ist weniger hervortretend.



■ Milch (Kontrolle) / milk (control)
□ Milch + Strohcopps / milk + straw pellets
▨ 80 % Milch + Heu / 80 % milk + hay

a,b,c: $p \leq 0,05$

Abb. 1: Das Auftreten von "Manipulieren Objekte" (a) und "Zungenspielen" (b) während des ersten Durchgangs in Prozenten der beobachteten Zeit (= eine halbe Stunde); die Länge jeder Periode beträgt 24 Tage
Occurrence of "manipulating objects" (a) and "tongue playing" (b) during the first experiment, in percentages of the observation time (= 30 min); each period lasted 24 days



a,b,c,d: $p \leq 0,05$

Abb. 2: Auftreten von "Manipulieren Objekte" (a) und "Zungenspielen" (b) während des zweiten Durchgangs in Prozenten der beobachteten Zeit (= eine halbe Stunde); die Länge jeder Periode beträgt 24 Tage
Occurrence of "manipulating objects" (a) and "tongue playing" (b) during the second experiment, in percentages of the observation time (= 30 min); each period lasted 24 days

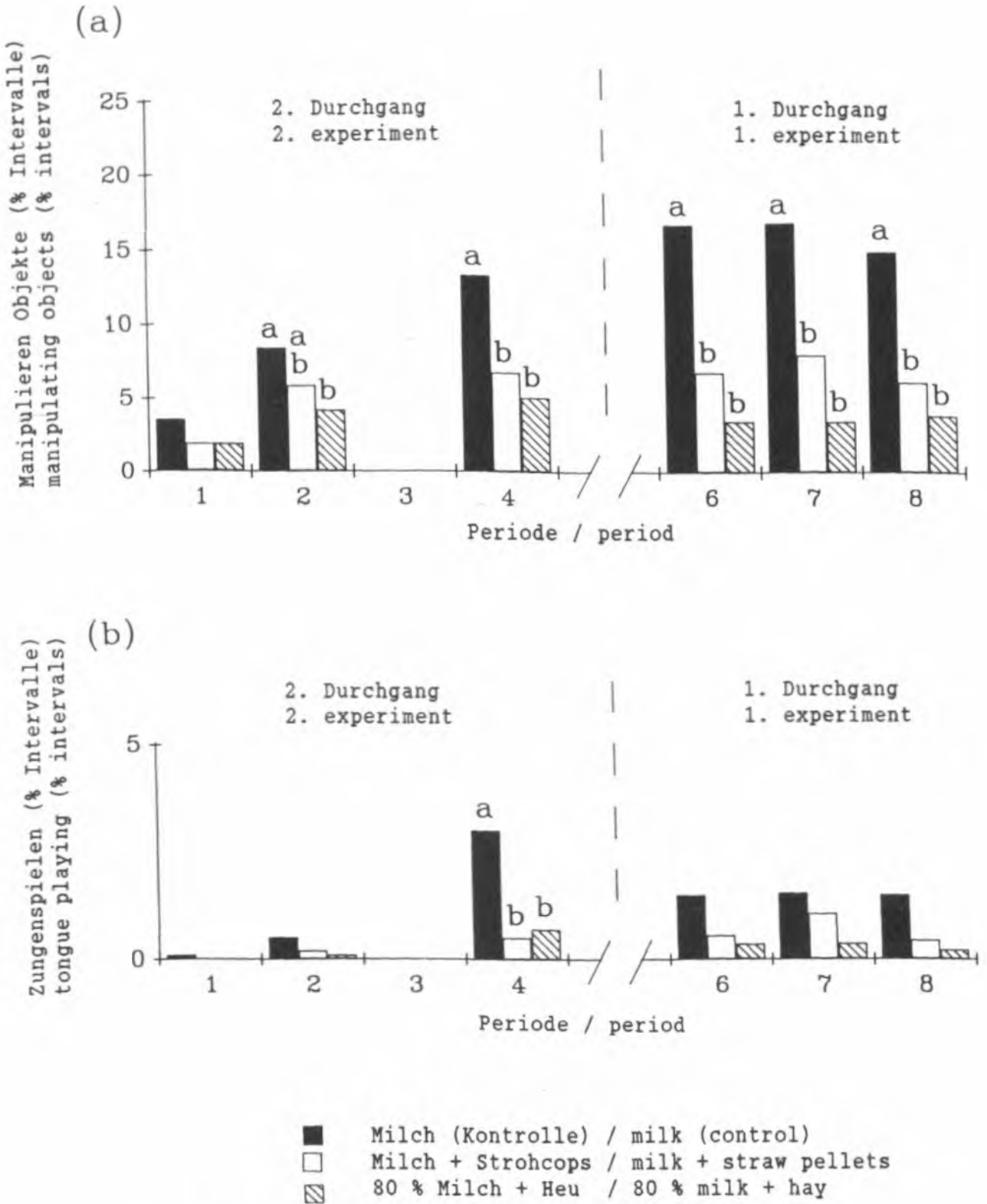
Wie beim ersten Durchgang zeigt die Kontrollgruppe das höchste Niveau des Manipulierens von Objekten und die Heugruppe das niedrigste. Das Niveau der Gruppe mit ad libitum gefütterten Strohcopps ist vergleichbar mit der mit Maissilage gefütterten Gruppe und ist etwas (aber nicht signifikant) höher als das Niveau der Heugruppe. Die restriktiv mit Strohcopps gefütterte Gruppe hat einen intermediären Wert zwischen dem Niveau der Kontroll- und dem der Maisgruppe.

Auch in Bezug auf das Zungenspielen (Abb. 2b) zeigen sich die Resultate der Behandlungen unterschiedlich. Wie beim ersten Durchgang zeigt die Kontrollgruppe eine Zunahme dieses Verhaltens während der Mast und ein viel höheres Niveau als die ad libitum mit Strohcopps und Heu gefütterten Gruppen. In den beiden letzten Gruppen wird Zungenspielen recht selten gesehen; dies ist auch der Fall in der Maisgruppe. Das Auftreten des Zungenspielens und die Entwicklung über die Zeit ist bei restriktiv mit Strohcopps gefütterten Tieren vergleichbar mit den der Kontrollgruppe.

3.2 24-Stunden-Beobachtungen

Die Abbildung 3a zeigt die Resultate der 24-h-Beobachtungen. Wie bei den halbstündlichen Beobachtungen (Abb. 1a und 2a) ist das Niveau des Manipulierens von Objekten in der Kontrollgruppe höher als in den beiden anderen Behandlungen. Dieses Niveau scheint in der Strohcoppsgruppe etwas höher als in der Heugruppe.

Das Niveau des Manipulierens von Objekten der Kontrollgruppe am Ende des ersten Durchganges ist, wie erwartet, höher als das am Anfang des zweiten. Die Niveaus des Zungenspielens (Abb. 3b) sind durchschnittlich über die 24 h, außer während der 4. Periode, nicht signifikant unterschiedlich für die drei gezeigten Behandlungen. Es gibt eine Tendenz, daß das Zungenspielen etwas häufiger in der Kontrollgruppe als in den beiden anderen Gruppen vorkommt.



a,b: $p \leq 0,05$

Abb. 3: Auftreten von "Manipulieren Objekte" (a) und "Zungenspielen" (b) während den 24-h-Beobachtungen in den beiden Durchgängen in Prozenten der beobachteten Intervalle (= 288 pro 24 h); die Länge jeder Periode beträgt 24 Tage
 Occurrence of "manipulating objects" (a) and "tongue playing" (b) during the 24-h-observations carried out during the two experiments, in percentages of the observed intervals (= 288 per 24 h); each period lasted 24 days

4 Diskussion

Im Vergleich zu den zusätzlich ad libitum mit Strohcopps und Heu gefütterten Tieren zeigten in beiden Experimenten die Tiere, an welche nur Milchaustauscher gefüttert wurde (Kontrollgruppe), erstens eine starke Zunahme des Manipulierens von Objekten im Verlauf der Mastperiode (Abb. 1a und 2a) und zweitens ein von Anfang an höheres absolutes Niveau dieses Verhaltens. Auch das Zungenspielen (Abb. 1b und 2b) war bei dieser Behandlung am meisten ausgeprägt. Im Vergleich mit der Heugruppe trat bei der ad libitum mit Strohcopps gefütterten Gruppe allein das Manipulieren von Objekten auf einem höheren Niveau auf. Das Zungenspielen wurde bei diesen beiden Behandlungsgruppen kaum gesehen.

In Bezug auf die Unterschiede zwischen den Durchgängen war nur das Niveau des Manipulierens von Objekten bei der Kontroll- und Strohcoppsgruppe während des ersten Durchgangs etwas höher als während des zweiten. Trotzdem kann geschlossen werden, daß in Bezug auf die Entwicklung über die Zeit die Unterschiede zwischen den Behandlungen und die Verhaltensweisen "Manipulieren Objekte" und "Zungenspielen" ziemlich gut wiederholbar sind. Während des zweiten Durchgangs wurden zwei weitere Behandlungen geprüft. In einer wurde zusätzlich 200 g Strohcopps pro Tier und Tag verabreicht, in der anderen 1 kg Maissilage. Die Resultate der Maisgruppe stimmten etwa mit denen der ad libitum mit Strohcopps gefütterten Tiere überein, sowohl in Bezug auf die Entwicklung über die Zeit als auch auf die absoluten Niveaus der abnormalen Verhaltensweisen. Die restriktiv mit Strohcopps gefütterten Tiere zeigten - obwohl in Bezug auf das Manipulieren von Objekten auf einem etwas niedrigeren Niveau - eine gleichartige Zunahme der beiden abnormalen Verhaltensweisen während der Mastperiode, wie die Tiere der Kontrollgruppe (Abb. 2a und 2b).

Die Resultate der 24-h-Beobachtungen (Abb. 3a und 3b) bestätigen die der halbstündlichen; nur die absoluten Niveaus der unterschiedlichen Verhaltensweisen sind niedriger. Es zeigte sich, daß das Manipulieren von Objekten am meisten bei der Kontrollgruppe auftrat. Weiter gibt es die Tendenz, daß das Niveau der Strohcoppsgruppe etwas höher liegt als das der Heugruppe. Obwohl das Zungenspielen kaum auf den Videobildern zu erkennen ist, besonders das Zungenspielen innerhalb des Maules, zeigte sich, daß dieses Verhalten - wie bei den halbstündlichen Beobachtungen - bei der Kontrollgruppe am meisten

auftrat. Die Resultate der 24-h-Beobachtungen deuten also darauf hin, daß jedenfalls in Bezug auf die Kontrollgruppe und die ad libitum mit Strohcopps und Heu gefütterten Gruppen die Resultate der halbstündlichen Beobachtungen repräsentativ für die gesamte 24-h-Periode sind.

Die Resultate der Verhaltensbeobachtungen zeigen, daß der Mangel von Rauhfutter zu einer Zunahme von abnormalem Verhalten bei den Tieren führt. Auch andere Autoren (u.a. PAPENDIECK 1979; SAMBRAUS et al. 1984) erwähnen ein mit einer rohfasermangelhaften Ernährung korreliertes Auftreten von Verhaltensanomalien.

Offenbar haben die Tiere ein (angeborenes) Rauhfutterbedürfnis, das im Verlauf der Mastperiode zunimmt. Ein zunehmendes Bedürfnis ist plausibel, weil sowohl die Quantität des aufgenommenen Rauhfutters wie auch die Zeit, die die Tiere mit der Aufnahme beschäftigt sind, während der Mastperiode zunehmen. Das nicht Berücksichtigen dieses Bedürfnisses bedeutet eine erhöhte Prädisposition für die Entwicklung abnormalen Ersatz- und Leerlaufverhaltens. Individuelle Faktoren bestimmen, in welchem Maß die Tiere die Verhaltensanomalien äußern.

Beim Verabreichen von Rauhfutter ist die Quantität ein wichtiger Aspekt. Im weiteren Verlauf der Mastperiode zeigte sich, daß das Verabreichen von 200 g Strohcopps das Bedürfnis der Kälber nicht genügend befriedigen kann.

In welchem Maß das Rauhfutterbedürfnis befriedigt wird, ist auch von der Struktur des Rauhfutters abhängig. Die Resultate deuten darauf hin, daß Tiere denen strukturreicherer Rauhfutter (Heu) verabreicht wird, weniger Verhaltensanomalien zeigen als solche, an die ein strukturarmes Futter (Strohcopps) verabreicht wird. Die benötigte Kiefermuskel- und Zungenaktivität, sowohl bei der Aufnahme als beim Wiederkauen des Rauhfutters, sind möglicherweise wichtige Aspekte zur Erklärung dieses Unterschieds.

Mangel an Rauhfutter ist nicht der einzige Faktor zur Erklärung der Entwicklung und des Auftretens von Verhaltensanomalien. Auch die Tiere, die die Möglichkeit hatten, ad libitum Rauhfutter aufzunehmen, zeigten Verhaltensanomalien, jedoch auf einem niedrigeren Niveau. Vielleicht sind eine zurückgebliebene Entwicklung der Vormägen mit einer dadurch verbundenen abweichenden Verdauungsphysiologie sowie eine reizarme Umgebung ebenfalls Ursachen

für Verhaltensanomalien. Eine weitere Analyse der Resultate kann möglicherweise mehr Einsicht in übrige erklärende Faktoren verschaffen.

5 Zusammenfassung

Über zwei Durchgänge hinweg wurden die Entwicklung und das Auftreten von Verhaltensanomalien von Mastkälbern in Gruppenhaltung beobachtet. Durch Verabreichen unterschiedlicher Rationen wurde der Einfluß der Rauhfutteraufnahme auf die Verhaltensanomalien untersucht. Die verabreichten Futterrationen waren:

- Milchaustauscher;
- Milchaustauscher und ad libitum Strohcopps;
- Milchaustauscher und ad libitum Heu;
- Milchaustauscher und 200 g Strohcopps pro Kalb und Tag;
- Milchaustauscher und 1 kg Maissilage pro Kalb und Tag.

Beim ersten Durchgang wurden nur die Behandlungen 1, 2 und 3 angewendet, beim zweiten alle fünf. Zugleich wurde während des ersten Durchgangs an die Heugruppe nur 80 % der Milchaustauschermenge, welche an die anderen zwei Behandlungen verabreicht wurde, gefüttert. Direkte Verhaltensbeobachtungen, während einer halben Stunde nach den Milchaustauscherfütterungen durchgeführt, zeigten, daß Rauhfutteraufnahme die Entwicklung und das Auftreten von Verhaltensanomalien reduziert. Weiter wurde gefunden, daß das Zurückgehen der Verhaltensanomalien abhängig von der Quantität des verabreichten Rauhfutters ist. Auch die Struktur des Rauhfutters hat einen Einfluß auf die Entwicklung und das Auftreten abnormaler Verhaltensweisen. Die Resultate deuten darauf hin, daß bei Verabreichen eines stukturreichen Rauhfutters weniger Verhaltensanomalien als bei Verabreichen eines strukturarmen auftreten. Die Resultate der halbstündlichen Beobachtungen wurden durch indirekte Verhaltensbeobachtungen über 24 h bestätigt.

Danksagung

Die Untersuchungen wurden vom Fonds Welzÿn Landbouwhuisdiern finanziert. Wir danken herzlich für diese Unterstützung.

Literaturverzeichnis

- PAPENDIECK, T.: Ethologische Reaktionen von Kälbern auf Rohfasermangel bei Haltung auf Lattenrosten. Landbauforschung Völkenrode (1979), Sh. 48, S. 62 - 66
- SAMBRAUS, H.H.; KIRCHNER, M. und GRAF, B.: Verhaltensstörungen bei intensiv gehaltenen Mastbullen. Dtsch. tierärztl. Wschr. 91 (1984), H. 2, S. 56 - 60
- WIEPKEMA, P.R.: Over gedragstoringen bij dieren in de veehouderij. Tijdschr. Diergeneeskd. 110 (1985), H. 1, S. 12 - 20
- WIEPKEMA, P.R.; BROOM, D.M.; DUNCAN, I.J.H. und VAN PUTTEN, G.: Abnormaal gedrag van landbouwhuisdieren. Tijdschr. Diergeneeskd. 110 (1985), H. 2, S. 75 - 82

Summary

Abnormal behaviour of group housed veal calves with and without possibility of roughage intake

J. KOUIJMAN, H.K. WIERENGA and P.R. WIEPKEMA

During two experiments, of 7.5 and 6 months duration respectively, the development and occurrence of abnormal behaviour of group housed veal calves were studied. By supplying different rations, the effect of roughage intake on abnormal behaviour was investigated. In five treatments the following diets were given:

- milk replacer;
- milk replacer and ad libitum straw pellets;
- milk replacer and ad libitum hay;
- milk replacer and 200 g straw pellets per calf per day;
- milk replacer and 1 kg maize silage per calf per day.

In the first experiment, treatments 1., 2. and 3. were tested; in the second experiment all five treatments were tested. In the first experiment, only 80 % of the milk replacer ration was given with the hay diet compared to the other two diets.

Direct observations of behaviour were carried out during 30 min following the milk being supplied, and showed that roughage intake does reduce both the development and the occurrence of abnormal behaviour. The quantity of the roughage supplied appeared to determine the extent of its effect on the calves' behaviour.

The structure of the roughage also appeared to influence the development and occurrence of abnormal behaviour. The results indicated that when high quality roughage was fed to the calves less abnormal behaviour was recorded than when low quality roughage was supplied.

The results of the 30 min direct observations were confirmed by indirect observations of behaviour during several 24-h-periods.

Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden sowie von der Lichtintensität

G. MARTIN

1 Einleitung

Die Bodenhaltung sowie einige Formen des Volierensystems (als intensive Haltungssysteme) können prinzipiell die in § 2 des Tierschutzgesetzes festgelegten Forderungen nach artgemäßer Nahrung und Pflege sowie verhaltensgerechter Unterbringung der Tiere erfüllen. Bei ungenügender Berücksichtigung von Umweltfaktoren können jedoch Federpicken und andere Verhaltensstörungen sowie hygienische Probleme durch die Einstreu auftreten.

Ziel der Untersuchung war es, Ursachen des Federpickens aufzuklären, einer Verhaltensstörung, die in der Haltungspraxis oft besondere Schwierigkeiten mit sich bringt.

Übereinstimmung herrscht darüber, daß Federpicken bei der Haltung auf Drahtboden in höherem Maße auftritt als auf Boden mit Einstreu (HUGHES und DUNCAN 1972; SIMONSEN 1983; BLOCKHUIS und ARKES 1984; MARTIN 1986). Beobachtet man das Nahrungsverhalten auf Drahtboden, dann zeigt sich, daß Hühner viel Zeit mit Picken an Ersatzobjekten wie Draht, Holz oder Kot sowie Federn verbringen (FÖLSCH und HUBER 1977; FÖLSCH 1980; MARTIN 1986).

Hennen, die nur Nahrung aus dem Trog aufnehmen können, wie im Käfig, beschäftigen sich ("Spielen") auch entsprechend länger mit dem Futter als Tiere auf Einstreu, ohne dabei mehr Futter aufzunehmen (CELLER BERICHT 1981). Bei Verwendung von pelletiertem Futter in Drahtbodenabteilen nahm dieses Appetenzverhalten extreme Formen an. Durch intensives Schnabelscharren und Schnabelschlagen wurden Futterpellets aus dem Trog geschleudert und zum Teil von anderen Hennen aufgefangen (MARTIN 1986). Auch starkes Federpicken trat hier verbreitet auf. Beide Verhaltensstörungen waren bei den Kontrollgruppen auf Einstreu nicht zu beobachten. Das Appetenzverhalten im Funktionskreis Nahrungsverhalten kann auch in einer "Skinnerbox" (einstreulose Bedingungen) gemessen werden, nachdem die Hennen gelernt hatten, daß sie Futter nach

einem Hebeldruck erhalten. Derartige Versuche ergaben, daß Hennen unter solchen Bedingungen es vorziehen, zumindest für einen Teil ihres Futters am Automaten durch zusätzliche Pickschläge zu "arbeiten", auch wenn Futter an anderer Stelle frei zugänglich ist (DUNCAN und HUGHES 1972). Der Befund, daß mit Pellets gefütterte Hennen auf Drahtboden mehr Federpicken zeigen als solche, die Mehlfutter bekommen, weist darauf hin, daß ein Zusammenhang besteht zwischen zu leistender Pickarbeit bei der Futteraufnahme und Federpicken (JENSEN et al. 1972).

In Auslauf- und Bodenhaltung liegt eine völlig andere Situation vor. Die Tiere sind in anderer Weise pickaktiv, da sie sich auch außerhalb der Futteraufnahmezeiten mit Futtersuche und Futterpicken im Auslauf bzw. in der Einstreu beschäftigen können. Wurde den Hennen in Einstreuhaltung zusätzlich noch Grünfutter geboten, wurden durchschnittlich 92 Pickakte pro 5 min Beobachtungszeit gegen Einstreu und 59 Pickakte gegen Grünfutter gerichtet, aber nur 24 Pickakte galten der Futteraufnahme aus dem Futtertrog. Unter diesen Nahrungsbedingungen trat kein Federpicken auf (MARTIN 1986). Auch das erwähnte "Spielverhalten" wurde bei Einstreuhaltung nicht beobachtet.

Aus den genannten Befunden läßt sich als Grundlage weiterer Untersuchungen folgende Hypothese ableiten: Zur Befriedigung der endogen bedingten Abläufe zur Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme (Motivation) muß ein bestimmtes Soll an nahrungsbezogener Anstrengung ("Arbeit") geleistet werden. Wenn diese Anstrengung zur Nahrungsbeschaffung nicht möglich ist, richtet sich das Nahrungsverhalten nicht nur auf das vorhandene, rasch sättigende Futter, sondern zusätzlich auf inadäquate Ersatzobjekte, unter anderem die Federn von Artgenossen. Federpicken tritt daher umso mehr auf, je reizärmer die Bedingungen zur Nahrungssuche und -aufnahme sind.

In der vorliegenden Untersuchung wurden abwechslungsreiche Nahrungsbedingungen geschaffen, um die Tiere lange zu beschäftigen. Neben dem Grundfutter in Form von Pellets und einer reichhaltigen Einstreu wurde als Zusatzfutter Klee gras geboten. Diese Bedingungen wurden mit denen der Drahtbodenhaltung verglichen. Darüber hinaus wurde der Einfluß der Lichtintensität auf das nahrungsbezogene Verhalten beziehungsweise Federpicken geprüft.

2 Methode

In dem in einem Legehennenbetrieb eingerichteten Versuchsstall wurden Legehennen (braune Warren) vom 2. Lebenstag bis zur 18. Lebenswoche in der Zeit von Juni bis Oktober in 12 Abteilen von je 2 m² Größe mit je 10 Tieren (5 Tiere/m²) gehalten. Alle Tiere bekamen pelletiertes Futter ad libitum (für Küken bis 8 Wochen, für Junghennen bis 18 Wochen). In alternierender Anordnung hatten sechs Abteile Drahtboden, sechs waren eingestreut. Die verwendete Einstreu bestand aus kurzgehäckseltem Stroh-Heugemisch, dem in geringer Menge Gartenkompost, Altstreu und Sand zugefügt wurde. Dadurch sollte erreicht werden, daß die Einstreu von Anfang an mikrobiell funktionstüchtig war und auch kleine Futterpartikel enthielt. In den Einstreuabteilen bekamen die Tiere täglich zwei Handvoll gehäckseltes Grünfutter (Gras, Klee, Löwenzahn). Wöchentlich wurde etwas Stroh-Heugemisch nachgestreut. Jeweils die Hälfte der Draht- und Einstreuabteile wurde mit 50 bzw. mit 500 Lux beleuchtet (Halogenbirnen). Der zweifaktorielle Versuch wurde mit jeweils drei gleichbehandelten Abteilen (3 Wiederholungen) durchgeführt. Die Temperatur war in den einzelnen Abteilen praktisch gleich. (Unterschiede wurden durch zeitweilige Ventilierung verhindert, so daß nur kurzzeitige Abweichungen um 1 bis 2 °C auftraten. Der Licht-Dunkel-Rhythmus verlief im Wechsel von 14 h hell zu 10 h dunkel. In den Abteilen waren je zwei Sitzstangen angebracht. Die Schnäbel der Tiere waren ungekürzt. Die Anzahl der Federpickschläge wurde zweimal 10 min pro Tag und Abteil protokolliert. Die Beobachtungen erfolgten von 10.30 bis 12.30 Uhr und von 13.00 bis 15.00 Uhr, 2- bis 3mal wöchentlich während 18 Wochen.

Für die statistische Auswertung der Daten kam der U-Test (WILCOXON, MANN und WHITNEY) zur Anwendung, mit dem jeweils zwei Varianten verglichen wurden.

In einer zusätzlichen Beobachtungsphase von 10 Tagen (14. bis 15. Lebenswoche) wurden ferner die Anzahl der Scharrbewegungen sowie sechs verschiedene längerfristige Verhaltensweisen bzw. Positionen erfaßt. Die gewählten Verhaltensweisen und die gesamten Scharrbewegungen wurden unabhängig voneinander auf folgende Weise registriert: In den ersten 2 min des 10-min-Beobachtungsintervalls wurde die Anzahl der Tiere, die eine bestimmte Verhaltensweise ausführten, in eine Liste eingetragen und in den verbliebenen 8 min die Anzahl der Scharrbewegungen (mit den Füßen) beim Futtersuchen und Staubbaden. Die Datenerfassung erfolgte zu denselben Tageszeiten wie die Erfassung des Federpickens.

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeine Beobachtungen zum Verhalten

3.1.1 Ontogenese und Verlauf des Federpickens

Bevor die quantitativen Ergebnisse des Versuchs vorgestellt werden, soll kurz darauf eingegangen werden, wie sich das Federpicken als Verhaltensstörung unter den gegebenen Bedingungen entwickelt hat. Die Betrachtungen ergänzen frühere Arbeiten von WENNRICH (1975) und MARTIN (1984, 1986). Sie betreffen im wesentlichen den Verlauf des Federpickens.

In den einstreulosen Abteilen begann im Zusammenhang mit dem Erkundungsverhalten das Federpicken schon in den ersten Lebenstagen gegen die feinen Dauenerfederchen. Beim ersten zaghaften Picken eines Tieres an kontrastreichen Stellen des Gefieders von Artgenossen näherten sich auch andere Küken und pickten an dieselbe Stelle (Stimmungsübertragung). Anfangs berührten sie die Federchen nur sanft, so daß in diesem Stadium Federpicken nicht deutlich von Körperpicken (d.h. bloßem Berühren des Gefieders) zu unterscheiden war. In dieser Lebensphase pickten sie an verschiedenen Körperstellen. Allmählich wurden die Pickbewegungen intensiver: ab der 8. Woche packten sie bereits mit kräftigen Beißbewegungen zu und zogen mit starken reißenden und schlagenden Schnabelbewegungen Federn aus der Haut anderer Tiere und verzehrten sie. Sie führten auch bohrende (kreisförmige) Schnabelbewegungen aus, um an die jungen Federkiele zu gelangen, die sich unter dem flaumigen Deckgefieder bildeten.

Die Federpickhandlungen wurden - im Gegensatz zum aggressiven Picken - häufig gegen dasselbe Tier geführt. In einem Fall konnten innerhalb von 10 min 185 Federpickschläge eines Tieres gegen ein anderes Tier registriert werden. Mit der Zeit pickten die Tiere bevorzugt an der Hals-Brust-Region, wo allmählich bis 4 cm² große Kahlstellen entstanden (Tab. 1). An mehreren Körperstellen, wie im Bereich des Kopfes, des Rückens und der Flügel wurde während der Versuchsdauer weniger häufig gepickt. Dort entstanden auch keine Kahlstellen; jedoch erschien das gesamte Gefieder an einzelnen Stellen vom Federpicken zerzaust. Zu Verletzungen der Haut kam es im Verlauf dieser Untersuchung, die bis zur 18. Lebenswoche dauerte, nicht.

Tab. 1: Scharrhäufigkeit und verschiedene längerfristige Verhaltensweisen
 A: Zahl der Scharrbewegungen beim Nahrungssuchen und Staubbaden;
 Beobachtungszeitraum 8 min je Abteil (2x täglich); Mittelwerte
 von 20 Beobachtungszeiträumen
 B: Anzahl der Tiere; Beobachtungszeitraum 2 min pro Abteil (jeweils
 vor der 8 min Beobachtungsperiode von A sowie zusätzliche Beob-
 achtungsphasen); Mittelwerte von je 40 Beobachtungszeiträumen
 Scratching frequency and other behaviour activities

Verhalten behaviour	500 Lux Einstreu litter	500 Lux Draht wire	50 Lux Einstreu litter	50 Lux Draht wire
A. Anzahl der Scharrbewegungen number of scratching movements				
Scharren mit Füßen (Futter und Staubbaden) scratching (food and dustbathing)	101	44	3,8	1,6
B. Anzahl der Tiere number of birds				
- Tiere in Grube scharrend birds scratching in a hole	1,3	-	0,2	-
- Staubbaden/Leerlauf dustbathing/vacuum activities	0,8	0,7	0,5	0,4
- Sonnenbaden sunbathing	0,1	0,05	-	-
- Sitzen/Liegen auf Stangen sitting/laying perch	3,3	4,1	3,8	4,8
- Sitzen/Liegen auf dem Boden sitting/laying floor	0,6	1,7	0,8	2,2
- Aufenthalt am Trog standing at the trough	0,7	1,4	0,7	0,8
- Putzen auf Stangen preening perch	1,0	1,1	1,3	1,5
- Putzen auf dem Boden preening floor	0,9	0,1	0,2	0,1
- Sonstige Aktivitäten (Gehen, Stehen, Bodenpicken) other activities (going, standing, groundpecking)	2,0	1,7	2,2	1,5

Meist erfolgten die Pickhandlungen indem sich die pickmotivierten Tiere schreitend auf der Suche nach geeigneten Pickzielen im Abteil bewegten und dann in stehender Position das (stehende oder liegende) Opfer am Gefieder pickten.

Die Hennen in den einstreulosen Abteilen pickten aber auch in liegender Position an den Federn der Nachbartiere, wenn sie auf Drahtboden bzw. dem kleinen Holzbrett ruhten oder Staubbadebewegungen ausführten.

Auch auf Sitzstangen ruhende Tiere haben gelegentlich ihre Nachbarn an den Federn gepickt. Wenn die gepickte Henne rangniedriger war, entfernte sie sich meistens.

Insgesamt gesehen war das Verhalten des passiven, an den Federn gepickten Tieres (Rezeptor) in der beobachteten Zeit sehr unterschiedlich und wie beim Akteur abhängig vom Alter und vom Rangordnungsstatus des betreffenden Tieres. Wenn eine in der Hierarchie tiefer stehende Henne bei der ihr übergeordneten Gefährtin begann, Federn zu picken, wurde sie aggressiv auf den Kopf gehackt, worauf sie das Picken einstellte.

In den ersten vier Lebenswochen zeigten die gepickten Tiere, die noch mit geringer Intensität an den Federn gezupft wurden, keine sichtbare Reaktion. Sie ließen das Geschehen zu und fixierten bisweilen aufmerksam die Stelle, an der sie berührt wurden. In einzelnen Fällen haben sie sich mit dem Schnabel an derselben Stelle zu schaffen gemacht. In späteren Stadien, als sich das Federpicken ausgebreitet und intensivere Formen angenommen hatte, wichen die (in stehender Position) gepickten Tiere unter Äußerungen eines angstmotivierten "Graak"-Lautes den Pickerinnen aus.

Einzelne rangniedere Tiere haben durch aggressives Zurückpicken, z.T. mit Erfolg, auf starkes Gepicktwerden reagiert.

Tiere in liegender Position, daß heißt ruhend oder Staubbadebewegungen ausführend, waren den heftigen Federpickakten in ganz besonderem Maße ausgesetzt. Staubbademotivierte Hennen führten in den Drahtbodenabteilen die Bewegungen des Scharrens und sich Wälzens so intensiv aus, daß sie damit auch fortfuhren, als ihnen anhaltend mit heftigen Schnabelhieben auf dem Rücken eine Feder nach der anderen ausgerissen wurde. Sie äußerten kurze "Graak"-Laute, hackten gelegentlich aggressiv zurück oder versuchten sich den Pickakten dadurch zu entziehen, daß sie sich - ohne sich von ihrer Tätigkeit abbringen zu lassen - in hockender Position auf dem Boden ein Stückweit fortschleppten.

3.1.2 Andere Störungen des Verhaltens auf Drahtboden

Schrilles Piepen (Klagelaute) einzelner Küken war in den ersten Wochen oft zu vernehmen und in den Drahtabteilen weitaus häufiger als in den Einstreuabteilen. Dieses "Verlassenheitsweinen" tritt sonst auf, wenn die Küken den Kontakt mit ihrem Sozialpartner verloren haben. Auch Störungen des Wohlbefindens, zum Beispiel durch Absinken der Raumtemperatur, können Auslöser dieses Verhaltens sein. Im eigenen Versuch könnte eine mangelnde Behaglichkeit durch den Drahtboden eine Rolle gespielt haben.

Die Fluchtbereitschaft (Schreckhaftigkeit) vor ungewohnten Reizen war auf Drahtboden größer als auf Einstreu. Wenn sich im Mittelgang zwischen den Abteilen beispielsweise ein Hund oder ein Kind bewegte oder ungewohnte Geräusche entstanden, flüchteten die Tiere rascher und verharrten länger in Starre als in den Strohabteilen.

Als Störungen des Nahrungsaufnahmeverhaltens ist das Fressen auf dem Boden liegender Federn einzuordnen. Die durch den Wechsel vom Daunengefieder zum Jugendkleid abgestoßenen Federn, insbesondere die feinen Daunenfedern, wurden gierig aufgenommen und geschluckt. Wie mit Futterpartikeln wurde auch mit diesen das sogenannte Futterrennen ausgeführt. Dieses Verhalten wurde vor allem auf Drahtboden, aber auch auf Einstreu bei 50 Lux beobachtet.

Koprophagie, der Verzehr von Exkrementen, eine Verhaltensstörung, wie sie allgemein bei Käfighaltung vorkommt, war in den Drahtabteilen zu beobachten. In den Einstreuabteilen trat sie jedoch nicht auf. Häufig war das Picken nach Kotteilen mit Scharren verbunden. Frische Kotpartikel wurden gemieden.

Fliegenfangen führte in den Drahtabteilen zu großer Unruhe. In den Einstreuabteilen war dieses Verhalten mit oder ohne Erfolg ein ganz normales, ruhig verlaufendes Geschehen, an dem sich 1 bis 2 Tiere beteiligten; die übrigen ließen sich dadurch in ihrem Verhalten nicht stören. In den Drahtabteilen waren meist 4 bis 6 Tiere am Fliegenfangen beteiligt und führten übermäßig gesteigerte hüpfende und kreisende Fangbewegungen aus. Auch dann, wenn sich das Insekt längst entfernt hatte, fuhren sie oft damit noch im Leerlauf fort oder warteten auf einen weiteren Reiz.

Auch von anderen Hennen im Drahtabteil beim heftigen Schnabelscharren aus dem Trog aufgeschleuderte Pellets erregten dieselbe Aufmerksamkeit wie Fliegen und die umherstehenden Hennen versuchten diese zu fangen.

3.2 Bestimmung der Federpickhäufigkeit

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Federpickrate unter den vier verschiedenen Bedingungen. Auf Drahtboden und bei geringer Lichtintensität war die Häufigkeit des Federpickens am höchsten. Sie stieg in der 10. und 15. Woche bis zu 40 Pickschlägen pro 10 min und 10 Tiere an. Das Federpicken begann in diesem Fall auch früher als unter anderen Versuchsbedingungen, nämlich bereits nach der ersten Lebenswoche. Mit dem starken Anstieg der Pickrate ab etwa der 7. Woche nahm auch die Intensität der Federpickschläge zu. Häufigkeit und Intensität des Federpickens waren deutlich positiv korreliert. Insbesondere in der Zeit zwischen der 10. und 15. Woche war die mit häufigen Aufschreien verbundene Unruhe in den Herden als Folge heftigen Federpickens groß. Zu dieser Zeit entstanden bei den häufig gepickten Tieren bereits kahle Stellen.

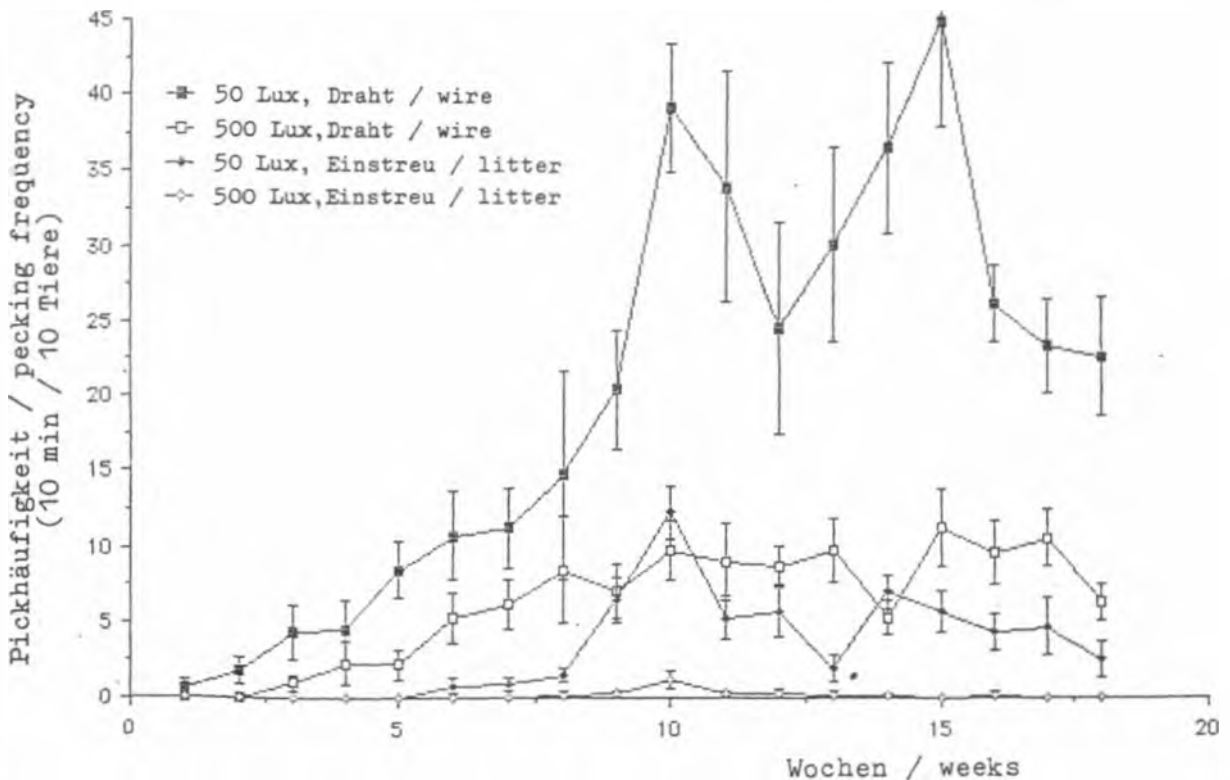


Abb. 1: Federpickhäufigkeit (Mittelwerte der Beobachtungen von jeweils einer Woche); senkrechte Linien: Fehler des Mittelwertes
Feather pecking frequency (mean of observations within one week); vertical bars: standard error of the mean

Die Federpickrate auf Drahtboden war bei höherer Lichtintensität (500 Lux) ab der 9. Woche hochsignifikant niedriger als bei geringer Lichtintensität, sie stieg nur bis 12 Pickschläge pro 10 min und 10 Tiere an. Das gestörte Verhalten begann unter diesen Bedingungen erst in der 3. Woche. Die mit Reißen verbundene Intensitätsstufe trat nur selten auf.

Bei Einstreu liegen die Federpickschläge bei beiden Beleuchtungsintensitäten fast durchgehend unter denen bei Drahtbodenhaltung. Bei geringer Beleuchtung pickten jedoch auch die Tiere auf Einstreu wesentlich häufiger als bei hoher. Die Pickraten unter diesen Bedingungen sind aber statistisch signifikant niedriger als bei entsprechender Beleuchtung auf Drahtboden. Federpicken begann bei geringer Lichtintensität in der 5. Lebenswoche. Grundsätzlich verhielten sich die Tiere gleich wie in den hellen Einstreuabteilen und beschäftigten sich mit Nahrungssuche und Staubbaden. Aber die Aktivitäten waren wesentlich geringer, die Tiere waren träge und scharrten wenig. Bei 500 Lux und Einstreu trat Federpicken nur in sehr geringem Ausmaß und äußerst geringer Intensität auf. Die Pickzahl pro Beobachtungszeitraum war ab der 8. Woche hochsignifikant verschieden von den Pickzahlen bei den übrigen Behandlungen. Das Gefieder der Tiere blieb unter diesen Bedingungen vollständig erhalten und war von auffälligem Glanz.

3.3 Bestimmung der Scharrhäufigkeit und anderer langfristiger Verhaltensweisen

Wie bereits erwähnt, war von Anfang an bei den Tieren in den mit 500 Lux beleuchteten Gehegen vor allem auf Einstreu eine weit höhere allgemeine Aktivität zu beobachten als bei den Tieren in den mit 50 Lux beleuchteten Abteilen. Um die Unterschiede quantitativ erfassen zu können, wurden in einer zusätzlichen Beobachtungsphase von 10 Tagen die Anzahl der Scharrbewegungen sowie sechs verschiedene langfristige Verhaltensweisen bzw. Positionen registriert.

3.3.1 Scharrhäufigkeit

Die Anzahl der Scharrbewegungen mit den Füßen beim nahrungsbezogenen Verhalten und beim Staubbaden wurde nicht getrennt protokolliert. In Tabelle 1 wird die Gesamtheit der Scharrbewegungen der beiden Funktionskreise wiedergegeben. Dabei zeigte sich, daß Scharren bei hoher Beleuchtung viel stärker ausgeprägt war als bei niedriger. In den hellen Abteilen mit Einstreu trat Scharren insgesamt 101mal in 8 min pro 10 Tiere gegenüber 38mal in den wenig beleuchteten Strohabteilen, war also fast dreimal häufiger.

Auch in den Drahtabteilen, wo nur am Ersatzobjekt oder im Leerlauf gescharrt werden konnte, war die Scharrhäufigkeit bei heller Beleuchtung häufiger (44) als bei geringer (16).

Bemerkenswert ist, daß die Scharrbewegungen in den Drahtbodenabteilen mit 500 Lux häufiger waren (44) als bei Einstreu mit nur 50 Lux (38).

Zum Ablauf des Scharrverhaltens im Funktionskreis Nahrungsaufnahme ist folgendes zu bemerken: Das Freischarren von Nahrungspartikeln geschieht auf zweierlei Weise. Zum einen wird beim Vorwärtsschreiten zwischen den Pickakten in unregelmäßigen Abständen gescharrt, um weitere Partikel an die Oberfläche zu bringen. Dabei ist nicht jeder Pickakt mit Scharren verbunden. Zum anderen wird am selben Ort ein- bis zweimal abwechselnd links und rechts kontinuierlich gescharrt, wobei eine Grube entsteht. Das Einstreumaterial wird dabei nach hinten weggeschleudert. Diese Scharrbewegungen alternieren mit Schnabelscharren und -schlagen und Aufpicken von Partikeln aus der Grube. An solchen Stellen picken meist mehrere Tiere gleichzeitig und anhaltend.

3.3.2 Muldenscharren

Scharren im Funktionskreis Nahrungsaufnahme wurde nicht getrennt erfaßt, jedoch die Anzahl der in Mulden scharrenden Tiere bestimmt (in 2 min je 10-min-Intervall). Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, ist dieses Verhalten ebenfalls von der Lichtintensität abhängig: in den Gehegen mit 500 Lux waren es im Durchschnitt weit mehr Tiere (1,3) je Beobachtungsintervall als in jenen

mit nur 50 Lux (0,2). In weit geringerem Maße suchten die Tiere in den mit 50 Lux beleuchteten Gehegen mit feuchter Einstreu in dieser Weise nach Nahrung.

Es sei hier noch erwähnt, daß Futterscharren auch auf Drahtboden zu beobachten war. Die Tiere scharren vor allem auf dem überstehenden Trogbrett, wo sie auch Kotpartikel aufnahmen. Charakteristisch war vor allem das häufige Schnabelschlagen und -scharren im Futtertrog, das bei heller Beleuchtung intensiver ablief als bei schwacher.

3.3.3 Staubbadeaktivität

Beim Scharren im Funktionskreis Staubbaden in der Einstreu wurde meist 4mal mit dem einen und 4mal mit dem anderen Fuß gescharrt bis eine Mulde entstand.

Auf Einstreu war die Staubbadeaktivität jeweils etwas höher als auf Drahtboden (Tab. 1). Helles Licht führte in beiden Fällen zu viel häufigerem Staubbaden bzw. Staubbadeversuchen auf Draht als schwaches Licht. Wegen der festeren Konsistenz der Einstreu bei schwächerem Licht badeten die Tiere in diesen Abteilen nur am Rande des Geheges, wo die Einstreu lockerer war. In den Drahtbodenabteilen versuchten sie bevorzugt auf den überstehenden Auflagebrettchen für den Futtertrog zu baden. (Möglicherweise waren kleine, dort vorhandene Kotreste der Auslöser dazu.) Sie glitten aber auf dem Brett ab und scharren auf dem Drahtboden weiter. Dann versuchten sie auf dem Holzbrett mit dem Schnabel zu scharren und Kotpartikel aufzunehmen. Wenn dies nicht gelang, führten sie dieselben Schnabelbewegungen auf dem Gefieder einer ebenfalls badenden oder ruhenden Nachbarin aus. Gelegentlich pickten und rissen sie dabei auch an deren Federn.

3.3.4 Sonnenbaden

Beim Sonnenbaden verharrten die Tiere in leichter Seitenlage und streckten einen Fuß und Flügel zur Lichtquelle hin. Die Beleuchtungsstärke von 500 Lux reichte aus, um bei den Tieren das Sonnenbaden auszulösen. Bei 50 Lux wurde

dieses Verhalten nicht beobachtet (Tab. 1). Sonnenbaden wurde in den Einstreuabteilen auf Einstreu liegend und auf Stangen sitzend, in den Drahtabteilen nur auf Stangen ausgeführt.

3.3.5 Sitzen oder Liegen

Bei der Beobachtung des Ruheverhaltens zeigte sich, daß Sitzstangen, die in den meisten Aufzuchtställen der Praxisbetriebe fehlen, gut angenommen werden. Der Aufenthalt zum Ruhen war auf den Stangen viel länger als auf dem Boden. Die relativ höheren Werte für "Sitzen/Liegen auf Boden" in den Drahtabteilen gegenüber den Einstreuabteilen (Tab. 1) sind wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß auch Staubbadeversuche mit erfaßt wurden, die kurzfristig nicht von der Position "Sitzen/Liegen" zu unterscheiden waren.

3.3.6 Aufenthalt am Trog

Der Parameter "Aufenthalt am Trog" ergibt in den Drahtbodenabteilen jeweils höhere Werte als in den Einstreuabteilen. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Tiere mehr Futter aufnahmen, sondern eine häufigere Betätigung des Schnabels im Futter (Schnabelscharren und -schlagen).

4 Zusammenhang von Körpergewicht, Gefiederschäden durch Federpicken und Rangordnung

Es wurde bereits erwähnt, daß es von der Rangordnung eines Tieres abhängt, ob es Federn pickt oder selbst am Gefieder gepickt wird. Um die Zusammenhänge genauer zu erfassen, wurde in einer der Gruppen (10 Tiere) in der häufig Federpicken auftrat (50 Lux, Draht), die genaue Rangordnung ermittelt und mit dem Körpergewicht und dem Grad des Gefiederschadens, den die Tiere durch Federpicken erlitten hatten, verglichen (Tab. 2). Die individuellen Körpergewichte und die Gefiederschäden wurden in der 11. und 18. Lebenswoche ermittelt. Kahlflecken waren bei zwei Dritteln der Tiere an der Hals-Brust-Region aufgetreten. Ihre Größe wurde durch Bonitierung, das heißt, Auflegen

einer Folie erfaßt (Stufe 0, 1, 2, 3 entspricht einer kahlen Fläche von 0, 6, 15, 25 cm²). Die Rangordnung ergab sich durch Ermittlung des aggressiven Hackens jeden Tieres. (Zur Kontrolle wurden die Tiere auch noch kurze Zeit jeweils zu zweit in einem Käfig einander gegenübergestellt.)

Die ranghohen Tiere (grau, gelb, schwarz) hatten ein vom Federpicken unbeschädigtes Gefieder (Stufe 0), das heißt, sie sind nicht oder nur in nicht erfaßbarem Maße am Gefieder gepickt worden. Sie sind selbst starke Pickerinnen. Umgekehrt haben die rangniederen Tiere (ohne Ring, rotweiß, rotgelb) die größten Kahlflächen (Stufe 2 und 3). Sie sind schwache oder gar keine Pickerinnen. Die übrigen Tiere nehmen eine Zwischenstellung ein. Setzt man die Befunde in Beziehung zum Körpergewicht der Tiere (in der 18. Lebenswoche), so ist zu erkennen, daß die ranghohen und starken Pickerinnen in der Tendenz ein höheres Körpergewicht haben, als die rangniederen.

Tab. 2: Körpergewicht, Gefiederschaden durch Federpicken und Rangordnung bei Tieren auf Drahtboden bei 50 Lux Beleuchtung; Gefiederschadensstufe 0 bis 3 entspricht 0, 6, 15, 25 cm² Kahlfläche; die Rangziffern bedeuten, daß das jeweilige mit Farbring gekennzeichnete Tier in der Hierarchie über der angegebenen Anzahl von Tieren steht
Body weight, degree of pecking damage and social hierarchy of animals on wire floor at 50 Lux light intensity; pecking scores 0 - 3: 0, 6, 15, 25 cm²; hierarchy: number of animals below in hierarchy

Tierkennzeichnung animal label	Körpergewicht body weight		Gefiederschadensstufe pecking damage degree		Sozialer Rang hierarchy
	10. Wo.	18. Wo.	11. Wo.	18. Wo.	
grau	960	1 730	0	0	7 - 8
gelb	1 060	1 880	0	0	7
schwarz	950	1 740	0 - 1	0	5 - 6
grün	930	1 580	2	1 - 2	4
rot	980	1 685	1 - 2	2	2
blau	1 110	1 820	2	1	1 - 2
weiß	930	1 710	3	2 - 3	0 - 1
rotgelb	860	1 630	2	2	1
rotweiß	910	1 470	1 - 2	1 - 2	0
ohne	835	1 480	3	1	0 - 1

5 Wechselwirkung von Lichtintensität, Verhalten und Einstreubeschaffenheit

Durch das Verhalten der Tiere wird eine Veränderung in der Beschaffenheit der Einstreu bewirkt, die somit auch von der in den Abteilen herrschenden Lichtintensität abhängt.

In Abbildung 2 ist die Wechselwirkung zwischen diesen drei Faktoren ersichtlich. Die Einstreu in den mit 500 Lux beleuchteten Abteilen hatte durch die hohe Scharaktivität beim Futtersuchen und Staubbaden und die dadurch verursachte Lockerung eine sehr gute Beschaffenheit. Sie wies einen Wassergehalt von 40 % auf. Im Innern der etwa 25 cm dicken Einstreuschicht wurde eine Temperatur bis zu 38 °C gemessen. Dies läßt auf aerobe Umsetzungsvorgänge schließen, wobei der leicht abbaubare Teil des Kotes und ein Teil der Einstreu bei nur geringer Geruchsstoffbildung umgesetzt wird. Die Umwandlungsprodukte bilden eine humusartige Substanz.

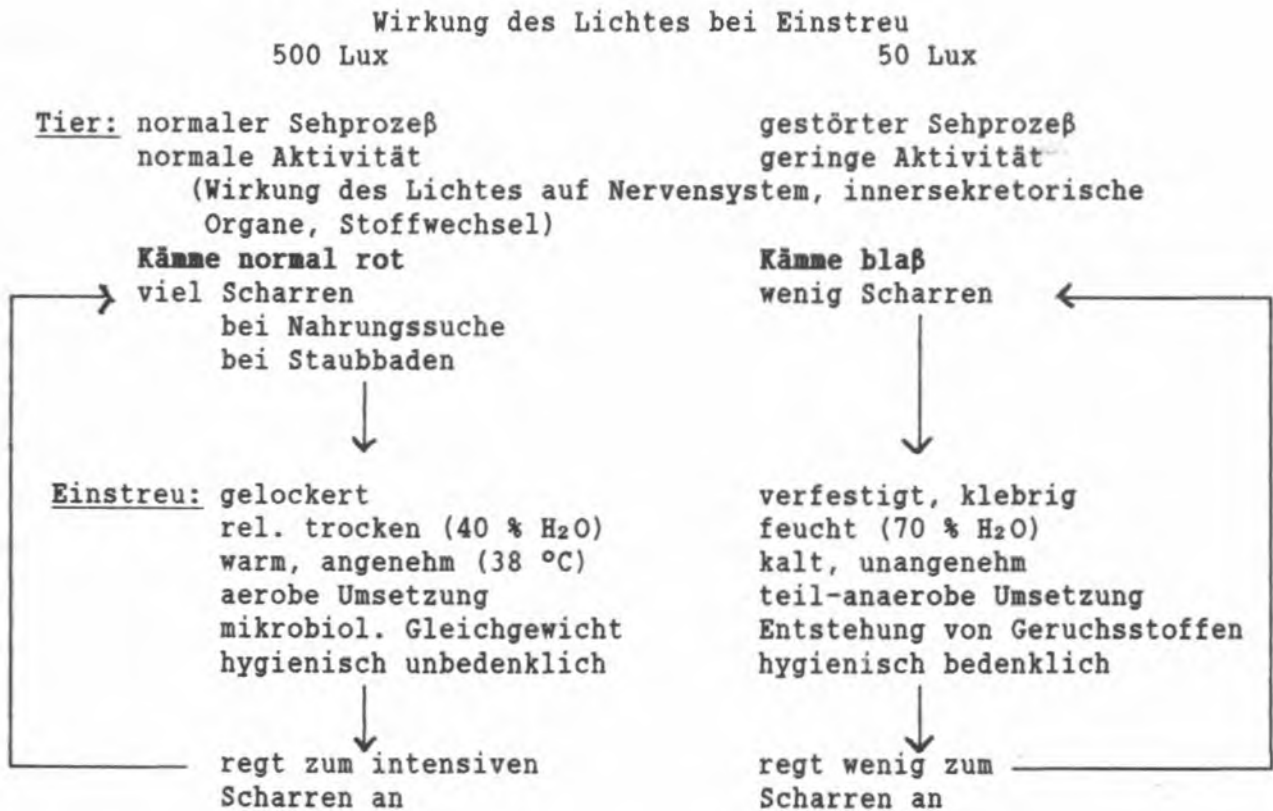


Abb. 2: Wechselwirkung von Lichtintensität, Verhalten und Einstreubeschaffenheit
Interaction between intensity of light, behaviour and litter quality

Eine derart lockere und an Futterbestandteilen reiche Einstreu regt die Tiere, die unter diesen Lichtbedingungen auch kleine Partikel gut wahrnehmen können, regelmäßig zum Scharren und Futtersuchen an. Die Reste des Grünfutters waren durch die Scharrtätigkeit gleichmäßig verteilt und mit umgesetzt worden.

In Bezug auf Hygiene ist diese Art der Einstreu für die Tiere als unbedenklich zu beurteilen. Aufgrund ihrer Beschaffenheit kann man davon ausgehen, daß sie bakterienreich ist und daß in ihr ein ausgeglichenes mikrobiologisches und dynamisches Gleichgewicht herrscht. Dies wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Tiere aus, da dadurch eine vielseitige und ausreichende Immunisierung ermöglicht wird.

In auffallendem Gegensatz dazu hatte sich die Einstreu in den Abteilen mit nur 50 Lux entwickelt. Durch die vergleichsweise geringe Scharraktivität und ungenügende Auflockerung wies sie eine feuchte (70 % Wassergehalt), pappige und schollige Konsistenz und keine Wärmebildung auf. Ursache dafür sind zumindest teilweise anaerobe Umsetzungsvorgänge, die auch zu unangenehmer Geruchsbildung führten. Von diesen Einstreubedingungen ist aufgrund der einseitigen Mikroorganismenpopulation ein für Krankheitserreger eher günstiges Milieu zu erwarten. Die feucht-klebrige Einstreu regt die Hennen nur in geringem Maße zum Scharren an.

Eine deutlich sichtbare Wirkung hatte die verschiedene Lichtintensität auf die Kammfarbe als Ausdruck einer Reaktion des Stoffwechsels. Während bei hellem Licht (500 Lux) die Kämmen normal rot gefärbt waren, waren sie bei nur 50 Lux blaß hellrot.

6 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, daß das bei Intensivhaltung verbreitete Auftreten von Federpicken weitgehend oder völlig ausbleibt, wenn nicht nur Alleinfutter als Nahrungsquelle zur Verfügung steht, sondern eine ausreichende artspezifische Nahrungsvielfalt geboten wird, die Appetenzverhalten und zusätzliche Nahrungsaufnahme ermöglicht. Im Versuch waren solche Bedingungen durch ein Einstreugemisch aus Stroh und Heu und durch tägliche Grünfüttergaben erfüllt.

Wie der Versuch deutlich gezeigt hat, können die artgemäßen Nahrungsbedingungen jedoch nur dann für die Verwirklichung des ungestörten Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhaltens voll wirksam werden, wenn eine ausreichende Lichtintensität gegeben ist.

Lichteinfluß

Licht wirkt als optischer Informationsträger. Eine ausreichende Helligkeit ist für das Erkennen bestimmter Objekte erforderlich und schon deshalb eine wichtige Voraussetzung für normales Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten beim Huhn. Hühner sehen und nehmen normalerweise auch kleine Partikel bis zu 0,5 mm auf (ENGELMANN 1969). Zur Überprüfung der Sehfähigkeit unter den Versuchsbedingungen wurden in einem begleitenden Test den Tieren 2 bis 3 mm große Partikel verschiedener Helligkeit (Sesam, Leinsamen) in der Einstreu geboten: bei 500 Lux wurden die Samen sofort wahrgenommen und rasch verzehrt, während sie bei 50 Lux erst nach einiger Zeit, eher zufällig, entdeckt wurden. Dieser Umstand erklärt, warum sich die Tiere bei hellem Licht mehr in der Einstreu betätigen als bei Dämmerlicht.

Der große Unterschied in der Federpickhäufigkeit auf Drahtboden bei 50 und 500 Lux kann indirekt ebenfalls mit einem unterschiedlichen Wahrnehmungsvermögen erklärt werden. Die Tiere in den hellen Drahtabteilen waren in verschiedener Weise aktiver. Sie pickten sehr häufig an den nicht so sehr gut erkennbaren Resten der Exkreme, was bei den Tieren in den mit nur 50 Lux beleuchteten Abteilen nicht der Fall war. Sie hielten sich auch viel länger am Trog auf als in den geringer beleuchteten Abteilen. Dies bedeutete jedoch nicht mehr Futteraufnahme, sondern die Tiere "spielten" mit dem Futter (CELLER BERICHT 1981). Dieses Verhalten besteht aus Schnabelschlagen und -scharren, also appetitivem Verhalten, das unter natürlichen Bedingungen dazu dient, unter der Oberfläche verborgene Partikel und Kleinlebewesen zugänglich zu machen. Bei der Ausführung dieses Appetenzverhaltens am Trog wurde viel Futter ausgeschleudert, so daß der Trog rasch leer war und die vergeudeteten Futtermengen sich unter dem Drahtgitterboden in der Kotgrube anhäuferten.

Es kann der Schluß gezogen werden, daß das ausgeprägte Appetenzverhalten in den hellen Drahtabteilen und die Aufnahme des Ersatzobjektes Kot auf ein

besseres Wahrnehmungsvermögen zurückgehen und daß daher das Federpicken in den hellen gegenüber den weniger beleuchteten Abteilen geringer war.

Licht wirkt sich auch unmittelbar auf den Organismus aus, indem es über das Nervensystem und endocrine Organe die allgemeine Aktivität steuert und so verschiedene Stoffwechselprozesse stimuliert. Nach LORENZ (1978) sinkt die allgemeine Erregbarkeit ab, wenn die Tiere längere Zeit unter reizarmen (oder konstanten) Laborbedingungen, das heißt, mit ungenügenden oder mangelnden unspezifischen Reizen (z.B. Licht, Temperatur) leben. Auch BUCHHOLTZ (1982) weist darauf hin, daß normale unspezifische Reize wichtig sind, um die genetisch fixierte Entwicklungshomöostase zum Tragen zu bringen, also die Erbgut-Umwelt-Wechselwirkung im Gleichgewicht zu halten. HUBER (1987) konnte nachweisen, daß helles Licht ein Bedürfnis für das Huhn ist. Seinen Untersuchungen zufolge halten sich mit Licht unterversorgte Tiere umso länger an hellen Stellen auf, je länger ihnen helles Licht vorenthalten wurde.

Die Ergebnisse über den Einfluß der Lichtintensität auf das Federpicken stehen in scheinbarem Widerspruch zu denen anderer Autoren. HUGHES und DUNCAN (1972), HUGHES und BLACK (1976) sowie PERRY und ALLEN (1976) kamen zu dem Ergebnis, daß höhere Lichtintensität zu mehr Federpicken führt als geringere. Alle Autoren arbeiteten jedoch unter ganz anderen Versuchsbedingungen, die mit den vorliegenden nicht vergleichbar sind. So wurden alle Versuche bei Käfighaltung durchgeführt, so daß mehrere Faktoren minimiert waren. Ferner waren die Lichtintensitäten sehr gering und wurden während der Versuchsdauer verändert, indem zunehmend helleres Licht geboten wurde (HUGHES und DUNCAN 1972; PERRY und ALLEN 1976). Es ist durchaus denkbar, daß die Tiere, die helles Licht nicht vom ersten Lebenstag an gewöhnt sind, früh erworbenes Federpicken später beibehalten.

Nahrungsbedingungen

Die Motivation (Handlungsbereitschaft) eines Tieres zum Nahrungserwerb steht in einem Gleichgewichtsverhältnis nicht nur zum tatsächlichen Nährstoffbedarf, sondern vor allem auch zum qualitativen und quantitativen Nahrungsangebot des Biotops, an das es sich im Verlauf seiner Evolution angepaßt hat.

(Dies gilt nicht nur für Wildtiere, sondern weitgehend auch noch für Nutztiere.) Die Steuerung dieses Gleichgewichtes funktioniert in der Natur durch die Begrenzung des Nahrungsangebots und durch die Anstrengung beim Nahrungserwerb.

Da das Huhn an ein Biotop angepaßt ist, in dem es intensiv nach verschiedenartiger Nahrung suchen muß, ist es angeborenermaßen auf langdauernde Nahrungssuche ausgerichtet. Da bei der intensiven Hühnerhaltung meist ausschließlich energiereiches Futter geboten wird (ohne Zugang zu zusätzlichen Nahrungsstoffen), tritt rasche physiologische Sättigung ein, ohne daß dabei genug nahrungsbezogene Arbeit geleistet werden kann. Das Picksoll wird dabei nicht erfüllt und die verbleibende Differenz wird an Ersatzobjekten abreagiert.

Im vorliegenden Versuch hatten diejenigen Tiere, die in Einstreu mit Grünfutter und hellem Licht gehalten wurden und die keine Verhaltensstörungen zeigten, Gelegenheit zu nahezu vollständigem nahrungsbezogenen Verhalten, das mit entsprechender Anstrengung (Arbeit) verbunden war.

Auf Drahtboden versuchten sich die Hennen durch verlängertes Appetenzverhalten (Schnabelschlagen und -scharren) am Futtertrog sowie durch Aufnahme leicht zugänglicher Ersatzobjekte, wie Kotpartikel, an die inadäquaten Nahrungsbedingungen anzupassen. Da ihnen dies nicht gelang, wie vor allem bei geringer Lichtintensität, blieb ihnen als Ersatzobjekt nur noch Federn der Artgenossen.

Dieses Ergebnis stimmt mit der eingangs formulierten Hypothese überein, wonach die fehlende Möglichkeit, sich bei der Nahrungssuche und -aufnahme anzustrengen (Arbeit zu leisten), Federpicken hervorruft. Mit ungünstiger werdenden Bedingungen für das Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten erhöht sich die Handlungsbereitschaft bei gleichzeitiger Senkung des Schwellenwertes.

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob Federpicken auch allein dadurch verhindert werden könnte, daß dem Huhn Gelegenheit zum Ausführen von mehr Endhandlungen ermöglicht würde, etwa durch Fütterung mit ballaststoffreichem Futter, von dem die Tiere mehr aufnehmen müssen. Darüber liegen noch keine schlüssigen Untersuchungen vor. Von Vergleichen zwischen mehligem und

pelletiertem Futter ist jedoch bekannt, daß bei Mehlfutter, das eine höhere Zahl von Pickhandlungen zur Sättigung erfordert, weniger Federpicken auftritt als bei Verabreichung von pelletiertem Futter (JENSEN et al. 1972).

Die starke Neigung zu Federpicken, das heißt, Picken am Ersatzobjekt, läßt sich, wie erwähnt, aus der genetisch bedingten Eigenart intensiven Pickens beim Nahrungserwerb erklären. Das Huhn sucht nicht nur einen großen Teil des Tages nach Nahrung, es nimmt sogar - wenn auch in geringem Umfang - bei Verhaltensweisen anderer Funktionskreise Nahrungspartikel auf. Während des Staubbadens pickt es in der Phase des Schnabelscharrens immer wieder Nahrungsteilchen auf (ebenso beim Nestbau). Dieses Verhalten erklärt, daß auch bei den Staubbadeversuchen auf Drahtboden gelegentlich ersatzweise Federn der liegenden Nachbarinnen angepickt und ausgerissen werden. In analoger Weise werden auch Kotpartikel aufgepickt.

Daß beim Staubbadeverhalten auch Bewegungsweisen auftreten, die zum Funktionskreis Nahrungserwerb gehören, weist auf eine bestimmte Gemeinsamkeit der Nahrungssuche- und Staubbademotivation hin, die dadurch möglich wird, daß beide Handlungen im selben Substrat (Einstreu, lockere Erde) und mit denselben Bewegungsweisen ("Mehrzweckhandlung") ausgeführt werden. Die Gemeinsamkeit drückt sich auch darin aus, daß Nahrungssuche bisweilen rasch in Staubbaden übergeht. LORENZ (1978) weist bei verschiedenen Tierarten auf das Auftreten ähnlicher Gemeinsamkeiten zweier Motivationen hin.

Heftiges Picken und Scharren beim Staubbadeverhalten auf dem Gefieder benachbarter Tiere, das zur Gefiederzerstörung bei den betroffenen Tieren führt, wie das FRÖHLICH und OESTER (1989) sowie VESTERGAARD (1989) beschreiben, konnte in den eigenen Versuchen nicht beobachtet werden. Vermutlich ist dies auf die intensiveren Haltungsbedingungen, insbesondere die höhere Besatzdichte bei den Versuchen dieser Autoren zurückzuführen.

Einstreu ist nicht nur Substrat für Nahrungssuche und -aufnahme, sondern gleichzeitig auch zum Staubbaden. Da bei fehlender bzw. schlechter Einstreu auch weniger Staubbadebewegungen ausgeführt wurden, ist nicht auszuschließen, daß neben der mangelnden Möglichkeit zur artgemäßen Nahrungssuche und -aufnahme auch die Verhinderung des artgemäßen Staubbadeverhaltens (durch Drahtboden oder ungeeignete Einstreu) eine Rolle bei der Entstehung von Federpicken spielt. In Anbetracht der genannten Gemeinsamkeiten könnte

entsprechend dem Nahrungsaufnahmeverhalten der fehlende Aufwand für Schnabelbewegungen beim Staubbaden zu einer erhöhten Federpickaktivität beitragen.

Im Gegensatz zum Nahrungsverhalten ist der Zeitaufwand für das Staubbadeverhalten jedoch sehr viel geringer. Außerdem war die Staubbadeaktivität bei den unterschiedlichen Bedingungen weniger verschieden als die gesamte Scharrhäufigkeit. Das häufige nahrungsbezogene Scharren in guter Einstreu kam ferner auch im "Scharren in Gruben" zum Ausdruck. Aus diesen Gründen entfällt also der weitaus größte Teil der Aktivität auf das Nahrungsverhalten und trägt zur Verhinderung von Federpicken bei. Deshalb ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß Staubbaden dabei eine größere Rolle spielt.

Federpicken und Wohlbefinden der Tiere

Die Frage, ob Federpicken für die Tiere beeinträchtigend und tierschutzrelevant ist, muß aufgrund der Ergebnisse bejaht werden. Für den Teil der Tiere, die in der Rangordnung tiefer stehen und häufig gepickt werden, ist dies augenfällig. Fluchtverhalten verbunden mit Aufschreien der betroffenen Tiere sprechen dafür, daß sie unter diesen Bedingungen Angst und Schmerzen erleiden. Schon ab der 8. Lebenswoche wurden sie, insbesondere in liegender Position, von den in der Hierarchie höherstehenden Hennen sehr kräftig und vielfach mehrmals an derselben Stelle gepickt und gerissen, wenn sie nicht ausweichen konnten.

Die Beeinträchtigung der federgepickten Tiere kommt ferner in dem geringeren Körpergewicht zum Ausdruck. Auch VON FABER (1964) kam zu einem ähnlichen Ergebnis. Aufschlußreich ist die Beobachtung, daß auch Rangniedere hin und wieder untereinander Federn picken, wenn die Ranghöchsten nicht zugegen sind, daß heißt, sich putzend auf der Stange sitzen oder auf dem Boden Staubbadebewegungen ausführen. Im letzteren Fall lassen sich sogar rangniedere Tiere zum Federpicken auf dem Rücken der in der Hierarchie hochstehenden Tiere ermutigen.

Aus diesen Beobachtungen wird geschlossen, daß unter inadäquaten Bedingungen grundätzlich alle Tiere zum Federpicken motiviert sind, daß es aber die ranghöheren Tiere (ab der 8. bis 10. Woche) nicht zulassen, von den in der

Hierarchie tieferstehenden gepickt zu werden. Wie erwähnt, nahmen jene, die nicht Federn pickten mehr Kotpartikel auf und führten mehr Appetenzverhalten am Futter aus, soweit die Lichtverhältnisse dies zuließen.

Es stellt sich die Frage, ob auch die aktiven federpickenden Tiere in ihrem Empfinden beeinträchtigt sind. Normalerweise mündet das Appetenzverhalten unter dem Einfluß geeigneter Nahrungsobjekte in die Endhandlung, die das Appetenzverhalten befriedigt. Beim Federpicken wird die Endhandlung durch Reize ausgelöst, die sonst unwirksam sind. Bei Einstreuhaltung mit Grünfutter und ausreichenden Lichtbedingungen wurden Federn weder vom Boden aufgenommen noch vom Körper der Artgenossen. Aufgrund der nicht ausreichenden Betätigung bei der Nahrungsaufnahme bei Drahtbodenhaltung, mußte der Schwellenwert für Nahrungsreize ungewöhnlich weit abgesunken sein, bevor es zu Feder- und Kotpicken kam (bei hoher Handlungsbereitschaft). Man kann deshalb nicht davon ausgehen, daß die Aufnahme von Federn als Endhandlung des Nahrungsverhaltens für das Tier befriedigend ist. Die Soll-Istwert-Differenz wird also stets unnormale groß sein. Dafür spricht die Beobachtung, daß die Tiere in der Aktivitätsphase häufig lange nach adäquaten Reizen suchen oder in Reizerwartung herumstehen. Federpicken muß deshalb als gescheiterter Versuch interpretiert werden, sich bei Drahtboden bzw. Käfighaltung an die gegebenen unzureichenden Umweltbedingungen anzupassen. Dies ist letztlich ein Zeichen dafür, daß die Erbgut-Umwelt-Wechselwirkung nicht im Gleichgewicht ist. Die damit verbundene Veränderung im Motivationssystem ist als eine schwere Beeinträchtigung im Empfindungsbereich des Tieres zu beurteilen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Wechselwirkung von Lichtintensität, Verhalten der Tiere und Einstreuqualität von außerordentlicher Bedeutung für die praktische Hühnerhaltung ist. Eine Einstreu von gutem Ausgangsmaterial als zusätzlicher Faktor für Nahrungssuche und -aufnahme ist zwar eine unabdingbare, aber allein nicht hinreichende Voraussetzung zur Verhinderung von Federpicken. Erst bei ausreichender Lichtintensität verhalten sich die Tiere ungestört, und es kann sich die Einstreu zu einem guten Substrat und dauerhaften System entwickeln, das sich ohne künstliche Eingriffe selbst erhält. Da für die Bodenhaltung in der Praxis die Licht- und Einstreubedingungen meist unzureichend sind, ist es nicht verwunderlich, daß dort Federpicken verbreitet ist, wenn auch nicht in dem Maße, wie auf Drahtboden bzw. im Käfig.

7 Zusammenfassung

Boden- und Volierenhaltung für Hühner können, im Gegensatz zur Käfighaltung, prinzipiell als tiergerecht angesehen werden. Bei ungenügender Berücksichtigung von Umweltfaktoren können jedoch Federpicken und andere Verhaltensstörungen sowie hygienische Probleme in der Einstreu auftreten. Ziel der Untersuchung war es, Ursachen des Federpickens aufzuklären, um Voraussetzungen für tiergerechte Haltungsbedingungen zu schaffen.

Der Versuch ergab, daß die Federpickaktivität von der Lichtintensität (50 und 500 Lux) beeinflußt wird. Es zeigten sich auch erhebliche Unterschiede in der Federpickrate, je nachdem, ob sich die Tiere auf Einstreu oder Drahtboden befanden.

Auf Einstreu (Heu-Strohgemisch), auf der täglich etwas Grünfutter verabreicht wurde, und bei guter Beleuchtung (500 Lux) waren die Tiere, gemessen an der Scharrhäufigkeit, sehr aktiv. Nahrungs- und Staubbadeverhalten wurden unter diesen Bedingungen artgemäß ausgeführt. Federpicken u.a. Verhaltensstörungen traten nicht in nennenswertem Ausmaß auf. Die Einstreu entwickelte sich infolge der hohen Scharraktivität, die durch die hohe Lichtintensität mit bedingt war, zu einem an Nahrungsreizen reichen und lockeren Substrat.

Betrug in den Einstreuabteilen die Lichtintensität nur 50 Lux, waren die Tiere träge, sie scharrten wenig und pickten relativ viel an den Federn der Artgenossen. Dadurch wurde die Einstreu feucht und fest, was zusätzlich zu der geringen Scharraktivität beitrug.

Die weitaus höchste Federpickaktivität trat auf Drahtboden bei geringer Lichtintensität auf. Die Scharraktivität war unter diesen Bedingungen am geringsten. Es traten zusätzlich noch andere Verhaltensstörungen auf, wie Koprophagie, Unruhe und Schreckhaftigkeit. Die höhere Lichtintensität (500 Lux) bewirkte auch in den Drahtbodenabteilen eine höhere allgemeine Aktivität und weit weniger Federpicken als die niedrige; Appetenzverhalten (Schnabelscharren und -schlagen im Futtertrog) und Kotpicken waren häufiger.

Die Befunde zeigen, daß Federpicken weitgehend ausbleibt, wenn unter ausreichenden Lichtbedingungen Nahrungsreize für ein artgemäßes Appetenzverhalten

und für artgemäße Nahrungsaufnahme vorhanden sind. Dadurch wird bei der Nahrungssuche und -aufnahme ein bestimmtes Soll an (Pick-)Arbeit geleistet und daher kein weiterer Pickaufwand für Federpicken betrieben.

Es ergaben sich auch Hinweise darauf, daß artgemäße Staubbadebewegungen, wie sie in lockerer Einstreu unter Einsatz des Schnabels durchgeführt wurden, mitverantwortlich dafür sein könnten, daß Federpicken in Einstreu kaum auftrat.

Es war von der Rangordnung eines Tieres abhängig, ob es Federn pickt oder selbst an den Federn gepickt wird. Federpicken ist eine Verhaltensstörung, die nicht nur die gepickten Tiere in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt, weil sie Angst und Schmerzen erleiden. Man muß davon ausgehen, daß auch die pikenden aktiven Tiere aufgrund der extremen Reizschwellensenkung beeinträchtigt sind.

Das Auftreten von Federpicken macht deutlich, daß das Gleichgewicht, das normalerweise zwischen Erbgut und Umwelt besteht, in starkem Maße gestört ist.

Literaturverzeichnis

BLOCKHUIS, H.I. und ARKES, I.G.: Some observations to the development of feather pecking in chickens. Appl. Anim. Beh. Sci. 12 (1984), S. 145 - 157

BUCHHOLTZ, Ch.: Grundlagen der Verhaltensphysiologie. Braunschweig, Vieweg, 1982

CELLER BERICHT: Qualitative und quantitative Untersuchungen zum Verhalten, zur Leistung und zum physiologisch-anatomischen Status von Legehennen in unterschiedlichen Haltungssystemen (Auslauf-, Boden- und Käfighaltung). Abschlußbericht. Celle, Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Kleintierzucht, 1981

DUNCAN, I.J.H. und HUGHES, B.O.: Free and operant feeding in domestic fowls. Anim. Behav. 20 (1972), S. 775 - 777

ENGELMANN, C.: Verhalten des Geflügels. In: PORZIG, E.: Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1969

FÖLSCH, D.W.: Das Verhalten von Legehennen in unterschiedlichen Haltungssystemen unter Berücksichtigung der Aufzuchtmethoden. Tierhaltung, Bd. 12. Basel, Birkhäuser, 1981, S. 9 - 107

FÖLSCH, D.W. und HUBER, F.: Bewegungsaktivität und Lautäußerungen im Tagesrhythmus. In: Aktuelle Fragen zur artgerechten Nutztierhaltung. Darmstadt, KTBL, 1977, S. 99 - 114 (KTBL-Schrift 223)

FRÖHLICH, E.K.F. und OESTER, H.C.: Anwendung ethologischer Erkenntnisse bei der Prüfung der Tiergerechtheit von Stalleinrichtungen und Haltungssystemen für Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988. Darmstadt, KTBL, 1989, S. 173 - 284 (KTBL-Schrift 336)

HUBER, H.U.: Untersuchungen zum Einfluß von Tages- und Kunstlicht auf das Verhalten von Hühnern. Zürich, ETH, Diss. Nr. 8341, 1987

HUGHES, B.O. und BLACK, A.J.: Battery cage shape: its effect on diurnal feeding pattern, eggshell cracking and feather pecking. Br. Poult. Sci. 17 (1976), S. 327 - 336

HUGHES, B.O. und DUNCAN, I.J.H.: The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. Br. Poult. Sci. 13 (1972), S. 525 - 547

JENSEN, L.S.; MERILL; REDDY, C.V. und MCGINNIS, I.: Observations on eating patterns and rate of food passage of birds fed pelleted and unpelleted diets. Poult. Sci. 41 (1962), S. 1414 - 1419

LORENZ, K.: Vergleichende Verhaltensforschung. Wien, Springer, 1978

MARTIN, G.: Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten von Legehennen in Bodenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983. Darmstadt, KTBL, 1984, S. 246 - 255 (KTBL-Schrift 299)

MARTIN, G.: Die Pickaktivität von Hühnern als Kriterium für tiergerechte Fütterungs- und Haltungsbedingungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. Darmstadt, KTBL, 1986, S. 116 - 133 (KTBL-Schrift 311)

PERRY, G.C. und ALLEN, I.: The effects of caging on the incidence of feather pecking and cannibalism. Europ. Poult. Conf. Malta 5, (1976), 2, S. 1019 - 1029

SIMONSEN, H.B.: Ingestive behaviour and wing-flapping in assessing welfare. In: D. SMIDT (Ed.): Indicators relevant to farm animal welfare. Bosten, Martinus Nijhoff, 1983, S. 89 - 95

VESTERGAARD, K.: Environmental influences on the development at behaviour and their relation to welfare. French Branch of the World's Poultry Science Association, 1989

VON FABER, H.: Feather eating as stressor in the muscovy duck. Poult. Sci. 43 (1964), S. 1432 - 1434

WENNRICH, G.: Studien zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkünfte von Haushühnern in Bodenintensivhaltung mit besonderer Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus. 5. Mittl.: Verhaltensweisen des Federpickens. Arch. f. Geflügeld. 2 (1975), S. 37 - 44

Summary

Influence of light intensity on feather pecking of hens on deep litter or wire floor

G. MARTIN

In contrast to cages, the conventional floor system with deep litter and the aviary system for fowls principally may meet the behavioural requirements of hens.

However, in cases of insufficient environmental conditions behavioural disturbances, such as feather pecking, and also hygienic problems may occur. In the present study factors influencing feather pecking and the relationship of feather pecking to various behavioural characteristics were investigated.

Birds kept on deep litter (hay-straw mixture) daily additionally supplied with green-fodder (grass, clover) and under good light conditions (500 Lux) showed high activity, especially by scratching on the search for food particles. Ingestive- as well as dustbathing behaviour were performed in a species specific way. There was almost no feather pecking and no other behavioural disturbances could be observed. Due to the high scratching, deep litter developed to a loose substrate rich in stimuli for nutritional activity.

Under low light intensity (50 Lux) the birds were little active especially in scratching. Therefore deep litter became compact and humid. Under these conditions feather pecking occurred.

Highest feather pecking activity was observed on wire floor at low light intensity (50 Lux). Under these conditions scratching activity was lowest. The lack of adequate stimuli for general activity led to behavioural disturbances such as coprophagy and fright und flight syndrome. Compared to low light conditions, under illumination with 500 Lux general activity of the animals was higher and feather pecking decreased.

There were some indications that dustbathing in the loose litter, for which also the bill is used, also may have played a role in the non-appearance of feather pecking activity under these conditions.

It could be shown that there is a relationship between the incidence of feather pecking, body weight and social dominance.

Feather pecking does not only have a harmful effect on the pecked birds which get frightened and injured, but also on the active pecking birds because of the continuous and extreme stress situation by the lowering of the threshold.

Housing systems or conditions which lead to feather pecking, are not conform with the standards of the animal protection act in regard to suitable nourishment, care and housing of animals.

Der CAMPBELL-Test: eine Wesensprüfung beim Hund, durchgeführt an der Rasse Beagle

E. VENZL, J. UNSHELM und B. OLDIGS

1 Einleitung

Jährlich werden in der Bundesrepublik Deutschland eine halbe bis eine drei- viertel Million Hundewelpen geboren, die in der Regel im Alter von zwei bis vier Monaten einen neuen Besitzer finden. Beim Erwerb dieser jungen Tiere besteht aus vielfältigen Gründen der Wunsch, Individuen mit geeigneten Ver- haltensweisen auswählen zu können, die auch beim erwachsenen Tier weitgehend stabil bleiben.

Der Test nach CAMPBELL (1975), der vor allem in den USA und Frankreich pro- pagiert wird, ist ein einfaches und praktikables Verfahren, um bei Hunden Reaktionen zu erfassen, die Aussagen über individuelle Verhaltenseigenschaf- ten zulassen. Die Anwendungsbereiche für ein derartiges Prüfungsverfahren sind sehr vielfältig. Über seine Aussagefähigkeit und die Wiederholbarkeit der Ergebnisse liegen jedoch keine ausreichenden Informationen vor. Es ist deshalb das Ziel der vorgestellten Untersuchung, den CAMPBELL-Test auf An- wendbarkeit und Aussagefähigkeit zu überprüfen. Dazu wurden Welpen, Junghun- de und Adulte der Rasse Beagle aus Laborhaltung, Meute und Privathand heran- gezogen. Die Ergebnisse geben gleichzeitig Hinweise auf typische Verhaltens- weisen der Rasse Beagle und die Bedeutung wichtiger Einflußfaktoren wie Her- kunft und Alter.

2 Tiere und Methode

Beim CAMPBELL-Test wird das Verhalten eines Welpen gegenüber einer einzelnen unbekanntem Person an einem ruhigen, abgeschlossenen Ort in fünf definierten Situationen beurteilt. Beschrieben werden die Reaktionen des Tieres gegen- über der lockenden Testperson (Test auf soziale Anziehung), gegenüber der

vorbeigehenden Person (Test auf Nachlaufen) sowie die Reaktionen auf Festhalten in Rückenlage (Test auf Dominanz durch Zwang), auf Festhalten in Bauchlage (Test auf soziale Dominanz), sowie auf Dominanz durch Hochheben (Abb. 1). Die Verhaltensweisen werden nach jedem Untertest auf einem entsprechenden Formblatt dokumentiert (Tab. 1) und durch Angaben zum Tier und zur Testsituation ergänzt. Dabei werden überwiegend fünf verschiedene Typen von Verhaltensweisen unterschieden, die bereits in der Originalfassung des Tests von CAMPBELL (1975) teils anthropomorphe Bezeichnungen tragen und am Ende des Kapitels zusammen mit den Begriffen "Charakter" und "Wesen" näher erläutert werden.

Das ideale Testalter für Welpen ist die siebte Lebenswoche, da in diesem Zeitraum die Entwicklung von aggressivem und unterwürfigem Verhalten bereits begonnen hat, aber die Umwelteffekte auf das Verhalten der Welpen bei normaler Aufzucht noch relativ gering sind.

Der Wesenstest nach CAMPBELL (1975) wurde in der von QUEINNEC (1981) modifizierten Form durchgeführt, wobei alle Tiere möglichst standardisiert und identisch geprüft und die Rangierung der Leistungsergebnisse nachfolgend in der Praxis mit Vorbehalten übernommen werden. Zunächst geht es um die Frage, ob überhaupt Abstufungen zwischen den Tieren ermittelt werden können.

Von den insgesamt 256 Beagles stammten 173 aus der Aufzuchtstation einer Forschungseinrichtung. Sie werden nachfolgend kurz als Laborbeagle bezeichnet, obwohl sie zuvor nie für Experimente herangezogen worden waren. 45 weitere Tiere gehörten einer Schleppjagdmeute an und 38 Hunde kamen aus privaten Haushalten. Durch die mehrfache Testwiederholung bei den Laborhunden ergeben sich insgesamt 471 Testergebnisse mit je fünf Reaktionen, zusammen daher 2 355 einzelne Verhaltensweisen, die analysiert werden konnten.

Für die Auswertung der Ergebnisse wurden die Tiere nach Herkunft (Labor, Meute, Privat) und nach Alter (Welpen: 6 bis 8 Wochen; Junghunde: 6 bis 12 Monat; Adulte: über 12 Monate) in Gruppen zusammengefaßt. Die statistische Analyse besteht zum einen in der Berechnung der relativen Häufigkeiten der Reaktionen aus den Rohdaten, wobei Zusammenhänge mit dem Chi-Quadratstest abgesichert wurden, und zum anderen in einer Varianzanalyse unter Berücksichtigung verschiedener Einflußfaktoren. Letztere ergibt bei der Überprüfung der Faktoren Alter und Herkunft eine gute Übereinstimmung mit den



a) Test auf soziale Anziehung
Test on social attraction



b) Test auf Nachlaufen oder Folgen
Test on following



c) Test auf Dominanz durch Zwang
Test on restraint dominance



e) Test auf Dominanz durch Hochheben
Test on elevation dominance



d) Test auf soziale Dominanz
Test on social dominance

Abb. 1: Durchführung des CAMPBELL-Tests, modifiziert nach QUEINNEC 1981
Realization of the CAMPBELL-test, modified according to QUEINNEC 1981

Tab. 1: Formblatt für den CAMPBELL-Test
Form for the CAMPBELL-test

Reaktionstyp für jeden Test einkreisen. Circle the code letter for each subtest.	
<p>Test 1: Soziale Anziehung. Social attraction. kommt leicht, Schwanz hoch, hüpfert herum, zwickt in die Hände <i>comes readily, tail up, jumps, bites at hands</i> kommt leicht, Schwanz hoch, tänzelt vor den Händen <i>comes readily, tail up, jumps</i> kommt leicht, Schwanz gesenkt <i>comes readily, tail down</i> kommt nur zögernd, Schwanz gesenkt <i>comes hesitantly, tail down</i> kommt nicht <i>does not come at all</i></p>	<p>a b c d e</p>
<p>Test 2: Nachlaufen. Following folgt leicht, Schwanz hoch, zwickt in die Beine <i>follows readily, tail up, gets underfoot, bites at feet</i> folgt leicht, Schwanz hoch, läuft "bei Fuß" mit <i>follows readily, tail up, gets underfoot</i> folgt leicht, Schwanz gesenkt <i>follows readily, tail down</i> folgt nur zögernd, Schwanz gesenkt <i>follows hesitantly, tail down</i> folgt nicht oder nur in großem Abstand oder läuft weg <i>does not follow, follows in big distance or goes away</i></p>	<p>a b c d e</p>
<p>Test 3: Dominanz durch Zwang. Restraint dominance (30 s): wehrt sich, kämpft heftig, knurrt oder beißt zu <i>struggles fiercely, flails, growls, bites</i> wehrt sich, kämpft heftig, beißt aber nicht! <i>struggles fiercely, flails, does not bite</i> wehrt sich einige Zeit, gibt dann auf <i>struggles, then settles</i> wehrt sich nicht, duldet den Druck der Hand, leckt <i>does not struggle, licks at hands or stays passiv</i></p>	<p>a b c d</p>
<p>Test 4: Soziale Dominanz. Social dominance (30 s): springt auf, tänzelt weg, kratzt, knurrt oder beißt zu <i>jumps, skips away, scratches, growls, bites</i> springt auf, tänzelt weg <i>jumps, skips away,</i> windet sich nach einiger Zeit heraus, leckt die Hände <i>squirmes, licks at hands</i> dreht sich um, leckt die Hände <i>turns round, licks at hands</i> duldet die Stellung, rührt sich nicht <i>stays passiv</i></p>	<p>a b c d e</p>
<p>Test 5: Dominanz durch Hochheben. Elevation dominance (30 s): wehrt sich heftig, knurrt, beißt <i>struggles fiercely, growls, bites</i> wehrt sich heftig, beißt aber nicht! <i>struggles fiercely, does not bite</i> wehrt sich, gibt dann auf, leckt <i>struggles, then settles, licks</i> wehrt sich nicht, leckt Hände <i>does not struggle, licks at hands</i></p>	<p>a b c d</p>

Ergebnissen aus dem Chi-Quadrat-Test. Auf weitere Ergebnisse aus der Varianzanalyse kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden (VENZL 1990).

Für die Beschreibung der Ergebnisse sind folgende Erläuterungen wichtig: In der Kynologie werden die relativ stabilen und individuell spezifischen Verhaltensweisen des Hundes auch als "Charakter-" oder "Wesenseigenschaften" bezeichnet. Diese dort üblichen Begriffe werden im folgenden übernommen, auch wenn für beide Begriffe keine klaren und überzeugenden Definitionen vorliegen. So beziehen sich die Umschreibungen von KORN und TREUTMANN (1983), SEIFERLE und LEONHARDT (1984), MEYER (1984), BRUNNER (1988) und WEIDT (1989) auf abstrakte Begriffe über innerliche, angeborene und/oder erworbene Eigenschaften, die das Verhalten des Tieres bestimmen und stabile, situationsbezogene Reaktionen bewirken.

Die teils anthropomorphen Bezeichnungen für die festgestellten Verhaltensweisen sind folgendermaßen zu verstehen: Verhaltensweisen, die keine Anzeichen von Scheu oder Furcht erkennen lassen, sondern dominante Elemente aufweisen und bei Ausübung von Zwang zu heftiger Abwehr mit deutlicher Drohmik, Drohlauten sowie Zuschnappen und Beißen führen, ordnet man der Gruppe "aggressiv" (a) zu. Das Fehlen von Scheu/Furcht und eine nicht-aggressive Abwehr ohne Aufgeben bei Dominanz durch Menschen wird als "selbstbewußt-eigenwilliges Verhalten" (b) bezeichnet. Als "anpassungsbereit" (c) gelten Reaktionen, die keine Furcht des Tieres, jedoch eine gewisse Unterwerfungsbereitschaft in den Körperhaltungen erkennen lassen und bei Einwirkung von Zwang oder Dominanz zu einer nicht-aggressiven Abwehr mit Aufgeben führen. Tiere, die diese Verhaltensweisen zeigen, passen sich den Gegebenheiten an, wenn es erforderlich ist. Zur Gruppe der "sensiblen Verhaltensweisen" (d) sind diejenigen Reaktionen zu rechnen, bei denen Anzeichen für Furcht/Scheu, gehemmt und freiwillig unterwürfiges Verhalten sowie fehlende Abwehr bei Dominanzeinwirkung erkennbar sind. Die gezeigten Reaktionen entsprechen einem teilweise sozial- und umwelt-unsicheren Tier. Als "ängstlich" (e) werden die Verhaltensäußerungen bezeichnet, die ein Fernbleiben oder Sich-entfernen vom Menschen sowie vollständige Unterwerfung auf jede Art von Dominanz beinhalten.

Hinsichtlich weiterer Details wird auf die Dissertation VENZL (1990) verwiesen, der auch die Darstellung der Verhaltensontogenese entnommen werden kann.

3 Ergebnisse

3.1 Verteilung der Reaktionen über alle Beagles

Zur Ermittlung der relativen Häufigkeiten der fünf verschiedenen Reaktionen wurden zunächst alle Testergebnisse mit Ausnahme der Testwiederholungen innerhalb einer Altersstufe zusammengefaßt. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, beträgt der Anteil aggressiver und ängstlicher Reaktionen 2 bis 5 % bezüglich der Gesamtzahl aller Reaktionen. Auf die übrigen Verhaltensweisen (eigenwillig, anpassungsbereit und sensibel) entfällt jeweils etwa ein Drittel. Die Unterschiede in der Verteilung der fünf Reaktionen zeigen hochsignifikant ($p < 0,01$) abgesicherte Alters- und Herkunftseinflüsse.

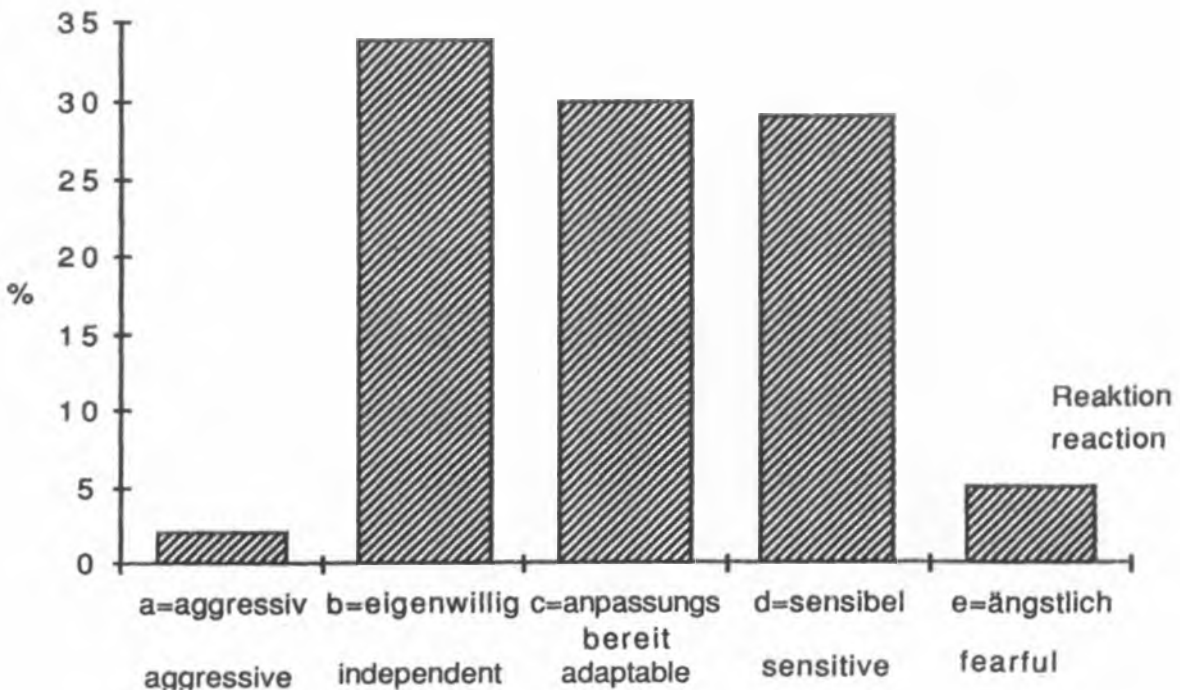


Abb. 2: Verteilung der Reaktionen bei allen Beagles ($n = 349$), % der Reaktionen ($n = 1\ 745$)
Distribution of the reactions in all beagles ($n = 349$), % of the reactions ($n = 1\ 745$)

3.2 Altersunterschiede

Im Mittel über alle Herkünfte zeigen Welpen deutlich mehr aggressive und eigenwillige Reaktionen als Junghunde und Adulte (Abb. 3). Bei Junghunden treten vergleichsweise häufiger anpassungsbereite, sensible und ängstliche Verhaltensweisen auf. Bei den erwachsenen Tieren nimmt gegenüber den Welpen aggressives Verhalten ab, gegenüber Junghunden zu. Bei den ängstlichen Reaktionen ist es umgekehrt, sie sind bei Adulten häufiger als bei Welpen, aber seltener als bei Junghunden. Eigenwilliges Verhalten zeigt eine kontinuierliche altersbedingte Abnahme, anpassungsbereites Verhalten nimmt altersbedingt zu, wobei der Anteil bei den Junghunden deutlich höher liegt als bei den erwachsenen Tieren. Die Verteilung sensibler Reaktionen zeigt einen analogen Verlauf, die Unterschiede zwischen Junghunden und Adulten sind gering.

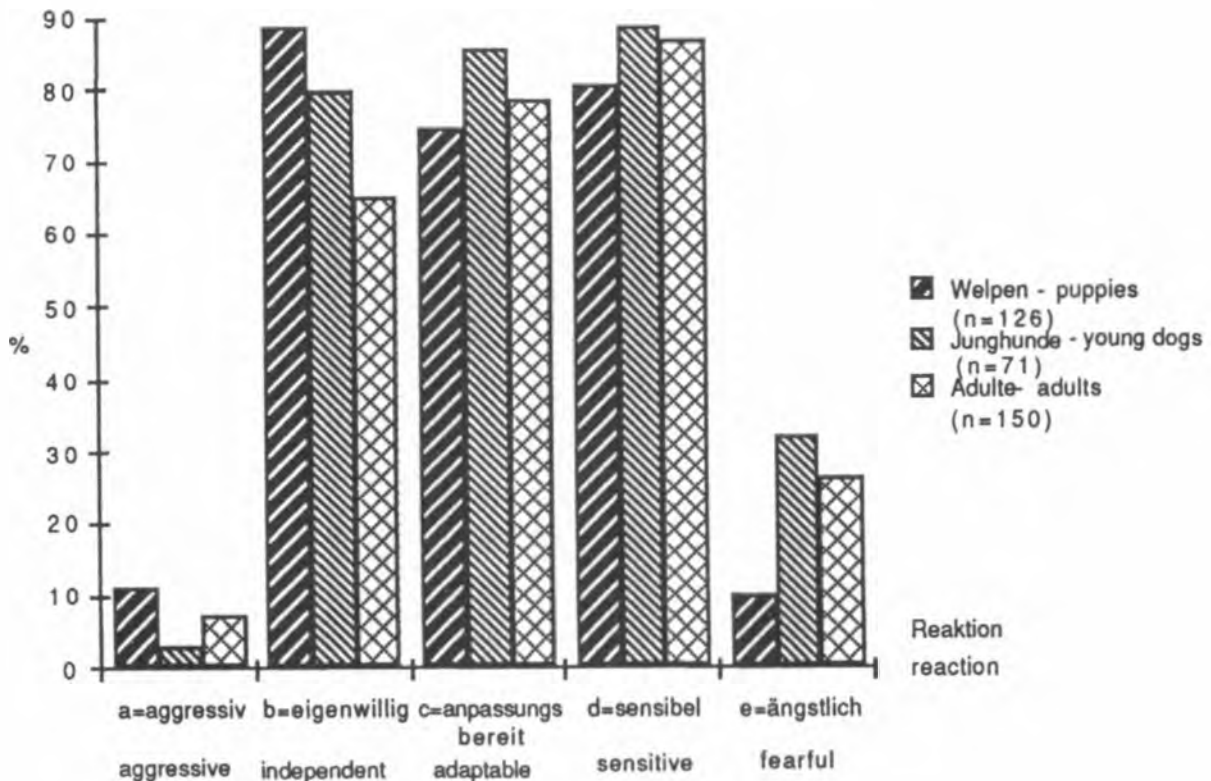


Abb. 3: Verteilung der Reaktionen bei Adulten, Junghunden und Welpen (% der betroffenen Tiere)
Distribution of the reactions in adults, young dogs and puppies (% of the concerned dogs)

3.3 Herkunftsunterschiede

Die hochsignifikanten Herkunftsunterschiede ermöglichen eine Charakterisierung der verschiedenen Haltungsgruppen, auch wenn erhebliche altersbedingte Abweichungen zu erkennen sind. So lassen Laborbeagles häufiger sensible und ängstliche Reaktionen erkennen, Meutebeagles dagegen vermehrt anpassungsbereite und sensible Reaktionen, während die privat gehaltenen Beagles eindeutig mehr aggressives und eigenwilliges Verhalten zeigen als das Mittel der Beagles.

3.4 Altersunterschiede innerhalb der Haltungsgruppen

Für die altersbedingten Unterschiede innerhalb der verschiedenen Haltungsgruppen gilt folgendes: Bei Laborhunden nimmt von den Welpen zu den Adulten der Anteil aggressiver und eigenwilliger Verhaltensweisen ab, sensible und ängstliche Reaktionen nehmen deutlich zu (Abb. 4).

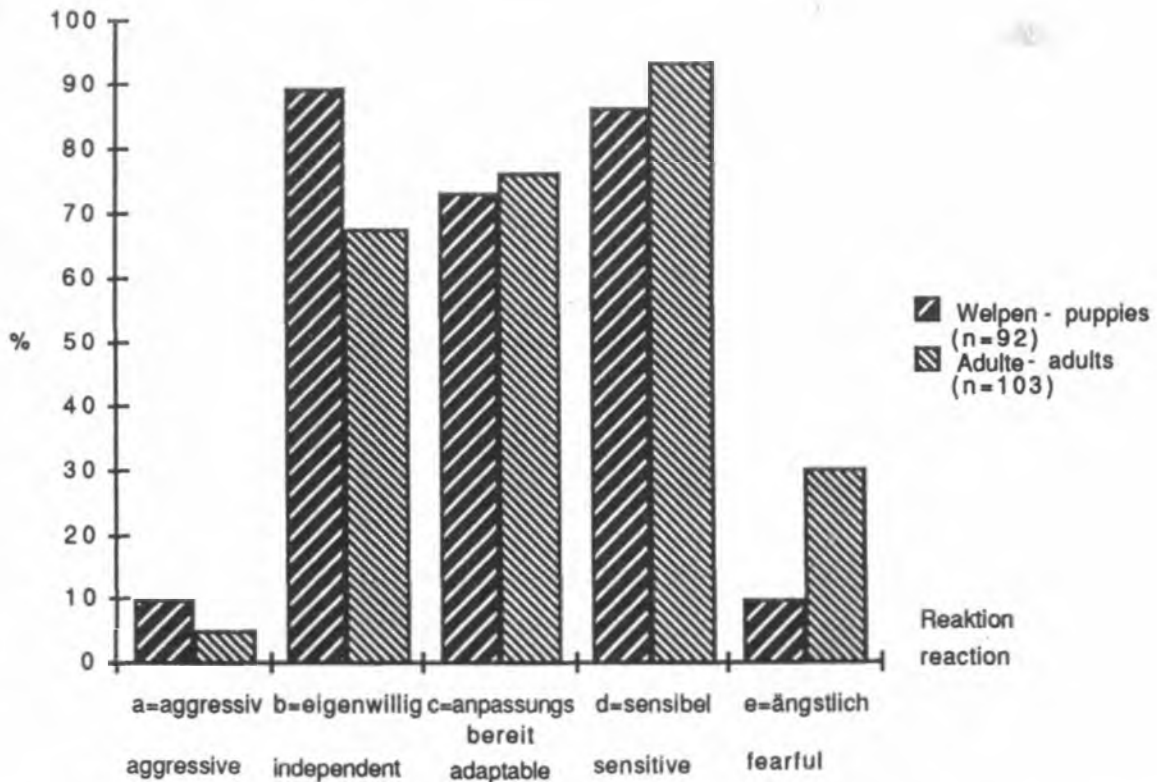


Abb. 4: Verteilung der Reaktionen bei Adulten und Welpen innerhalb der Laborbeagles (% der betroffenen Tiere; n = 195)
Distribution of the reactions in adults and puppies among the laboratory beagles (% of the concerned dogs; n = 195)

Bei den Meutehunden sind die gleichen Tendenzen erkennbar. Bei privat gehaltenen Beagles ergibt sich ein anderes Bild. Aggressives Verhalten nimmt in dieser Gruppe altersbedingt erheblich zu, sensibles Verhalten dagegen ab (Abb. 5).

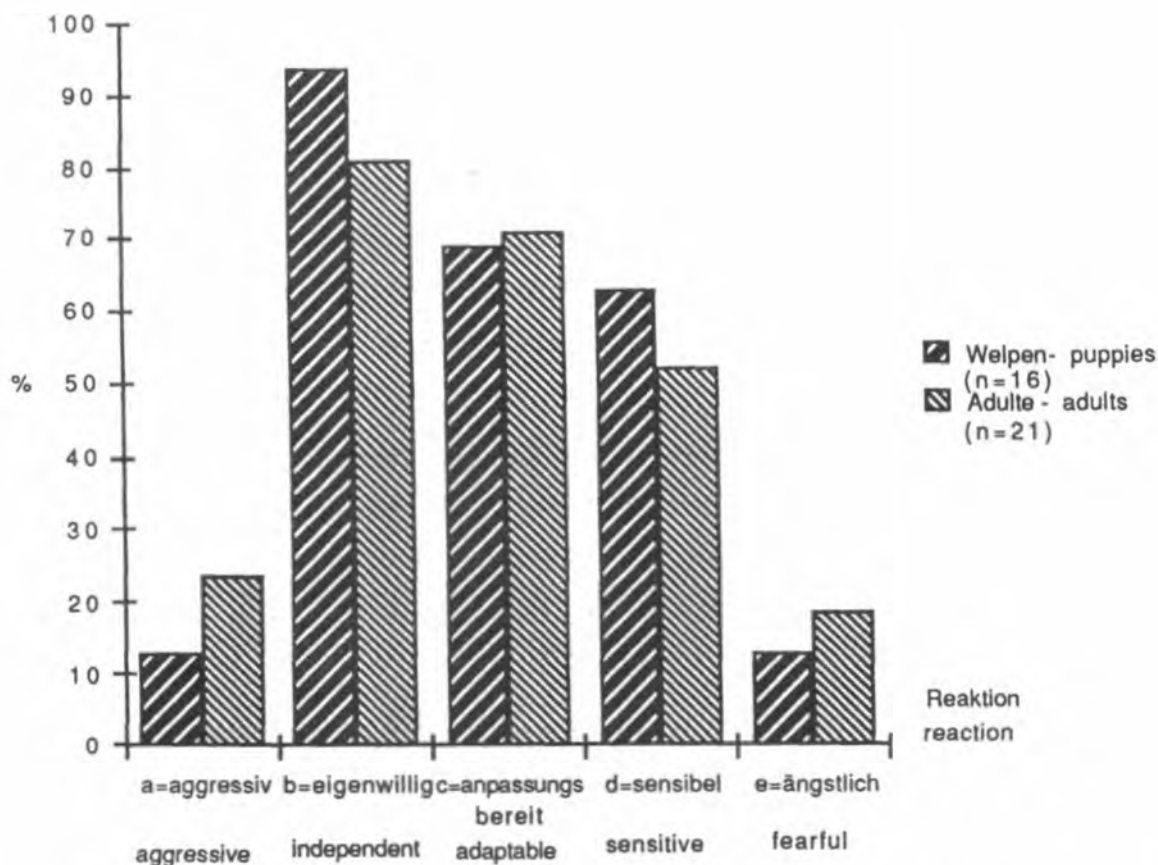


Abb. 5: Verteilung der Reaktionen bei Adulten und Welpen innerhalb der privat gehaltenen Beagles (% der betroffenen Tiere; n = 37)
Distribution of the reactions in adults and puppies among the privately kept beagles (% of the concerned dogs; n = 37)

3.5 Verteilung der Reaktionen nach Untertests

Identische Reaktionen in allen fünf Situationen des CAMPBELL-Tests treten nur bei 1 % der Tiere auf, vier identische Reaktionen bei 3 bis 8 %. Sie stellen damit eine Minderheit dar. Da aber nach der Auswertungsmethode von CAMPBELL (1975) alle fünf Verhaltensweisen eines Tieres zu einem Gesamtweinstyp zusammengefaßt werden, ist ein Großteil der Tiere einem Typ nicht eindeutig zuordenbar und wichtige Detailinformationen gehen verloren. Diese Tatsachen legen ein abweichendes Auswertungsverfahren nahe, bei dem die Reaktionen je nach Testsituation gewertet werden.

Um die Eigenschaften des Einzeltieres zu verdeutlichen, können die fünf Testsituationen wie folgt zusammengefaßt werden: Test 1 und 2 (soziale Anziehung und Nachlaufen) zielen auf das Kontaktverhalten gegenüber fremden Personen ab. Test 3 und 4 (Dominanz durch Zwang und soziale Dominanz) zeigen die Bereitschaft des Tieres, sich unterzuordnen. Test 5 (Hochheben) wird zwar ebenfalls als Dominanztest bezeichnet, die Reaktionen unterscheiden sich aber erheblich von Test 3 und 4, so daß Test 5 getrennt bewertet wird. Mischtypen zwischen zwei Reaktionen werden bei der Beurteilung des Kontakt- und Unterordnungsverhaltens ebenfalls berücksichtigt und für den folgenden Text und die graphische Darstellung der selbstbewußteren Reaktionen zugeordnet.

3.5.1 Kontaktverhalten

Bei 93 % aller untersuchten Beagles kann das Kontaktverhalten (Test 1 und 2) eindeutig beurteilt werden (Abb. 6). Bei Beagles gleicher Altersstufe zeigt die Bereitschaft, mit fremden Personen Kontakt herzustellen, keine nachweisbaren Unterschiede zwischen Labor-, Meute- und privat gehaltenen Hunden.

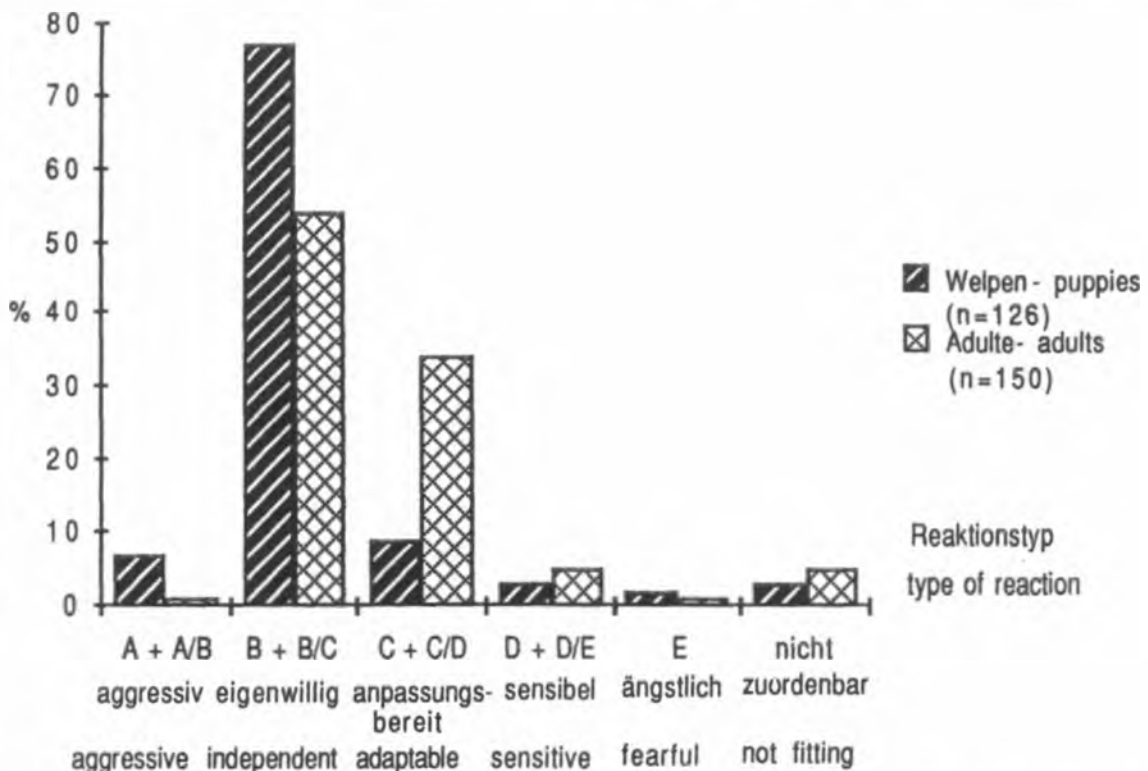


Abb. 6: Verteilung der Reaktionstypen bezüglich Kontaktverhalten bei Welpen und Adulten (n = 276)
Distribution of the reaction types for contactual behaviour in puppies and adults (n = 276)

Das Verhalten von Tieren ungleicher Altersstufe ist jedoch hochsignifikant verschieden. Bei den Welpen sind die häufigsten Verhaltensweisen mit 77 % der eigenwillige und eigenwillig-anpassungsbereite Mischtyp, die beide ungehemmt und aktiv Kontakt aufnehmen. Der Anteil der anderen Reaktionstypen liegt deutlich unter 10 %.

Bei adulten Beagles nehmen die eigenwilligen Typen und Mischtypen auf 54 % ab (Abb. 6), anpassungsbereite und anpassungsbereit-sensible Typen (aktive Kontaktaufnahme mit reduziertem Selbstbewußtsein und beginnender Unsicherheit) stellen einen Anteil von rund einem Drittel (34 %). Die übrigen Verhaltenstypen sind, wie bei den Welpen, vergleichsweise selten. Alle untersuchten Beagles zeigen damit ein ausgeprägt aktives Kontaktverhalten mit unterschiedlicher Selbstsicherheit gegenüber fremden Personen.

3.5.2 Unterordnungsverhalten

Die Ergebnisse der Dominanzprüfungen "Zwang" und "soziale Dominanz", Test 3 und 4, können als Unterordnungsverhalten zusammengefaßt werden. Bei 14 % der untersuchten Tiere sind die Reaktionen in den beiden Tests so verschieden, daß eine Zuordnung zu einem Verhaltenstyp nicht sinnvoll erscheint.

Das Verhalten des Hundes auf Dominanzeinwirkung wird nicht nur durch Altersunterschiede, sondern zusätzlich durch Herkunftsunterschiede beeinflusst. Letztere sind im Alter von sieben Wochen noch nicht erkennbar. So zeigen Welpen den eigenwilligen Typ (nicht-aggressive Abwehr ohne Aufgeben) zu 44 % und den anpassungsbereiten Typ (Abwehr mit Aufgeben) zu 35 % als häufigste Reaktionen. Andere Verhaltenstypen sind vergleichsweise selten (Abb. 7).

Die adulten Beagles zeigen dagegen im Mittel den anpassungsbereiten Typ mit 28 % am häufigsten, gefolgt vom eigenwilligen Typ (22 %) und sensiblen Typ (19 %). Gegenüber den Welpen hat bezüglich der Unterordnungsbereitschaft der aggressive, aber auch der sensible und ängstliche Typ deutlich zugenommen. Gerade die adulten Beagles verhalten sich nach Herkunft hochsignifikant verschieden (Abb. 8). Adulte Labor- und Meutebeagles ähneln sich noch am meisten. Bei beiden Herkünften ist der anpassungsbereite Typ (Abwehr mit Aufgeben) mit 27 % beziehungsweise 39 % am häufigsten anzutreffen. Mit abnehmendem Anteil folgen sensibler, eigenwilliger und ängstlicher Typ. Die

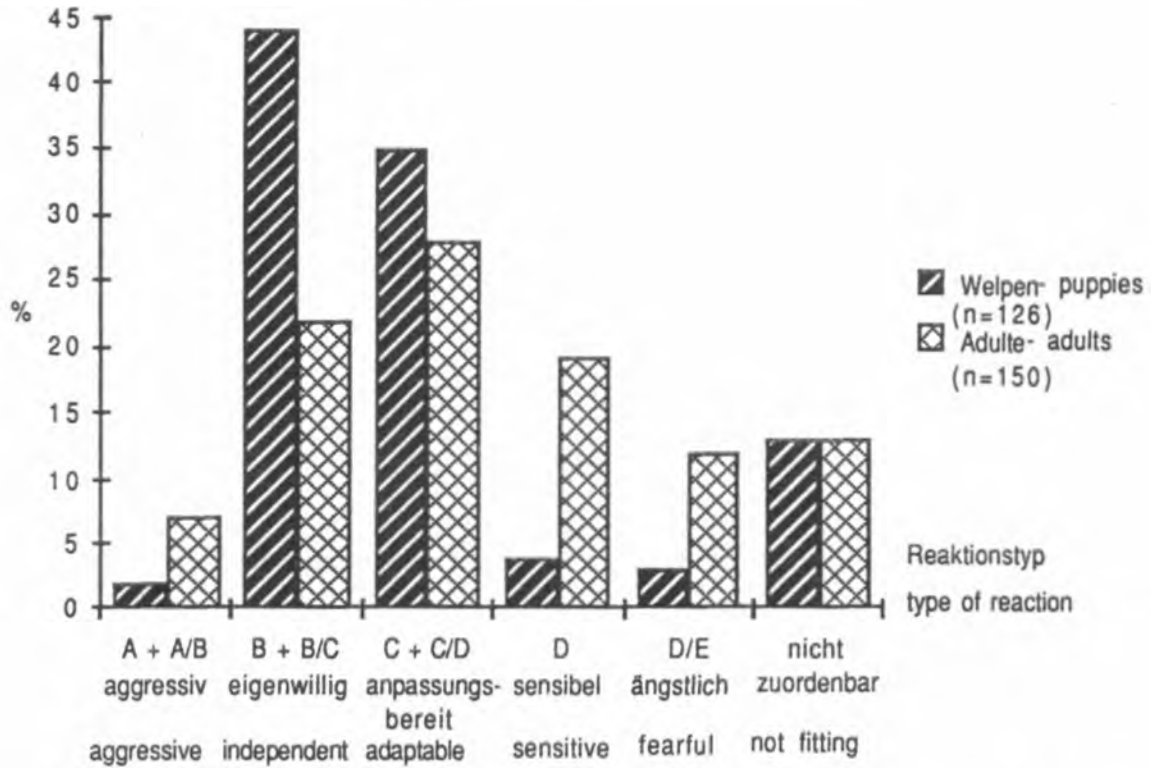


Abb. 7: Verteilung der Reaktionstypen bezüglich Unterordnungsverhalten bei Welpen und Adulten (n = 276)
 Distribution of the reaction types for subordination behaviour in puppies and adults (n = 276)

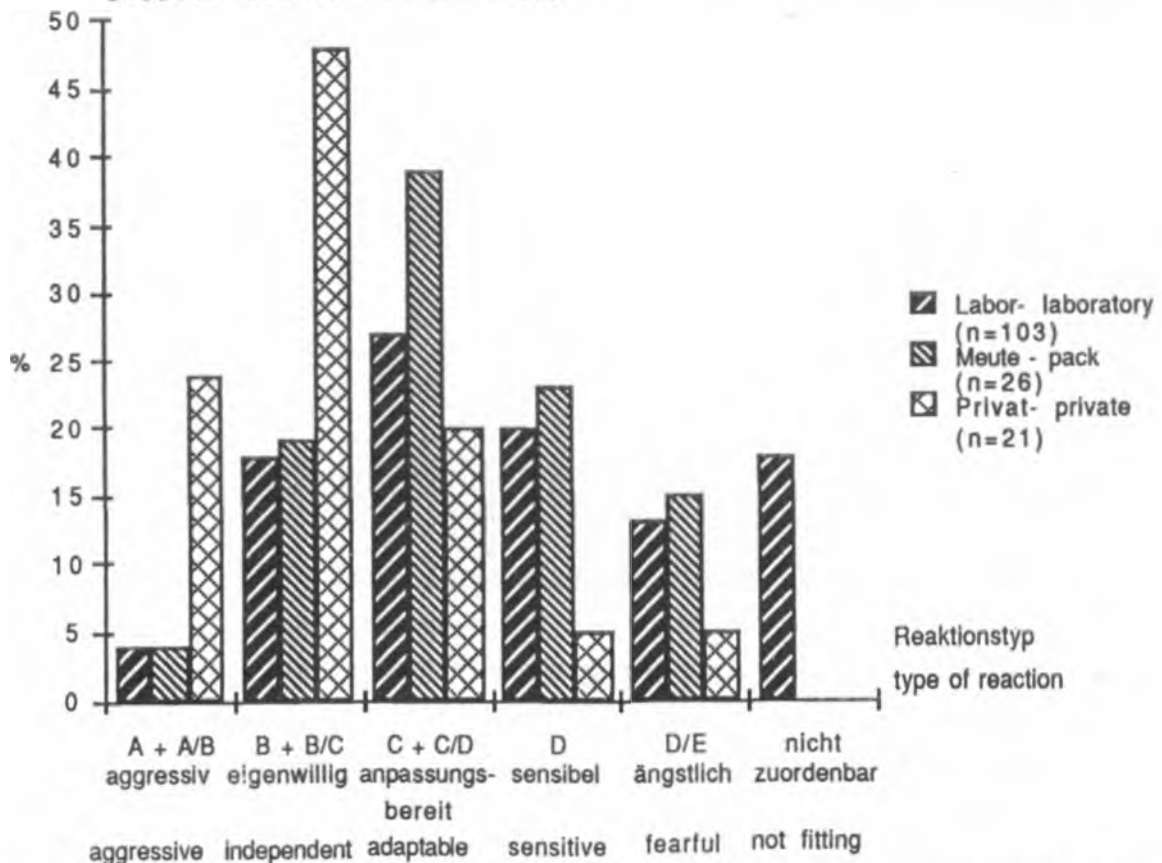


Abb. 8: Verteilung der Reaktionstypen bezüglich Unterordnungsverhalten bei adulten Beagles (n = 150)
 Distribution of the reaction types for subordination behaviour in adult beagles (n = 150)

Verteilung bei den adulten Beagles aus privaten Haushalten zeigt ein anderes Muster: Mit knapp der Hälfte aller Typen (48 %) steht der eigenwillige Typ an erster Stelle, gefolgt vom aggressiven Typ mit 24 %. Gegenüber den beiden anderen Herkunftsgruppen liegt das Aggressivitätsniveau bei Einwirkung von Dominanz erheblich höher, diese Hunde sind demnach weniger zur Unterordnung bereit.

3.5.3 Test 5 - Dominanz durch Hochheben

Im Mittel zeigen 80 % der untersuchten Hunde eine völlige Duldung ohne Abwehr (sensibles Verhalten = d, Abb. 9). Diese Dominanz wird damit häufiger toleriert als Zwang und soziale Dominanz (Test 3 und 4). Anders als beim Kontakt- und Unterordnungsverhalten sind im Test 5 (Hochheben) keine Altersunterschiede feststellbar. Der Einfluß der Herkunft auf das Testergebnis ist hochsignifikant.

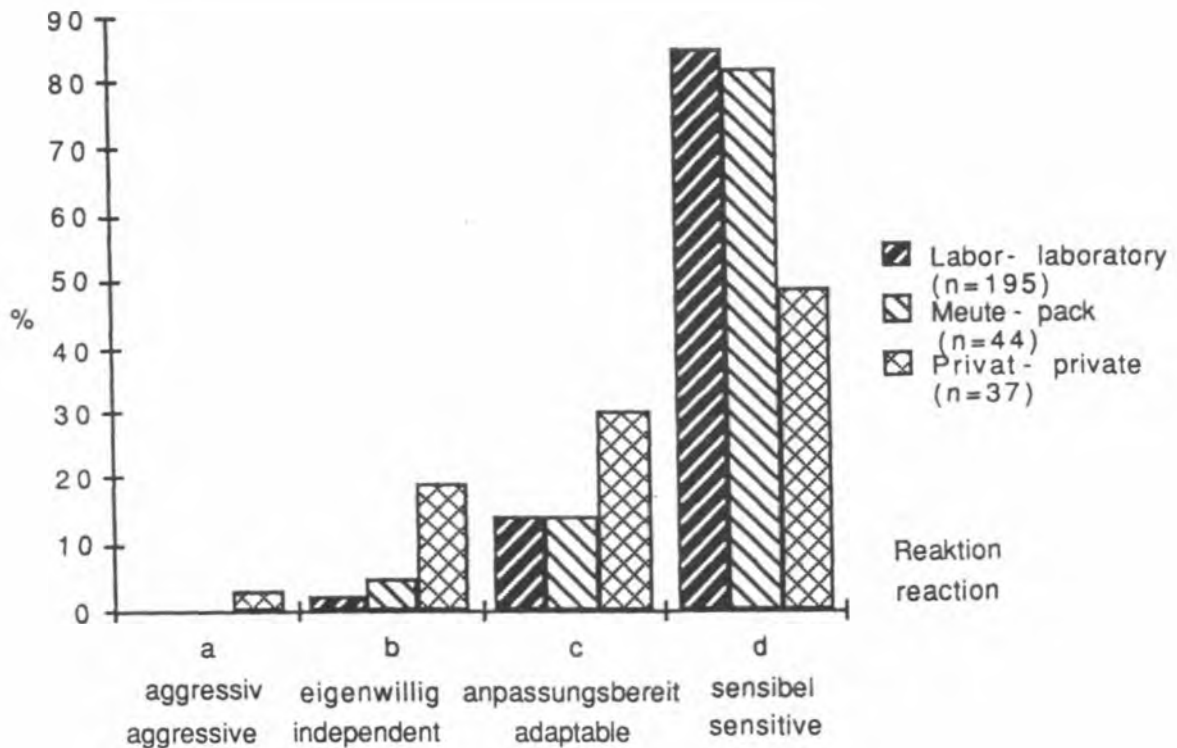


Abb. 9: Verteilung der Reaktionen im Test auf Dominanz durch Hochheben aller Beagles (n = 276)
Distribution of the reactions in the test on elevation dominance in all beagles (n = 276)

Die Gruppe der Labor- und Meutehunde ähnelt einander weitgehend: Duldung ohne Abwehr ist bei mehr als 80 % aller Tiere anzutreffen. Nur 14 % zeigen nicht-aggressive Abwehr mit Aufgeben (anpassungsbereites Verhalten = c) und 2 bis 5 % ohne Aufgeben (eigenwilliges Verhalten = b). Aggressives Abwehrverhalten ist mit 3 % ausschließlich bei den privat gehaltenen Beagles feststellbar. Zwar ist auch bei dieser Gruppe die völlige Duldung mit 49 % die häufigste Reaktion, der Anteil von Abwehrverhalten mit und ohne Aufgeben ist jedoch mit 30 % beziehungsweise 19 % vergleichsweise höher als bei Labor- und Meutehunden.

Auch in diesem Dominanztest zeichnet sich damit ein vermehrtes abwehrbereites Verhalten bei den Beagles privater Herkunft ab, das im Gegensatz zu den Dominanzprüfungen "Zwang" und "soziale Dominanz" bereits bei Welpen dieser Herkunft feststellbar ist.

3.6 Wiederholbarkeit der Testergebnisse

Für die Aussagekraft einer Wesensprüfung ist besonders die Frage der Übereinstimmung der Testergebnisse bei wiederholter Überprüfung der Tiere in der gleichen und in anderen Altersstufen von größter Bedeutung. Da zu dieser Fragestellung keine Informationen aus der Literatur vorliegen und der CAMPBELL-Test mit einer Leistungsprüfung vergleichbar ist, wurden Vergleiche bei den Laborhunden durchgeführt, da diese unter standardisierten Bedingungen gehalten und aufgezogen wurden. Hinzu kommen praktische Gründe wie Arbeits- und Zeitaufwand.

Ein Vergleich von Test und Wiederholung im Welpenalter (Abstand etwa 5 Tage) zeigt bei 355 Einzelreaktionen eine Übereinstimmung in 77 % der Fälle (Abb. 10). 21 % der Verhaltensweisen finden sich in benachbarten Reaktionsgruppen wieder, driften beispielsweise von "c" nach "b" oder "d" ab. Nur 1 % der Reaktionen sind völlig unterschiedlich und lassen keine Zusammenhänge mit dem früheren Ergebnis erkennen. Bei der Wiederholung des Adulttests, bei der Monate zwischen Test und Wiederholung liegen, beträgt der Anteil der völlig anders ausgefallenen Reaktionen 5 %. 65 % aller Verhaltensweisen sind noch identisch.

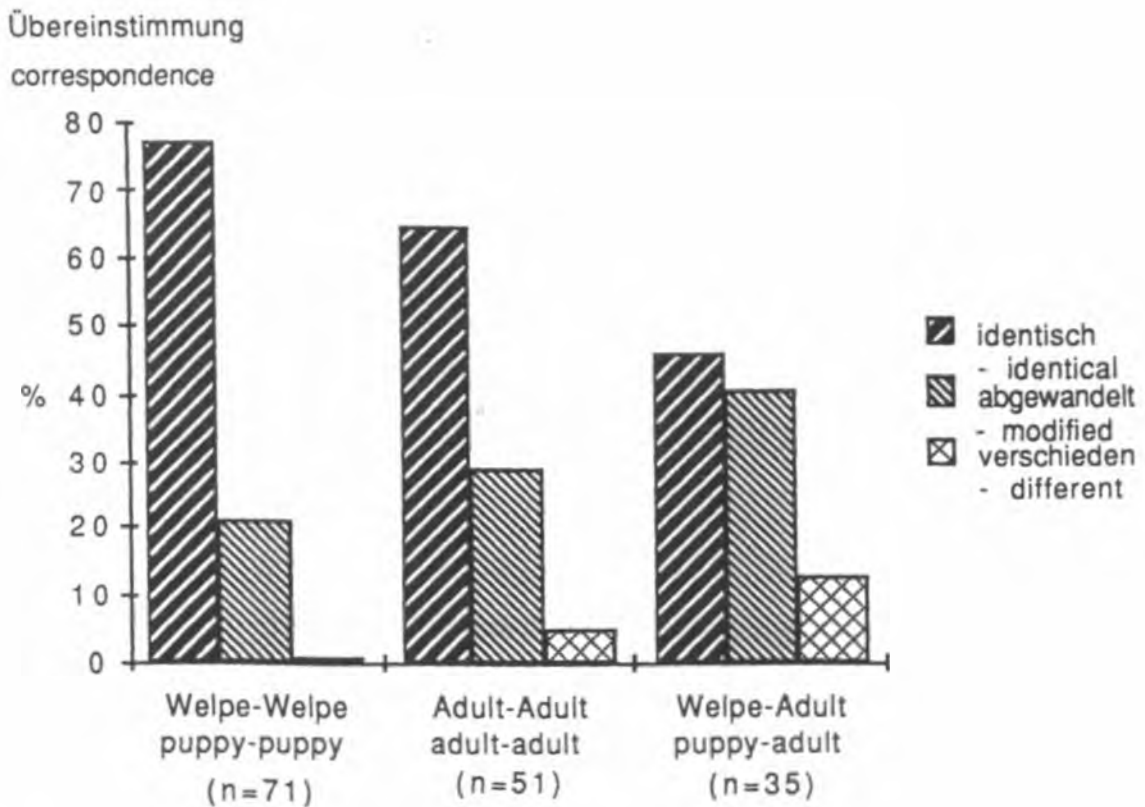


Abb. 10: Übereinstimmung der Reaktionen bei Test und Wiederholung in gleichen und verschiedenen Altersstufen
Correspondence of the test and retest reactions in same and different age groups

Der Anteil der übereinstimmenden Reaktionen sinkt beim Vergleich derselben Tiere im Welpen- und Adultalter auf 46 % ab. Doch finden sich weitere 41 % in benachbarten Gruppen wieder, über 80 % der Verhaltensweisen stimmen im wesentlichen überein. Nur 13 % aller Verhaltensweisen lassen keinen Zusammenhang mehr zum früheren Testergebnis erkennen. Mit der Varianzanalyse konnte ein Einfluß der Testwiederholung auf das Ergebnis ausgeschlossen werden.

4 Schlußfolgerungen

Der CAMPBELL-Test ermöglicht eine Feststellung von Verhaltensweisen eines Hundes, die unter gleichbleibenden Umweltbedingungen trotz altersbedingter Entwicklung weitgehend stabil bleiben. Unter diesen Umständen sind Voraussetzungen über Verhaltensweisen zu einem späteren Zeitpunkt möglich. Damit stellt der CAMPBELL-Test ein wertvolles Verfahren dar, mit dem sich Reaktionen erfassen lassen, die Aussagen über individuelle Verhaltenseigenschaften zulassen. Bei der Bewertung des Kontaktverhaltens wird jedoch eine artgemäße Aufzucht und Sozialisierung dem Menschen gegenüber vorausgesetzt.

Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Rasse Beagle, und es wird auch nur ein kleiner Bereich relativ stabiler Verhaltensweisen erfaßt. Deshalb sind zur Verallgemeinerung auch Untersuchungen an anderen Rassen unabdingbar. Außerdem wäre eine Ergänzung durch zusätzliche Prüfungen wünschenswert. Die Aussagefähigkeit des Testverfahrens könnte dadurch verbessert werden. Eine weitere Verbesserungsmöglichkeit besteht in der Vermehrung der Anzahl vorgegebener Reaktionsmöglichkeiten in den Testsituationen. So fehlt beispielsweise im Dominanztest auf Zwang und Hochheben die ängstliche Reaktion. Auch beim Kontaktverhalten ergeben sich gelegentlich Zuordnungsprobleme. Am Menschen desinteressierte Individuen können in der jetzigen Vorlage nicht anders eingestuft werden als ängstliche Tiere.

In der vorliegenden Form ist der CAMPBELL-Test noch nicht völlig ausgereift, aber er ermöglicht bereits, Tiere nach objektiven Verhaltenskriterien einstuft zu können.

5 Zusammenfassung

Der CAMPBELL-Test ist ein Verfahren, um stabile Verhaltensweisen eines Hundes, sogenannte Wesensmerkmale, festzustellen. An insgesamt 256 Beagles verschiedener Altersstufen (Welpen, Junghund und Adult) und unterschiedlicher Herkunft (Labor-, Meute- und privat gehaltene Hunde) wurde geprüft, wie weit der CAMPBELL-Test geeignet ist, Reaktionen von Hunden zu erfassen, die Aussagen über Charakteristika ihres Verhaltens zulassen. Dabei wurden die Reaktionen jedes Tieres gegenüber einer für sie fremden Person in fünf

definierten Situationen analysiert und statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Bei der Rasse Beagle stimmen unter stabilen Umweltsbedingungen die Ergebnisse aus dem Welpentest eines Hundes zu mehr als 80 % mit denen im Erwachsenenstadium im wesentlichen überein. Herkunft und Alter haben erhebliche Einflüsse auf die geprüften Eigenschaften. Eine Gemeinsamkeit ist jedoch bei allen untersuchten Beagles das seltene Auftreten (2 bis 5 %) von aggressiven oder ängstlichen Reaktionen. Weiterhin zeigen 87 % aller Tiere ein aktives Kontaktverhalten gegenüber fremden Personen, das Selbstbewußtsein nimmt altersbedingt ab. Während beim Kontaktverhalten nur eine Altersabhängigkeit feststellbar ist, zeigt die Unterordnungsbereitschaft bei Dominanzeinwirkung des Menschen eine deutliche Alters- und Herkunftsabhängigkeit. So nimmt die Unterordnungsbereitschaft im Mittel von den Welpen zu den Adulten zu. Adulte Beagles aus privaten Haushalten unterscheiden sich von den Labor- und Meutebeagles durch einen hohen Anteil an aggressiver Abwehr. Hochheben ist dagegen eine Dominanzform, die von allen Beagles noch am ehesten toleriert wird. Hierbei sind die gleichen Herkunftsunterschiede wie beim Unterordnungsverhalten feststellbar.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, daß der CAMPBELL-Test noch verbessert werden könnte und sollte, daß er aber in der vorliegenden Form durchaus geeignet ist, Aussagen über typische Verhaltenseigenschaften von Beagles zu machen und deshalb als praktikables Verfahren empfohlen werden kann. Grundlegende Untersuchungen an anderen Hunderassen sind jedoch eine wichtige Voraussetzung.

Neben diesen methodischen Verbesserungen und Ergänzungen erscheint eine systematische Überarbeitung der Nomenklatur wünschenswert, um Mißverständnisse zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und vor allem auch im Umgang mit Tierhaltern zu vermeiden.

6 Literaturverzeichnis

BRUNNER, F.: Der unverstandene Hund. Melsungen, Neumann-Neudamm, 4. Aufl., 1988

CAMPBELL, W.E.: Behaviour problems in dogs. Santa Barbara, American Veterinary Publications, Inc., 1975

KORN, B. und TREUTMANN, H.: Das große farbige Hundexikon. Rüschtikon/Zürich, Müller, 2. Aufl., 1983

MEYER, P.: Taschenlexikon der Verhaltenskunde. Paderborn, Schöningh, 2. Aufl., 1984

QUEINNEC, G.: L'analyse du caractère et l'éducation du chien. Société de Cynotechnie Française, Séminaire sur le comportement du chien, 27 et 28 février 1981 à Toulouse

SEIFERLE, E. und LEONHARDT, E.: Wesensgrundlagen und Wesensprüfung des Hundes. Seuzach, Schweizer Kynologische Gesellschaft, 1984

VASTRADE, F.: L'examen comportemental du chiot. Prat. méd. chir. de l'anim. de comp. 21 (1986), 273 - 284

VASTRADE, F.: La socialisation du chiot et son évaluation. Revue méd. vét. (Lyon) 138 (1987), 629 - 636

VENZL, E.: Verhaltensentwicklung und Wesensmerkmale bei der Hunderasse Beagle. München, Vet. med. Diss., 1990

WEIDT, H.: Der Hund, mit dem wir leben. Berlin, Parey, 1989

Summary

The CAMPBELL-test: a behavioural analysis of the dog, studied in beagles

E. VENZL, J. UNSHELM and B. OLDIGS

The CAMPBELL-test is a means to determine the stable elements in the behaviour of a dog, the so-called characters of personality. Some expressions are explained, which have been taken over from the cynology and the CAMPBELL-test.

In total 256 beagles of different groups of age (puppy, young dog, adult) and origin (laboratory, hunting pack and privately kept dogs) the

suitability of the CAMPBELL-test is analyzed to determine reactions which give information about behavioural characteristics of dogs. For that purpose the behaviour of a beagle towards an unknown person was tested in 5 defined situations. A statistical evaluation followed. The results can be summarized as follows:

In the beagle breed the results of the puppy test and those of the test as adult correspond to more than 80 % in essential aspects under stable environmental conditions. The tested behavioural characteristics are influenced by origin and age to a considerable extent. Common to all examined beagles is the seldom occurrence of aggressive and fearful reactions (2 to 5 %). Also 87 % of the dogs show an active contactual behaviour towards unknown persons, self-confidence decreases with increasing age. While contactual behaviour depends only on age, the willingness for subordination a reaction on the dominance of man is clearly age- and origin-dependent. Thus the willingness for subordination is improved by age in the average of all beagles, but adult beagles of private households differ from laboratory and pack dogs by a high tendency to aggressive defense. Of all kinds of dominance, elevation is the most accepted form in all beagles. In this situation the reactions only depend on origin and show the same differences as in subordination willingness.

All the results demonstrate that the CAMPBELL-test can and should be improved, but that it is already in the presented manner suitable for evaluating typical behavioural characteristics. So it can be recommended as a practical procedure for selection. A fundamental research in other dog breeds however is an important requirement.

Beside the proposed methodical improvements and supplementations a systematic revision of the terminology is desirable to avoid misunderstandings between the different scientific branches and, above all, in contact with the dog owners.

Das unterschiedliche Raum-Zeit-Gefüge bei der Haltung von Milchkühen im Boxenlaufstall und auf der Weide

E. BITTERLI, CH. HUNZIKER, A. TREPTAU und M. RIST

1 Einleitung und Problemstellung

In der Schweiz werden noch 99 % aller Kühe angebunden gehalten, mit mehr oder weniger regelmäßigem Weidegang (RIST 1987). Während der letzten Jahre nahm aber die Anzahl der erstellten Laufställe immer etwas zu. Für größere Betriebe lohnt sich diese Aufstallungsform aus zwei Gründen. Schon bei 25 bis 30 Kühen besteht eine Baupreisgleichheit zwischen Anbinde- und Laufstall (GÖTZ et al. 1988) und außerdem muß weniger Zeit für die Stallarbeit aufgewendet werden. Die Wirtschaftlichkeit und die Einsparung von Zeit beziehungsweise von Arbeitskräften stehen bei der Realisierung von Neu- und Umbauten im Vordergrund. Ebenso ist die Einhaltung der baulichen Mindestabmessungen (gemäß Tierschutzgesetz 1981) bei den Einrichtungen des Stalles ein wichtiger Aspekt. Der artgemäße Liegeboxenlaufstall ist eine Synthese, die sowohl die Ansprüche des Tieres als auch diejenigen des Tierhalters versucht weitgehend zu erfüllen.

Im Jahre 1984 wurde auf dem Beobachtungsbetrieb der bestehende Anbindestall umgebaut. Die Kühe wurden von nun an in einem Liegeboxenlaufstall untergebracht. Nach einiger Zeit wollte der Betriebsleiter wissen, ob seine Tiere optimal gehalten würden oder Veränderungen erforderlich seien. Deshalb wurden das Ruhe-, Geh-, Steh- und Freßverhalten erfaßt sowie die Anzahl Auseinandersetzungen im Liege-, Lauf- und Freßbereich erhoben und graphisch dargestellt. Diese Verhaltensweisen wurden anschließend mit den Aktivitäten auf der Weide verglichen. Aus diesen Untersuchungen sollten dann eventuelle Verbesserungen für den Laufstall abgeleitet werden.

2 Stallbeobachtungen

Die Beobachtungen wurden auf einem Bauernhof im aargauischen Jura durchgeführt, welcher auf 740 m über NN in der Bergzone 1 liegt. Zum Betrieb gehörten 40 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche. Ein Drittel davon wurde als Ackerland genutzt und zwar für die Selbstversorgung mit Silomais und Getreide, die restlichen zwei Drittel waren je zur Hälfte Mähwiesen (14 ha) und Weiden (13 ha).

Im neuerrichteten Liegeboxenlaufstall stehen 31 Liegeboxen und ebensoviele Freßplätze zur Verfügung. Der Stall war während der Untersuchungen niemals überbelegt; im Durchschnitt wurden nur 29 Kühe im Laufstall gehalten.

Der Stall konnte in drei Bereiche unterteilt werden (Abb. 1). Die Boxen stellen den Liegebereich dar und der freie Raum dazwischen wird als Laufbereich bezeichnet. Dazu gehört auch der Warteraum vor dem Melkstand. Der nach rechts schraffierte Teil des Laufstalles wird als Freßbereich bezeichnet.

Lauf- und Freßbereich sind durch drei Durchgänge miteinander verbunden, welche folgende Maße aufweisen: Zwei Durchgänge sind 1,60 m breit und der dritte 2,00 m. Das schweizerische Tierschutzgesetz fordert aber mindestens 2,40 m für solche Verbindungsgänge. In diesem Laufstall wurden bei Umbau die gesetzlichen Vorschriften also nicht eingehalten.

Vor dem Eingang zum Melkstand, dem sogenannten Wartebereich, können die Kühe Wasser, Salz und Mineralstoffe ad libitum aufnehmen. Hier befindet sich auch die Kratzbürste für die Körperpflege.

Von Bedeutung war auch die Tatsache, daß der ganze Bewegungsraum der Kühe mit einem Langlochspaltenboden versehen war.

Beim Melkbetrieb gingen die Kühe vom Wartebereich in den Melkstand, wo sie das Kraftfutter bekamen, und danach in den Freßbereich zur Krippe. Durch ein Selbstfangfreßgitter wurden die Tiere fixiert und konnten so die Plätze während der Fütterung nicht mehr wechseln. Damit die Kühe nicht ein zweites Mal in den Melkstand konnten, wurden die Verbindungsgänge mit Metallrohren abgesperrt.

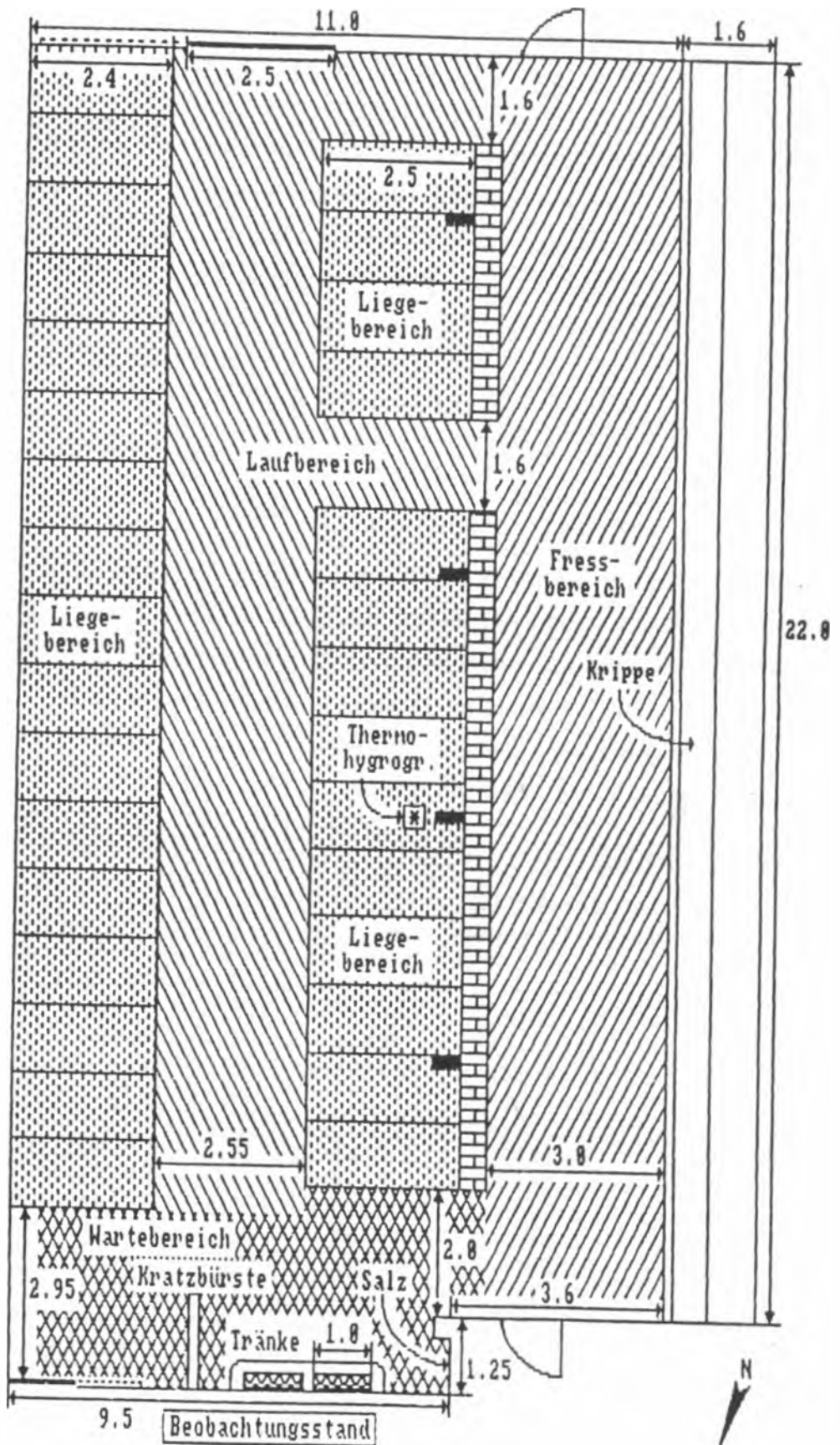


Abb. 1: Grundriß des Liegeboxenlaufstalles
Ground plan of the cubicle housing

Der Beobachtungsstand befand sich in etwa 2,5 m Höhe über dem Melkstand; von dort aus konnten sämtliche Laufstallbereiche überblickt werden.

Bei dem verwendeten Boxentyp handelte es sich bei beiden Reihen um wandständige Liegeboxen. Die Abmessungen entsprachen genau den Tierschutznormen. Sie waren 1,20 m breit und mindestens 2,40 m lang. Die Ruheplätze ermöglichten den Tieren ein bequemes Liegen. Die Trennbügel zwischen den Boxen ließen den Kühen genügend Bewegungsfreiheit, um die Beine zu strecken.

3 Tiere

Von der Herde mit 27 enthornten Tieren wurden 10 Kühe für die Untersuchungen markiert. Bei der Auswahl wurde die Stellung innerhalb der Rangordnung beachtet. In dieser kleinen, ausgewählten Gruppe befanden sich das Alpha- und das Omega-Tier. Die dazwischen liegenden Rangstufen wurden durch die restlichen acht Kühe vertreten. Alle Kühe waren Kreuzungstiere der beiden Rassen "reine Simmentaler" und "Red-Holstein".

Tab. 1: Kenndaten der 10 ausgewählten Kühe
Data of the 10 marked cows

Nr.	Name	Milchleistung (kg)	Geburtsdatum	RC	Kalbedatum	Anzahl Laktationen
number	name	milk performance	birthday	RC	date of calving	number of lactations
α	Leica	3 619	5.81	73	9.88	6
4	Miss	3 709	1.82	73	2.89	6
5	Madi	3 710	1.82	72	5.88	5
6	Otilie	4 084	10.84	73	2.89	3
3	Olympia	4 105	10.84	72	2.89	3
8	Quelle	4 185	5.85	73	2.89	2
7	Pamela	4 228	10.85	73	2.89	2
1	Riva	4 286	2.86	73	9.88	1
2	Roma	4 335	7.86	73	10.88	1
Ω	Ramona	4 331	6.86	72	11.88	1

4 Methodik

Im Stall wurden die ausgewählten Tiere 3 x 24 Stunden beobachtet. Streng nach Liege-, Lauf- und Freßbereich wurden folgende Aktivitäten erfaßt:

Liegebereich: - Liegen
 - Stehen
 - Auseinandersetzungen

Laufbereich: - Gehen
 - Stehen
 - Auseinandersetzungen

Freßbereich: - Gehen
 - Stehen
 - Auseinandersetzungen
 - Fressen.

Mit Hilfe des Ethopianos wurden Dauer und Häufigkeit dieser verschiedenen Verhaltensweisen erfaßt. Nach jeder Stunde übermittelte das Ethopiano die aufgenommenen Daten auf den mit ihm verkabelten Computer (Olivetti M24). Nach der Abspeicherung auf Disketten waren dann die Daten für die anschließende Weiterverarbeitung verfügbar.

Zusätzlich wurden auf einem Handprotokoll die Auseinandersetzungen zwischen den markierten Kühen und den restlichen Herdenmitgliedern notiert. Diese wurden wiederum genau nach Bereichen aufgeteilt.

5 Ergebnisse und Diskussion aus den Beobachtungen im Stall

5.1 Ethogramm

Für jedes Beobachtungsdatum wurde ein Ethogramm erstellt. Die tageszeitliche Verteilung der verschiedenen Verhaltensaktivitäten wurde in Prozenten des 24-h-Tages in der graphischen Darstellung erfaßt. Ebenfalls im Ethogramm wurden die wichtigsten Abläufe der Fütterung, sowie der Melkbeginn aufgezeichnet.

Die Kühe verhielten sich bei allen drei Stallbeobachtungen praktisch gleich. Der Tagesablauf der Kühe wurde sehr stark durch die Melk- und Fütterungszeiten beeinflusst.

Liegebereich

Liegen: Die Hauptliegeperioden waren von 12.00 bis 15.00 Uhr und von 1.00 bis 5.00 Uhr am Morgen. In dieser Zeit verbrachten die 10 Kühe mehr als 75 % der Stunde mit Liegen in den Boxen.

Stehen: Der Anteil des Merkmals "Liegebereich Stehen" betrug pro Stunde 0 bis maximal 20 %. Vor und während des Melkens warteten die Kühe gerne stehend in den Liegeboxen, bis sie dann den Melkstand betreten konnten. Vor allem die schwächeren Kühe waren so besser gegen die Angriffe der anderen Tiere geschützt.

Ebenfalls in der Nacht (von 23.00 bis 5.00 Uhr) machte der stehende Aufenthalt in den Boxen einen wichtigen Anteil von 10 bis 15 % aus. Die Kühe unterbrachen nämlich ab und zu ihre Liegeperioden und erhoben sich, um Kot und Harn abzusetzen. Nach einer kurzen Stehphase in der Box legten sie sich anschließend wieder hin (Abb. 2).

Laufbereich

Stehen: Durchschnittlich 7 % des gesamten Tages verbrachten die Kühe mit Stehen im Laufbereich. Diese Aktivität trat gehäuft während des Wartens auf das Melken und nach dem Fressen auf, wenn die Tiere vor der Tränke herumstanden.

Gehen: Jede Kuh bewegte sich rund 10 min im Laufbereich; dies entsprach rund 1 % innerhalb von 24 Stunden.

und warteten ungeduldig auf das Futter. Bedingt durch das enge Beieinanderstehen kam es oft zu heftigen Auseinandersetzungen.

Gehen: Auch in diesem Bereich des Laufstalles machte die Bewegung nur knapp 1 % des gesamten Tages aus.

Fressen: Die Hauptfreßzeit war bei allen Stallbeobachtungen zwischen 6.00 und 9.00 Uhr sowie zwischen 17.00 und 20.00 Uhr. In diesen sechs Stunden verbrachten die Tiere 60 bis 75 % ihrer täglichen Futteraufnahmezeit. Die meisten Tiere fraßen also auch nach dem Öffnen des Selbstfangfreßgitters noch ein bis zwei Stunden weiter. Bei allen Beobachtungstagen gab es Kühe, die vor Mitternacht aufstanden und die Reste in der Krippe nochmals gründlich sortierten. Von 2.00 bis 6.00 Uhr wurde der Freßbereich praktisch nicht mehr benutzt.

5.2 Zusammenstellung der verschiedenen Verhaltensweisen

In Tabelle 2 sind die verschiedenen Aktivitäten der Kühe während eines Tages dargestellt, dabei wurde auf eine Aufteilung nach Bereichen verzichtet.

Tab. 2: Zusammenstellung der Aktivitäten der Kühe im Stall während des gesamten Tages
List of the activities of the cows in the cubicle housing of the whole day

Aktivität activity	Durchschnitt der 3 Stallbeobachtungen average of the 3 observations in cubicle housing %
Liegen/lying	53
Gehen/walking	2
Stehen/standing	18
Fressen/feeding	25
Melken/milking	2

Gut die Hälfte, nämlich 53 % des Tages lagen die Kühe in ihren Boxen. Diese Zeit wurde von den Kühen zum Wiederkauen, Dösen oder Schlafen benutzt.


Obwohl sich die Tiere in einem Laufstall befanden, nutzten sie bei weitem die Bewegungsmöglichkeit nicht aus. Innerhalb von 24 Stunden verwendeten sie lediglich 1 % ihrer Aktivität für die Bewegung im Freß- und Laufbereich.

Rechnete man alle Aktivitäten zusammen, bei denen die Tiere standen, so erhielt man ein Total von 45 %. Die Kühe verbrachten 648 min des gesamten Tages mit Stehen. Von einem "Laufstall" kann also gar keine Rede sein, es handelte sich eher um einen "Herumsteh-Stall".

5.3 Auseinandersetzungen

In Tabelle 3 sind die erfaßten Auseinandersetzungen dargestellt.

Tab. 3: Durchschnittlich erfaßte Auseinandersetzungen während den 3 Stallbeobachtungen
Average registrated negativ social interactions during the 3 observations in the cubicle housing

Anzahl Auseinandersetzungen (in 24 Stunden) number of negativ social interactions (during 24 hours)		Liegebereich /lying area	13
		Laufbereich /walking area	68
		Freßbereich /feeding area	82
		Total (in ø)	163

Liegebereich: In diesem Stallabschnitt fanden kaum Rangeleien statt, welche immer nur stehende Tiere betrafen. Liegende Kühe konnten unbehelligt ruhen.

Die Streitigkeiten um die Liegeboxen fanden während des Melkens und nach der Hauptfutteraufnahme statt. In diesen Tagesabschnitten war ein reger Wechsel bei der Auswahl der Boxen feststellbar, und daher traten dann auch oft Auseinandersetzungen auf.

Laufbereich: In diesem Teil des Stalles erreichten die Rangeleien einen Höhepunkt während des Wartens auf das Melken. Diese, zum Teil sehr heftigen Angriffe der ranghöheren Tiere spielten sich vor allem vor dem Eingang in den Melkstand ab.

Manchmal kam es ebenfalls zu Rempelen, wenn die Kühe, vom Freßbereich kommend, den Laufbereich passierten, um zu den Boxen zu gelangen. Diese Streitereien fanden oft in der Nähe der Durchgänge statt, welche den Freßbereich mit dem Laufbereich verbanden.

Die im Laufbereich stehenden Tränkekrüge waren nur selten Anlaß für Auseinandersetzungen. Wenn die Tiere jeweils am Morgen und am Abend vom Fressen kamen und sich zur Ruhe legen wollten, suchten sie vorher noch die Tränke auf. Trafen gleichzeitig mehrere Tiere dort aufeinander, so gab es meist Rempelen.

Freßbereich: Im Freßbereich ereigneten sich während des ganzen Tages Auseinandersetzungen, außer in den intensiven Ruhestunden von 1.00 bis 5.00 Uhr am frühen Morgen. Nach dem Öffnen des Fanggitters bedrängten sich die Tiere oft, um die besten Futterplätze zu ergattern.

6 Beobachtungen auf der Weide

Die ersten beiden Tage waren die Kühe auf der gleichen Weide und beim 3. Mal etwas näher beim Hof. Beide Standorte hatten einen steilen Abhang zum Grasens und einen flachen Liegeplatz für die Kühe. Außerdem war immer eine Tränkegelegeneheit vorhanden.

Für die Weidebeobachtungen wurden die gleichen 10 Kühe verwendet wie im Stall.

7 Methodik

Auf der Weide wurden ebenfalls drei Beobachtungen mit je 24 Stunden Dauer durchgeführt. Mit dem Ethopiano wurden genau die gleichen Verhaltensweisen wie im Stall erhoben, nur die Einteilung in Bereiche wurde hinfällig. Auch das Handprotokoll für die Aufzeichnung der Auseinandersetzungen wurde verwendet.

Zwei Mal am Tag wurden die Tiere zum Melken in den Stall zurückgetrieben. Während dieser Zeit konnten die Kühe nur mit Hilfe des Handprotokolls beobachtet werden. Es war aus technischen Gründen nicht möglich, das Ethopiano zwischen der Weide und dem Stall hin und her zu transportieren. Deshalb wurde eine Taste für jede Kuh mit dem Merkmal "Weg zum und Aufenthalt im Stall" belegt.

In der Nacht wurden die Kühe mit einem sogenannten Restlichtverstärker beobachtet. Mit diesem Gerät war es möglich, die gekennzeichneten Tiere auch in der Dunkelheit zu erkennen.

8 Ergebnisse und Diskussion aus den Beobachtungen auf der Weide

Aufgrund der Annahmen von RIST sollten an das Weiden gewöhnte Tiere keine Probleme bei der Umstellung haben.

Aus den Ethogrammen (BITTERLI 1989) wurde jedoch ersichtlich, daß die Kühe ihr Verhalten während der drei Weidebeobachtungen stark veränderten. Die Kühe verbrachten am Ende der Untersuchungen auf der Weide viel mehr Zeit mit Liegen und Fressen als am Anfang. Dafür standen sie viel weniger ziellos herum. Ob diese Abweichungen rein zufällig entstanden oder wegen der fehlenden Angewöhnungszeit auftraten, konnte nicht genau festgestellt werden.

8.1 Zusammenstellung der verschiedenen Verhaltensweisen

Die folgenden Ausführungen über die verschiedenen Verhaltensweisen bezogen sich immer auf die auf der Weide verbrachten Stunden (von 8.00 bis 15.00 und von 19.00 bis 5.00 Uhr). Eine Ausnahme bildeten die Auseinandersetzungen, welche mit Hilfe des Handprotokolls während des ganzen Tages registriert werden konnten.

Tabelle 4 zeigt deutliche Veränderungen während der drei Beobachtungstage.

Tab. 4: Zusammenstellung der Aktivitäten der Kühe auf der Weide
List of the activities of the cows on the pasture

Aktivität activity	Wiedebeobachtungen / observations on pasture		
	1.	2. %	3.
Liegen/lying	24	29	44
Gehen/walking	3	3	2
Stehen/standing	46	35	12
Fressen/feeding	27	33	42

Der Anteil des Liegens stieg von der ersten Weidebeobachtung mit 24 % bis zum dritten Mal auf 44 % an. Am intensivsten ruhten die Tiere in den frühen Morgenstunden von 3.00 bis 5.00 Uhr. Nach den Freßperioden, gerade nach dem Weideaustrieb, folgte eine Ruhepause von zwei bis drei Stunden. Am Nachmittag lagen nur sehr wenige Kühe.

Die Tiere verbrachten 2 bis 3 % der Weidezeit mit Gehen. Dazu kam dann noch die Wegstrecke vom Stall zur Weide und zurück. Bei regelmäßigem Weidegang wurde die Bewegung der Tiere deutlich erhöht. Trotzdem war der prozentuale Anteil relativ gering.

Die Verhaltensaktivität Stehen zeigte eine starke Veränderung während der drei Beobachtungen. Es ergab sich ein rapider Abfall von 46 % am 20. und 21. Mai auf 12 % bei der dritten Weidebeobachtung. Die Tiere standen beim dritten Mal viel weniger herum, dafür nutzten sie die Zeit zu vermehrtem Liegen und Fressen. Die Kühe standen vor allem nach dem Fressen, bevor sie sich dann zur Ruhe hinlegten. Dies war am Mittag und um Mitternacht der Fall. Eine ausgeprägte Stehperiode fand auch vor dem Austrieb von der Weide (vor dem Eingangstor) am Nachmittag statt.

Neben dem Liegen erhielt auch das Fressen eine deutliche Zunahme im Laufe der Beobachtungen auf der Weide. Der Anteil der Futteraufnahme stieg von 27 auf 42 % an. Die Kühe hielten drei Hauptfreßperioden ein. Jeweils nach dem Betreten der Weide fraßen sie zwei bis drei Stunden lang, praktisch ohne Unterbrechung. Am Abend, bei Beginn der Dunkelheit, verkürzte sich die Freßzeit jeweils abrupt. Nach dem Mittag folgte dann die dritte längere Futteraufnahmeperiode.

Der stark gesunkene Anteil des Merkmals Stehen wurde also durch die beiden Aktivitäten Liegen und Fressen ersetzt. Es fand ein Austausch statt.

8.2 Auseinandersetzungen

Die Anzahl der Auseinandersetzungen nahm bei jeder folgenden Beobachtung stark ab (Tab. 5).

Tab. 5: Anzahl Auseinandersetzungen während der drei Weidebeobachtungen
Number of negativ social interactions during the three observations on the pasture

Standort location	Anzahl Auseinandersetzungen number of negativ social interactions
1. Weide 1. pasture	1. Beobachtung / 1. observation : 247 2. Beobachtung / 2. observation : 177
2. Weide 2. pasture	3. Beobachtung / 3. observation : 84

Bei der 1. Weide lag die Ursache für die vielen Rangeleien eindeutig beim Standort des Tränkefasses. An dieser ebenen Stelle der Weide konnten die Kühe Wasser aufnehmen und liegen. So kam es dadurch an diesem Standort zu vermehrten Rangeleien. Ungünstig für die Untersuchungen war ebenfalls die Tatsache, daß bei der 1. Weidebeobachtung die Kuh Nr. 7 stark brünstig war.

Bei der 3. Beobachtung waren es dann nur noch 84 Streitigkeiten auf der Weide. Bei dieser Koppel befand sich das Tränkefaß oben am Steilhang außerhalb der Weide.

9 Vergleich des Verhaltens im Stall und auf der Weide

Ein Vergleich der Ergebnisse im Stall mit denen auf der Weide war nur schwer möglich, weil auf der Weide gewisse Stunden nicht mit dem Ethopiano erfaßt werden konnten. Außerdem war eine Auswertung durch nur drei Beobachtungen und das stark sich ändernde Verhalten der Tiere praktisch unmöglich. Genauere Aussagen konnten nur zum Verhalten Gehen und zu den Auseinandersetzungen gemacht werden.

Gehen: Durch den täglichen Weidegang bewegten sich die Tiere wesentlich mehr als bei der alleinigen Laufstallhaltung. Allein der Weg auf die Weide und zurück machte einen großen Anteil aus.

Auseinandersetzungen: Vergleicht man das Verhalten der Tiere auf der Weide ohne Störfaktoren (Tränkefaß auf der Weide), so ergeben sich im Stall rund doppelt so viele Auseinandersetzungen wie auf der Weide.

10 Schlußfolgerung

Für die Gestaltung des Laufstalles kann aufgrund der erfaßten Auseinandersetzungen folgendes gesagt werden:

Liegebereich: Die Boxen entsprachen den Tierschutznormen und ermöglichten den Kühen ein bequemes und ruhiges Liegen.

Laufbereich: Die Verbindungsgänge sowie der Gang zwischen den beiden Boxenreihen waren eindeutig zu eng für die Kühe. Dies führte zu heftigen Auseinandersetzungen. Schwächere Tiere betraten diese Engpässe nur mit größter Vorsicht.

Freßbereich: Das Selbstfangfreßgitter war ideal für einen ruhigen Ablauf der Fütterung. Dieser Teil des Stalles war mit 3,00 m Breite aber auch etwas schmal. Sobald Tiere an der Krippe fixiert waren, konnten sich hinten nicht mehr zwei Kühe zwischen der Mauer und den stehenden Tieren kreuzen. Diese Begegnungen führten immer zu Auseinandersetzungen.

Die Bewegungsaktivitäten erreichten bei der alleinigen Laufstallhaltung bei weitem nicht die Höhe wie bei der Haltung auf der Weide.

Für die Praxis bedeutet dies, daß ein Laufstall den täglichen Weidegang niemals ersetzen kann. Den Kühen ist daher so oft als möglich ein Aufenthalt auf der Weide zu gewähren.

11 Zusammenfassung

Auf einem Praxisbetrieb wurden in einem Boxenlaufstall und auf der Weide mit Hilfe des Ethopianos das Verhalten von zehn ausgewählten Kühen (darunter das Alpha- und das Omega-Tier) registriert. Während 3 x 24 Stunden wurden in den verschiedenen Bereichen (Liege-, Lauf- und Freßbereich) die Aktivitäten "Liegen", "Gehen", "Stehen" und "Fressen" erfaßt. Zusätzlich wurden in einem Handprotokoll die Auseinandersetzungen der zu beobachtenden Kühe aufgezeichnet.

Daraus ergab sich, daß die Verbindungsgänge im Boxenlaufstall eindeutig zu eng waren und nicht den Abmessungen des Schweizer Tierschutzgesetzes entsprachen. Der Freßbereich war mit 3,00 m Breite ebenfalls knapp bemessen. Bei beiden Engpässen war es den Kühen nicht möglich, ohne Auseinandersetzungen zu kreuzen. Die Individualdistanz wurde praktisch bei jeder Begegnung von zwei Tieren unterschritten. Dadurch wurden vor allem die rangtieferen Kühe in ihren täglichen Aktivitäten eingeschränkt. Nur mit großer Vorsicht näherten sich schwächere Kühe den beschriebenen Hindernissen.

Bei dem Vergleich des Verhaltens auf der Weide mit dem im Boxenlaufstall zeigte sich deutlich, daß die Liegedauer und die Aktivitätsdauer (Gehen, Stehen und Fressen) sich fast umkehrten. Betrug die Liegedauer auf der Weide 29 % (Durchschnitt von 10 Kühen in 3 x 24 Stunden) und im Stall durchschnittlich 65 %, so betrug dagegen die Aktivitätsdauer auf der Weide 71 % und im Boxenlaufstall durchschnittlich 35 %.

Daraus wird ersichtlich, daß der übliche Einraum-Boxenlaufstall nicht zu der gleichen Aktivitätsdauer der Tiere führt wie der Weidegang. Es sollte deshalb auch bei Boxenlaufställen, wenn immer möglich, Weidegang gewährt werden.

Literaturverzeichnis

BITTERLI, E.: Ethologische Untersuchungen in einem Milchviehlaufstall und Planung eines Rinder-Aufzuchtstalles. Zürich, ETH, Sektion Tierhaltung und Landw. Bauwesen, Gruppe Physiologie und Tierhaltung des Instituts für Nutztierwissenschaften, Diplomarbeit, 1989

GÖTZ, M.; JAKOB, P.; SCHMIDLIN, A. und STEINER, T.: Die Benützung des Liegebereichs im Boxenlaufstall durch Milchkühe. FAT-Schrift 31, 1988

RIST, M.: Artgemäße Nutztierhaltung. Stuttgart, Verlag für Geistesleben, 1987

Tierschutzgesetz vom 9. März 1978. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern

Summary

The different area-time structure at the owning of dairy cows in a cubicle housing and on the pasture

E. BITTERLI, CH. HUNZIKER, A. TREPTAU and M. RIST

The behaviour of 10 marked cows (among them the alpha- and the omega-animal) was registered with a time-event-recorder (ethopiano) in a cubicle housing and on the pasture. The activities "lying", "walking", "standing" and "feeding" were recorded three times during 24 hours. Three areas were distinguished, the lying-area, the walking-area and the feeding-area. Additionally the negative social interactions of the observed cows were registered on a sheet of paper.

It turned out, that in the cubicle house the passages between feeding-area and the walking-area were too narrow and didn't have the dimension of the Swiss law for protection of animals. The feeding-area had a breadth of 3,00 m and there wasn't sufficient place also. At both narrow passes the cows couldn't cross without negative social interactions. The individual distance was falling short each time two cows met. By that, the weakly animals were restricted in their daily activities. The cows being down in the order of rank approached the narrow passes very carefully.

The behaviour in the cubicle housing in comparison with the behaviour on the pasture showed clearly, that the period of lying and the period of activity (walking, standing and feeding) turned around.

On the pasture the period of lying was 29 % (mean of 10 cows of three observations during 24 hours) and in the cubicle housing meanly 65 %. The period of activity was exactly different. On the pasture the cows were 71 % of the day active and in the cubicle housing only meanly 35 %.

Conclusion

In the one-room cubicle housing, used in practice, the cows wasn't as active as they were outside on the pasture. Therefore each farmer having a one-room cubicle housing should give his animals the opportunity to got to the pasture as often it is possible.

Folgen der Automatisierung auf Tages- und Nachtrhythmus bei Milchkühen

H. HOPSTER und H.K. WIERENGA

1 Einleitung

Die Automatisierung in der Milchviehhaltung ist eine Entwicklung, die vor allem in den letzten fünf Jahren stattfand. Automatische Kraftfutterverabeichung und Perspektiven für ein automatisches Melksystem werden dazu führen, daß die Kuh zukünftig mehr Freiheit bekommt, um nach eigener Wahl den Zeitpunkt der Futteraufnahme und des Melkens zu bestimmen. Diese größere Freiheit kann für die Kuh vorteilhaft sein.

Es gibt jedoch auch eine Schattenseite. Automatische Systeme zum Füttern und Melken bringen oft größere Investitionen mit sich. Um die Kosten pro Kuh niedrig zu halten, muß solch ein System dann auch möglichst viele Kühe bedienen können. Weil meistens nur eine Kuh vom System Gebrauch machen kann, muß die Lösung also im Verlängern der Betriebszeit der Technik gesucht werden. Das hat zur Folge, daß die Installation nicht nur tagsüber, sondern auch in der Nacht optimal gebraucht werden muß. Die nächtliche Ruheperiode, während der die Kühe gewöhnlich nicht sehr aktiv sind (O'CONNELL et al. 1989; O'CALLAGHAN 1975), wird durch Füttern und Melken unterbrochen.

Um Einsicht in die Folgen von weiterführender Automatisierung zu bekommen, wurde eine Untersuchung zum Tages- und Nachtrhythmus bei Milchkühen angestellt. Ziel hierbei war es festzustellen, inwieweit die Bereitschaft der Kühe, Futter aufzunehmen, vom Tageszeitpunkt abhängig ist. Auch wurde registriert, welche Auswirkungen das Füttern während der Nacht auf das Ruhe- und Liegeverhalten der Kühe hat.

2 Material und Methode

2.1 Individuell- und Gruppenabruf

Im Frühjahr 1989 wurde auf dem Versuchsbetrieb "De Bunzing" vom Institut für Tierzuchtforschung "Schoonoord" in Zeist ein Experiment mit fünf Kühen durchgeführt. Jede Kuh trug am Halfter hinter dem Ohr einen "Pieper" (Abb. 1). Dieser Apparat löste nach willkürlich zu wählenden Momenten einen Piepton aus. Die Kuh hatte gelernt, daß beim Ertönen dieses individuellen Signals für sie in der Station Kraftfutter vorhanden war. Sie war "an der Reihe"; wenn sie die Kraftfutterstation besuchte, wurde sie mit Futter belohnt. Wenn die Kuh hingegen die Kraftfutterstation ohne Abruf besuchte, dann wurde sie automatisch daraus verjagt. Neben diesem individuellen Tonsignal hatten die Kühe die Bedeutung eines Gruppensignals gelernt. Ein Signal kündigte für jede Rauhfutterperiode das Öffnen des Freßgitters an.



Abb. 1: Der "Pieper" war am Halfter hinter dem Ohr der Kuh befestigt
The "beeper" was fitted at the halster behind the cow's ear

Mittels dieser Signale wurden die Kühe in eine Situation gebracht, in der sie die Wahl zwischen zwei verschiedenen Situationen treffen mußten. Eine Kuh konnte dem Abruf Folge leisten und zum Freßgitter oder zur Kraftfutterstation gehen, oder nicht reagieren und das Verhalten, welches sie im Moment des Abrufs ausführte, fortsetzen. Ausgangspunkt hierbei war, daß die Kuh die für sie anziehendere Situation wählen würde.

2.2 Versuchsanstellung

Das Experiment bestand aus einer Vorperiode von 14 Tagen und zwei Versuchsdurchgängen von respektive 36 und 17 Wahrnehmungstagen. In der Vorperiode wurde festgestellt, wieviel Zeit die Kühe pro 24-h-Periode zur Rauhfutteraufnahme verwendeten. Während des Versuchs wurde die 24-h-Periode in fünf gleiche Perioden von 255 min unterteilt (Abb. 2). In jeder Periode wurde Rauhfutter und Kraftfutter verabreicht. Im 1. Durchgang wurde für die Länge jeder der fünf Rauhfutterperioden genau ein Fünftel der täglichen Freßzeit in der Vorperiode genommen. Im 2. Durchgang wurde die verfügbare Freßzeit pro Periode mit einer Viertelstunde verlängert, von 5 x 45 min auf 5 x 60 min pro 24-h-Periode. In den Rauhfutterperioden, in denen den Kühen Gelegenheit gegeben wurde, Heu zu fressen, war immer ausreichend Heu vorhanden. Die Ration bestand aus qualitativ gutem Heu mit 84 % Trockensubstanz. Daneben wurden 7 kg Kraftfutter pro Tag verabreicht. Während des Melkens wurde zweimal 1 kg gegeben, der Rest konnte über die Kraftfutterstation aufgenommen werden. Der Liegeboxenstall, worin die fünf Kühe 10 Liegeboxen und 10 Freßplätze zur Verfügung hatten, war Tag und Nacht beleuchtet.

In vorhergehenden Experimenten (WIERENGA und HOPSTER 1987; HOPSTER und WIERENGA 1989) wurde nachgewiesen, daß das Verhalten im Moment des Abrufs einen großen Einfluß hatte auf die Bereitschaft, Futter aufzunehmen. Bei der Versuchsanstellung wurde dann auch probiert, diesen Faktor möglichst konstant zu halten. Während der ersten Stunde jeder Periode war das Freßgitter geschlossen und die Kühe wurden aus der Kraftfutterstation verjagt, wenn sie diese besuchten. Die Absicht hierbei war, daß die Kühe sich in die Liegeboxen hineinlegen sollten, wodurch beim Abrufen für jede Kuh eine gleiche Ausgangssituation entstehen würde. Nach dieser Stunde klang ein Signal, das Freßgitter wurde automatisch geöffnet und die Kühe konnten eine bestimmte

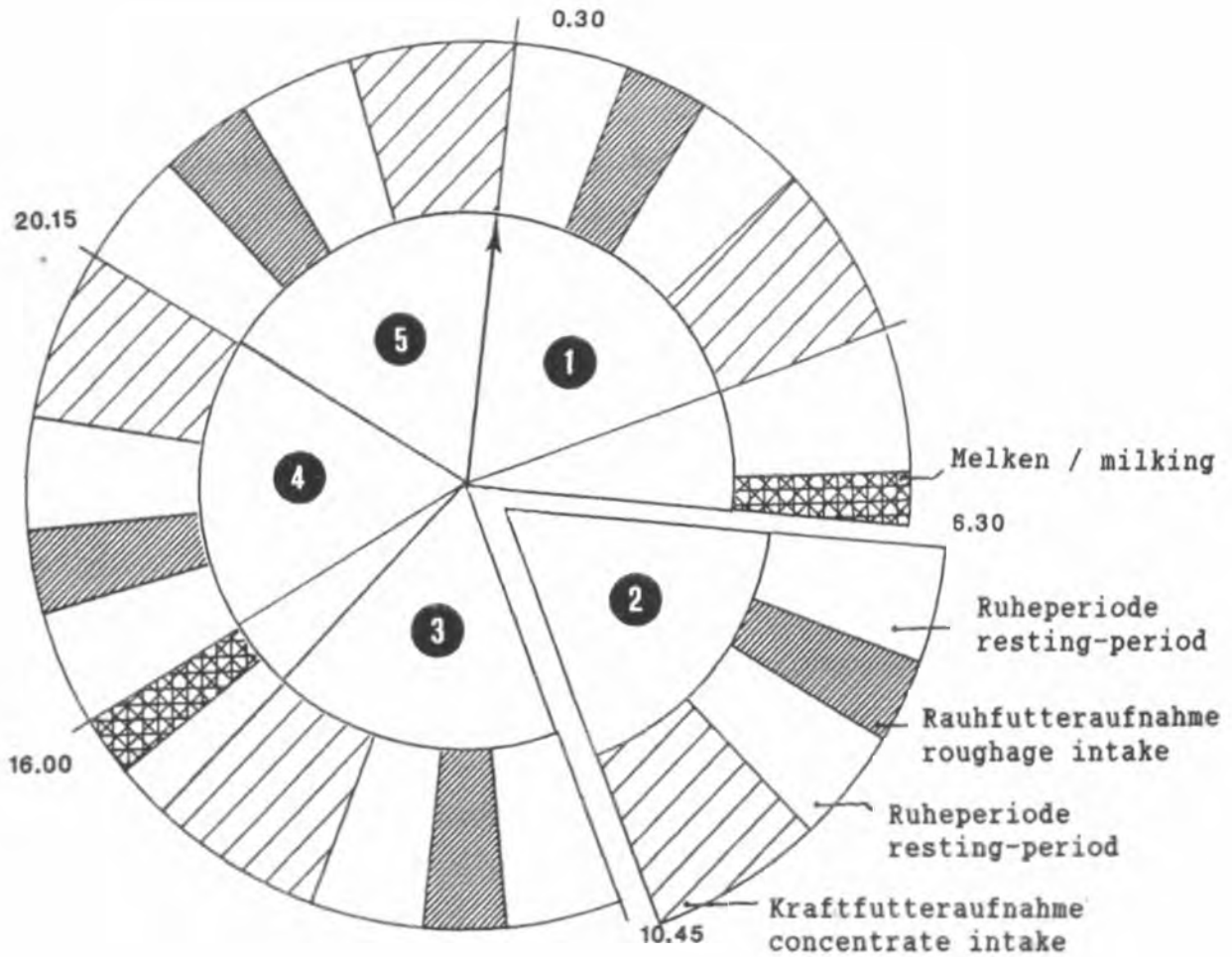


Abb. 2: Verteilung der Freß- und Ruheperioden über die 24 Stunden in fünf gleiche Perioden
Devision of the total 24-hour-period into five equal eating- and resting-periods

Periode Rauhfutter aufnehmen. Nach dieser Periode wurde mittels eines Summers das Schließen des Freßgitters angekündigt. Darauf fing wieder eine Ruheperiode von einer Stunde an. Im letzten Teil jeder Periode von 255 min wurden jede Viertelstunde eine der fünf Kühe zur Kraftfutteraufnahme abgerufen. Um zu verhindern, daß die Kühe bei gleichbleibender Reihenfolge nicht nur auf ihr Signal, sondern auch auf ihre Vorgängerin reagierten, wurde die Reihenfolge, in der die Kühe anschließend abgerufen wurden, in jeder Periode geändert. Dieser totale Zyklus wurde fünfmal pro 24-h-Periode wiederholt. Sowohl die Kraftfutterverabreichung, das individuelle Abrufen der Kühe mit Hilfe einer Sendanlage, als auch das Öffnen und Schließen des Freßgitters wurde durch einen PC kontrolliert. Ebenso wurde der Verjäger am Freßgitter vom PC automatisch gesteuert.

2.3 Datenerfassung und Datenverarbeitung

Die Grundfutteraufnahme der fünf Kühe wurde über die gesamte Versuchsdauer jeweils täglich festgelegt. Pro Kuh wurden alle Daten über Kraftfutteraufnahme, Anfang und Ende des Besuchs an der Kraftfutterstation und Zeitpunkt, an dem die Kuh abgerufen hatte, automatisch registriert und im Computer gespeichert. Teilstück des gesamten Systems war auch eine bewegliche Videokamera, womit alle 7,5 min das Verhalten der Kühe während der gesamten Experimente kontinuierlich registriert wurde. Hinterher wurden die Videobilder verarbeitet. Für jede Kuh wurden pro 7,5 min die folgenden Verhaltensmerkmale unterschieden: Aufenthalt am Freßgitter, Aufenthalt auf dem Spaltenboden, Stehen und Liegen in den Liegeboxen.

Der statistischen Auswertung der Daten der allgemeinen Aktivität lag die Berechnung von Mittelwerten pro Tag und 255-min-Periode der Gruppe zugrunde. Die Daten der allgemeinen Aktivität wurden mit einer Varianzanalyse analysiert. Die Faktoren wie Grundfutterfreßzeit, Periode und Kuh, wurden neben allen zweifaktoriellen Interaktionen, als Haupteffekte aufgenommen. Die Reaktion auf die Signale - eine (1) oder keine (0) Reaktion - wurde mit einem Logit Modell (COX 1970) analysiert. Faktoren in diesem Modell waren Periode und Verhalten im Moment des Abrufs - Stehen oder Liegen.

3 Ergebnisse

3.1 Futteraufnahme und Freßzeit

Die Heuaufnahme betrug im 1. Durchgang durchschnittlich 9,3 kg pro Kuh. Während des zweiten Durchgangs wurde durchschnittlich 9,9 kg Heu pro Kuh gefressen. Es scheint also, daß die im 1. Durchgang verfügbare Freßzeit nicht ausreichend war, um eine maximale Aufnahme an Rauhfutter zu verwirklichen. Man muß also damit rechnen, daß die Kühe im 1. Durchgang hungriger waren und damit schneller auf das Rauhfuttersignal reagieren würden.

In Abbildung 3 ist für beide Durchgänge angegeben, wie lange die Kühe durchschnittlich am Freßgitter verblieben. Aus der Abbildung geht hervor, daß es

im 1. Durchgang einen Unterschied in der Freßzeit zwischen den nächtlichen Perioden von 0.30 bis 4.45 Uhr und den übrigen Perioden gab. Dieser Unterschied war signifikant ($p < 0,05$). Nachts wurden nur 26 der 45 zur Verfügung stehenden Minuten zur Heuaufnahme gebraucht. Die Freßzeit in den vier übrigen Perioden war gleich. Durchschnittlich wurden mehr als 40 min von der zur Verfügung stehenden Dreiviertelstunde genutzt. Im 2. Durchgang hatten die Kühe pro Periode eine Viertelstunde länger Zeit zur Heuaufnahme. Die Verlängerung der verfügbaren Freßzeit beeinflusste die Verteilung der Freßzeit über die Perioden. Die Zeit, die nachts zur Rauhfutteraufnahme verwendet wurde, reduzierte sich auf 18 min. Dies ist ein signifikanter Unterschied zu der Freßzeit nachts im 1. Durchgang ($p < 0,05$). Hingegen wurde in drei der vier Perioden tagsüber und abends mehr Zeit zur Heuaufnahme benutzt. Bemerkenswert ist, daß die Freßzeit in der Periode von 10.45 bis 15.00 (Abb. 3) sich nicht änderte.

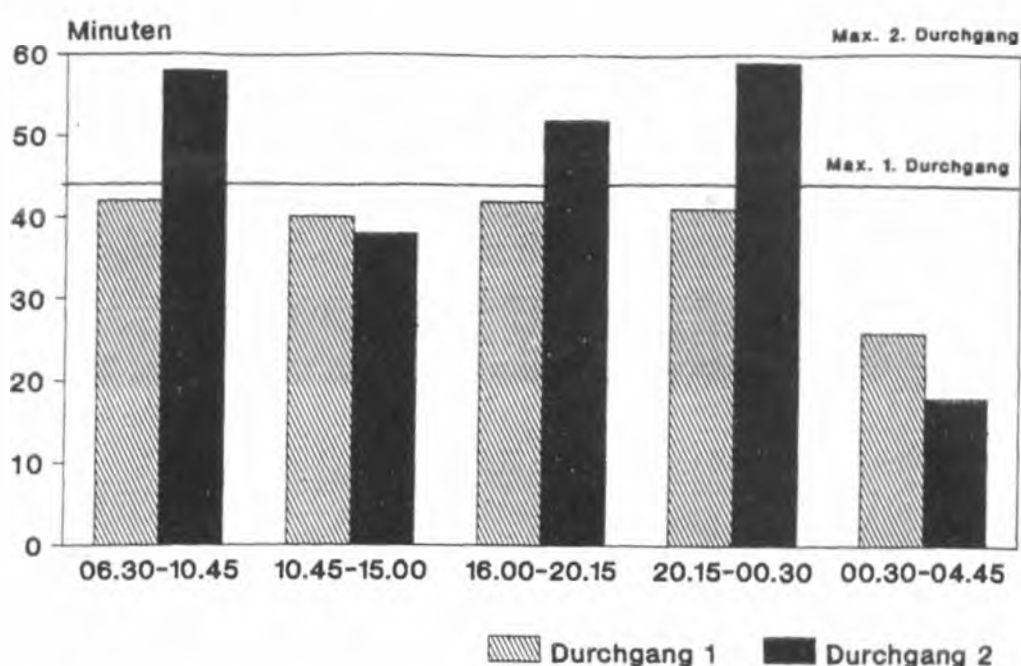


Abb. 3: Dauer von Rauhfutteraufnahme pro Periode von 255 min; für beide Durchgänge ist die maximale Freßzeit pro Periode wiedergegeben
Time spent on eating roughage for the 255-minutes-periods; for both experimental rounds the maximum eating time per period is given

3.2 Liegezeit

Pro Periode von 255 min wurde errechnet, wieviel Zeit die Kühe in der Liegebox lagen. In Abbildung 4 wird pro Durchgang die durchschnittliche Liegezeit jeder Periode wiedergegeben. Hieraus zeigt sich, daß in beiden Durchgängen

nachts 180 bis 200 min der zur Verfügung stehenden Zeit in der Liegebox verbraucht wurde. Dies weicht signifikant ($p < 0,05$) von den tagsüber und abends gefundenen Liegezeiten ab. In diesen Perioden betrug die durchschnittliche Liegezeit nur 125 min. In den beiden Perioden nach dem Melken war die Liegezeit in der Liegebox am geringsten. Nach der Verlängerung der Freßzeit um eine Viertelstunde, nahm die Liegezeit nicht signifikant zu.

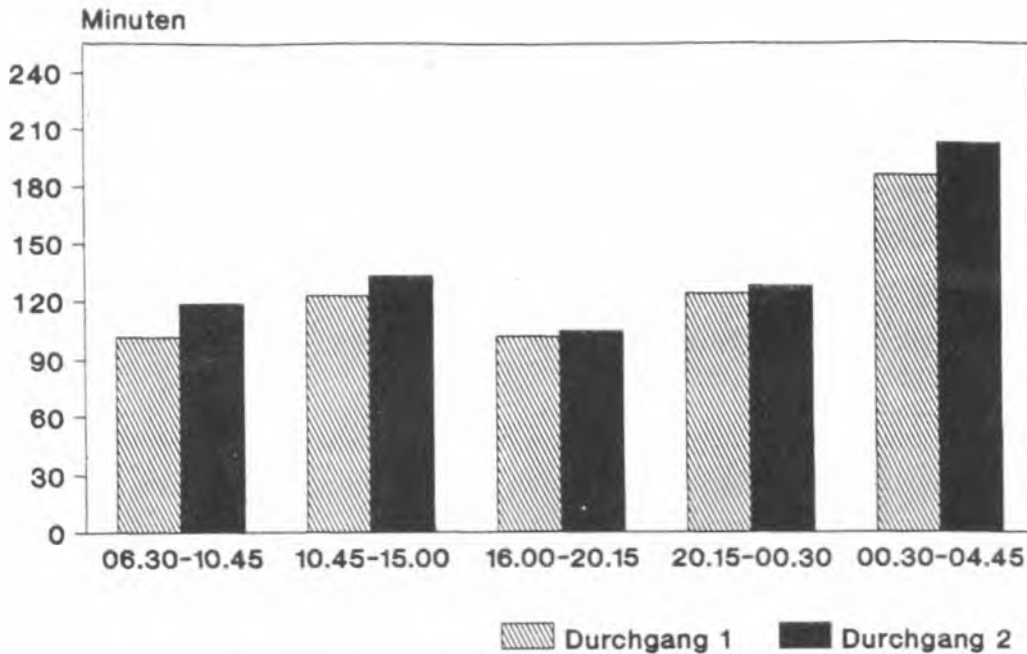


Abb. 4: Liegezeit pro Periode von 255 min einzeln für 1. und 2. Durchgang
Lying time per 255-minutes-period, separate for the first and the second experimental round

3.3 Interesse am Rauhfutter

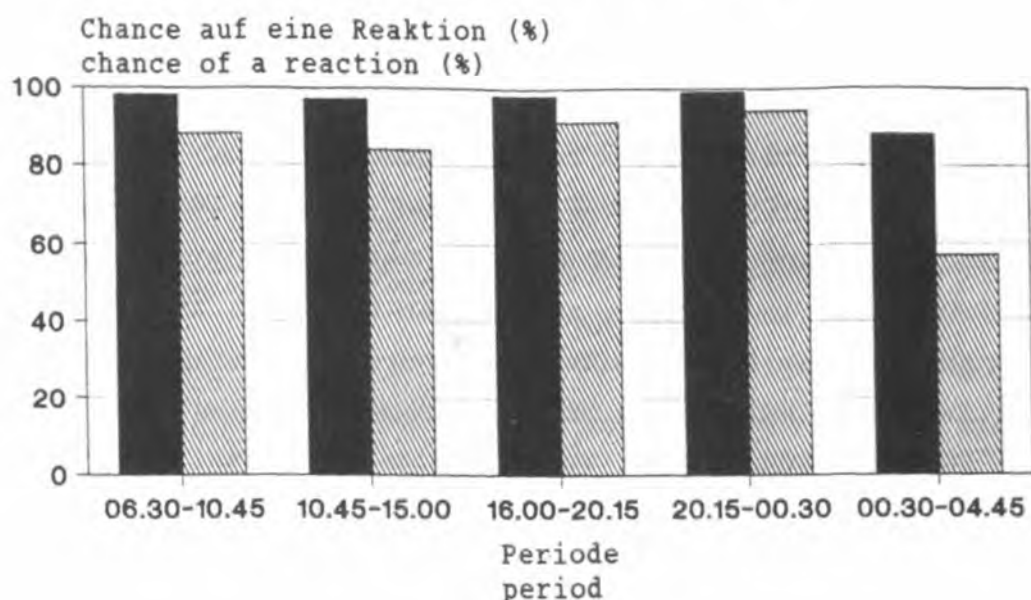
Die Kühe lernten, daß sich beim Klingeln das Freßgitter öffnete, so daß sie Heu fressen konnten. Man kann erwarten, daß Kühe, die motiviert sind, Rauhfutter aufzunehmen, ziemlich schnell nach dem Klingeln an das Freßgitter kommen. Ist das Interesse für Rauhfutter geringer, oder haben die Kühe mehr Mühe, das Freßgitter zu erreichen, werden sie träger reagieren. Im äußersten Fall wird die Reaktion ganz ausbleiben. Wenn die Kühe das Bedürfnis zum Liegen haben, werden sie liegenbleiben; haben sie Hunger, werden sie aufstehen und an das Freßgitter kommen. Ob sich Kühe tatsächlich innerhalb von 7,5 min am Freßgitter melden, wurde vorzüglich durch folgende drei Faktoren bestimmt: Erstens war die Reaktion einer liegenden Kuh im allgemeinen niedriger als die einer Kuh, die im Moment Wahrnehmens des Klingelzeichens schon

stand (Abb. 5). Nachts war dieser Unterschied am größten. Im 1. und 2. Durchgang reagierten in der Nachtperiode respektive 57 und 24 % der Kühe, die zum Zeitpunkt des Abrufs in der Liegebox lagen, auf das Signal. Wenn eine Kuh im Moment des Abrufs schon stand, wurde in respektive 88 und 63 % der Situationen reagiert. Während der Periode tagsüber und abends reagierten stehende Kühe in ungefähr 90 bis 95 % der Fälle. Liegende Kühe reagierten auf ungefähr 90 % (1. Durchgang) und 70 % (2. Durchgang) der Signale. Dies ist signifikant höher als die Reaktion nachts. Der Zeitpunkt, an dem Rauhfutter aufgenommen werden konnte, spielt demnach auch eine signifikante Rolle. Schließlich kamen die Kühe, wenn im 2. Durchgang tagsüber mehr Gelegenheit zur Rauhfutteraufnahme geboten wurde, nachts signifikant weniger an das Freßgitter. Vielleicht ist die höhere Rauhfutteraufnahme im 2. Durchgang hierbei mit einer Ursache, wodurch vermutlich auch die Freßlust geringer als im 1. Durchgang war.

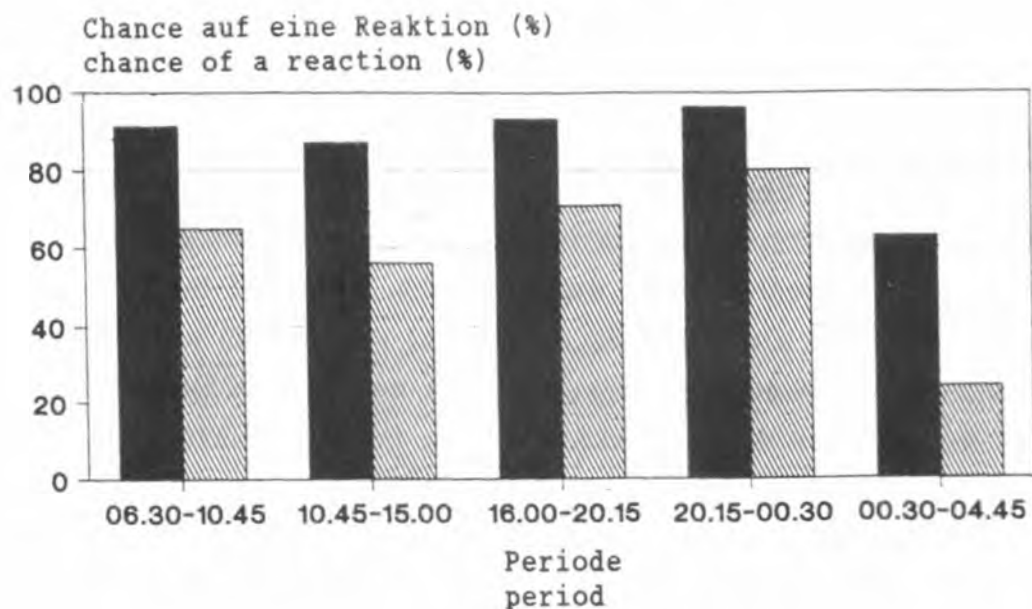
3.4 Interesse am Kraftfutter

Die Reaktion der Kühe auf das individuelle Signal, welches Kraftfutter ankündigte, wurde vom Zeitpunkt des Abrufs nicht beeinflusst. Im Gegensatz zur Reaktion auf das Rauhfuttersignal war die Reaktion auf das Kraftfuttersignal in allen Perioden gleich. Darum sind in Abbildung 6 die gemittelten Werte aller fünf Perioden wiedergegeben. Auch bei der Reaktion auf das individuelle Signal stellte sich wieder heraus, daß die Kühe, wenn sie lagen, signifikant geringer reagierten, als wenn sie im Moment des Abrufs schon standen (Abb. 6). Kühe, die schon standen, reagierten in beiden Durchgängen besonders gut. Auf mehr als 80 % der Abrufe erfolgte in der Situation ein Besuch an die Kraftfutterstation. Wenn die Kühe in der Liegebox lagen, war die Wahrnehmung zu einem Besuch der Kraftfutterstation deutlich niedriger. Im 1. Durchgang wurde die Kraftfutterstation in etwa 75 % der Situationen, bei denen die Kuh zum Zeitpunkt des Abrufs in der Liegebox lag, besucht. Die Reaktion der liegenden Kühe war im 2. Durchgang mit einem Durchschnitt von nur 23 % signifikant niedriger als im 1. Durchgang. Dies stimmt gut mit der Reaktion auf das Rauhfuttersignal im 2. Durchgang überein.

Durchgang 1 / experiment 1



Durchgang 2 / experiment 2



■ Stehen/standing ▨ Liegen/lying

Abb. 5: Reaktion auf das Rauhfuttersignal pro Periode für beide Durchgänge und einzeln für stehende und liegende Kühe
Reaction on the roughage-signal per period combined for the two experimental rounds and separate for cows which were standing and cows which were lying

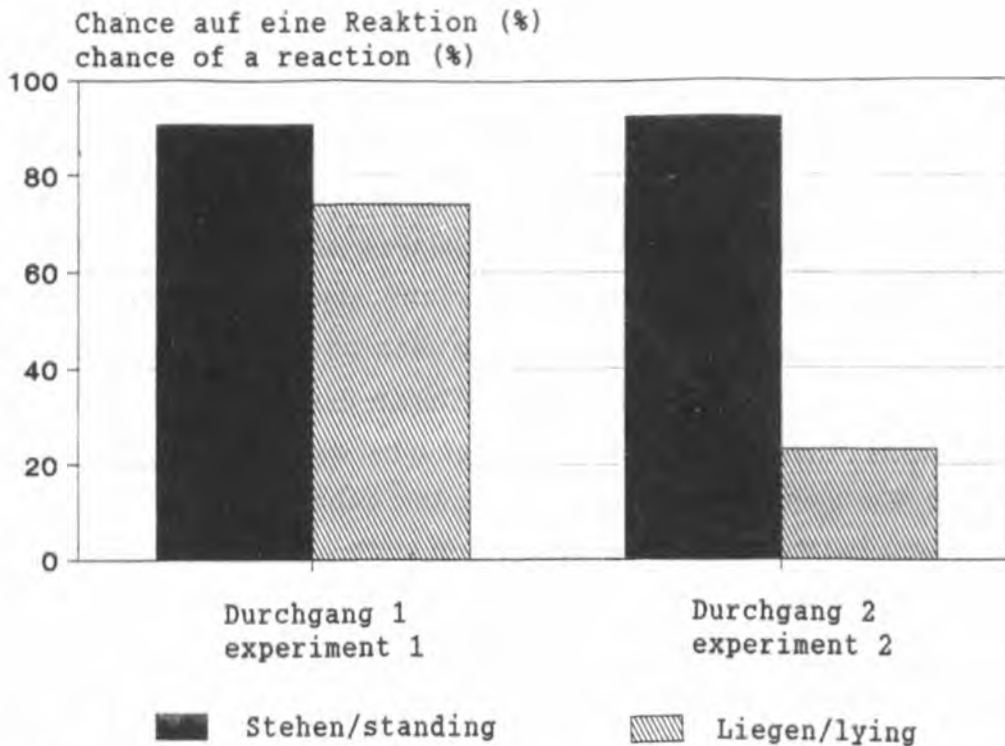


Abb. 6: Reaktion auf das Kraftfuttersignal pro Durchgang und einzeln für stehende und liegende Kühe
Reaction on the concentrates-signal separate for each experimental round and for cows which were standing and cows which were lying

4 Diskussion

Aus den Resultaten der Untersuchung geht hervor, daß die Kühe in der Nachtperiode deutlich mehr in der Liegebox lagen und weniger Zeit zur Rauhfut-
teraufnahme verwendeten, als in den übrigen Perioden. Die Zeit, die in der
1. Runde zur Rauhfutterraufnahme benutzt wurde, lag in der bewußten Nachtpe-
riode deutlich auf einem niedrigeren Niveau als bei den Perioden tagsüber.
Diese Ergebnisse wurden von HAMMELL und HURNIK (1986) bestätigt. In einem
Experiment, bei dem Färsen alle 4 h während einer Periode von 30 min Rauhf-
futter aufnehmen konnten, wurde nachgewiesen, daß die Freßzeit in der Nacht-
periode deutlich niedriger lag als die Freßzeit in den Perioden tagsüber.
Auch von anderen Autoren (VASILATOS und WANGSNESS 1980; O'CALLAGHAN 1975;
CASTLE und HALLEY 1953) wird ein Verhaltensmuster bei Milchkühen beschrie-
ben, bei welchem die Futterraufnahmeaktivität in bedeutendem Maße während der
Tageslichtstunden stattfindet.

Die Verlängerung der Freßzeit um eine Viertelstunde pro Periode im 2. Durchgang hatte einen deutlichen Effekt auf das Futteraufnahmemuster. Vor allem morgens und spät nachmittags sowie abends wurde länger gefressen. Nachts hingegen wurde weniger Zeit zur Rauhfutteraufnahme verwendet. Auch war die Reaktion auf das Rauhfuttersignal nachts schlechter als tagsüber. Hieraus kann geschlossen werden, daß - falls morgens und abends genügend Zeit zur Rauhfutteraufnahme vorhanden ist - die Kühe dies dann auch vorzüglich in diesen Perioden tun. Im Tages- und Nachtrhythmus der Kühe entstehen dann zwei Aktivitätshochs. Dies schließt gut an, bei dem was in der Literatur über Kühe, die unter mehr natürlichen Umständen gehalten werden, erwähnt wird. CASTLE und HALLEY (1953) berichten von einer Verschiebung der Futteraufnahmeaktivität. In einem Experiment, in dem sie während der 12 Monate eines Jahres das Futteraufnahme- und Liegeverhalten von Milchkühen beschreiben, zeigten sie, daß die Kühe auf der Weide vorwiegend morgens und am Nachmittag sowie abends grasen. Als die Tage jedoch kürzer wurden, wurde die zweite Grasperiode (nachmittags/abends) eher beendet. Um Mitternacht entstand dann eine dritte Freßperiode. Auch WILSON und FLYNN (1979) wiesen nach, daß die Futteraufnahmeaktivität von Bullen bei einer Tageslänge von 16 h hauptsächlich tagsüber stattfand. Bei Einschränkung der Anzahl Lichtstunden von 16 auf 9 h pro Tag wurde ein Teil dieser Aktivität nach der Periode, in welcher es dunkel wurde, verschoben.

Auf den ersten Blick ist jedoch die Bereitschaft der Kühe, nachts doch Kraftfutter zu fressen, entgegengesetzt dem obengenannten. Bei der Kraftfutteraufnahme spielt der Zeitpunkt offensichtlich keine Rolle. Es kann sein, daß Kraftfutter für Kühe so anziehend ist, daß sie bereit sind, ihre Nachtruhe zu unterbrechen. Die Kraftfutteraufnahme dauert jedoch nicht so lange, und die Frage ist dann auch, ob dies die Nachtruhe stört.

PORZIG und MÜLLER (1984) beschreiben Faktoren, die die Motivation von Kühen um zum Beispiel Futter aufzunehmen in Termen von inneren und äußeren Faktoren. Während die inneren Komponenten mehr für den spontanen Beginn verantwortlich sind, fällt einigen äußeren Faktoren mehr die Stimulation der Bereitschaft zur Ausführung bestimmter Handlungen zu. Es sind dann keine gewöhnlichen Umweltreize, sondern nur jene, die die Bereitschaft zum Handeln erhöhen können, wie zum Beispiel gute Futterqualität. Ebenso wie die Reaktion auf das Rauhfuttersignal ist auch die Reaktion auf das Kraftfuttersignal doch stark abhängig von der Tatsache, ob die Kuh steht oder liegt. Wenn

sie liegt, ist die Aussicht, daß sie tatsächlich reagiert kleiner, als wenn sie steht. Im 2. Durchgang nahm die Aussicht auf eine Reaktion der liegenden Kühe weiter ab. Vielleicht spielt die höhere Rauhfutteraufnahme in diesem Durchgang hier eine Rolle. Durch die höhere Rauhfutteraufnahme im 2. Durchgang wurde die Motivation, Kraftfutter zu fressen, vielleicht niedriger.

5 Schlußfolgerung

Aus dieser Untersuchung geht hervor, daß Kühe deutlich das Bedürfnis haben, tagsüber aktiv zu sein und nachts zu ruhen, und dieses nicht aufgeben. Nur wenn tagsüber zu wenig Zeit zur Rauhfutteraufnahme vorhanden ist, wird hierfür auch die Nacht in Anspruch genommen. Bei der Kraftfutteraufnahme ist die Situation anders. Die Kühe fressen es auch nachts. Liegende Kühe sind weniger bereit als stehende Kühe, um auf den Aufruf zur Futteraufnahme zu reagieren.

Bei der Entwicklung von automatisierten Futter- und Melksystemen wird in jedem Fall auf das Bedürfnis der Kühe Rücksicht genommen werden müssen. Nur wenn die Kühe und das System gut aufeinander abgestimmt sind, wird das System optimal funktionieren können. Diese Untersuchung zeigt, daß der Tages- und Nachtrhythmus der Kühe einer der zu berücksichtigenden Faktoren ist.

Literaturverzeichnis

CASTLE, M.E. und HALLEY, R.J.: The grazing behaviour of dairy cattle at the National Institute for Research in Dairying. Anim. Behav. 1 (1953), S. 139 - 143

COX, D.R.: The analysis of binary data. London, Methuen, 1970

HAMMELL, K.L. und HURNIK, J.F.: Fixed-interval conditioned feed intake in swine and cattle. Can. J. Anim. Sci. 67 (1987), S. 319 - 325

HOPSTER, H. und WIERENGA, H.K.: Een experimenteel systeem voor het oproepen van koeien. In: VAN DER BURG, B. und WIERENGA, H.K. (Ed.): Krachtvoeropname en gedrag van melkkoeien bij geprogrammeerde krachtvoerverstrekking. Wageningen, Verslag van een studiedag Pudoc, 1989, S. 88 - 98

O'CALLAGHAN, J.: Some observations on the behaviour of cows and in-calf heifers being fed silage. Journal of Department of Agriculture and Fisheries 72 (1975), S. 81 - 87

O'CONNELL, J.; GILLER, P.S. und MEANEY, M.: A comparison of dairy cattle behavioural patterns at pasture and during confinement. Irish J. of Agric. Res. 28 (1989), S. 65 - 72

PORZIG, E. und MÜLLER, J.: Verhaltensbiologische Grundlagen des Nahrungsaufnahmeverhaltens bei Rindern. Mh. Vet.-Med. 39 (1984), S. 721 - 724

VASILATOS, R. und WANGSNESS, P.J.: Feeding behaviour of lactating dairy cows as measured by time-lapse photography. J. of Dairy Sci. 63 (1980), S. 412 - 416

WIERENGA, H.K. und HOPSTER, H.: Behavioural research for further development of systems for automatic concentrate feeding. Proceedings of the third symposium Automation in Dairying. Wageningen, IMAG, 1987, S. 52 - 61

WILSON, R.K. und FLYNN, A.V.: Feeding behaviour of cattle when offered grass silage in troughs during winter and summer. Appl. Anim. Eth. 5 (1979), S. 35 - 41

Summary

Consequences of automatic systems for day- and night-rhythm of dairy cows

H. HOPSTER and H.K. WIERENGA

The development of automatic systems for feeding and milking will give the dairy cow more freedom in choosing when to eat and when to be milked. Besides these advantages there may be disadvantages as well. Automatic systems for milking and feeding demand a considerable investment. Mostly these systems can serve one cow at the time. To keep the costs per cow moderate the system has to operate twenty-four hours a day. This can disturb the rhythm of the cows, which normally are active during daytime and rest during the night.

To get insight into the effects of a disturbed day- and night-rhythm on the cow's resting behaviour, five cows were trained to react to an audible signal which announced roughage and concentrates. The total 24-hour-period was

divided into five equal periods of 255 minutes. In each period roughage and concentrates were fed.

The experiment shows that even when cows are fed at night, they prefer to maintain their natural pattern of activity; being active during daytime and resting during the night. Only when they had during the day not enough possibilities to eat roughage, they shifted a part of their intake of roughage to the night. This is different with the intake of concentrates: no difference in intake was found between day and night. When the cows were lying, the response to an acoustic signal announcing roughage or announcing concentrates was significantly lower than when they were standing. Automatic systems will function only optimally when the cows can easily adapt to these systems. This experiment shows that the preference of dairy cows to maintain their daily rhythm is one of the factors which must be taken into account.

Herzfrequenz und Abliegeverhalten beim Rind unter haltungsbedingten Belastungen

C. MÜLLER, J. LADEWIG, H.-H. THIELSCHER und D. SMIDT

1 Einleitung

Verhaltensphysiologische Anpassungsreaktionen von landwirtschaftlichen Nutztieren an die gegebene Haltungsumwelt sind ein zentrales Thema Trenthorster Forschungsarbeiten. Dabei gilt es, tierartsspezifisch geeignete Parameter auszuwählen, zu kombinieren und störungsfrei zu erfassen, um ein möglichst vollständiges Bild der situationsbedingten Reaktion eines Tieres beziehungsweise einer Tiergruppe zu erhalten.

Als ethologisches Kriterium wurde in zahlreichen Untersuchungen das Ruheverhalten der Tiere in der zu untersuchenden Haltungseinrichtung favorisiert. Besonders beim Rind liegen uns langjährige Erfahrungen über Veränderungen im Ruheverhalten aufgrund haltungsbedingter Belastungen vor (ANDREAE 1979a; ANDREAE 1979b; BENEKE et al. 1983; LADEWIG und SMIDT 1989; MÜLLER et al. 1986; MÜLLER et al. 1989; POUGIN 1981).

Die unspezifischen eigentlichen physiologischen Streßreaktionen werden von dem Hypophysen-Nebennierenrindensystem und dem Sympathicus-Nebennierenmarksystem ausgelöst. Deren Aktivierung führt zu endokrinologischen und kardiovaskulären Reaktionen, die den Organismus befähigen, den negativen Stimuli vorübergehend standzuhalten.

In der Humanmedizin gelten die Streßreaktionen als Ursachen physischer und psychischer Krankheiten, den sogenannten Zivilisationskrankheiten.

Die autonome Reaktion der Herztätigkeit ist hinreichend bekannt. Neue Reize rufen eine Verlangsamung der Herzrate hervor, dies wird als Orientierungsreflex bezeichnet, hingegen folgt auf intensive unangenehme Reize ein erhöhter Puls, der sogenannte Abwehrreflex (GRAHAM 1979). Diese Reaktionsmechanismen sind bei Labortieren (HAROUTUNIAN und CAMPBELL 1981, 1982), bei Primaten (BOYSEN und BERNTSON 1986) und bei landwirtschaftlichen Nutztieren (HARTMANN

et al. 1978; KOVALCIK et al. 1988; MCCANN et al. 1988; WOLTERSDORF und LYHS 1988) festgestellt worden, allerdings nicht unter dem Aspekt, Haltungsbedingungen zu untersuchen.

Ein großer Vorteil der Herzfrequenzmessung liegt in der kurzen Latenzzeit zwischen Reiz und Reaktion und der relativ leichten Erfäßbarkeit. Die bei kontinuierlicher Messung anfallende umfangreiche Datenmenge kann nur selektiv oder mit Hilfe von EDV-Systemen bewältigt werden.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Entwicklung des Ruheverhaltens und die Reaktion des Sympathicus-Nebennierenmarksystems, die Ausdruck in der Herzrate findet, unter haltungsbedingten Belastungen zu erfassen.

2 Material und Methode

Für den Versuch standen 16 Sbt-HF-Färsen im Alter von 20 Monaten (± 1 Monat) mit einem mittleren Gewicht von 430,5 kg ($\pm 23,5$ kg) zur Verfügung.

Die als Versuchstiere bezeichneten acht Färsen waren auf einem strohlosen Kurzstand mit Metallgitterrost angebunden, der zum Trog mit einer ungewöhnlich hohen Trogkante abschloß. Die Anbindevorrichtung war für den Versuch so eingerichtet, daß die Tiere mit einem Halfter vertikal an einer Kette fixiert waren. Diese Form der Anbindung ließ nur eine begrenzte Bewegungsfreiheit zu, entsprach aber der Vorstellung, ein Belastungsmodell als Haltungssystem zu wählen. Es handelte sich um eine vollkommen unkonventionelle Anbindehaltung, die nur für die versuchsbedingte Fragestellung so eingerichtet war.

Die Kontrolltiere waren auf Tiefstreu mit einem Platzangebot von 5,6 m² untergebracht.

Nach einer Woche Aufenthaltsdauer im Haltungssystem, dem ersten Untersuchungszeitpunkt, wurden ethologische Parameter des Ruheverhaltens erfaßt, nach 12 Wochen erfolgten die Herzfrequenzmessungen parallel zu den ethologischen Beobachtungen.

Als ethologische Parameter galten:

1. Anzahl an Liegeperioden pro 28 h (8 Uhr morgens bis 12 Uhr mittags des folgenden Tages),
2. Anzahl Bodenkontrollen 2 x 4 h vormittags,
3. Bewegungsablauf des Abliegeverhaltens sowie
4. Zeitraum zwischen der ersten deutlichen Abliegeintention und dem darauffolgenden Abliegen.

Die Erfassung der Herzfrequenz erfolgte mit Subcutanelektroden zur Abnahme der Herzmuskelaktivität, die verstärkt und optisch wahrnehmbar gemacht wurde (THIELSCHER und MÜLLER 1986).

Zur Auswertung wurden anhand der Videoaufzeichnungen Verhaltenssituationen des Abliegevorganges ausgewählt, die, um tagesperiodische Einflüsse zu vermeiden, an zwei aufeinanderfolgenden Vormittagen aufgenommen wurden (ANDREAE 1977; NICHELMANN 1989). Die Morgenfütterung um 7.30 Uhr war als Zeitgeber geeignet, danach wurden Störungen im Stall vermieden. In den Vormittagsstunden ist das Ruhebedürfnis einerseits nicht so intensiv ausgebildet wie in der Nach-Mitternachtsphase, aber je nach Haltungssystem erfolgt bis in die Mittagsstunden mindestens ein Abliegevorgang.

Die ermittelten physiologischen Versuchsdaten wurden mit Hilfe des Student-t-Tests auf Signifikanzen überprüft und in den folgenden Ergebnisdarstellungen grafisch als Mittelwert und Standardabweichung ausgedrückt.

3 Ergebnisse

Eine Woche nach der Umstallung betrug die Zahl der Abliegevorgänge bei den Kontrolltieren $28,3 \pm 7,6$ über 28 h gegenüber den Versuchstieren mit $9,9 \pm 4,1$ (Abb. 1). Nach drei Monaten Aufenthaltsdauer im jeweiligen Haltungssystem waren die Abliegevorgänge der Kontrolltiere reduziert auf 11,3 und die der Versuchstiere auf 4,8 pro 28 h. Die Tiere reagierten deutlich auf die ungewöhnliche Haltungsform, indem sie mit zunehmendem Alter und Gewicht die Zahl der Abliegevorgänge reduzierten.

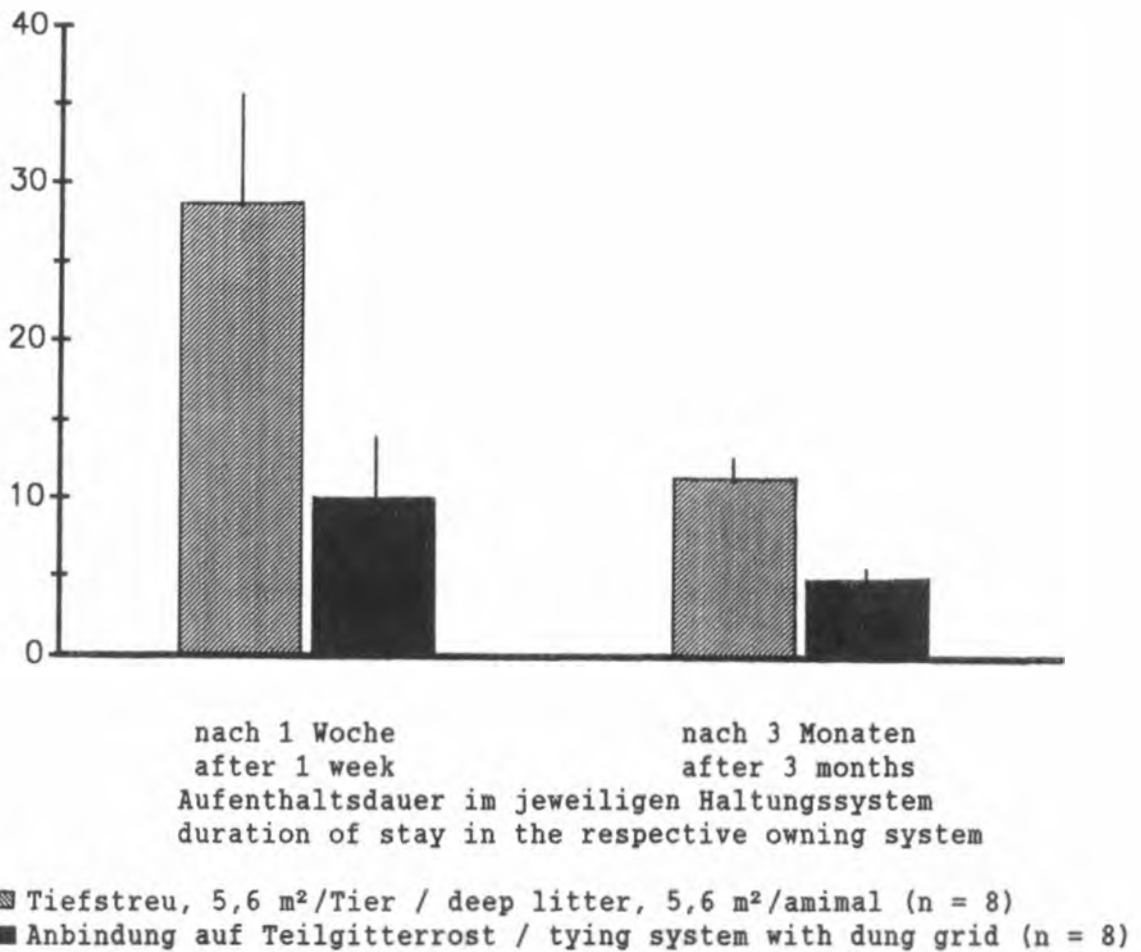


Abb. 1: Anzahl der Abliegevorgänge pro 28 h
Frequency of lying down behaviour per 28 h

Der Bewegungsablauf zum Abliegevorgang erfolgte in der ersten Untersuchungsperiode bei den Kontrolltieren überwiegend mit 1 bis 2 Bodenkontrollen (Abb. 2). Die Versuchstiere kamen zu 86,7 % mit mehr als drei Bodenkontrollen zum Abliegen. Aufgrund von Literaturangaben und eigenen Untersuchungen sind 1 bis 2 Bodenkontrollen als unbeeinträchtigte Abliegevorbereitung zu bezeichnen (KOHLI und SOMMER 1987; LADEWIG und SMIDT 1989; MÜLLER et al. 1986).

Unterbrochene Abliegevorgänge wurden zum ersten Untersuchungszeitpunkt nur von den Versuchstieren zu einem geringen Anteil von 8 % durchgeführt (Abb. 3). Nach 3 Monaten Aufenthaltsdauer zeigten diese Tiere ausgeprägte Abliegeverzögerungen, indem 81,3 % aller Abliegevorgänge mit Unterbrechungen durchgeführt wurden.

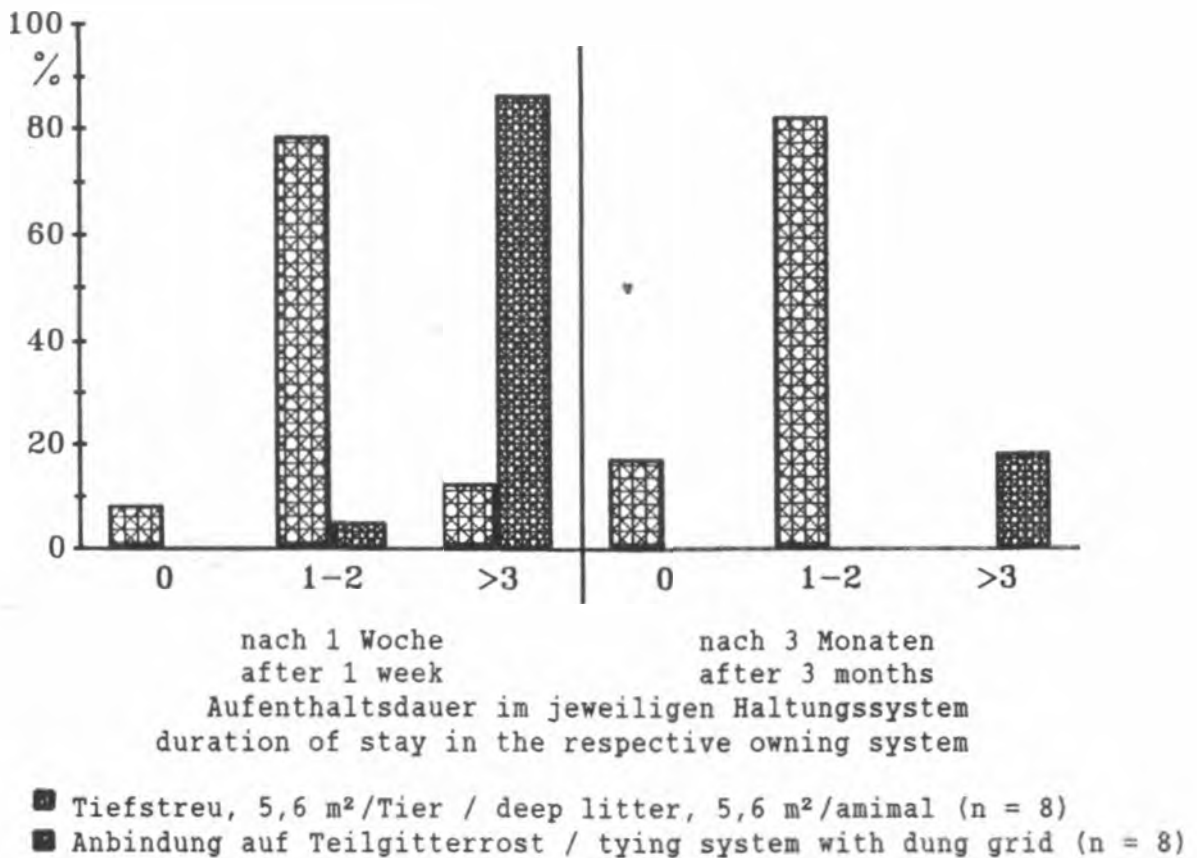
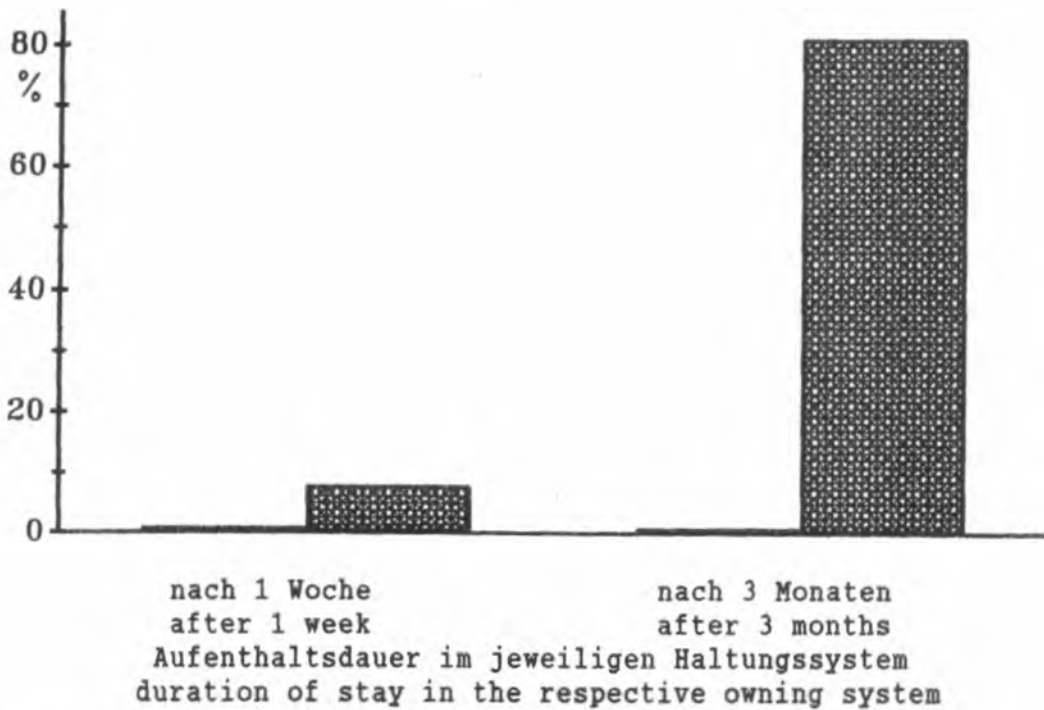


Abb. 2: Anzahl an Bodenkontrollen pro Abliegevorgang (2 x 4 h)
Frequency of lying area investigations (2 x 4 h)

Vergleichbare Abliegekomplikationen sind in der Gruppenhaltung bei Bullen und Jungrindern auf Vollspaltenboden mit hoher Besatzdichte gefunden worden, nicht dagegen bei Mastkälbern bis zu 230 kg unter gleichen Bedingungen.

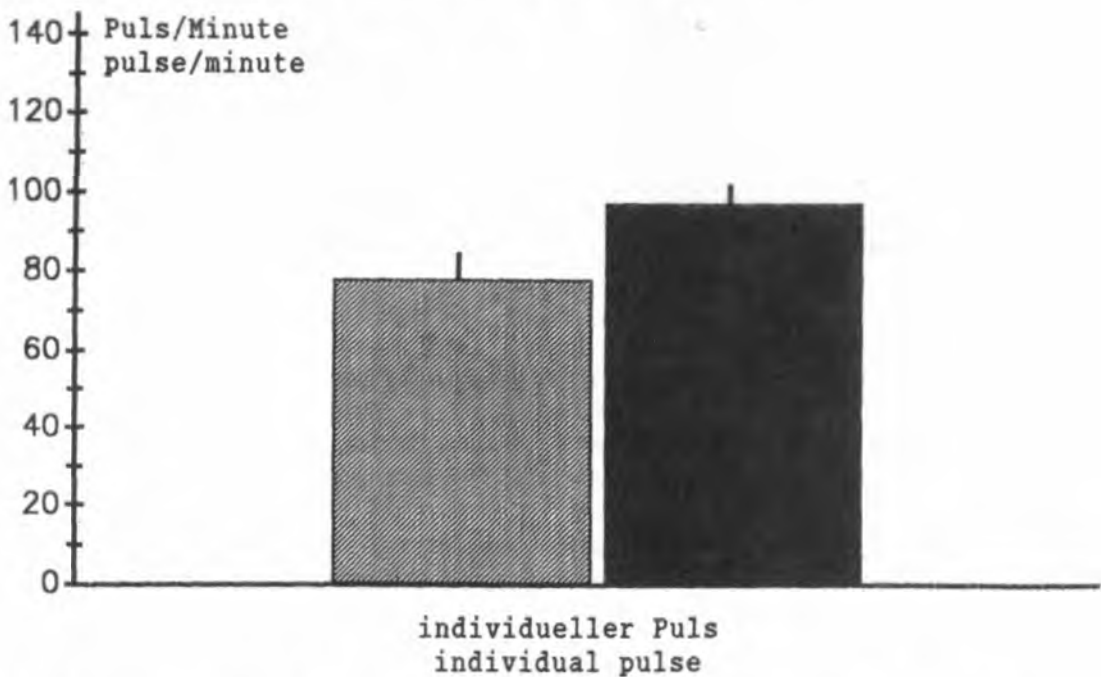
Der durchschnittliche Zeitraum zwischen der ersten deutlichen Abliegeintention und dem folgenden Abliegen umfaßte bei den auf Stroh gehaltenen Tieren nach 1 Monat nur 8,0 s, bei den Versuchstieren dagegen 4,9 min. Nach 3 Monaten verlängerte sich diese Zeitspanne nur bei den haltungsbelasteten Tieren auf durchschnittlich 64,6 min, ohne daß sichtbare Störungen für diese Tiere in dem Stallraum auftraten.

Im folgenden werden die verschiedenen Auswertungszeitpunkte der Herzfrequenz dargestellt (Abb. 4). Aus videotechnischen Gründen sind in den Ergebnissen der Herzfrequenzmessungen nur 7 Versuchstiere, aber alle 8 Kontrolltiere einbezogen.



- Tiefstreu, 5,6 m²/Tier / deep litter, 5,6 m²/animal (n = 8)
- Anbindung auf Teilgitterrost / tying system with dung grid (n = 8)

Abb. 3: Anteil unterbrochener Abliegevorgänge (2 x 4 h)
Frequency of lying interruptions (2 x 4 h)

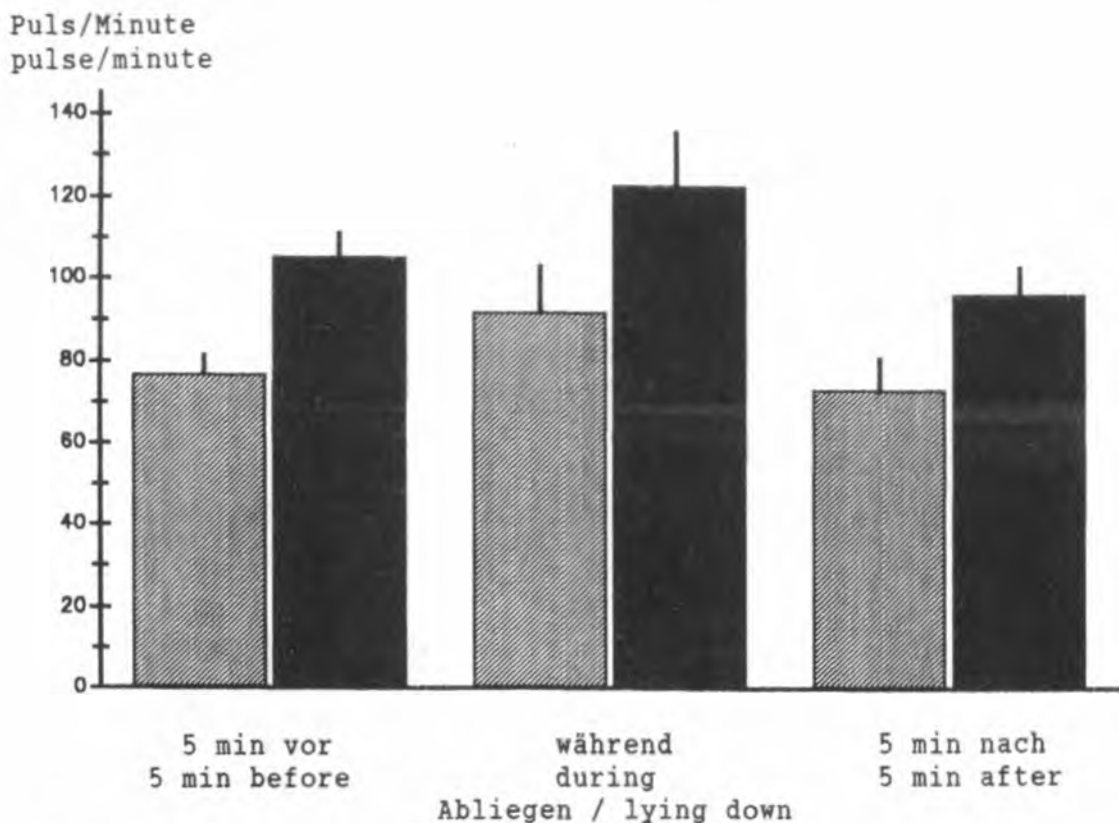


- Tiefstreu, 5,6 m²/Tier / deep litter, 5,6 m²/animal (n = 8)
- Anbindung auf Teilgitterrost / tying system with dung grid (n = 7)

Abb. 4: Individueller Puls als gruppenspezifische Basisfrequenz in einer ungestörten Verhaltenssituation nach 3 Monaten Aufenthaltsdauer im jeweiligen Haltungssystem
General level of heart rate per group during standing and ruminating without disturbance after 3 months duration of stay in the respective owning system

Der individuelle Puls dokumentiert eine gruppenspezifische Basisfrequenz in einer ungestörten Verhaltenssituation. Die Tiere standen wiederkauend 40 min nach der Morgenfütterung ungestört in ihrem Haltungssystem.

Auffällig war die Differenz zwischen den beiden Tiergruppen im Niveau der individuellen Herzfrequenz nach 3 Monaten Aufenthaltsdauer im jeweiligen Haltungssystem (Abb. 5). In der Literatur findet man Angaben über Ruhewerte der Herzfrequenz beim Rind von 70 bis 80 Schlägen pro Minute (SCHEUNERT und TRAUTMANN 1987).



- ▨ Tiefstreu, 5,6 m²/Tier / deep litter, 5,6 m²/animal (n = 8)
- Anbindung auf Teilgitterrost / tying system with dung grid (n = 7)

Abb. 5: Herzfrequenz vor, während und nach dem Abliegen nach 3 Monaten Aufenthaltsdauer im jeweiligen Haltungssystem
Heart rate before, during and after lying down after 3 months duration of stay in the respective owning system

Der Anstieg der Herzfrequenz 5 min vor dem Abliegen war bei den belasteten Tieren signifikant höher als bei den Kontrolltieren zur gleichen Zeit. Bei den unbelasteten Tieren befand sich die Herzfrequenz kurz vor dem Abliegen

im Bereich der individuellen Unterschiede. Bevor diese Tiere nicht tatsächlich zum Abliegen kamen, blieb eine kardiovaskuläre Reaktion offensichtlich aus.

Bis 5 min nach dem Abliegen reduzierte sich die Herzfrequenz auf Werte, die unterhalb der individuellen Streubreite lagen. Betrachtet man nur den relativen Anstieg und Abfall der Herzfrequenz zum Abliegen unabhängig von dem jeweiligen Pulsniveau, ist die Differenz zwischen den untersuchten Gruppen nur geringfügig unterschiedlich (Abb. 6).

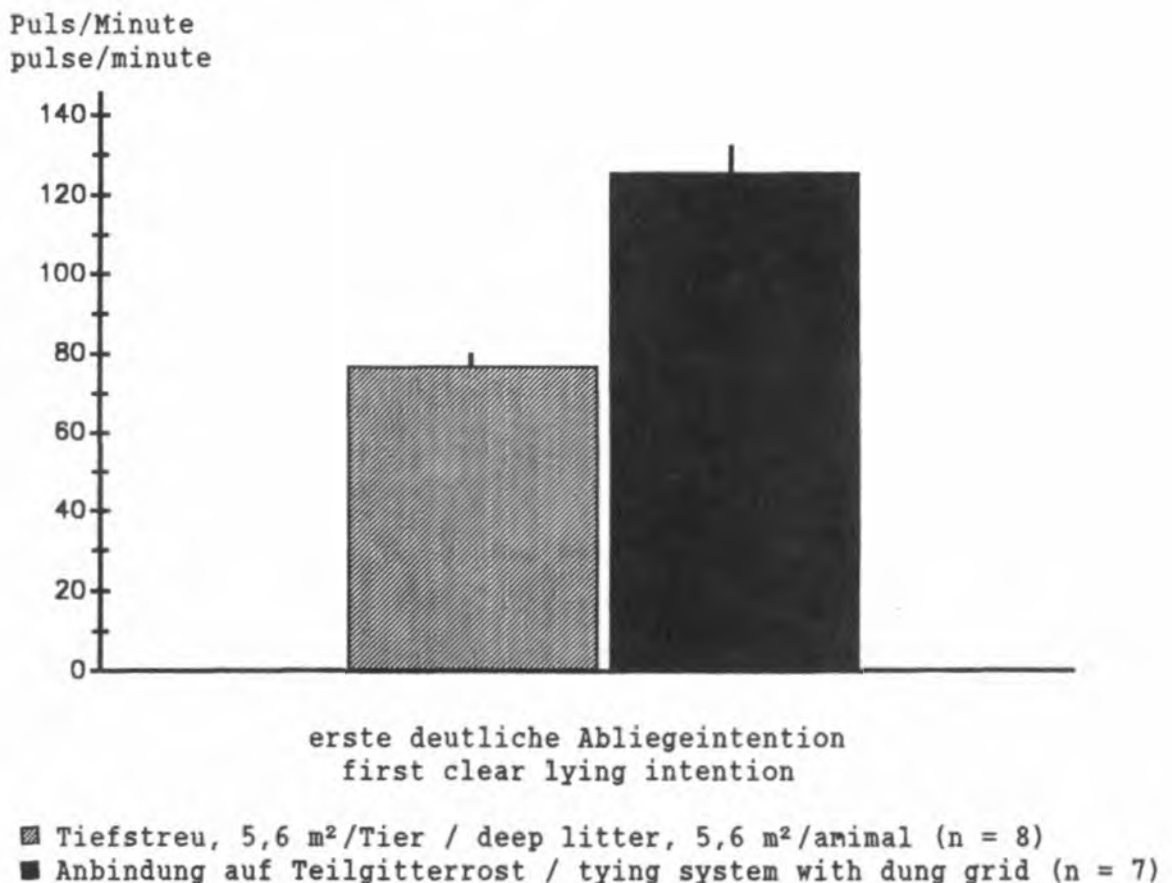


Abb. 6: Herzfrequenz während der ersten deutlichen Abliegeintention nach 3 Monaten Aufenthaltsdauer im jeweiligen Haltungssystem
Heart rate during the first clear lying intention after 3 months duration of stay in the respective owning system

Der besonders hohe Frequenzunterschied während der ersten deutlichen Abliegeintention ist offensichtlich nicht auf eine physische Anstrengung zurückzuführen, sondern anhand der Videoaufzeichnungen eindeutig als Intention zum Abliegen, verbunden mit intensiven Bodenkontrollen und häufigem Umtreten, erkennbar.

Auffallend sind die zu allen Untersuchungszeitpunkten geringen Unterschiede zwischen den einzelnen Tieren innerhalb der Gruppe, während zwischen den Gruppen zu allen Untersuchungszeitpunkten signifikante Differenzen bestanden.

4 Diskussion

Die signifikant höheren Herzfrequenzen bei den Versuchstieren sowohl im individuellen Pulsniveau als auch während der Abliegeintention sind als physiologische Reaktion auf psychische Stimuli zu interpretieren, da in dem hier benutzten Belastungssystem gerade für Rinder verschiedene äußerst unangenehme Haltungsaspekte kombiniert sind. Der rindertypische Bewegungsablauf zum Abliegen ist bei fixierten Tieren, die gleichzeitig eine hohe Trogkante vor sich haben, besonders erschwert. Berücksichtigt werden muß bei der Diskussion der vorliegenden Ergebnisse der unterschiedliche Trainingseffekt infolge der Bewegungsmöglichkeit auf die Kontrollgruppe. Theoretisch kann bei den Kontrolltieren eine Trainingsbradikardie vorliegen.

In der Sportmedizin werden die Ergebnisse von Herzfrequenzmessungen je nach Belastungsart interpretiert, das heißt, abhängig davon, ob es sich um eine Ausdauerleistung handelt, eine kurze Maximalleistung, eine statische Belastung oder um psychische Belastungen (WEIDEMANN et al. 1970).

Während bei einer höheren Herzfrequenz unter dynamischer Ausdauerbelastung ein Trainingsanreiz zur Steigerung der aeroben Kapazität besteht, fehlt diese Möglichkeit der Herzfrequenzreduzierung bei psychischen Belastungen.

Aus der Humanpsychologie ist längst bekannt, daß die Herzfrequenz durch Emotion, Angst, Streß, Erwartungen, Motivation und Frustration stimuliert wird (ANDREASSI 1980), bei Großtieren gibt es aber nur wenige Untersuchungen psychischer Belastungen, die anhand der Herzfrequenz nachgewiesen werden konnten (BOYSEN und BERNTSON 1986; VON HOLST 1988).

Abhängig von der Qualität und Quantität einwirkender Stimuli erfolgt eine Reduktion oder Steigerung der Herzfrequenz (dem sogenannte Orientierungs- bzw. Abwehrreflex), einhergehend mit Veränderungen in der Atemfrequenz sowie

in der Hautwiderstandsreaktion. Eine partielle Gewöhnung an den jeweiligen Stimulus ist nur bei geringer Stimuliintensität beobachtet worden. Für den Organismus bedeutet jede Anpassungsbemühung eine biologische Leistung, die zu Ungunsten aller anderen spezifischen Leistungen erfolgt (NICHELMANN 1989).

Die Ergebnisse der ethologischen Parameter machen die haltungsbedingten Veränderungen in Frequenz und Sequenz des Abliegeverhaltens deutlich. Den Versuch, die belastenden Stimuli zu kompensieren, zeigten die Versuchstiere in der Reduzierung der Liegeperioden, dem besonders schwierigeren Abliegeverhalten, dem auffallend verlängerten Zeitraum zwischen der ersten deutlichen Abliegeintention und dem darauffolgenden Abliegen sowie in der zu allen untersuchten Zeitpunkten ermittelten höheren Herzfrequenz.

Abschließend kann man sagen, daß eine Gewöhnung oder Adaptation der Versuchstiere an das belastende Haltungssystem nach 3 Monaten nicht erfolgt ist.

5 Zusammenfassung

Das Ruheverhalten und die Herzfrequenz wurden an weiblichen Jungrindern unter haltungsbedingten Belastungen registriert. Über einen Zeitraum von drei Monaten wurden zwei Tiergruppen unterschiedlich aufgestellt. Das belastende Haltungssystem war eine unkonventionelle strohlose Anbindehaltung auf Kurzständen mit hoher Trogkante und Halfterfixierung, als Referenzsystem galt eine Tiefstreubucht mit $5,6 \text{ m}^2/\text{Tier}$. Nach einer Woche Aufenthaltsdauer zeigten die Versuchstiere reduzierte Abliegevorgänge ($9,9 \pm 4,1$ gegenüber $28,3 \pm 7,6$), verzögertes Abliegeverhalten sowie längere Zeiträume zwischen Abliegeintention und Abliegeverhalten. Am Ende des zweiten Untersuchungszeitpunktes manifestierte sich diese Verhaltensentwicklung. Die parallel zum Verhalten aufgezeichneten Herzfrequenzen machten signifikante Differenzen in der als gruppenspezifische Basisfrequenz zwischen den beiden Tiergruppen deutlich. Der relative Anstieg der Herzfrequenz während des Abliegens war zwischen den Gruppen gleichförmig. Der auffallendste Unterschied bestand in der Herzfrequenz während der ersten deutlichen Abliegeintention bei den Versuchstieren

mit $125,2 \pm 9,4$ und bei der Referenzgruppe mit $76,8 \pm 6,1$. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß in der als Belastungsmodell gewählten Haltungsvariante über einen Zeitraum von drei Monaten keine Adaptation der Versuchstiere erfolgt ist.

Literaturverzeichnis

ANDREAE, U.: Erfahrungen in der Herzfrequenz-Telemetrie beim Rind. Züchtungskunde 49 (1977), S. 354 - 361

ANDREAE, U. (a): Manuelle Datenaufnahme aus Tiergruppen. Landbauforschung Völkenrode (1979), Sonderheft 48, S. 5 - 9

ANDREAE, U. (b): Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. Landbauforschung Völkenrode (1979), Sonderheft 48, S. 89 - 94

ANDREASSI, J.L.: Psychophysiology. Human Behavior and Physiological Response. New York, Oxford University Press, 1980

BENEKE, B.; LADEWIG, J.; ANDREAE, U. und SMIDT, D.: Physiologische und ethologische Merkmale bei Belastungssituationen von Rindern. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1982. Darmstadt, KTBL, 1983, S. 32 - 45 (KTBL-Schrift 299)

BOYSEN, S.T. und BERNTSON, G.G.: Cardiac correlates of individual recognition in the chimpanzee (*Pan troglodytes*). J. Comp. Psychol. 100 (1986), S. 321 - 324

GRAHAM, F.K.: Distinguishing among orienting, defense, and startle reflexes. In: KIMMEL, H.D.; VAN OLST, E.H. und ORLEBEKE, F. (Eds.): The orienting reflex in humans. Hillsdale, NJ; Lawrence Erlbaum Assoc. Publ., 1979, S. 137 - 167

HAROUTUNIAN, V. und CAMPBELL, B.A.: Development and habituation of the heart rate orienting response to auditory and visual stimuli in the rat. J. Comp. Physiol. Psychol. 95 (1981), S. 166 - 174

HAROUTUNIAN, V. und CAMPBELL, B.A.: Neural control of the heart-rate orienting response in postweanling rats. Behav. Neural. Biol. 36 (1982), S. 24 - 29

HARTMANN, W.; JATSCH, O. und WASSMUTH, R.: Die Reaktion von Puls- und Atemfrequenz verschiedener Schafrassen auf standardisierte psychische und physische Streßereignisse. Züchtungskunde 50 (1978), S. 317

KOHLI, E. und SOMMER, T.: Die Abliege Vorbereitung einer Kuh als Indikator für die Feststellung der Geeignetheit eines Kuhplatzes im Anbindestall. Tierschutzforschung Projekt 014.85.1, Schlußbericht, 1987

KOVALCIK, K.; KOVALCIKOVA, M. und BROUCEK, J.: Interbreed differences in the response of first-calvers to artificially induced stress conditions. *Sci. Agric. Bohem.* 20 (1988), S. 203 - 209

LADEWIG, J. und SMIDT, D.: Behaviour, episodic secretion of cortisol and adrenocortical reactivity in bulls subjected to tethering. *Horm. Behav.* 23 (1989), S. 344 - 360

MCCANN, J.S.; HEIRD, J.C.; BELL, R.W. und LUTHERER, L.O.: Normal and more highly reactive horses. I. Heart rate, respiration rate and behavioural observations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 19 (1988), S. 201 - 214

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)

MÜLLER, C.; LADEWIG, J.; THIELSCHER, H.-H. und SMIDT, D.: Behaviour and heart rate of heifers housed in tether stanchions without straw. *Physiol. Behav.* 46 (1989), S. 751 - 754

NICHELMANN, M.: Ethologie und Physiologie - Einheit oder Gegensatz? *Mh. Vet. Med.* 44 (1989), S. 289 - 293

POUGIN, M.: Zur Anpassung von Jungrindern an die Spaltenbodenhaltung aus ethologischer Sicht. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. Darmstadt, KTBL, 1981, S. 32 - 45 (KTBL-Schrift 281)

THIELSCHER, H.-H. und MÜLLER, C.: Zur optoelektronischen Herzfrequenztelemetrie. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 93 (1986), S. 350 - 353

VON HOLST, D.: Streß - ein Problem unserer Gesellschaft. *Stahl und Eisen* 108 (1988), S. 1191 - 1201

WEIDEMANN, H.; ROSKAMM, H. und REINDELL, H.: Die Anwendungsmöglichkeiten der Telemetrie und des Ekg-Speichersystems von HOLTER-AVIONICS in der Sport- und Leistungsmedizin. In: DEMLING, L. und BACHMANN, K.: Biotelemetrie Symposium am 29./30. November 1968 in Erlangen. Stuttgart, Thieme, 1970

WOLTERS DORF, B. und LYHS, L.: Verhaltenssituationen und Herzfrequenz beim Schwein. *Mh. Vet.-Med.* 43 (1988), S. 880 - 882

Summary

Behaviour and heart rate of heifers housed in tether stanchions without straw

C. MÜLLER, J. LADEWIG, H.-H. THIELSCHER and D. SMIDT

The effect of tether housing without straw was studied in eight heifers over a 12-week-period. Resting behaviour was recorded in the first and the twelfth week and heart rate in the twelfth week and compared to that of eight control heifers kept in a group on deep straw. Tethered heifers changed body position from standing to lying and vice versa significantly less often, and frequency of lying intention movements prior to lying down was significantly increased in tethered heifers. Correspondingly, latency between first intention movement and actual lying down was markedly increased in tethered heifers. Heart rate was significantly higher in tethered heifers in all situations studied. During the lying procedure, heart rate increased in all animals so that the difference between the two groups remained unchanged. The biggest difference between groups was measured during the first lying intention, when heart rate was 125.2 ± 9.4 in tethered heifers and 76.8 ± 6.1 in controls. The results indicate that lying down in tether stanchions is aversive to the heifers and avoided as much as possible.

Verhalten von Mastbullen in Gruppenhaltung mit prozessor-gesteuerter Abruffütterung

H. HARTMANN und M.C. SCHLICHTING

1 Einleitung und Problemstellung

Dieser Beitrag stellt Teilergebnisse einer Untersuchung zur Automatisierbarkeit der Fütterung bei der stationären Nachkommenprüfung auf Fleischleistung beim Rind dar. Die stationäre Nachkommenprüfung auf Fleischleistung muß sich nach Auffassung vieler Autoren an den Verhältnissen orientieren, auf die die Prüfungsergebnisse übertragen werden sollen. Dies ist bei der Durchführung in einer Prüfstation aber nicht einfach, weil die in der Praxis übliche Mast mit Wirtschaftsfuttermitteln und Kraftfutterergänzung nicht standardisiert werden kann. Insofern sollte der Einsatz einer automatisierten Fütterung die Standardisierung ermöglichen. Bereits bestehende Ansätze für eine simulierte Wirtschaftsmast unter Verwendung von mit Natronlauge behandelten Stroh pellets als standardisierte Prüfdiät wurden dabei aufgegriffen.

Zu diesem Zweck wurden 40 vom 8. bis 112. Lebenstag gemeinsam aufgezogene Schwarzbunt-Mastbullen, die von fünf Vätern abstammten, in vier Mastbuchten im Sinne einer stationären Nachkommenprüfung vom 112. bis zum 540. Lebenstag gemästet.

Die Aufzucht dieser Tiere verlief in Anbindehaltung im selben Stallgebäude unter gleichen Bedingungen bis zum 112. Lebenstag. Dann erfolgte die Umstellung in den Versuchsstall in jeweils 2 Buchten mit Spaltenboden und 2 Buchten mit planbefestigtem Fußboden. Die beiden letztgenannten Stallabteile wurden mit überjährigem Erbsenstroh eingestreut, um die Rauhfutteraufnahme aus der Einstreu so gering wie möglich zu halten. Ziel der Untersuchung war es, die Futteraufnahme im Sinne einer korrekten Leistungsermittlung mit zu erfassen, so daß zusätzliche Futteraufnahme aus der Einstreu nicht erwünscht sein konnte (Abb. 1).

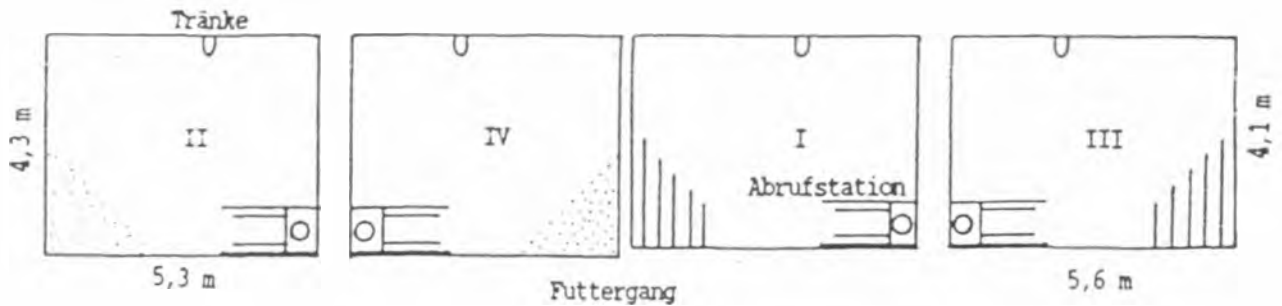


Abb. 1: Schematischer Überblick über Maße und räumliche Aufteilung der Mastbuchten (I/III: Spaltenboden, II/IV: Einstreu)
Schematic survey over measurements and physical conditions of feeding pens (I/III: slatted floor, II/IV: litter)

Die Futtervorlage selbst erfolgte mit einer Abruffütterungsanlage für zwei Futterkomponenten. Dieses Fütterungssystem ist für die tierindividuelle Zuteilung von Kraftfutter für Milchkühe entwickelt und in der Praxis eingeführt worden. Für den Einsatz bei Mastrindern mußte die Technik geringfügig modifiziert werden, um sie an die Vorlage von Stroh anzupassen. Jede Mastbox wurde mit einer Futterstation ausgerüstet. Zusätzlich mußte die Station dem Größen- und Breitenwuchs der Jungtiere angepaßt werden, was durch zusätzliche, verstellbare Seitenwände erfolgen konnte. Außerdem mußte gewährleistet werden, daß

- jedes Tier die Trogschale erreichen konnte,
- nur ein Tier die Station betreten konnte,
- Aufsprungversuche in der Futterstation, Hinlegen und Verdrängen von fressenden Tieren weitgehend ausgeschlossen wurden.

Das Futter wurde in Portionen ausgeworfen. Die Zeitdauer zwischen zwei Futterauswürfen war an die Freßgeschwindigkeit der jeweiligen Gruppe anpaßbar. Die vorgegebenen und die jeweils abgerufenen Anrechte konnten jederzeit abgefragt werden. Der Prozeßrechner, der die Station steuerte, teilte die gesamte Tagesration eines jeden Tieres in 20 Intervalle von einstündiger Dauer auf. In den ersten 20 Stunden eines Futtertages gewann das Tier mit Beginn einer jeden Stunde ein Anrecht in Höhe 1/20 der Tagesfuttermenge. In den letzten 4 Stunden konnten sämtliche noch bestehenden Anrechte abgerufen werden, sofern sie nicht in den Stunden vorher verbraucht wurden. Aus versuchs-technischen Gründen wurde der Programmstart auf 8.00 Uhr morgens festgelegt.

Das Futter bestand aus mit 4 % Natronlauge aufgeschlossenen Strohpellets ad libitum und einer pelletierten Kraftfuttermischung rationiert.

2 Methodik und Datenerhebung

Die Tiergewichte wurden zu Versuchsbeginn und zu Versuchsende als Doppelwiegung an zwei aufeinanderfolgenden Tagen und während des Versuches in vierwöchigem Abstand ermittelt. Zusätzliche Doppelwiegung erfolgte in der Woche, in der die Mastgruppe im Mittel den 312. Lebenstag erreichte. Dies war der Stichtag für 200 Tage einer verminderten Fütterungsintensität.

Über die Prozeßrechner wurden die Differenzen der Futteraufnahme berechnet (der Prozeßrechner gab die jeweils nicht gefressene Restmenge aus). Zusätzlich wurde die Wasseraufnahme gruppenweise über Wasseruhren ermittelt.

Zur qualitativen Beurteilung dieser für Rindermast neuartigen Haltungsform sollten Merkmale des Tierverhaltens mit herangezogen werden. Mit Hilfe der Videotechnik wurden die Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Über jeder Mastbucht wurde eine Videokamera installiert, die über entsprechende Kabel mit außerhalb des Stallabteils befindlichen Aufzeichnungsgeräten verbunden war. Beobachtet wurde gruppenweise, während der ersten Versuchswoche und jeweils an zwei aufeinanderfolgenden Tagen in der 2. und 4. Versuchswoche. Danach wurden alle Gruppen gleichzeitig im Abstand von 4 Wochen an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Tagen beobachtet.

Insgesamt standen rund 40 Beobachtungstage für jede Gruppe beziehungsweise jedes Tier zur Verfügung. Weiterhin wurde mittels einer Videokamera, die über der Futterstation angebracht war und direkten Einblick in die Freßschale gewährte, das Verhalten von zwei Gruppen bei der Futteraufnahme aufgezeichnet. Diese Beobachtungen erfolgten von der 19. bis zur 43. Versuchswoche, also bei einem mittleren Alter der Tiere von 250 bis 420 Tagen, wiederum zusätzlich im Abstand von 4 Wochen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen. Sämtliche Verhaltensbeobachtungen begannen mit dem Fütterungstag morgens um 8.00 Uhr.

Die Videoaufzeichnungen wurden in Form von Stundenprotokollen visuell von zwei Beobachtungspersonen ausgewertet. Ermittelt wurden die Häufigkeiten bestimmter Verhaltensmerkmale. Die Definitionen dieser Parameter sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Definitionen der erhobenen Merkmale des Tierverhaltens
(in Anlehnung an ANDREAE 1979)
Definitions of ascertained characteristics of animal behaviour
(following ANDREAE 1979)

Merkmal characteristic	Definition definition
Freßperioden	Anzahl der länger als 60 s dauernden Besuche in der Futterstation pro Beobachtungstag
Besuchsdauer in der Futterstation (min)	Dauer der Freßperioden (60 s), pro Beobachtungstag
Liegeperioden	Anzahl der in 5minütigen Intervallen registrierten zusammenhängen Ruhezeiten, pro Beobachtungstag
Liegezeit (min)	Dauer der in 5minütigen Intervallen registrierten Ruhezeiten, pro Beobachtungstag
aktive und passive Rivalitäten	Häufigkeit von spielerisch und mit Kraftprobe verbundenem Hornen und Stoßen eines Artgenossen, als aktiver oder passiver Partner, pro Beobachtungstag
aktive und passive Aufsprünge	Häufigkeit des alle Verhaltensmerkmale des Deckaktes enthaltenen Aufsprunges, als aktiver oder passiver Partner, pro Beobachtungstag
aktive und passive Aufsprung-intentionen	Häufigkeit von ruckartigem, partnergerichtetem Kopfaufwerfen, verbunden mit Kreuzdurchdrücken und Andrängen an den Partner, Kopfaufwerfen und Aufsprungversuch, als aktiver und passiver Partner, pro Beobachtungstag

Die Versuchstiere wurden nach Abschluß des Versuchszeitraumes im Schlachthaus des Institutes für Tierzucht und Tierverhalten in Mariensee geschlachtet.

Die statistische Auswertung des umfangreichen Datenmaterials der Futteraufnahmezahlen, der Leistungsdaten, der Verhaltensbeobachtungen und der Ausschachtungsergebnisse erfolgte mit speziellen Programmpaketen am Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Universität Göttingen.

3 Ergebnisse der Verhaltensbeobachtungen

3.1 Tierverhalten während der Mastperiode

Die berücksichtigten Kriterien gliedern sich in die Funktionskreise Freßverhalten, Ruheverhalten, agonistisches Sozialverhalten und Sexualverhalten (Tab. 2).

Tab. 2: Merkmale des Tierverhaltens in Abhängigkeit vom Haltungssystem (LSQ-Mittelwerte)
Characteristics of animal behaviour in dependence on owning systems

Haltungssystem/owning Tierzahl/number of animals Beobachtungstermine observations Merkmal/characteristics	Spaltenboden/slatted floor		Einstreu/litter	
	$\mu + \hat{c}$	SE	$\mu + \hat{c}$	SE
Freßperioden feeding periods	13,07 ***	0,38	9,85	0,38
Besuchsdauer in der Futterstation (min) time in the feeding station (min)	148,03	1,73	145,27	1,73
Liegeperioden lying periods	10,77 ***	0,20	12,25	0,20
Liegezeit (min) lying time (min)	837,69 ***	5,26	801,94	5,26
Rivalitäten rivalries	38,52 ***	1,05	27,62	1,05

*** $p \leq 0,001$

Das Freßverhalten wird durch die Häufigkeit des Futterstationsbesuches und durch die Aufenthaltsdauer in der Futterstation beschrieben. Mit zunehmendem Alter nimmt die Zahl der täglichen Stationsbesuche ab. Die auf Spaltenboden gehaltenen Tiere weisen die höhere Besuchsfrequenz auf.

Die tägliche Besuchsdauer erweist sich demgegenüber als außergewöhnlich konstant. Weder zwischen den Mastabschnitten noch zwischen den Haltungssystemen und Mastgruppen zeigen sich ausgeprägte Differenzen. Mit zunehmendem Alter zeigt sich eine signifikante Abnahme der täglichen Besuchshäufigkeit. Mit 146,65 min/Tag ergibt sich eine tägliche Besuchsdauer in der Futterstation,

die zwischen den Tieren hochsignifikant unterschiedliche Ergebnisse aufweist, aber innerhalb des einzelnen Tieres und während der gesamten Mast außerordentlich konstant war. Die Besuchsdauer in der Abrufbox gibt aber die tägliche Freßzeit nur annähernd wieder. Aufgrund der Gesamtbelegungszeit der Abrufstation, die sich bei 9 Tieren auf etwa 22 h/Tag aufsummierte, sollte die maximale Tierzahl auch den Wert von 8 bis 9 Tieren pro Mastgruppe bei Verwendung einer Abruffütterungsstation nicht überschreiten.

Für die das Ruheverhalten kennzeichnenden Kriterien "Liegeperioden" und "Liegezeit" ergibt sich die erwartete Differenzierung zwischen den Haltungssystemen. Dabei ist für den Spaltenboden von weniger Liegezeitunterbrechungen (Liegeperioden) und einer längeren Liegezeit auszugehen. Die Differenzen zwischen den Mastabschnitten sind für die Liegeperioden signifikant, für die Liegedauer hingegen nur tendenziell vorhanden.

Die Auseinandersetzungen zwischen den Tieren werden durch die auftretenden Rivalitäten wiedergegeben. Die Anzahl der beobachteten Rivalitäten steigt im zweiten Mastabschnitt signifikant an. Dies muß in Verbindung mit dem reduzierten Individualabstand und der mit zunehmendem Alter und Geschlechtsreife wachsenden Aggressivität gesehen werden. Zwischen den Haltungssystemen und den Mastgruppen innerhalb des Haltungssystems zeigen sich signifikante Differenzen. Auch die Unterschiede zwischen den Individuen sind absicherbar.

Das Sexualverhalten, ausgedrückt als Aufsprung und Aufsprungintention, zeigt eine noch ausgeprägtere Altersabhängigkeit. Eine deutliche Ausprägung ergibt sich erst in der zweiten Masthälfte. Ähnlich wie in der Arbeit von POUGIN (1982) ergab sich jedoch eine derart hohe Streuung in diesem Merkmal, daß keine weitere statistische Auswertung erfolgte.

Um einen Überblick über den Einfluß der Sozialstruktur in den Mastgruppen zu bekommen, wurden Rangkorrelationen zwischen dem Sozialrang und ausgewählten Merkmalen berechnet. Aufgrund der nur für die jeweilige Gruppe zutreffenden Dominanzverhältnisse mußten die Berechnungen innerhalb der Mastgruppe erfolgen. In Tabelle 3 sind die so ermittelten Rangkorrelationskoeffizienten dargestellt.

Tab. 3: Rangkorrelationen zwischen dem Sozialrang und ausgewählten Leistungsmerkmalen sowie den erhobenen Merkmalen des Tierverhaltens
Rank correlation between social rank and different performance tests as well as characteristics of animal behaviour

Haltungssystem owning Mastgruppe/fattening group	Spaltenboden slatted floor		Stroheinstreu litter	
	I	III	II	IV
Alter am Beobachtungstag age at observation day	0,30	0,31	0,41	0,24
Gewicht am Beobachtungstag live weight at observation day	0,42	0,25	0,68	0,24
Strohpelletaufnahme am Beobachtungstag straw pellets intake at observation day	0,14	0,17	0,30	0,18
Strohpelletaufnahme 312.-540. Lebenstag straw pellets intake from 312.-540. live day	0,33	0,33	0,10	0,05
Tägliche Zunahme 312.-540. Lebenstag daily weight gain from 312.-540. live day	0,18	0,38	0,38	0,26
Freßperioden feeding periods	-0,07	-0,14	-0,04	-0,07
Besuchsdauer in der Futterstation time in the feeding station	0,12	0,24	0,33	0,18
Liegeperioden/lying periods	-0,32	-0,23	0,33	0,15
Liegezeit/lying time	0,36	0,13	0,27	0,25
Aktive Rivalitäten active rivalries	0,16	0,33	0,29	0,35
Passive Rivalitäten passive rivalries	-0,49	-0,25	-0,64	-0,20

Signifikanzgrenze/significant limits: $\pm 0,600$ ($p \leq 0,05$); $\pm 0,783$ ($p \leq 0,01$)

Anhand dieser Ergebnisse zeigt sich zu keinem der verwendeten Leistungsmerkmale eine ausgeprägte Beziehung. Alle gefundenen Korrelationen sind nur schwach. Ein deutlicher Einfluß der Sozialstruktur kann speziell auf die Futteraufnahme und auf die tägliche Zunahme nicht abgeleitet werden. Es bestehen nur schwach positive Beziehungen.

Auch die Besuchshäufigkeit in der Futterstation steht zum Sozialrang in keiner Beziehung, während sich für die Besuchsdauer ähnliche Korrelationen wie zur Strohpelletaufnahme am Beobachtungstag ergeben.

Für das Merkmal "tägliche Liegeperioden" ergeben sich schwach negative Korrelationen für die Spaltenbodengruppen, während diese für die auf Strohein-streu gehaltenen Tiere in etwa gleicher Höhe mit positiven Vorzeichen er-schienen. Die Ursache hierfür kann in der Wahl des Liegeplatzes begründet sein, die auf einem weniger komfortablen Untergrund an Wichtigkeit gewinnt. Schwächere Tiere werden häufiger von guten Liegepositionen verdrängt. Für die Liegezeit bestehen in allen Gruppen positive Korrelationen zum Sozial-rang, eine deutliche Ausprägung dieses Zusammenhangs besteht jedoch nicht.

Es bleibt festzuhalten, daß die Verhaltensäußerungen der Mastbullen im Ver-gleich zu anderen Stallhaltungsformen durch die gewählte Haltungs- und Füt-terungstechnik nur wenig beeinflußt werden. Aus den Ergebnissen lassen sich keine Beeinträchtigungen der gewünschten freien Futteraufnahme durch das agonistische Sozialverhalten und die Sozialstrukturen in den Mastgruppen ableiten. Es bestätigt sich die gute Eignung der Abruffütterung, die sich bereits anhand der erzielten Leistungen hinsichtlich Futteraufnahme der Ver-suchstiere ergeben hat, auch durch die Wertung des beobachteten Tierverhal- tens.

Als Problem könnte sich die 'rund um die Uhr' Besetzung der Station ergeben, weil dadurch Tiere zwangsläufig veranlaßt werden, auch nachts die Fütte-rungseinrichtungen aufzusuchen. Andererseits konnten keine negativen Konse- quenzen für Verhalten oder Wachstum festgestellt werden.

3.2 Beziehungen zwischen ausgewählten Leistungsmerkmalen und Tierverhalten

Um der Frage nachzugehen, inwieweit das ermittelte Tierverhalten einen Ein- fluß auf die Futteraufnahme und die Zuwachsleistung ausgeübt hat und ob durch die Beschränkung auf nur einen Freßplatz pro Mastgruppe die soziale Rangordnung auf die Futteraufnahme eingewirkt hat, wurden einfache lineare Korrelationen zwischen diesen Merkmalen berechnet (Tab. 4).

Es besteht kein enger Zusammenhang zwischen der Strohpelletaufnahme und der Besuchsfrequenz in der Futterstation. Zur täglichen Besuchsdauer wurde nur eine Korrelation von $r = + 0,30$ ermittelt, was auf ein oft nur spielerisches oder aus Neugier erfolgtes Betreten der Futterstation hinweist. Das Ruhever- halten und die Rivalitäten stehen zur Futteraufnahme offensichtlich in kei- nem engen Zusammenhang.

Tab. 4: Korrelation zwischen ausgewählten Leistungsmerkmalen und dem Tierverhalten sowie zwischen den Merkmalen des Tierverhaltens
Correlation between different performances and animal behaviour as well as characteristics of animal behaviour

Merkmal/sign		2	3	4	5	6	7	8	9
Strohpelletaufnahme	1								
straw pellets intake	1	0,47	0,53	-0,03	0,30	0,08	-0,15	0,19	0,18
Tägliche Zunahme	2		0,24	0,19	0,27	0,11	-0,07	0,20	0,19
daily weight gain	2		0,24	0,19	0,27	0,11	-0,07	0,20	0,19
Gewicht/weight	3			-0,04	0,01	-0,20	0,07	0,48	0,51
Freßperioden	4				0,04	-0,03	-0,19	0,16	0,05
feeding periods	4				0,04	-0,03	-0,19	0,16	0,05
Besuchsdauer in der Futterstation	5					0,04	-0,02	-0,05	-0,05
time in the feeding station	5					0,04	-0,02	-0,05	-0,05
Liegeperioden	6						0,14	0,15	0,16
lying periods	6						0,14	0,15	0,16
Liegezeit/lying time	7							-0,11	-0,08
Aktive Rivalitäten	8								0,80
active rivalries	8								0,80
Passive Rivalitäten	9								
passive rivalries	9								

Signifikanzgrenze / significant limits: $\pm 0,088$ ($p \leq 0,05$);
 $\pm 0,116$ ($p \leq 0,01$); $\pm 0,140$ ($p \leq 0,001$)

Zwischen aktiven und passiven Rivalitäten besteht ein enger Zusammenhang. Dieser Wert ergibt sich daraus, daß die Rivalitäten meistens gruppenweise in regelrechten Aktivitätsschüben erfolgten und auch die ganze Gruppe erfaßten. Dabei traten regelmäßig zwischen mehreren Tieren länger andauernde Handlungsketten auf.

4 Schlußbetrachtung

Mit der vorliegenden Untersuchung sollten Informationen über Durchführbarkeit einer automatisierten Fütterung in der stationären Nachkommenprüfung geliefert werden. In diesem Beitrag werden hauptsächlich die verhaltensbezogenen Ergebnisse der Untersuchung dargestellt.

Aufgrund der Ergebnisse der produktionsbezogenen Merkmale kann das vorgestellte Fütterungssystem in einer stationären Nachkommenprüfung positiv beurteilt werden.

Die zur qualitativen Bewertung des Haltungs- und Fütterungssystems erhobenen Merkmale des Tierverhaltens liegen im Bereich der Erwartungswerte für Mastbullen in Gruppenhaltung. Der Einsatz der verwendeten Fütterungstechnik mit nur einem Freßplatz pro Mastgruppe (9 Tiere) führte nicht zu einem veränderten Tierverhalten. Das agonistische Sozialverhalten und die Rangordnung in den Mastgruppen hatten nur geringen Einfluß auf die Nutzung der Futterstationen und mithin auf die Futteraufnahme und die Zuwachsleistung. Auch die verhaltensbezogenen Merkmale lassen eine positive Beurteilung des Fütterungssystems zu.

Zusammenfassend kann geschlußfolgert werden, daß eine Abruffutterstation auch für Mastbullen in einer stationären Nachkommenprüfung als simulierte Wirtschaftsmast in Gruppenhaltung geeignet ist, um das Grundfutteraufnahmevermögen bei gleichzeitig automatisiertem Verfahrensablauf zu erfassen. Damit wäre eine standortunabhängige, mit gewisser Einschränkung auch standardisierbare Methode einsetzbar. Auch ein Einsatz in der stationären Eigenleistungsprüfung wäre denkbar.

Literaturverzeichnis

ANDREAE, U.: Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. Landbauforschung Völkenrode, 1979, Sh. 48, S. 89 - 94

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

Summary

Behaviour of fattening bulls kept in groups with computerized feeding station

H. HARTMANN and M.C. SCHLICHTING

This experiment should show, if it is possible to use a feeding station for fattening bulls kept in group for a progeny-test.

The production results are positively by the use of the feeding station.

Also the behaviour were observed with only one feeding place per group (9 animals). The behaviour didn't changed. The social behaviour and the rank hierarchy have had only a little influence of the use of the feeding station and therefor of the feeding intake and the daily weight gain. Also the behavioural characteristics allowed a positive judgement of the feeding station.

In summary a feeding station can be used for fattening bulls for a progeny-test with little reductions. It is possible to get totally the feeding intake of fattening on home-grown feed and the feeding became automatic.

Ethologische Mindestanforderungen an die Abmessungen von Einzelbuchten für Mastkälber über 175 kg

C.C. KETELAAR-DE LAUWERE

1 Allgemeines

In den Niederlanden ist die Tendenz zu einem höheren Endgewicht bei Mastkälbern erkennbar. Der wichtigste Grund dafür ist, daß die Milchquoten die Preise für junge Kälber in die Höhe getrieben haben. In der Gruppenhaltung lassen sich höhere Endgewichte besser als in Einzelbuchten erzielen, weil dabei weniger schnell räumliche Probleme auftreten. Zudem bietet die Gruppenhaltung Vorteile für das tierische Wohl (DE WILT 1985). Dagegen verlangt die Gruppenhaltung eine bessere Betriebsführung, weil in der Gruppe die Überwachung der Gesundheit erschwert wird (VAN DER MEI 1987).

Um nun diese verlängerte Mast in Einzelbuchten zu ermöglichen, ist die Buchtengröße dem höheren Endgewicht anzupassen. Aus diesem Grunde wurde zwischen November 1986 und November 1988 eine Untersuchung nach den ethologischen Mindestanforderungen an die Abmessungen von Einzelbuchten für Mastkälber über 175 kg durchgeführt. Die Untersuchung bestand aus zwei Teilen.

Der erste Teil (der hier nicht erörtert wird) befaßte sich mit dem Platzbedarf der Kälber in sehr großen Einzelbuchten (150 x 250 cm), und zwar bei einigen Körperstellungen und Bewegungen in verschiedenen Altersstufen und bei den entsprechenden Körpergewichten. Ziel war es, die Abmessungen der Einzelbuchten zu ermitteln, die diese Körperstellungen und Bewegungen nicht beeinträchtigen (weitere Einzelheiten s. KETELAAR-DE LAUWERE und SMITS 1989).

Im zweiten Teil der Untersuchung wurde das Verhalten von Kälbern in Einzelbuchten verschiedener Abmessungen beobachtet, um die Auswirkung eventueller Behinderungen auf die Körperstellungen und Bewegungen festzustellen. Dies wurde dann mit dem Verhalten von Kälbern verglichen, die gewissermaßen kaum räumliche Beschränkungen hatten.

2 Material und Methode

2.1 Versuchstiere

Die Untersuchung wurde an drei Gruppen von Tieren vorgenommen. Jede Gruppe bestand aus 50 schwarzbunten Bullenkälbern. Die Mast wurde beendet, als das Gewicht der Gruppe im Durchschnitt 300 kg betrug; dies war im Alter von 33 Wochen.

Einmal in der Woche wurden die Tiere gewogen. Alle zwei Wochen wurden sie auch gemessen (Kreuzhöhe, Widerristhöhe, Abstand zwischen Widerrist und Kreuz, Rumpflänge, Brusttiefe, Bauchtiefe, Hüftbreite, Bauchbreite, Brustumfang und Bauchumfang). Die Tiere wurden zweimal täglich mit Milchaustauscher nach dem Schema des Futtermittelherstellers gefüttert.

2.2 Haltung

Die Kälber wurden auf einem Hof in der Praxis in Einzelbuchten mit Holzspaltenboden untergebracht. Sie befanden sich alle im gleichen Stallraum, der durch eine 2 m hohe Trennwand in zwei Hälften geteilt war. In jeder Stallhälfte befanden sich zwei Buchtenreihen. In der einen Hälfte gab es insgesamt 18 Buchten von 150 x 250 cm, die Bezugsbuchten. In der anderen Hälfte gab es 32 Buchten folgender Abmessungen: zwei Buchten von 150 x 250 cm, sechs Buchten von 100 x 200 cm und jeweils vier Buchten von 95 x 195 cm, 90 x 190 cm, 85 x 185 cm, 80 x 180 cm, 75 x 175 cm und 70 x 170 cm. Alle Buchten waren mit Kälbern belegt, aber nicht alle Tiere wurden in der Untersuchung berücksichtigt (KETELAAR-DE LAUWERE und SMITS 1989).

2.3 Beobachtungen des Verhaltens

Mit Videokameras, die an einer Schiene über jeder Buchtenreihe fahren konnten, wurde das Verhalten der Tiere beobachtet. Von der 18. bis zur 32. Lebenswoche wurden einmal alle zwei Wochen Beobachtungen, von denen es zwei Typen gab, durchgeführt.

2.3.1 Intervallbeobachtungen

Diese Beobachtungen bestanden darin, daß während 24 h einmal alle 7,5 min von jedem Kalb in einer bestimmten Buchtenreihe eine Videoaufnahme gemacht wurde. Dabei ging es vor allem um die Körperstellung. In dieser Weise wurden von den sukzessiven Tiergruppen 1 und 2 von jeder Buchtenreihe während 2 x 24 h Aufnahmen gemacht. In der gleichen Weise wurden von jeder Reihe der Tiergruppe 3 während 1 x 24 h Aufnahmen gemacht.

Neben den normalen Intervallbeobachtungen wurden von Tiergruppe 3 noch acht Kälber in einem "Umstallversuch" beobachtet. Diese Kälber waren zuerst in Buchten von 70 x 170 cm untergebracht. In ihrer 20., 24., 28., und 32. Lebenswoche wurden jeweils zwei dieser Tiere in eine Bucht von 150 x 250 cm umgestallt; und nach einer Woche in der großen Bucht gingen die Tiere in eine Bucht von 70 x 170 cm zurück. Alle diese Kälber wurden nicht mehr als einmal umgestallt. Intervallbeobachtungen über 24 h wurden am Tag des Umstellens, am ersten, dritten und fünften Tag nach dem Umstellen in die große Bucht und am ersten Tag, nachdem die Tiere in eine kleine Bucht zurückgestellt wurden, vorgenommen.

2.3.2 Dauerbeobachtungen

Bei diesen Beobachtungen wurde der Wagen mit Videokamera während 8 h über einem Kalb gehalten. Beobachtet wurde, wie das Kalb aufstand und sich hinlegte. Von jeder Bewegung wurde bestimmt, wie lange sie dauerte, ob sie fließend oder unterbrochen verlief, ob sie in der normalen Reihenfolge abließ oder pferdeartig, wie die Kopfstellung war, ob das Kalb mit dem Kopf an der Wand anstößt und ob es ausrutschte oder nicht.

Von Tiergruppe 1 wurde in dieser Weise jeweils ein Kalb pro Buchtengröße beobachtet, von Gruppe 2 waren dies zwei, und von der dritten Gruppe drei.

2.4 Verarbeitung der Daten

Von den Daten der Intervallbeobachtungen wurde für die Gruppen 1 und 2 zusammen und für Gruppe 3 allein das Auftreten der einzelnen Körperstellungen pro Buchtengröße und Lebenswoche errechnet. Daneben wurden die Daten der Tiergruppen 1 und 2 statistisch mit Hilfe einer gebrochenen Regressionsanalyse und einer Varianzanalyse pro Buchtengröße verarbeitet (KEEN 1989). Die Daten für Tiergruppe 3 wurden dabei nicht erfaßt; sie dienten als Bezug für die beiden anderen Gruppen.

Die Daten des Umstallversuchs wurden statistisch mit Hilfe des Wilcoxonschen Tests verarbeitet (SIEGEL 1956).

Die Daten für die Dauerbeobachtungen der Gruppen 1, 2 und 3 wurden zusammengefaßt, die durchschnittliche Frequenz für jedes Bewegungsmerkmal pro Buchtengröße und Lebenswoche wurde errechnet, worauf sie dem Kruskal-Wallissschen Test unterzogen wurden (SIEGEL 1956).

3 Ergebnisse

3.1 Verhalten der Bezugstiere

Es wurde ermittelt, wie sich die Kälber in den Bezugsbuchten (150 x 250 cm) verhielten (Tab. 1). Es stellte sich heraus, daß sie 34,8 % der Zeit standen und 65,2 % der Zeit lagen. Die Brustlage wurde in 98,6 % der gesamten Liegezeit gesehen, die Seitenlage nur 1,4 %.

Bei der Brustlage kam die Stellung mit den Vorder- und Hinterbeinen unter dem Körper mit 40,2 % der gesamten Liegezeit am häufigsten vor. Die Lage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein vom Körper weggestreckt kam mit 32,8 % der gesamten Liegezeit auch häufig vor. Die Lage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt, wie sie bei Kälbern in schmalen Buchten oft festgestellt wurde, kam mit 3,2 % der gesamten Liegezeit bei den Bezugskälbern kaum vor.

Tab. 1: Verhalten der Bezugstiere (in % der Zeit)
Behaviour of reference animals (% of time)

Stellung behaviour	% der Zeit % of time
Stehen standing	34,8
Liegen lying	65,2
Liegen in Brustlage Lying in the prone position	98,6
a) Vorderbeine unter dem Körper und front legs under the body	
- beide Hinterbeine unter dem Körper both hind legs under the body	40,2
- ein Hinterbein vom Körper weggestreckt one hind leg extended behind from the body	32,8
- ein Hinterbein am Körper entlang gestreckt one hind leg extended along the body	3,2
- beide Hinterbeine vom Körper weggestreckt both hind legs extended behind from the body	3,3
b) eines oder beide Vorderbeine gestreckt und one or both front legs extended and	
- beide Hinterbeine unter dem Körper both hind legs under the body	4,6
- ein Hinterbein vom Körper weggestreckt one hind leg extended behind from the body	11,0
- ein Hinterbein am Körper entlang gestreckt one hind leg extended along the body	0,6
- beide Hinterbeine vom Körper weggestreckt both hind legs extended behind from the body	1,4
Liegen in Seitenlage lying on the side	1,4

3.2 Liegestellungen

Abbildung 1 zeigt die Brustlage mit den Vorder- und Hinterbeinen unter dem Körper für jede Buchtengröße und Lebenswoche in Prozent der gesamten Beobachtungszeit. Diese Lage wurde als die Stellung gewählt, die wenig Platz beansprucht.

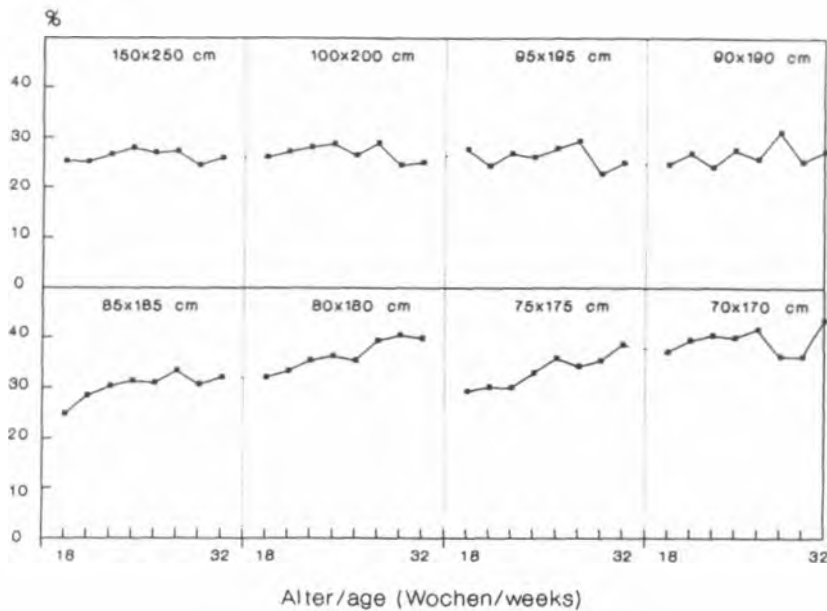


Abb. 1: Brustlage mit den Vorder- und Hinterbeinen unter dem Körper für jede Buchtengröße und Lebenswoche (% der gesamten Beobachtungszeit)
Lying in the prone position with front and hind legs under the body for each pen size and week of life (% of total observation time)

Aus Abbildung 1 geht hervor, daß hinsichtlich der in dieser Stellung verbrachten Zeit die vier größeren Buchten einander kaum nachstehen und daß sich diese Zeit auch mit dem Alter der Tiere nicht ändert. In den vier kleineren Buchten wird diese Lage häufiger festgestellt. Wenn die Tiere älter und schwerer werden, nimmt der Unterschied zu (für Tiergruppen 1 und 2: $p < 0,001$).

Abbildung 2 zeigt die Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein vom Körper weggestreckt für jede Buchtengröße und Lebenswoche in Prozent der gesamten Beobachtungszeit. Diese Lage wurde als die Stellung gewählt, die viel Platz beansprucht.

Aus Abbildung 2 geht hervor, daß hinsichtlich der in dieser Stellung verbrachten Zeit die drei größeren Buchten einander kaum nachstehen und daß sich diese Zeit auch mit dem Alter der Tiere nicht ändert. Wenn die Tiere älter werden, kommt diese Lage in den Buchten von 90 x 190 cm und kleiner weniger häufig vor. Außerdem gilt, daß je kleiner die Bucht ist, desto weniger häufig findet man diese Lage. In der kleinsten Bucht (70 x 170 cm) sieht man diese Stellung kaum (für Tiergruppen 1 und 2: $p < 0,001$).

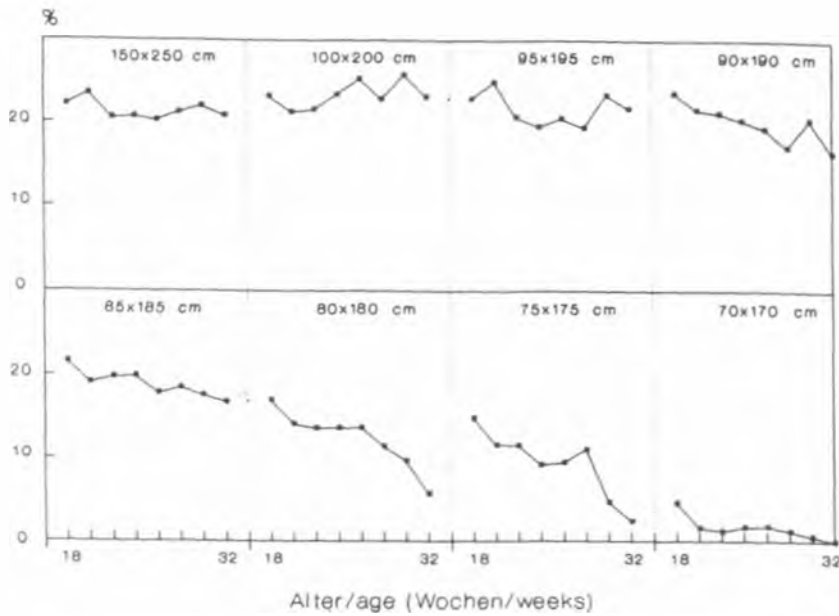


Abb. 2: Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein vom Körper weggestreckt (% der gesamten Beobachtungszeit)
Lying in the prone position with front legs under the body and one hind leg extended behind from the body (% of total observation time)

Abbildung 3 zeigt die Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt für jede Buchtengröße und Lebenswoche in Prozent der gesamten Beobachtungszeit. Diese Lage beansprucht wenig Platz und unterscheidet sich von der Lage in Abbildung 1 dadurch, daß sie in großen Buchten kaum gesehen wird.

Aus Abbildung 3 geht hervor, daß diese Stellung in den vier größeren Buchten nicht oder kaum vorkommt. Je älter die Tiere werden, desto häufiger findet man diese Lage in den vier kleineren Buchten. In der letzten Woche nimmt sie bei den Kälbern in den drei kleinsten Buchten wieder ab. Auch kann man feststellen, daß diese Stellung häufiger vorkommt, wenn die Bucht kleiner ist (für Tiergruppen 1 und 2: $p < 0,001$).

3.3 Umstallversuch

Von den drei in den Abbildungen 1, 2 und 3 behandelten Lagen wurde auch in den Umstallversuchen ausgegangen. Von den Frequenzen für den ersten, dritten und fünften Tag nach dem Umstallen wurden die Durchschnittswerte ermittelt.

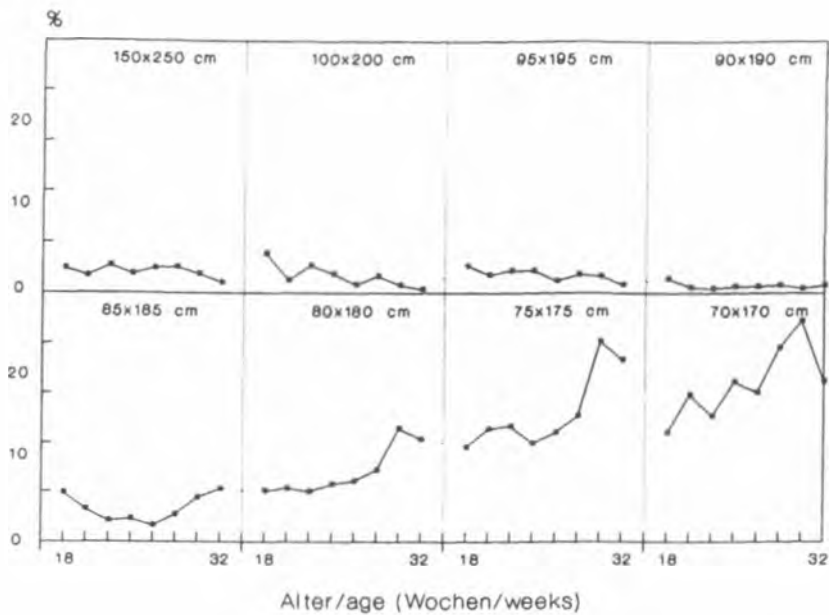


Abb. 3: Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt (% der gesamten Beobachtungszeit) Lying in the prone position with front legs under the body and one hind leg extended along the body (% of total observation time)

Aus Abbildung 4 geht hervor, daß nach dem Umstallen nicht alle Tiere die Brustlage mit den Vorder- und Hinterbeinen unter dem Körper aufgaben. Es wurde auch kein signifikanter Unterschied gefunden ($p > 0,05$).

Aus Abbildung 5 geht hervor, daß die Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein vom Körper weggestreckt nach dem Umstallen in eine Bucht von 150 x 250 cm erheblich zunahm ($p < 0,05$). Vor dem Umstallen und nach dem Zurückstellen in eine Bucht von 70 x 170 cm wurde diese Stellung, außer in Woche 20, kaum gesehen.

Aus Abbildung 6 geht hervor, daß die Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt nach dem Umstallen in eine Bucht von 150 x 250 cm erheblich abnahmen und in diesen geräumigen Buchten kaum noch gesehen wurde ($p < 0,05$). Vor dem Umstallen und nach dem Zurückstellen in eine Bucht von 70 x 170 cm wurde diese Stellung häufig festgestellt.

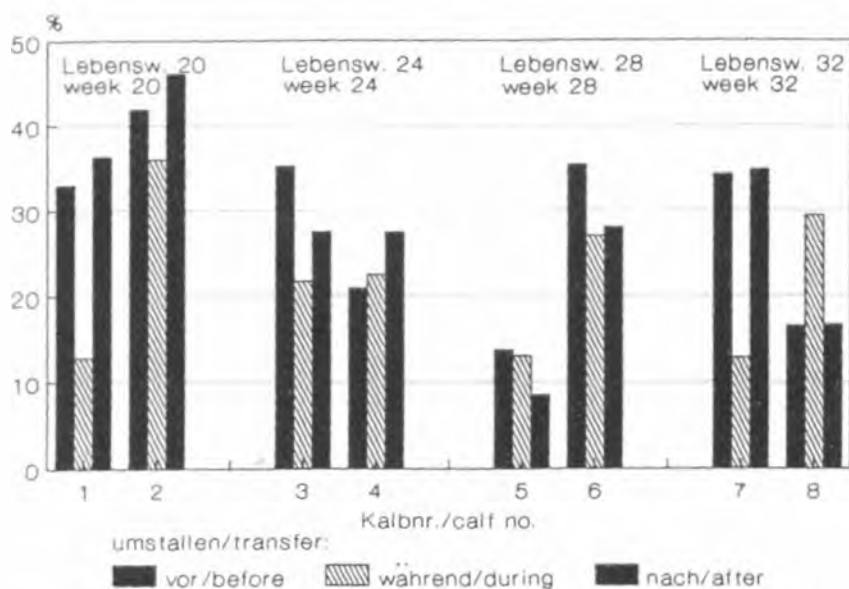


Abb. 4: Brustlage mit den Vorder- und Hinterbeinen unter dem Körper bei umgestallten Kälbern vor dem Umstallen (erster schwarzer Stab), nach dem Umstallen in eine Bucht von 150 x 250 cm (schraffierter Stab) und nach dem Zurückstellen in eine Bucht von 70 x 170 cm (zweiter schwarzer Stab; % der gesamten Beobachtungszeit)

Lying in the prone position with front and hind legs under the body with transferred calves, prior to transfer (black column) after transfer to 150 x 250 cm pens (hatched column) and after putting back to 70 x 170 cm pens (second black column; % of total observation time)

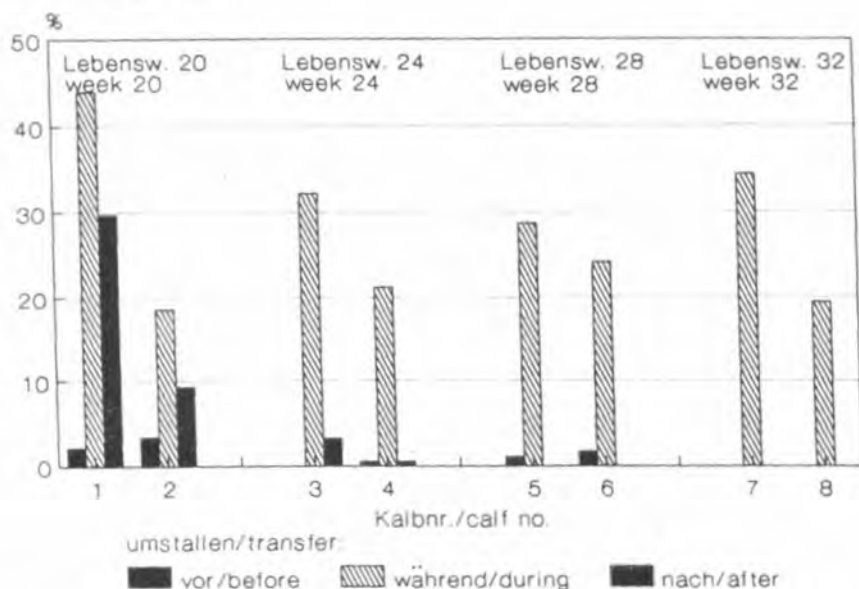


Abb. 5: Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein vom Körper weggestreckt bei umgestallten Kälbern vor dem Umstallen (erster schwarzer Stab), nach dem Umstallen in eine Bucht von 150 x 250 cm (schraffierter Stab) und nach dem Zurückstellen in eine Bucht von 70 x 170 cm (zweiter schwarzer Stab; % der gesamten Beobachtungszeit)

Lying in the prone position with front legs under the body and one hind leg extended behind from the body with transferred calves, prior to transfer (black column) after transfer to 150 x 250 cm pens (hatched column) and after putting back to 70 x 170 cm pens (second black column; % of total observation time)

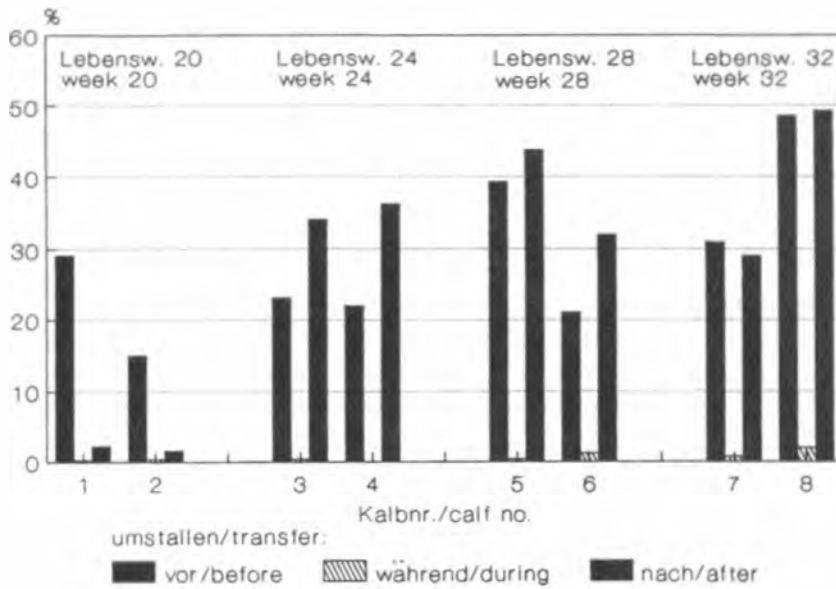


Abb. 6: Brustlage mit den Vorderbeinen unter dem Körper und einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt bei umgestallten Kälbern vor dem Umstallen (erster schwarzer Stab), nach dem Umstallen in eine Bucht von 150 x 250 cm (schraffierter Stab) und nach dem Zurückstellen in eine Bucht von 70 x 170 cm (zweiter schwarzer Stab; % der gesamten Beobachtungszeit)

Lying in the prone position with front legs under the body and one hind leg extended along the body with transferred calves, prior to transfer (black column) after transfer to 150 x 250 cm pens (hatched column) and after putting back to 70 x 170 cm pens (second black column; % of total observation time)

3.4 Aufstehen und Hinlegen

Die Dauerbeobachtungen haben ergeben, daß das Aufstehen und Hinlegen den Kälbern in den kleinen Buchten mehr Mühe bereitete als denen in den größeren Buchten. Kälber in letzteren Buchten hatten jedoch auch Schwierigkeiten.

Die durchschnittlichen Werte für die Dauer der Bewegung, unterbrochene Bewegungen, abweichende Kopfstellungen (nämlich in die Höhe gestreckt oder seitlich abgewinkelt) und Anstoßen an der Wand (sowohl beim Aufstehen als beim Hinlegen) waren bei den Kälbern in kleinen Buchten höher als bei denen in großen Buchten. Bewegungen in abweichender Reihenfolge kamen im Durchschnitt nur in kleinen Buchten beim Aufstehen häufiger vor. Ausrutschen, sowohl beim Aufstehen als beim Hinlegen, wurde im Durchschnitt häufiger bei Kälbern in großen Buchten gefunden (Tab. 2).

Tab. 2: Durchschnittswerte für die Dauer des Aufstehens und Hinlegens und für abweichende Bewegungen von Kälbern in Einzelbuchten verschiedener Größen
Average values for time required for rising and lying down movements and for abnormal postures of calves in individual pens of different sizes

Buchten- größe pen size cm	Dauer duration s	Unter- brochen inter- rupted %	Aufstehen / rising		Anstoßen hitting the head %	Rutschen slipping %
			abweich. Reihenfolge abnormal sequence %	abweich. Kopfstell. abn. head position %		
150 x 250	4,4	29,9	0,5	35,7	11,5	27,2
100 x 200	5,1	30,9	2,0	50,9	30,3	9,2
95 x 195	5,9	49,3	6,1	68,5	26,9	4,6
90 x 190	6,2	46,5	6,1	67,8	35,8	8,6
85 x 185	5,8	49,7	0,4	79,9	47,3	5,6
80 x 180	5,2	28,3	3,4	89,4	46,4	3,6
75 x 175	5,0	33,8	5,4	83,2	47,3	6,4
70 x 170	7,6	73,0	40,3	77,9	56,6	8,6
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Buchten- größe pen size cm	Dauer duration s	Unter- brochen inter- rupted %	Hinlegen / lying down		Anstoßen hitting the head %	Rutschen slipping %
			abweich. Reihenfolge abnormal sequence %	abweich. Kopfstell. abn. head position %		
150 x 250	6,2	57,5	0,0	7,3	0,0	25,6
100 x 200	7,0	58,9	3,1	6,2	0,9	18,3
95 x 195	6,3	59,0	0,7	14,8	0,6	20,7
90 x 190	7,6	68,6	0,0	12,4	2,7	22,5
85 x 185	7,0	72,7	0,0	24,5	0,4	8,4
80 x 180	7,2	73,4	0,0	23,0	4,8	10,6
75 x 175	7,2	70,8	0,0	39,4	2,3	6,4
70 x 170	9,4	89,5	5,6	53,3	4,9	6,5
p	< 0,05	> 0,05	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,05

4 Erörterung und Schlußfolgerungen

4.1 Liegestellungen

Aus den Intervallbeobachtungen geht deutlich hervor, daß die Liegestellung der Tiere durch die Buchtengröße bedingt wird: Stellungen, die wenig Platz brauchen, findet man häufiger in kleinen Buchten, und solche, die viel Platz beanspruchen, in großen. Wenn die Tiere älter und größer werden und der Platz in den Buchten knapper wird, werden die Unterschiede gravierender. Auffallend ist auch die Lage mit einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt, die man in großen Buchten nicht oder kaum antrifft. In den kleinen Buchten wird sie mit zunehmendem Alter der Tiere häufiger gesehen. Es sieht also danach aus, daß diese Stellung eine Anpassung von oder ein Ersatz ist für mehr Platz beanspruchende Stellungen, für die in den kleinen Buchten kein Platz mehr vorhanden ist.

Dies bestätigt die Ergebnisse von DE WILT (1985), der das Liegeverhalten von Kälbern in Gruppenhaltung mit dem von Kälbern in Einzelbuchten von 70 cm Breite verglichen hat. Er stellte fest, daß bereits im Alter von acht Wochen Kälber in Einzelbuchten an der Brustlage, mit beiden Hinterbeinen vom Körper weggestreckt, gehindert wurden. Als die Kälber älter wurden, nahm dies zu. Im Alter von 16 Wochen war die Brustlage, mit einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt, noch die einzige Möglichkeit, die Hinterbeine zu strecken. JONGEBREUR (1977) hat das Liegeverhalten von Kälbern in Einzelbuchten von 50 x 150 cm, 55 x 155 cm, 60 x 160 cm und 65 x 165 cm verglichen. Er stellte fest, daß die Kälber im Alter von 18 Wochen (bei einem Gewicht von 170 bis 180 kg) nicht mehr imstande waren, die Hinterbeine zu entspannen. Es gab auch zu wenig Platz dafür, als daß sie ein Hinterbein an den Körper entlang gestreckt legen konnten. Im Alter von 21 Wochen (bei einem Gewicht von 190 bis 200 kg) konnten die Tiere nur noch auf den hinteren Unterbeinen sitzen, und für eine normale Lage gab es keinen Platz.

Der Umstallversuch hat gezeigt, daß mehr Platz beanspruchende Stellungen, wofür die Buchten von 70 x 170 cm zu klein waren, in den Buchten von 150 x 250 cm wieder vollständig angenommen wurden und genau so oft auftraten, wie bei Kälbern, die immer in einer Bucht von 150 x 250 cm untergebracht gewesen waren. Auch stellte es sich heraus, daß die Lage mit einem Hinterbein am

Körper entlang gestreckt, die als Ersatz für andere, wenig Platz beanspruchende Stellungen, dienten, in den Buchten von 150 x 250 cm nahezu verschwanden. Auch dies entsprach dem Verhalten von Kälbern, die immer in großen Buchten untergebracht gewesen waren.

Hieraus läßt sich schließen, daß die Lage mit einem Hinterbein am Körper entlang gestreckt für die Kälber nicht eine "natürliche" ist, da sie diese Lage nicht von sich aus wählen.

Diese Forschungsarbeit hat erwiesen, daß die Lage mit einem Hinterbein vom Körper weggestreckt eine bedeutsame ist. Sie wurde oft gesehen (32,8 % der gesamten Liegezeit, Tab. 1) und wurde durch eine andere ersetzt, wenn der Raum zu knapp wurde. Dies spricht dafür, diese Stellung als Kriterium für die erwünschte Buchtenbreite zu wählen. Ein zusätzliches Argument ist noch, daß die Kälber, wenn sie die Möglichkeit haben, ein Hinterbein vom Körper wegzustrecken, ihre Körpertemperatur besser regeln werden können.

VAN PUTTEN und ELSHOF (1975) gingen bei der Bestimmung der Buchtenbreite von der medianen Liegebreite aus, nicht von der maximalen. Dies war die Liegebreite der Kälber in Brustlage mit den Vorderbeinen im Carpalgelenk entweder gebeugt oder gestreckt, während die Hinterbeine nach links oder rechts und nach vorne gestreckt oder im Sprunggelenk gebeugt waren.

Wenn man den Kälbern unbeschränkten Platz gewähren wollte, so würde als erwünschte Buchtenbreite jene Breite gelten, die ein Tier für eine Seitenlage braucht. Viele Forscher sind auch tatsächlich davon ausgegangen (BREUER 1967; SCHEURMANN 1971; BOGNER 1981). Man muß sich aber fragen, ob dies für die Praxis realistisch ist. Die Seitenlage kommt wenig vor (Tab. 1, VAN PUTTEN und ELSHOF 1975), kommt weniger vor, wenn die Tiere älter werden (DE WILT 1985), und ist auch möglich in Buchten, die schmaler als die Kreuzhöhe der Tiere sind (De WILT 1985).

4.2 Aufstehen und Hinlegen

Die Ergebnisse haben gezeigt, daß Kälber in Einzelbuchten mit Holzspaltenböden immer schon einige Schwierigkeiten mit dem Aufstehen hatten. Wohl waren diese bei Kälbern in kleineren Buchten größer als bei denen in größeren Buchten. Die Schwierigkeiten waren auch nicht dieselben. Bei Tieren in kleinen Buchten spielte wahrscheinlich der Platzmangel eine Rolle, und bei Tieren in großen Buchten war dies mehr der rutschige Boden. Kälber in kleinen Buchten hatten einfach zu wenig Platz zum Ausrutschen. Möglicherweise waren die Trennwände diesen Tieren beim Aufstehen und Hinlegen gewissermaßen eine Hilfe.

Nach BOGNER (1981) ist es aus ethologischer Sicht unter anderem notwendig, die Kälber auf einem rutschfesten Boden zu halten. Aus diesem Grunde hält er Holz für ungeeignet. ANDREAE (1980) stellte fest, daß der Boden eine wichtige Rolle dabei spielt, wie Mastkälber und Mastbullen aufstehen und sich hinlegen. Auf Spaltenböden wird die Bewegung regelmäßig unterbrochen, dies im Vergleich zu Tieren, die auf Einstreu gehalten werden. GRAF et al. (1976) kamen zu ähnlichen Ergebnissen, indem sie feststellten, daß ein rutschiger Boden den Tieren beim Aufstehen und Hinlegen große Schwierigkeiten bereiten kann.

Aus der Literatur ist bekannt, daß Rinder beim Aufstehen und Hinlegen einen bestimmten Platzbedarf nach vorne haben (ROGERSON 1972; KAEMMER und SCHNITZER 1975).

Im ersten Teil der Forschung nach den ethologischen Mindestanforderungen an die Abmessungen von Einzelbuchten für Mastkälber über 175 kg, der hier nicht beschrieben wird, stellte es sich jedoch heraus, daß es nicht richtig möglich war, den Platzbedarf der Kälber beim Aufstehen und Hinlegen zu bestimmen (KETELAAR-DE LAUWERE und SMITS 1989). Um doch noch Raum zu haben, den die Kälber beim Aufstehen und Hinlegen nach vorne brauchen, wurde als Maßstab für die erwünschte Buchtenlänge die von den Tieren eingenommene Länge mit vorwärts gestrecktem Kopf gewählt. Diese Stellung wurde nicht wegen deren eventuellen Bedeutung gewählt, sondern weil bei dieser Stellung die Tiere der Länge nach den meisten Platz brauchen, die noch genau gemessen werden kann.

4.3 Ethologisch erwünschte Buchtengrößen

Aus dem ersten Teil der Forschung nach den ethologischen Mindestanforderungen an die Abmessungen von Einzelbuchten für Mastkälber über 175 kg wurden Mindestgrößen bestimmt, die in Tabelle 3 wiedergegeben werden.

Daraus geht hervor, daß die erwünschten Abmessungen ziemlich groß sind. Möglicherweise wird es in der Zukunft also doch (auch aus wirtschaftlicher Sicht) gute Perspektiven für die Gruppenhaltung geben.

Tab. 3: Ethologische Mindestgrößen für Einzelbuchten für Mastkälber über 175 kg
Ethological minimum sizes for individual pens for fattening calves over 175 kg

Alter age Wochen/weeks	Ø Gewicht Ø weight kg	Breite width cm	Länge length cm
18	175,2	80	170
20	189,3	85	170
22	206,1	85	170
24	227,2	90	175
26	246,4	90	180
28	262,6	90	185
30	283,0	90	185
32	301,0	95	190

5 Zusammenfassung

Zwischen November 1986 und November 1988 wurde eine Untersuchung nach den ethologischen Mindestanforderungen an die Abmessungen von Einzelbuchten für Mastkälber über 175 kg durchgeführt. Dabei wurde der Platzbedarf der Kälber bei einer Anzahl von Körperstellungen und Bewegungen ermittelt (hier nicht beschrieben) und das Verhalten der Tiere in Einzelbuchten verschiedener Größen verglichen. Das Verhalten von Kälbern in Buchten von 150 x 250 cm galt dabei als Bezugsverhalten.

Die Untersuchung ergab, daß die von den Tieren gewählten Lagen deutlich von der Buchtengröße bestimmt wurden. Stellungen, die wenig Platz brauchen, findet man häufiger in kleinen Buchten, und solche, die viel Platz brauchen, werden häufiger in großen Buchten gefunden. Daneben stellte es sich heraus, daß Stellungen, wofür die kleinen Buchten zu knapp geworden waren, durch andere, weniger Platz beanspruchende Stellungen ersetzt wurden, welche in den großen Buchten nicht oder kaum vorkamen. Letztere verschwanden dann, wenn einem knapp gehaltenen Kalb mehr Platz geboten wurde.

Auch die Art und Weise, wie die Tiere aufstanden und sich hinlegten, wurde beobachtet. Es stellte sich heraus, daß Kälber in kleinen Buchten mit dem Aufstehen und Hinlegen mehr Schwierigkeiten hatten als Kälber in großen Buchten. Letztere hatten aber auch einige Schwierigkeiten, die anscheinend durch rutschige Holzspaltenböden verursacht wurden. Die Probleme der ersteren wurden anscheinend durch Platzmangel verursacht.

Die Folgen für die aus ethologischer Sicht minimal erwünschten Buchtengrößen werden beschrieben.

Literaturverzeichnis

ANDREAE, U.: Verhaltenskriterien als tierschutzrelevante Indikatoren bei Mastbullen und Mastkälbern. Landbauforschung Völkenrode (1980), Sh. 53, S. 67 - 73

BOGNER, H.: Einige Mindestforderungen für die Haltung und Mast von Kälbern, wie sie sich aus tierschutzbezogenen Untersuchungen ableiten lassen. Der Tierzüchter (1981), H. 9, S. 376 - 378

BREUER, H.J.: Zur Frage der Haltung von Kälbern in Mastboxen aus der Sicht des Tierschutzes. Fleischwirtschaft (1967), S. 142 - 146

DE WILT, J.G.: Behaviour and welfare of veal calves in relation to husbandry systems. Wageningen, IMAG, Diss., 1985

GRAF, B.; WEGMAN, R. und RIST, M.: Das Verhalten von Mastkälbern bei verschiedenen Haltungsformen. Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte 54 (1976), S. 333 - 355

JONGEBREUR, A.A.: The resting behaviour of cows and calves in relation to the requirements of cubicles and boxes. CIGR Seminar, As-NLR, 1977, Bd. 1

KAEMMER, P. und SCHNITZER, U.: Die Stallbeurteilung am Beispiel des Ausruheverhaltens von Milchkühen. In: Die Beurteilung von Liegeboxen. Darmstadt, KTBL, 1975 (KTBL-Arbeitspapier 29)

- KEEN, A.: Statistische analyse van intervalwaarnemingen betreffende de boxmaat op het gedrag van kalveren van verschillende leeftijden. Wageningen, IWIS-TNO, 1989 (GLW-rapport LWB 89-05)
- KETELAAR-DE LAUWERE, C.C. und SMITS, A.C.: Onderzoek naar de uit ethologisch oogpunt minimaal gewenste boxmaten voor vleeskalveren met een gewicht van 175 tot 300 kg. De hoeveelheid ingenomen ruimte en gedragsaspecten. Wageningen, IMAG, 1989 (IMAG-rapport 110)
- ROGERSON, P.D.: The size of cattle and their requirement for space. Farm Building R&D Studies 3 (1972), S. 3 - 18
- SCHEURMANN, E.: Untersuchungen zu den Ruhelagen des Kalbes, ihre Bedeutung für eine verhaltensgerechte Unterbringung von Kälbern in Boxen. Du und das Tier 3 (1971), S. 64-67
- SIEGEL, S.: Nonparametric Statistics for the behavioral sciences. International student edition (1956). McGraw-Hill, Kogakusha, LTD, Tokyo
- VAN DER MEI, J.: Een vergelijkend onderzoek naar de gezondheid en de produktie van vleeskalveren gehouden in boxen en in groepshuisvesting. Zeist (Niederlande), IVO, 1987 (IVO-rapport B304)
- VAN PUTTEN, G. und ELSHOF, W.J.: Platzanspruch eines Mastkalbes. In: Haltungssysteme und Verhaltensanpassung. Darmstadt, KTBL, 1975, S. 56 - 63 (KTBL-Arbeitspapier 31)

Summary

Ethological requirements on the size of individual pens for fattening calves over 175 kg

C.C. KETELAAR-DE LAUWERE

A study into the ethological requirements on the size of individual pens for fattening calves over 175 kg was performed between November 1986 and November 1988. For a number of postures and movements it was investigated how much space is required (not the subject of the present paper). The behaviour of animals in individual pens of different sizes was compared. The behaviour of calves in pens of 150 x 250 cm was used as reference behaviour.

The research showed a clear relationship between lying posture chosen and pen size. Postures requiring little space are more often found in small pens, whereas postures requiring much space are more frequently found in

large pens. It was found, moreover, that postures, when they could no longer be taken on in small pens, were replaced by other postures requiring less space, which were not or hardly found in large pens. These appeared to disappear as soon as a calf in a very confined space was given more space.

Also the rising and lying down movements were studied. It was found that calves in small pens had more difficulty in rising and lying down than those in large pens. Problems of the latter were caused by slippery slatted floors, whereas the problems of the former were caused by the narrow space.

The consequences are described for the minimum sizes of individual pens from the ethological point of view.

Das Verhalten und die Gesundheit abgesetzter Ferkel von 10 bis 30 kg in Großgruppenhaltung

U. KAMINSKI und D. MARX

1 Einleitung

Die Ausführungen basieren auf mehrjährigen Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe, die sich mit den Bemühungen, insbesondere der Vieherzeugergemeinschaft e.G. in Baden-Württemberg, befassen, die Ansprüche der Schweine an ihre Haltung besser zu erfüllen. Dabei waren die Forderungen nach gesunden Schweinen und ihrer Haltung unter tierschützerischen Gesichtspunkten richtungsweisend, da nur sie den gestiegenen Qualitätsansprüchen der Verbraucher gerecht werden können. Unter diesem Gesichtspunkt wurde deshalb, 1984 die "spezialisierte" Aufzucht abgesetzter Ferkel von etwa 10 bis 30 kg in Großgruppen im Rein-Raus-System eingeführt, über deren Auswirkungen auf die Tiere hier berichtet wird.

Diese Großgruppenhaltung unterscheidet sich von der üblichen Kleingruppenhaltung im Flatdeck:

1. Durch die größere Tierzahl je Gruppe mit 150 bis 300 Ferkeln.
2. Durch die größere Buchtenfläche, die trotz rechnerisch gleicher Fläche pro Tier eine größere Bewegungsmöglichkeit bietet.
3. Durch das Reizangebot aufgrund der Verwendung von Stroh oder sonstigem Einstreumaterial.
4. Durch vielfache Verwendung von Bodenarten, die die Ansprüche der Tiere besser erfüllen, wie zum Beispiel Tiefstreu.

Im Rahmen der obengenannten Untersuchungen sollte überprüft werden, ob und inwieweit diese Großgruppenhaltung eine Meliorisierung für die Tiere im Sinne der Tiergerechtigkeit darstellt.

2 Methodik

Die Untersuchungen beinhalteten Verhaltensbeobachtungen und Feststellungen des Allgemeinzustandes, der Gesundheit der Extremitäten, insbesondere der Klauen, sowie der Tiergewichte.

Sie erfolgten in drei Praxisbetrieben, auf einem mit Haltung auf Tiefstreu, auf den beiden anderen mit Haltung auf Teilspaltenboden. Letztere Betriebe unterschieden sich dadurch, daß in einem der Liegebereich zusätzlich mit einer alubeschichteten Styroporplatte abgedeckt und zu Beginn der Aufzuchtphase durch Elektroinfrarotstrahler beheizt wurde. Je Verfahren wurden drei Aufzuchtperioden in die Untersuchungen einbezogen.

Das Verhalten der Ferkel wurde innerhalb einer Aufzuchtperiode über 6 Wochen hinweg einmal wöchentlich visuell beobachtet, und zwar von 10 bis 12 Uhr, von 16 bis 18 Uhr und von 22 bis 24 Uhr. Somit waren zwei Phasen der Aktivitätsstimmung (tagsüber) und eine Phase der Ruhestimmung (nachts) erfaßt. Eine Stunde vor Beginn der ersten Beobachtung des wöchentlichen Beobachtungstages wurden 15 Ferkel aus der jeweiligen Beobachtungsgruppe für die Verhaltensuntersuchungen zufällig ausgewählt und markiert.

Die Untersuchungen der Extremitäten und die Gewichtsfeststellungen erfolgten je Verfahren und untersuchter Aufzuchtperiode stets an denselben Tieren. Dazu wurden 25 Ferkel beim Einstallen aus jeder Beobachtungsgruppe zufällig ausgewählt und markiert.

Die Tierzahl je Beobachtungsgruppe und die Fläche je Tier gehen aus Tabelle 1 hervor. In allen Haltungen wurden die Ferkel systembedingt getrenntgeschlechtlich aufgezogen. Es wurden weibliche Ferkel untersucht. Die Stalllufttemperatur betrug in allen drei Verfahren beim Einstallen 25 °C und wurde bis zur 6. Woche nach dem Einstallen auf 19 °C reduziert.

Tab. 1: Tierzahl je Beobachtungsgruppe und Fläche je Tier
Number of animals per observed group and area per animal

Verfahren system	Tierzahl number of animals	Fläche bei Einstallen area at beginning m ²
Tiefstreu concrete floor, deep litter	152 - 207	0,32 - 0,42
Teilspaltenboden partly slatted floor	226 - 303	0,19 - 0,26
Teilspaltenboden, Liege- bereich abgedeckt partly slatted floor, covered lying area	160	0,29

3 Ergebnisse und ihre Besprechung

Die Ergebnisse werden im Vergleich mit denen früherer Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe mit gleich alten Tieren, aber in Kleingruppenhaltung mit 8 Ferkeln je Gruppe, dargestellt. Mit diesem Vergleich ist beabsichtigt festzustellen, inwieweit sich das Verhalten und die Gesundheit der Tiere bei dieser Großgruppenhaltung und bei Kleingruppenhaltung unterscheiden.

Dafür wurden die Daten aus den Eingewöhnungsversuchen mit Verwendung von Tiefstreu sowie von planbefestigtem Boden mit Einstreu mit jeweils 0,30 m² Fläche je Tier herangezogen (BUCHHOLZ 1987).

Die Darstellung aller Ergebnisse beschränkt sich auf die Angabe der Durchschnittswerte in allen untersuchten Aufzuchtperioden jedes Haltungsverfahrens. Detaillierte Angaben auch hinsichtlich statistischer Auswertungen können den Arbeiten von KÖHLER (1989) sowie von KAMINSKI (in Vorbereitung) entnommen werden.

3.1 Verhalten

3.1.1 Aktivität

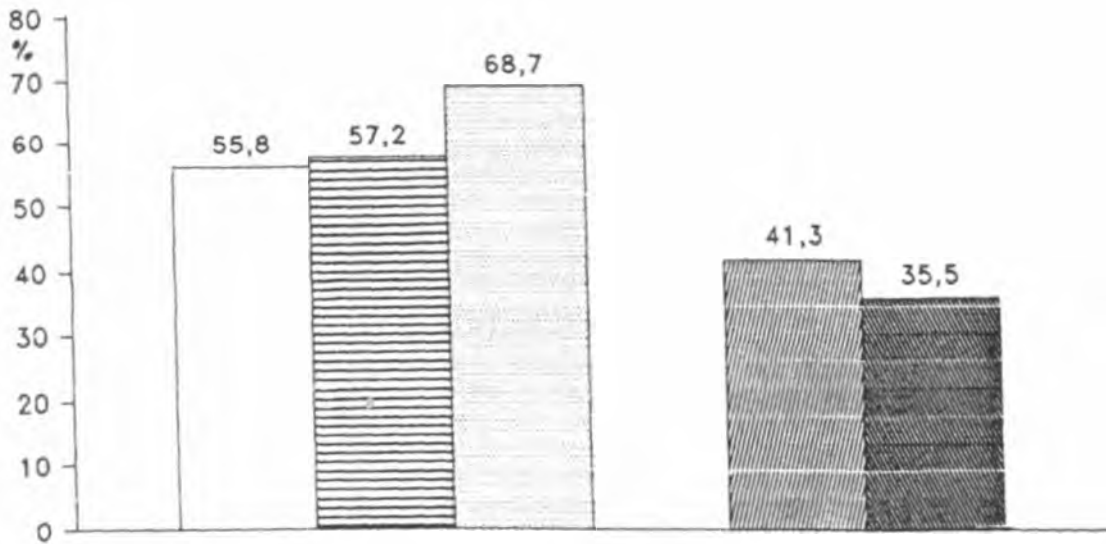
Die Ferkel in Großgruppenhaltung waren aktiver. Das wurde insbesondere in der Beobachtungszeit von 16 bis 18 Uhr, der Hauptaktivitätsphase, deutlich (Tab. 2 und Abb. 1).

Tab. 2: Anteil der Aktivität am Gesamtverhalten von 16 bis 18 Uhr
Percentage of activity of total behaviour from 16 to 18 o'clock

Verfahren system		Anteil der Aktivität percentage of activity %
Großgruppe big group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	55,8
	Teilspalten partly slatted floor	57,2
	Teilspalten, Liegebereich abgedeckt partly slatted floor, covered lying area	68,7
Kleingruppe small group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	41,3
	Einstreu / concrete floor, litter	35,5

Hier scheint sich insbesondere die größere Bewegungsmöglichkeit bei Großgruppenhaltung ausgewirkt zu haben. Daneben könnten aber auch die größere Zahl der Buchtengenossen in den Großgruppen und die damit möglicherweise verbundenen vermehrten Sozialkontakte die Aktivität gesteigert haben.

Aus Tabelle 3 und Abbildung 2 geht hervor, daß sich die Ferkel im Durchschnitt der Ergebnisse aus allen Beobachtungszeiten in den Großgruppen gegenüber denen in den Kleingruppen mehr mit dem Sozialpartner und weniger mit der unbelebten Umwelt beschäftigten.

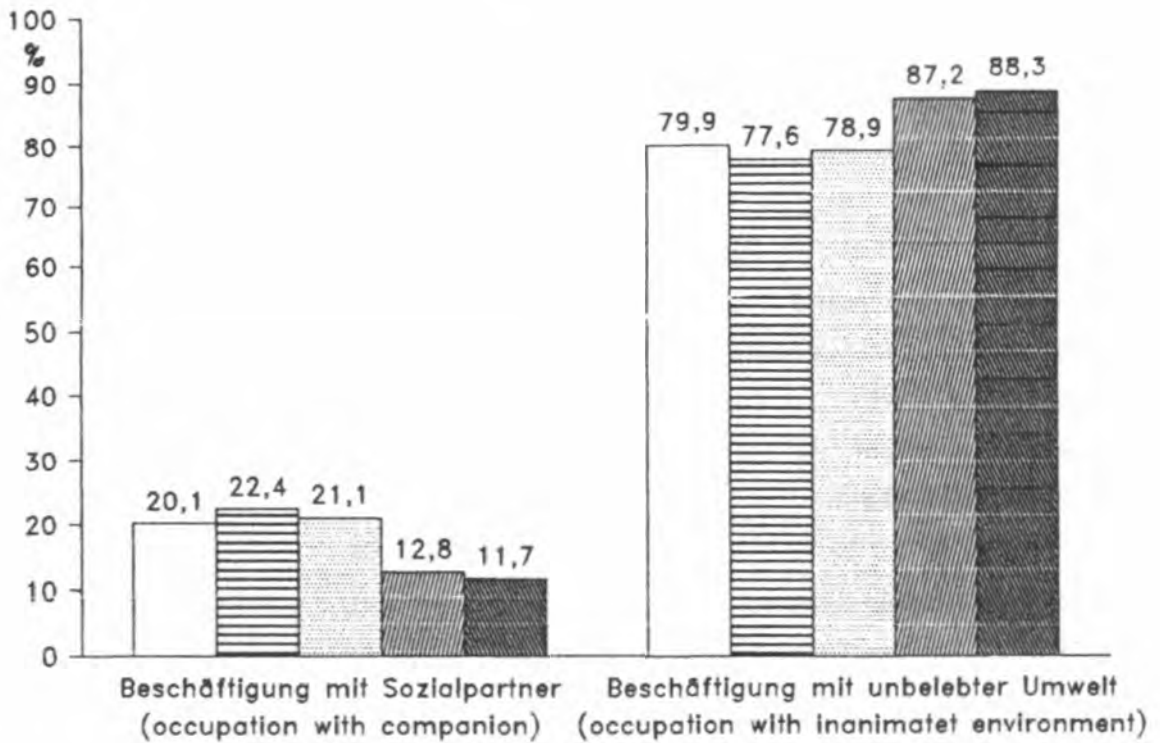


- Großgruppe, Tiefstreu / big group, concrete floor, deep litter
- Großgruppe, Teilspalten / big group, partly slatted floor
- Großgruppe, Teilspalten, Liegebereich abgedeckt / big group, partly slatted floor, covered lying area
- Kleingruppe, Tiefstreu / small group, concrete floor, deep litter
- Kleingruppe, Einstreu / small group, concrete floor, litter

Abb. 1: Anteil der Aktivität am Gesamtverhalten von 16 bis 18 Uhr
Percentage of activity of total behaviour from 16 to 18 o'clock

Tab. 3: Beschäftigung der Tiere, berechnet aus allen Beobachtungszeiten
Occupation of the animals, calculated from all observation-times

Verfahren system		Beschäftigung mit Sozialpartner occupation with companion %	Beschäftigung mit unbelebter Umwelt occupation with inanimated environment %
Großgruppe big group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	20,1	79,9
	Teilspalten partly slatted floor	22,4	77,6
	Teilspalten, Liegebereich abgedeckt partly slatted floor, covered lying area	21,1	78,9
Kleingruppe small group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	12,8	87,2
	Einstreu / concrete floor, litter	11,7	88,3








-  Großgruppe, Tiefstreu / big group, concrete floor, deep litter
-  Großgruppe, Teilspalten / big group, partly slatted floor
-  Großgruppe, Teilspalten, Liegebereich abgedeckt / big group, partly slatted floor, covered lying area
-  Kleingruppe, Tiefstreu / small group, concrete floor, deep litter
-  Kleingruppe, Einstreu / small group, concrete floor, litter

Abb. 2: Beschäftigung der Tiere, berechnet aus allen Beobachtungszeiten
Occupation of the animals, calculated from all observation-times

Diese vermehrten Sozialkontakte in den Großgruppen wirkten sich aber, wie auch die geringeren in den Kleingruppen, im Gegensatz zur Haltung in einer besonders reizarmen Umgebung, wie sie zum Beispiel das Flatdeck darstellt, nicht negativ aus; denn es kam nicht zu den unter anderem von VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) beschriebenen durch Kumpane verursachten Schäden, wie sie zum Beispiel durch Schwanzbeißen entstehen können. Die vermehrte Beschäftigung mit dem Sozialpartner in den untersuchten Großgruppen ist verständlich, da es sich ja um eine wesentlich höhere Tierzahl handelt.

Wenn es auch wegen der Größe der Flächen und der Gruppen nicht möglich war, exakte Rangordnungsuntersuchungen durchzuführen (alle Tiere konnten nicht gekennzeichnet und in die Untersuchungen einbezogen werden), so konnte doch festgestellt werden, daß Auseinandersetzungen häufig nur kurz andauerten, da

das unterlegene Tier große Ausweichmöglichkeiten hatte, beziehungsweise das überlegene durch andere Ferkel bei der Verfolgung gehindert und abgelenkt wurde.

In der Ruhestimmung von 22 bis 24 Uhr wie auch in der Aktivitätsstimmung von 10 bis 12 Uhr waren die Unterschiede zwischen den Aktivitätshäufigkeiten bei allen Verfahren geringgradig. Eine Ausnahme war jedoch die Höhe des Aktivitätsanteils der Ferkel in der Großgruppe mit Teilspaltenboden und abgedecktem Liegebereich von 22 bis 24 Uhr mit 25,0 % gegenüber 10,4 bis 13,7 % in den übrigen Verfahren.

Als Erklärung dafür können zum einen die Höhe der Futteraufnahme und zum anderen die Weite des Tier-Freßplatz-Verhältnisses herangezogen werden; denn bei Betrachtung des Fressens der Tiere in den Großgruppen war festzustellen, daß die Ferkel dieser einen Gruppe mehr und häufiger fraßen und das auch in der Beobachtungszeit von 22 bis 24 Uhr. Weiterhin machte sich beim Fressen der Tiere in den Großgruppen gegenüber dem der Tiere in den Kleingruppen bemerkbar, daß ein Freßplatz in dieser Großgruppe 4 bis 5 Ferkeln, in den Kleingruppen hingegen nur zwei Tieren zur Verfügung stand. Dadurch war bei etwa gleich hoher Futteraufnahme die Häufigkeit des Fressens bei genannter Großgruppe höher. Die dadurch bedingte höhere Aktivität während der eigentlichen Ruhephase entspricht nicht dem physiologischen Rhythmus (MARX et al. 1988), auch unter der Einschränkung, daß die Beobachtungen nicht 24 Stunden umfaßten. Somit ergibt sich aus dieser als negativ zu beurteilenden Tatsache die Forderung nach einem weiteren Tier-Freßplatz-Verhältnis.

3.1.2 Liegeverhalten

Zur Beantwortung der Frage, wie sich die Gruppengröße auf das Liegeverhalten ausgewirkt hat, werden die Ergebnisse der Beobachtungen von 22 bis 24 Uhr, und damit in der Ruhestimmung, herangezogen.

Bei Betrachtung des Anteiles des Liegens in Seitenlage in diesem Zeitraum - die Seitenlage gilt in bestimmten Grenzen als die Lage mit der größten Entspannung der Schweine, also als die insbesondere in der Ruhestimmung günstigste Lage (MARX et al. 1988; HARSCH 1989) - fällt auf, daß die Ferkel auf Tiefstreu, in der Großgruppe wie auch in der Kleingruppe, am häufigsten und

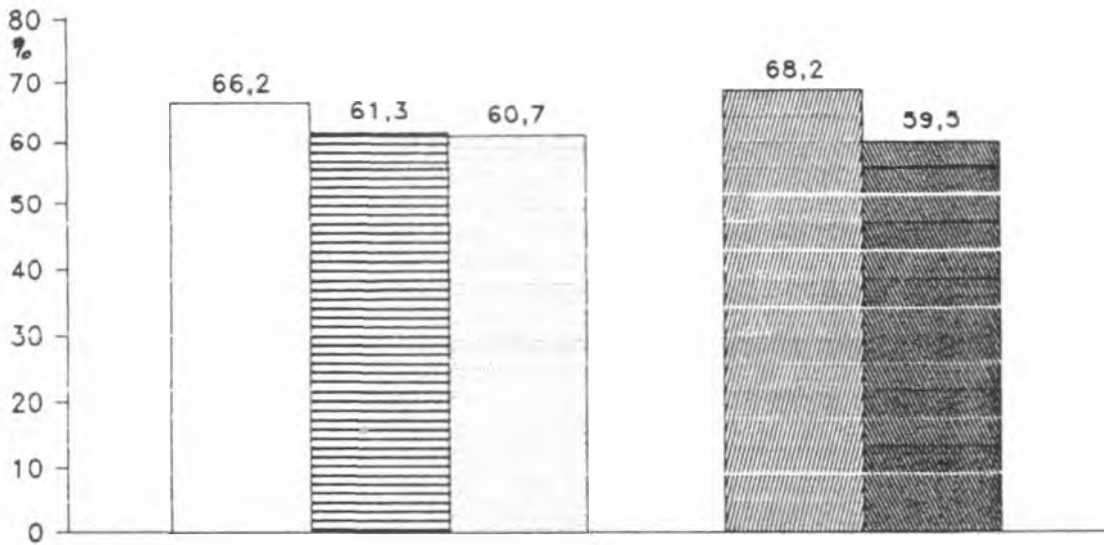
dabei auch etwa gleich häufig in Seitenlage lagen (Tab. 4 und Abb. 3). Das ist vermutlich auf die isolierende und wärmende Wirkung sowie auf die Struktur der Tiefstreumatratze zurückzuführen. Dieser hohe Anteil ist als positiv zu werten.

Die Tiere auf Teilspaltenboden und auf Einstreu lagen während dieser Zeit vermutlich wegen der geringeren Bodenwärme in der Tendenz weniger häufig in Seitenlage.

Tab. 4: Anteil des Liegens in Seitenlage am Gesamtverhalten von 22 bis 24 Uhr
Percentage of lying in lateral position of total behaviour from 22 to 24 o'clock

Verfahren system		Anteil des Liegens in Seitenlage percentage of lying in lateral position %
Großgruppe big group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	66,2
	Teilspalten partly slatted floor	61,3
	Teilspalten, Liegebereich abgedeckt partly slatted floor, covered lying area	60,7
Kleingruppe small group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	68,2
	Einstreu / concrete floor, litter	59,5

Bei den in der Großgruppe mit abgedecktem Liegebereich gehaltenen Tieren führte die lokale Temperaturerhöhung durch die Abschirmung und die zusätzliche Heizung des Liegebereiches nicht zu der erwarteten höheren Seitenlagehäufigkeit, andererseits hat sie vermutlich die sonst bei erhöhter Aktivität geringere Seitenlagehäufigkeit "verhindert", was als positive Auswirkung zu beurteilen ist.








-  Großgruppe, Tiefstreu / big group, concrete floor, deep litter
-  Großgruppe, Teilspalten / big group, partly slatted floor
-  Großgruppe, Teilspalten, Liegebereich abgedeckt / big group, partly slatted floor, covered lying area
-  Kleingruppe, Tiefstreu / small group, concrete floor, deep litter
-  Kleingruppe, Einstreu / small group, concrete floor, litter

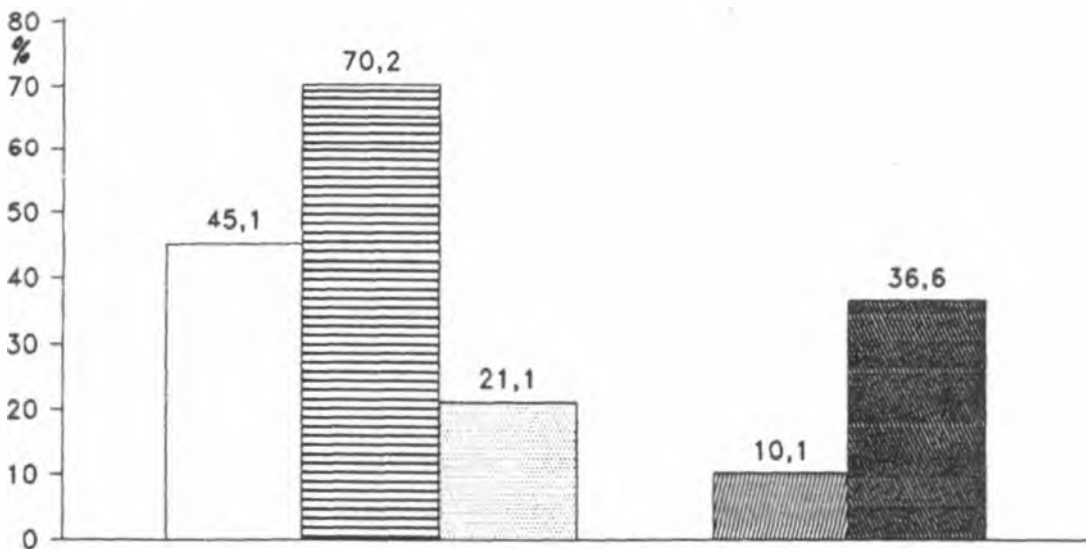
Abb. 3: Anteil des Liegens in Seitenlage am Gesamtverhalten von 22 bis 24 Uhr
Percentage of lying in lateral position of total behaviour from 22 to 24 o'clock

Somit dürften sich insgesamt weniger die Gruppengrößen als vielmehr der Liegekomfort und das Wärmeangebot im Liegebereich auf dieses Liegeverhalten ausgewirkt haben, was sich auch bei Betrachtung der Individualdistanz beim Liegen andeutet. Dazu sei vorausgeschickt, daß als positiv anzusehen ist, wenn keine zu enge Lagerung erfolgt, da dies ein Zeichen für genügende Temperaturgestaltung und ausreichendes Flächenangebot ist (MARX et al. 1988). Besonders klar werden die Unterschiede zwischen den Verfahren auch hier in der Zeit, in der die meisten Ferkel lagen, also in der nächtlichen Beobachtungszeit von 22 bis 24 Uhr. Dabei scheinen sich vor allem Einflüsse der je Tier zur Verfügung stehenden Fläche, insbesondere der Liegefläche und der Temperatur im Liegebereich ausgewirkt zu haben (Tab. 5 und Abb. 4).

So war der Anteil des Liegens mit engem Kontakt in der Großgruppe mit Teilspaltenboden ohne abgedecktem Liegebereich mit 70,2 % am höchsten. Hier war die je Tier zur Verfügung stehende Fläche am geringsten, wobei sich insbesondere der geringe Anteil der planbefestigten Liegefläche limitierend auswirkte. Desweiteren war in diesem Verfahren der Liegebereich weder erwärmt noch durch eine Abschirmung oder ein Tiefstreubett isoliert.

Tab. 5: Anteil des Liegens mit engem Kontakt am Gesamtverhalten von 22 bis 24 Uhr
 Percentage of lying with tight contact of total behaviour from 22 to 24 o'clock

Verfahren system		Anteil des Liegens mit engem Kontakt percentage of lying with tight contact of total behaviour %
Großgruppe big group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	45,1
	Teilspalten partly slatted floor	70,2
	Teilspalten, Liegebereich abgedeckt partly slatted floor, covered lying area	21,1
Kleingruppe small group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	10,1
	Einstreu / concrete floor, litter	36,6



- Großgruppe, Tiefstreu / big group, concrete floor, deep litter
- Großgruppe, Teilspalten / big group, partly slatted floor
- Großgruppe, Teilspalten, Liegebereich abgedeckt / big group, partly slatted floor, covered lying area
- Kleingruppe, Tiefstreu / small group, concrete floor, deep litter
- Kleingruppe, Einstreu / small group, concrete floor, litter

Abb. 4: Anteil des Liegens mit engem Kontakt am Gesamtverhalten von 22 bis 24 Uhr
 Percentage of lying with tight contact of total behaviour from 22 to 24 o'clock

Bei dem deutlich häufigeren engen Liegen der Tiere in der Großgruppe auf Tiefstreu (45,1 %) gegenüber dem der Tiere in der Kleingruppe auf Tiefstreu (10,1 %) ist zu berücksichtigen, daß sich trotz einheitlicher Stalllufttemperatur Einflüsse durch die unterschiedliche Größe der Buchten ausgewirkt haben können. Zudem ist herauszustellen, daß die Ferkel in der Kleingruppe mit Tiefstreu höhere tägliche Zunahmen hatten und daß deshalb von einem intensiveren Stoffwechsel mit höherer Wärmeproduktion bei diesen Tieren ausgegangen werden muß. Daneben können Einflüsse der Gruppengröße nicht ausgeschlossen werden.

3.2 Gesundheit

3.2.1 Allgemeinzustand

Bei der Mehrzahl der Tiere traten in allen Großgruppen insbesondere in den ersten beiden Wochen nach dem Einstellen Durchfälle und Erkrankungen der Atemwege unterschiedlicher Grade auf, die zu einem kleinen Prozentsatz auch tödlich verliefen. Diese Probleme sind darauf zurückzuführen, daß die Ferkel plötzlich mit neuen Gegebenheiten konfrontiert wurden. Der Verlust des Muttertiers, der Transport, die Futterumstellung und die neuen Sozialkontakte bewirkten, daß diese jungen Tiere in einen Streßzustand gelangten, bei dem sich selbstverständlich latente Erkrankungen deutlich machten. Zusätzlich wirkten sich dabei die unterschiedlichen Herkünfte mit ihren verschiedenen hygienischen Bedingungen aus.

Dies ist als negativ zu bewerten. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß diese Problematik, die sonst in noch größerem Umfang nach dieser Aufzuchtperiode, das heißt in der späteren Mast deutlich wird, in diesem System vorweggenommen wird. Dadurch werden in der Mast Wachstumsdepressionen vermieden und eine Minimierung des Medikamenteneinsatzes erzielt.

In Zukunft soll jedoch diese Erkrankungshäufigkeit bei Bildung der Großgruppen durch Verringerung der Herkunftsbetriebe im Rahmen der arbeitsteiligen Ferkelerzeugung der Vleherzeugergemeinschaft e.G. minimiert werden.

In diesem Zusammenhang ist aber als besonders positiv für die Großgruppenhaltung hervorzuheben, daß sich die Tiere durch eine größere "Robustheit" auszeichneten, die unter anderem dadurch auffiel, daß die Untersuchung der Extremitäten, die sonst durch das Fangen und Fixieren der Tiere eine erhebliche Kreislaufbelastung darstellt und häufig eine Tranquilizer-Applikation erfordert, bei diesen Ferkeln problemlos durchführbar war.

3.2.2 Gesundheit der Extremitäten

Auf die jeweiligen Verfahren zurückzuführende Schäden an den Extremitäten traten nur an den Klauen auf. Es bestätigte sich, daß die Klauengesundheit in erster Linie von der Bodenart abhängig ist (MARX und SCHUSTER 1982; SCHUSTER 1984). Bei den Tieren auf Tiefstreu wirkte sich die mangelnde Abriebsmöglichkeit dann aus, wenn nicht, wie in der Großgruppe, ein zusätzlicher Festboden vor dem Futterautomat vorhanden war. Klauenschäden traten in geringem Ausmaß bei den Tieren auf planbefestigtem Boden trotz Einstreu und in höherem Umfang bei den Tieren auf Teilspaltenboden auf.

3.3 Gewichtsentwicklung

Aus Tabelle 6 geht hervor, daß die durchschnittlichen täglichen Zunahmen in den Großgruppen zwar im Prinzip niedriger lagen, daß bei der Haltung auf Teilspaltenboden mit abgedecktem Liegebereich jedoch ähnlich hohe Zunahmen wie in den Kleingruppen erreicht wurden.

4 Zusammenfassung

1984 wurde in Baden-Württemberg die "spezialisierte" Aufzucht abgesetzter Ferkel von 10 bis 30 kg in Großgruppen eingeführt. Es wurde überprüft, wie sich diese Haltungsform im Vergleich zur Kleingruppenhaltung auf das Verhalten und die Gesundheit der Ferkel auswirkt und ob sie eine Meliorisierung für die Tiere im Sinne der Tiergerechtigkeit bedeutet.

Tab. 6: Gewichtsentwicklung
Evolution of weight

Verfahren system		Gewicht weight		Tägliche Zunahmen daily weight gain g
		Einstallen beginning kg	6. Woche 6th week kg	
Großgruppe big group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	9,6	25,1	384
	Teilspalten partly slatted floor	10,4	23,1	318
	Teilspalten, Liegebe- reich abgedeckt partly slatted floor, covered lying area	9,5	27,1	429
Kleingruppe small group	Tiefstreu / concrete floor, deep litter	8,9	27,5	443
	Einstreu / concrete floor, litter	8,7	27,0	435

Dazu wurde über je drei Aufzuchtperioden hinweg die Aufzucht abgesetzter Ferkel in Großgruppenhaltung auf Tiefstreu, auf Teilspaltenboden sowie auf Teilspaltenboden mit abgedecktem und beheiztem Liegebereich untersucht. Für den Vergleich wurden Daten aus Versuchen unserer Arbeitsgruppe zur Kleingruppenhaltung mit Verwendung von Tiefstreu sowie von planbefestigtem Boden mit Einstreu herangezogen.

Es wurden folgende Vor- und Nachteile der Großgruppenhaltung deutlich.

Die Vorteile sind:

- Größere Bewegungsmöglichkeit sowie mehr Beschäftigungsmöglichkeiten der Ferkel untereinander und zwar im positiven Sinne, weiterhin mit der Umgebung durch Stroh oder Hobelspäne, was sich insbesondere in der Aktivitätsstimmung aktivitätsfördernd bemerkbar gemacht hat.
- Ausbildung einer größeren Robustheit der Ferkel.
- Positive Beeinflussung der Klauengesundheit im Falle der Tiefstreu, die bei Großgruppenhaltung wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

Die Nachteile sind:

- Relativ weites Tier-Freßplatz-Verhältnis, was eine erhöhte Aktivität in der Ruhestimmung bewirken kann.
- Erhöhte Anforderungen an den Tierhalter durch erschwerte Beobachtungs- und Behandlungsmöglichkeiten.

Werden für die Beantwortung der eingangs gestellten Frage, ob und inwieweit die Großgruppenhaltung eine Mellorisierung für die Tiere im Sinne der Tiergerechtheit beinhaltet, die über die Aufzuchtperiode hinausgehenden Gegebenheiten der Großgruppenhaltung berücksichtigt, so dominieren die Vorteile dieser Haltungsform. Sie werden in der anschließenden Mast sehr deutlich und sind vor allem dadurch bedingt, daß die Mastgruppen immer nur aus Tieren aus einer Großgruppe bestehen und nach Wachstumsveranlagung sortiert werden.

Diese Vorteile sind:

- Seltener auftretende Rankkämpfe, vor allem ohne größere Beschädigungen und Todesfälle; deshalb und wegen der genannten größeren Robustheit der Tiere entfallender Einsatz von Beruhigungsmitteln.
- Infolge des einheitlicheren Immunitätsstatus und der geringeren Krankheitsanfälligkeit der Tiere Reduzierung des Medikamentenaufwandes.
- Geringeres Auseinanderwachsen der Mastgruppen.

Literaturverzeichnis

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

HARSCH, B.: Einflüsse des Haltungssystems auf den Tagesrhythmus von frühabgesetzten Ferkeln. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diplomarbeit, 1989

KAMINSKI, U.: Untersuchungen über die Bemühungen zur Mellorisierung der Ferkel- und Mastschweineproduktion in Baden-Württemberg im Sinne der Tiergerechtheit. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diss., in Vorbereitung

KÖHLER, E.-M.: Verhalten und Gesundheit abgesetzter weiblicher Ferkel in Großgruppenhaltung auf Teilspaltenboden. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diplomarbeit, 1989

MARX, D.; BUCHHOLZ, M. und MERTZ, R.: Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987. Darmstadt, KTBL, 1988, S. 9 - 35 (KTBL-Schrift 323)

MARX, D. und SCHUSTER, H.: Ethologische Wahlversuche mit frühabgesetzten Ferkeln während der Flatdeckhaltung. 2. Mitteilung: Ergebnisse des 2. Abschnitts der Untersuchungen zur tiergerechten Fußbodengestaltung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 89 (1982), S. 313 - 352

SCHUSTER, H.: Verhalten und Klauengesundheit von frühabgesetzten Ferkeln in Flatdecks mit verschiedenen Bodenausführungen. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diss., 1984

VON ZERBONI, H.N. und GRAUVOGL, A.: Schwein. In: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, Ulmer, 1984, S. 246 - 283

Summary

The behaviour and the health of weaned piglets between 10 and 30 kg held in big groups

U. KAMINSKI and D. MARX

In 1984 the "specialized" rearing of weaned piglets from 10 to 30 kg in big groups has been installed in Baden-Württemberg. It has been checked, how this housing system influences the behaviour and the health of the piglets in comparison with housing piglets in small groups and whether it means an improvement for the animals in view of animal welfare.

Therefor the rearing of weaned piglets on concrete floor with deep litter, on partly slatted floor and on partly slatted floor with covered and heated lying area was investigated for three rearing periods in each case. For the comparison the data of experiments of our working group to the housing of piglets in small groups on concrete floor with deep litter and with litter were used.

The following advantages and disadvantages came clear:

The advantages are:

- Better possibility for locomotion and more possibilities for occupation of the piglets with themselves in positive sense, further with the environment because of straw or shavings. This was recognizable in an increase of activity especially in the mood of activity.
- Increase of robustness of the piglets.
- Positive influence on health of the paws in case of the concrete floor with deep litter, which is able to be used economicly for housing piglets in big groups.

The disadvantages are:

- Relative wide animal-trough-relation, which can cause a higher activity during the resting mood.
- Higher needs of technical knowledge of the manager because of the difficult observation and treatment of the animals.

If for the answer to the question, called in the beginning, whether and how far the housing of piglets in big groups means an improvement for the animals in view of animal welfare, the facts after the rearing period are considered, the advantages of this form of housing pigs predominate. They come out clearly during the following fattening and are caused mainly by the fact, that the animals of one fattening group came from one big group of piglets and are sorted by their ability to growth.

These advantages are:

- Less rank-conflicts, especially without bigger damages and cases of death; therefore and because of the above mentioned higher robustness of the animals no use of tranquilizers is needed.
- Because of the more uniform state of immunity of the animals and their lower susceptibilty to diseases reduction of the medicament expenditure.
- Less varying growth of the animals in their fattening groups.

Verhalten und Gewichtsentwicklung von Ferkeln nach der Kastration zu unterschiedlichen Zeitpunkten und mit zwei verschiedenen Methoden

S. BRAUN und D. MARX

1 Einleitung

Mit diesen Untersuchungen soll sowohl unter ethologischen als auch ökonomischen Gesichtspunkten ein Beitrag zur Klärung der Problemstellung "Auswirkungen der Kastration auf männliche Ferkel in der landwirtschaftlichen Praxis" geleistet werden.

Die Gesamtproblematik wird bekanntermaßen häufig diskutiert; denn dieser Eingriff am Tier ist mit Schmerzen und daraus resultierenden Verhaltensabweichungen verbunden, erfordert jedoch für Ferkel laut TIERSCHUTZGESETZ der Bundesrepublik Deutschland vom 18.8.1986 bis zum Alter von 8 Wochen keine Anästhesie, sofern kein von der normalen anatomischen Beschaffenheit abweichender Befund vorliegt.

So liegen zu diesem Thema einige Arbeiten, unter anderem die von KLOSZ (1973), HÖGES (1982) und VAN PUTTEN (1987), vor.

Es interessierte speziell die Frage, inwieweit der Auswirkungsgrad der Kastration vom Zeitpunkt und von der Methode abhängt.

2 Methodik

2.1 Versuchsaufbau

Die Untersuchungen wurden in einem Ferkelerzeugerbetrieb auf der Schwäbischen Alb durchgeführt. Der Vorteil bestand darin, daß dieser Betrieb in das Programm der sogenannten arbeitsteiligen Schweineproduktion der Vieherzeugergemeinschaft e.G. in Baden-Württemberg integriert ist. Deshalb kann der

Betrieb im Rein-Raus-Verfahren arbeiten, wobei jeweils etwa 30 Sauen synchron abferkeln. Dadurch bestand die Möglichkeit, die Untersuchungen an je 28 Würfen zur selben Zeit in demselben Stall, und damit auch unter denselben Bedingungen, durchzuführen und dreimal zu wiederholen. Prinzipiell wurde jedes dieser Ferkel von der Geburt bis zum Ende der 4. Lebenswoche untersucht.

Die Kastration erfolgte stets bei allen männlichen Tieren eines Wurfes, und zwar:

- nach der 1. Lebenswoche (5 bis 8 Tage),
- nach der 2. Lebenswoche (11 bis 16 Tage),
- nach der 3. Lebenswoche (19 bis 28 Tage).

Es wurden, vom Betriebsleiter sehr sorgfältig und sauber durchgeführt, zwei verschiedene Kastrationsmethoden angewandt: die Kastration mit dem Messer oder die Kastration mit dem Emaskulator. Bei letzterem wird der Samenstrang gleichzeitig mit dem Durchschneiden zum Tier hin gequetscht. Pro Wurf wurde nur eine der beiden Methoden verwendet. Als Kontrolle wurden je Wiederholung 4 Würfe nicht kastriert. Zur Untersuchung wurden das Verhalten und die Gewichtsentwicklung herangezogen. Die genaue Zahl der hinsichtlich der Gewichtsentwicklung untersuchten Ferkel (etwa 60 männliche und etwa 60 weibliche Ferkel aus 12 Würfen) und hinsichtlich ihres Verhaltens beobachteten Tiere (jeweils etwa 15 davon) geht aus Tabelle 1 und 2 hervor.

Tab. 1: Stichprobenumfang für die Gewichtserfassung
Number of piglets for weight recording

Kastration nach der castration after the	Kastration mit castration with				unkastrierte Kontrollgruppe not castrated control group	
	Messer scalpell ♂	♂ ♀	Emaskulator emasculator ♂	♂ ♀	♂	♀
1. Lebenswoche 1. week	63	53	67	59		
2. Lebenswoche 2. week	68	55	58	60	61	59
3. Lebenswoche 3. week	60	55	59	57		

Tab. 2: Stichprobenumfang für die Verhaltensbeobachtungen
Number of piglets for observing the behaviour

Kastration nach der castration after the	Kastration mit castration with				unkastrierte Kontrollgruppe not castrated control group	
	Messer scalpell		Emaskulator emasculator		♂	♀
	♂	♂♀	♂	♂♀		
1. Lebenswoche 1. week	17	13	18	14		
2. Lebenswoche 2. week	15	16	16	15	16	15
3. Lebenswoche 3. week	19	11	21	10		

2.2 Durchführung der Verhaltensbeobachtungen

Die Ferkel wurden mindestens 6 h vor jeder Beobachtung mit einem Eddingstift gekennzeichnet. Die visuelle Beobachtung selbst erfolgte im 5-min-Intervall je Einzeltier. Als Beobachtungstage wurden gewählt:

- 1 Tag vor der Kastration,
- 1 Tag nach der Kastration,
- 3 Tage nach der Kastration,
- 7 Tage nach der Kastration.

Die Beobachtungen erfolgten an diesen Tagen von 16 bis 18 Uhr und von 22 bis 24 Uhr, um das Verhalten der Ferkel sowohl in der Aktivitäts- als auch in der Ruhestimmung zu erfassen.

Folgende Verhaltensweisen wurden festgehalten:

Gesamtaktivität:

- Aktivität am Gesäuge - Saugen und Massieren
- Stehen - Lokomotion und Stehen
- Sitzen - mit aufrechtem Körper und gestreckten Vorderbeinen auf den Schenkeln sitzend.

Gesamtliegeverhalten:

- Seitenlage - der Winkel zwischen einer gedanklich längs durch das Tier gezogenen Ebene und dem Buchtenboden beträgt weniger als 45°
- Bauchlage - der Winkel zwischen einer gedanklich längs durch das Tier gezogenen Ebene und dem Buchtenboden beträgt mehr als 45° .

Gesamtaktivität und Gesamtliegeverhalten ergaben zusammen 100 %. Diese 100 % wurden als Gesamtverhalten bezeichnet.

Zusätzlich wurde die Individualdistanz beim Liegen (100 %) erfaßt:

- enger Kontakt - mehr als die Hälfte der Körperlänge ist mit einem anderen Tier in Berührung
- geringer Kontakt - maximal die Hälfte der Körperlänge ist mit einem anderen Tier in Berührung
- ohne Kontakt - ohne jeglichen Kontakt zu anderen Tieren.

Alle Tiere eines Wurfes wurden beobachtet, unabhängig davon, ob sie männlich oder weiblich, kastriert oder unkastriert waren. Jedoch wird in diesem Referat auf das Verhalten der weiblichen Ferkel nicht weiter eingegangen, weil sich ihr Verhalten von dem ihrer männlichen Wurfgeschwister nicht signifikant abhob. Außerdem erschien es am sinnvollsten, die männlichen Ferkel untereinander in den Vergleich einzubeziehen.

2.3 Durchführung der Gewichtserfassung

Für den Vergleich der Gewichtsentwicklung wurden die täglichen Zunahmen in den sich an die Kastration anschließenden fünf Tagen herangezogen (Abb. 1).

Zunächst wurden auch hier die Kastraten mit den unkastrierten, männlichen Tieren verglichen. Dabei wurde jedoch festgestellt, daß der Einfluß der Muttersau auf den jeweiligen Wurf zu groß ist, um die männlichen Tiere zwischen den Würfen direkt zu vergleichen. Deshalb wurden die täglichen Zunahmen der Tiere desselben Wurfes, und damit die der männlichen Ferkel, mit denen der weiblichen Wurfgeschwister verglichen.

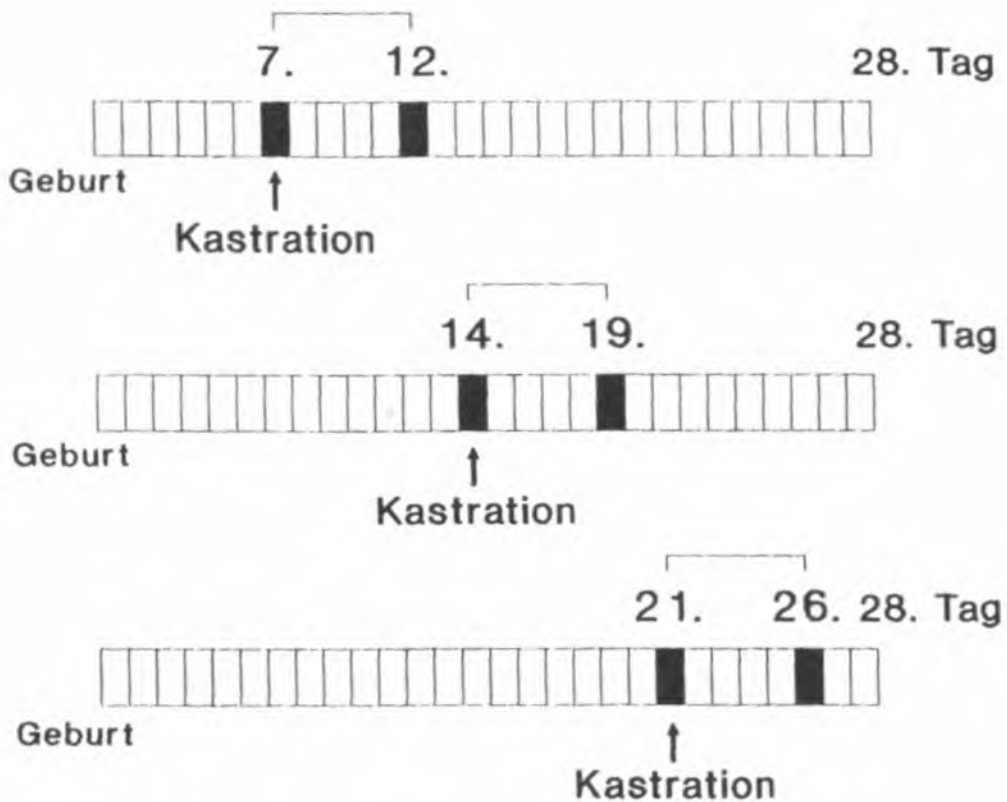


Abb. 1: Erfassung der täglichen Zunahmen im Zeitraum zwischen dem Tag der Kastration und dem 5. Tag danach
Registration of daily gain in the period between the day of castration and the 5th day after

3 Ergebnisse

3.1 Verhalten

3.1.1 Aktivität

Gegenüber nicht kastrierten Ferkeln zeigten die am 7. Lebenstag sowohl mit dem Messer als auch mit dem Emaskulator kastrierten Tiere nur geringgradige Unterschiede.

Ebenso bestanden bei den am 14. Lebenstag kastrierten Ferkeln keine signifikanten Unterschiede zu den nicht kastrierten Tieren, jedoch war eine Tendenz

zu geringerer Aktivität am 3. und 7. Tag nach dem Eingriff im Beobachtungszeitraum von 16 bis 18 Uhr zu erkennen.

Die am 21. Lebenstag mit dem Messer kastrierten Ferkel waren am 1. und 7. Tag nach der Kastration von 16 bis 18 Uhr in der Tendenz weniger aktiv als die Kontrolltiere (Abb. 2). Diese Differenz beruht auf einem geringeren Anteil des Stehens am Gesamtverhalten, bei gleichbleibender Aktivität am Gesäuge (Abb. 3).

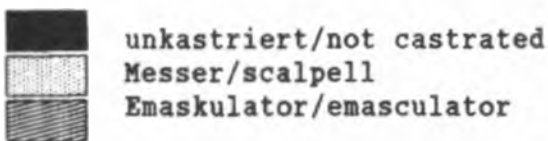
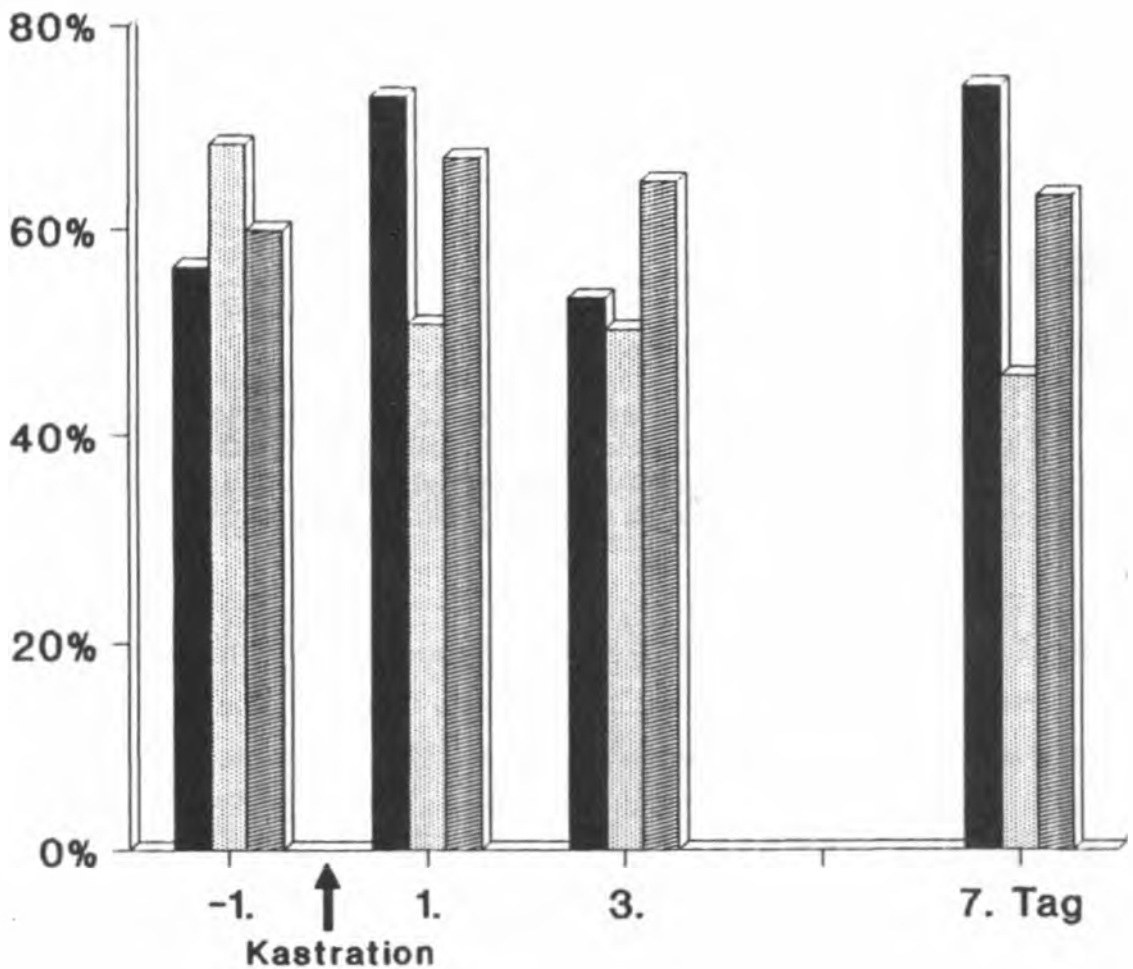


Abb. 2: Anteil der Gesamtaktivität am Gesamtverhalten nach der Kastration am 21. Lebenstag (16 bis 18 Uhr)
Quota of total activity on total behaviour after castration at the 21st day of life (4 p.m. to 6 p.m.)

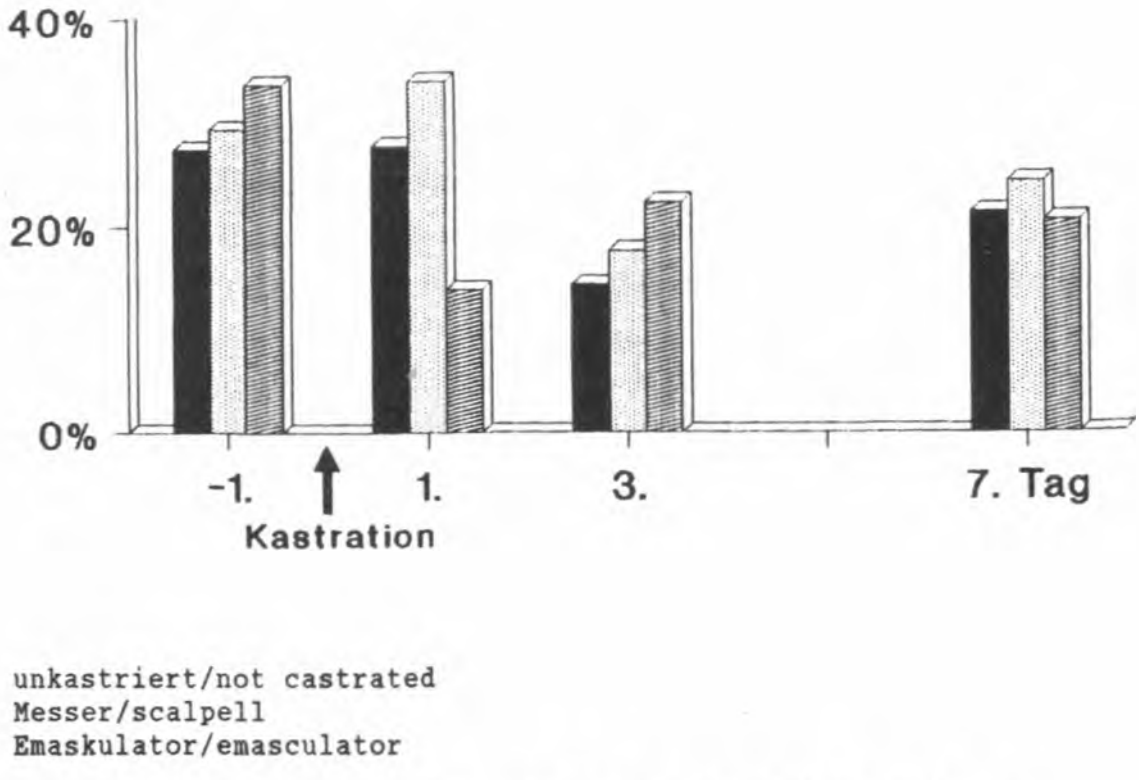


Abb. 3: Anteil der Aktivität am Gesäuge am Gesamtverhalten nach der Kastration am 21. Lebenstag (16 bis 18 Uhr)
Quota of activity at the mammary gland on total behaviour after castration at the 21st day of life (4 p.m. to 6 p.m.)

In der 1. und 7. Nacht traten derartige Unterschiede nicht auf (Abb. 4). In der 3. Nacht hingegen waren die Tiere weniger aktiv, und diesmal betraf es nicht das Stehen, sondern die Aktivität am Gesäuge, zudem bestand keine Abhängigkeit von der Kastrationsmethode (Abb. 5).

3.1.2 Liegeverhalten

Hinsichtlich des Liegens in Seitenlage bestätigten sich die früheren Ausführungen unserer Arbeitsgruppe, wonach eine enge, negative Korrelation zwischen dieser Liegeform und der Gesamtaktivität besteht (MARX et al. 1987). Deshalb erübrigt sich eine spezielle Betrachtung dieses Liegeverhaltens.

Auch auf die Bauchlage wird hier nicht weiter eingegangen, weil ihr Anteil am Gesamtverhalten sehr gering war und zudem keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen bestanden.

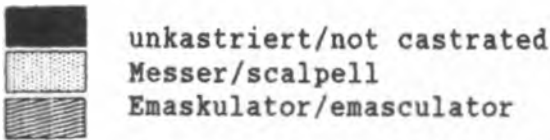
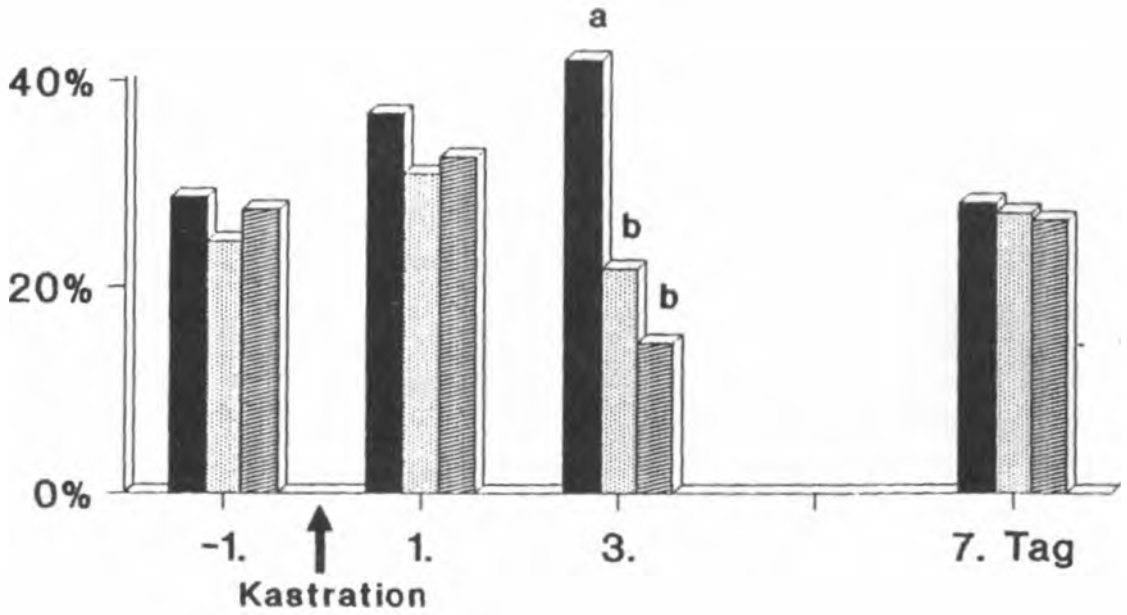


Abb. 4: Anteil der Gesamtaktivität am Gesamtverhalten nach der Kastration am 21. Lebenstag (22 bis 24 Uhr)
Quota of total activity on total behaviour after castration at the 21st day of life (10 p.m. to 12 p.m.)

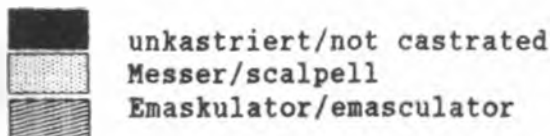
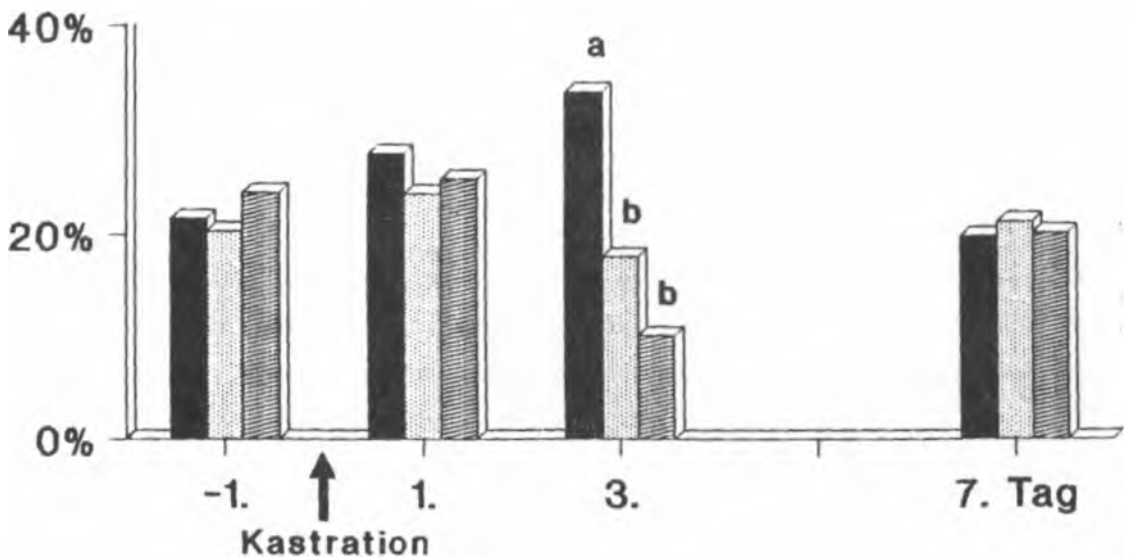


Abb. 5: Anteil der Aktivität am Gesäuge am Gesamtverhalten nach der Kastration am 21. Lebenstag (22 bis 24 Uhr)
Quota of activity at the mammary gland on total behaviour after castration at the 21st day of life (10 p.m. to 12 p.m.)

Obwohl sich somit die Unterschiede durch statistische Berechnungen nicht absichern ließen, waren geringe Tendenzen in der Art des Liegens insofern vorhanden, als frischkastrierte Tiere sich noch weniger in die Bauchlage legten als die unkastrierten. Der Grund dafür könnte darin zu suchen sein, daß diese Tiere etwas häufiger die Seitenlage einnahmen, um die Operationswunde zu entspannen.

Deutliche Unterschiede bestanden jedoch in der Individualdistanz beim Liegen, und zwar bei den Tieren, die am 14. oder am 21. Lebenstag kastriert worden waren, worauf im folgenden eingegangen wird.

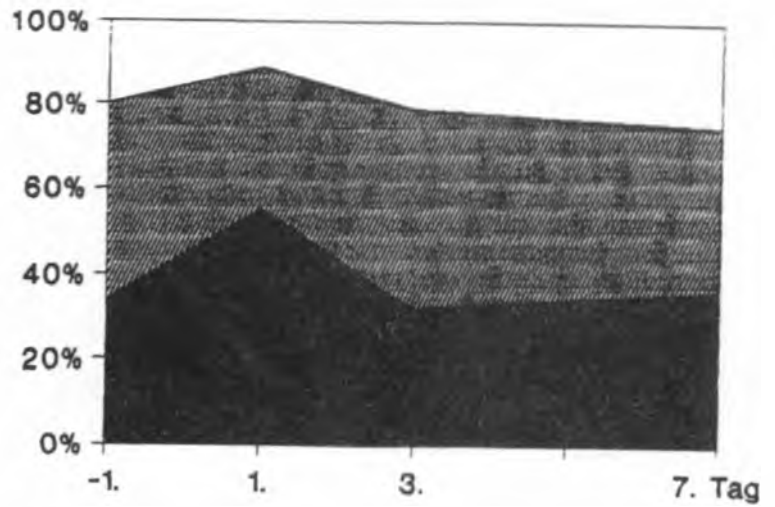
So haben sich die mit dem Messer am 14. Lebenstag kastrierten Ferkel 3 Tage nach dem Eingriff von 16 bis 18 Uhr beim Liegen signifikant mehr voneinander abgesondert als die unkastrierten (Abb. 6). Dadurch lagen sie wesentlich weniger in engem Kontakt als die Tiere der Kontrollgruppe und die mit dem Emaskulator kastrierten Ferkel.

Nachts wurden derartige Unterschiede erst am 7. Tag nach der Kastration erkennbar und zwar nach beiden Kastrationsmethoden (Abb. 7).

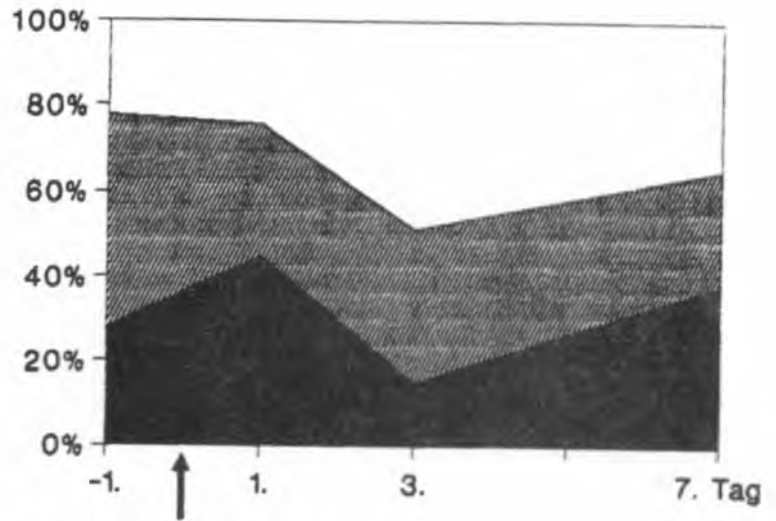
Bei den später, das heißt am 21. Lebenstag kastrierten Tieren, wurde das Umgekehrte festgestellt, wiederum unabhängig von der Kastrationsart. Hier lagen die kastrierten Ferkel am 3. Tag nach dem Eingriff bei Nacht signifikant weniger abgesondert von den anderen Tieren (Abb. 8).

Bei den Beobachtungen von 16 bis 18 Uhr gab es ebenfalls einen signifikanten Unterschied (Abb. 9). Hier betraf es aber den 7. Tag nach dem Eingriff. Es war ein höherer Anteil Liegen mit engem Körperkontakt der mit dem Messer kastrierten Ferkel gegenüber dem der Tiere der Kontrollgruppe und dem der mit dem Emaskulator kastrierten Tiere festzustellen.

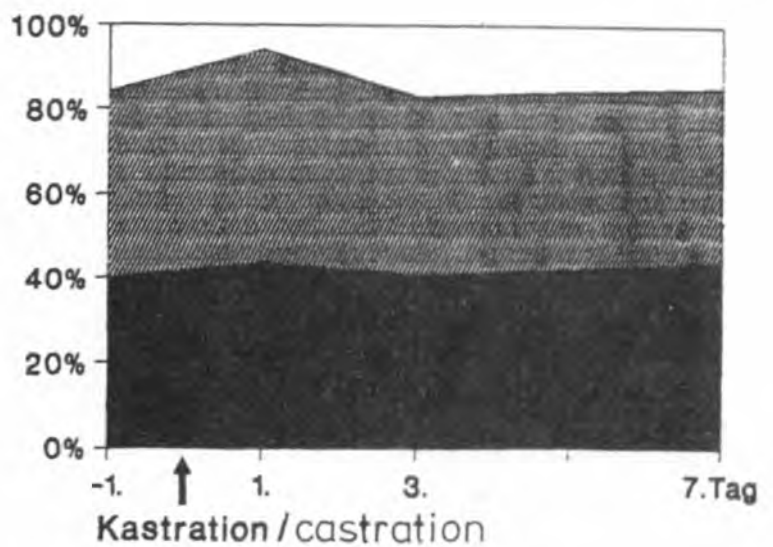
unkastrierte Ferkel
not castrated piglets



nach der Kastration
mit dem Messer
after castration
with scalpell



nach der Kastration
mit dem Emaskulator
after castration
with emasculator






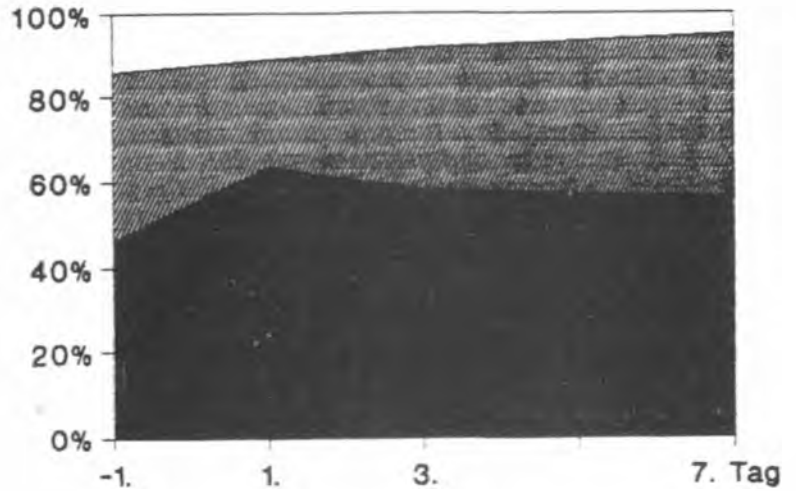
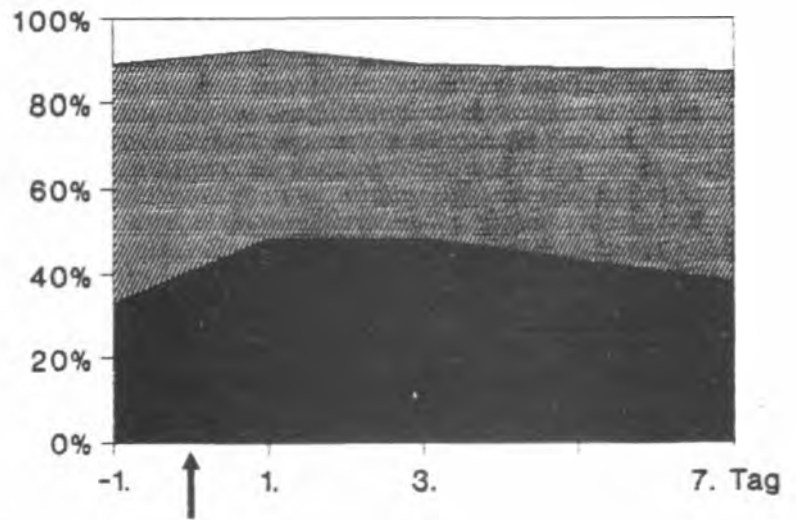
-  ohne Kontakt / without contact
-  geringer Kontakt / short contact
-  enger Kontakt / much contact

Abb. 6: Individualdistanz beim Liegen (100 %) nach der Kastration am 14. Lebenstag (16 bis 18 Uhr)
Individual distance while lying, after castration at the 14th day of life (4 p.m. to 6 p.m.)

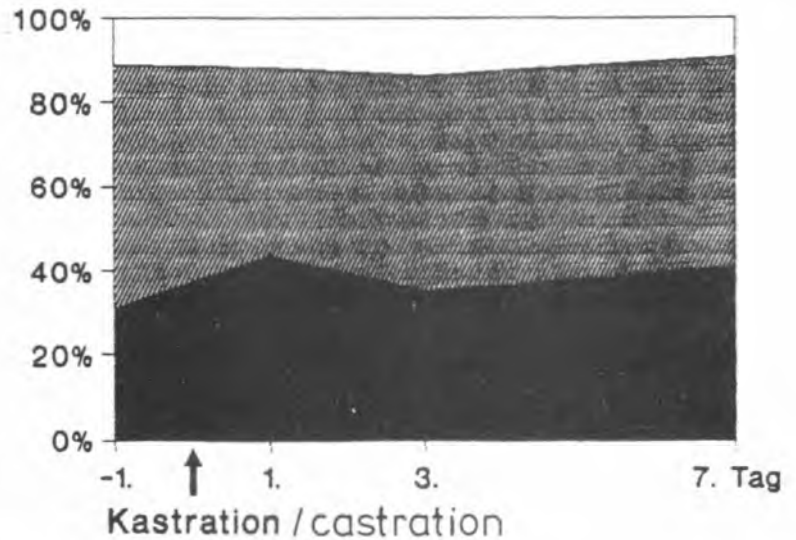
unkastrierte Ferkel
not castrated piglets



nach der Kastration
mit dem Messer
after castration
with scalpell



nach der Kastration
mit dem Emaskulator
after castration
with emasculator






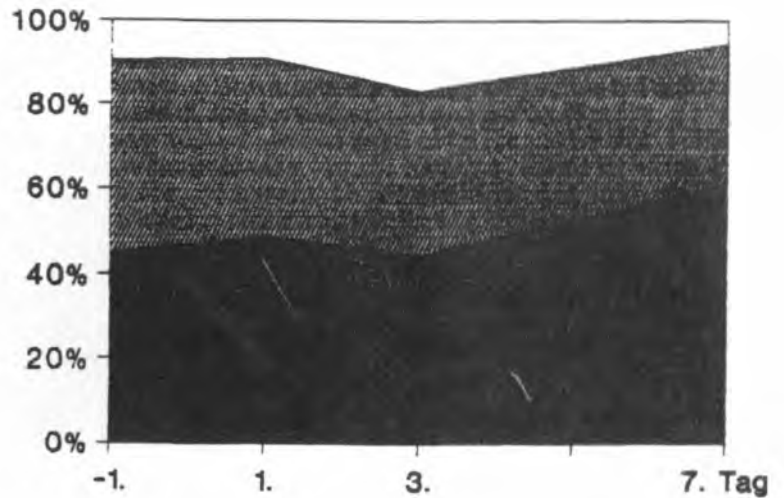
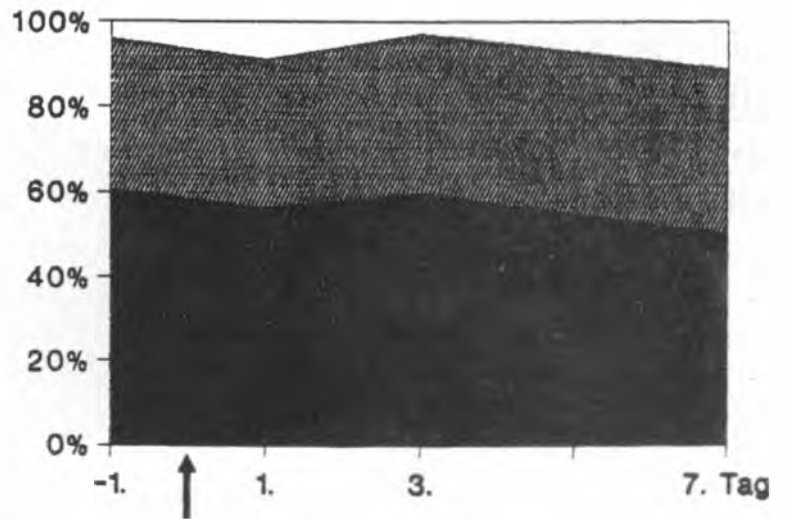
-  ohne Kontakt / without contact
-  geringer Kontakt / short contact
-  enger Kontakt / much contact

Abb. 7: Individualdistanz beim Liegen (100 %) nach der Kastration am 14. Lebenstag (22 bis 24 Uhr)
Individual distance while lying, after castration at the 14th day of life (10 p.m. to 12 p.m.)

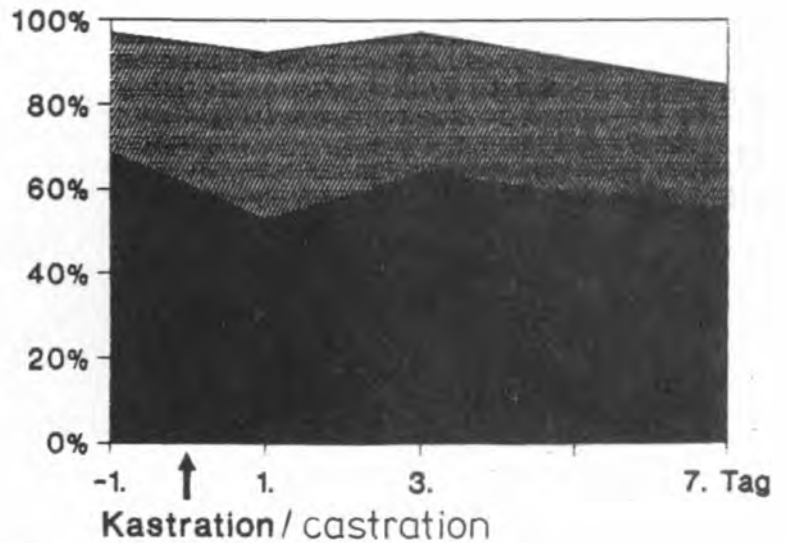
unkastrierte Ferkel
not castrated piglets



nach der Kastration
mit dem Messer
after castration
with scalpell



nach der Kastration
mit dem Emaskulator
after castration
with emasculator






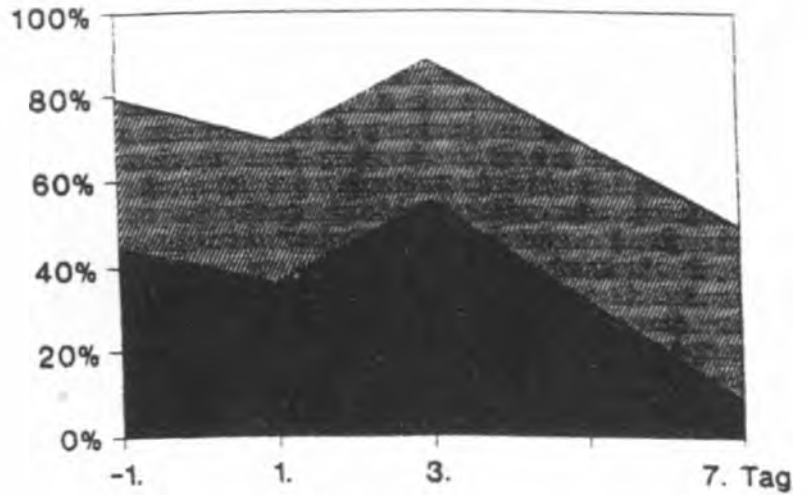
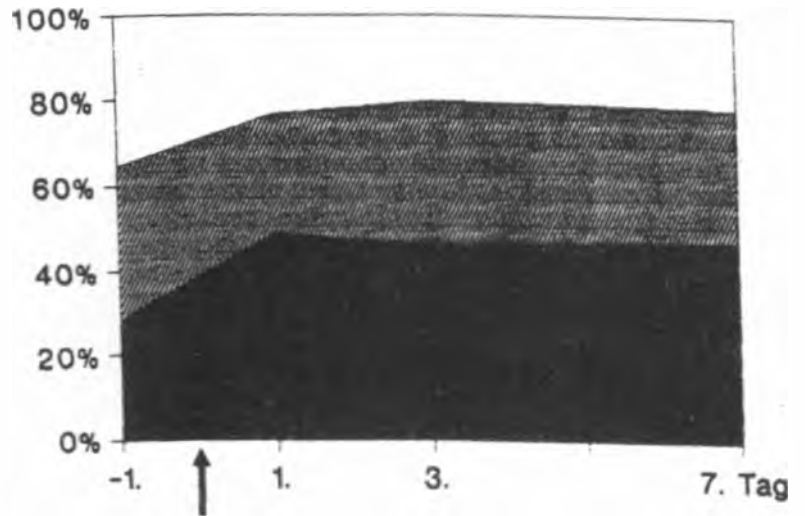
-  ohne Kontakt / without contact
-  geringer Kontakt / short contact
-  enger Kontakt / much contact

Abb. 8: Individualdistanz beim Liegen (100 %) nach der Kastration am 21. Lebenstag (22 bis 24 Uhr)
Individual distance while lying, after castration at the 21st day of life (10 p.m. to 12 p.m.)

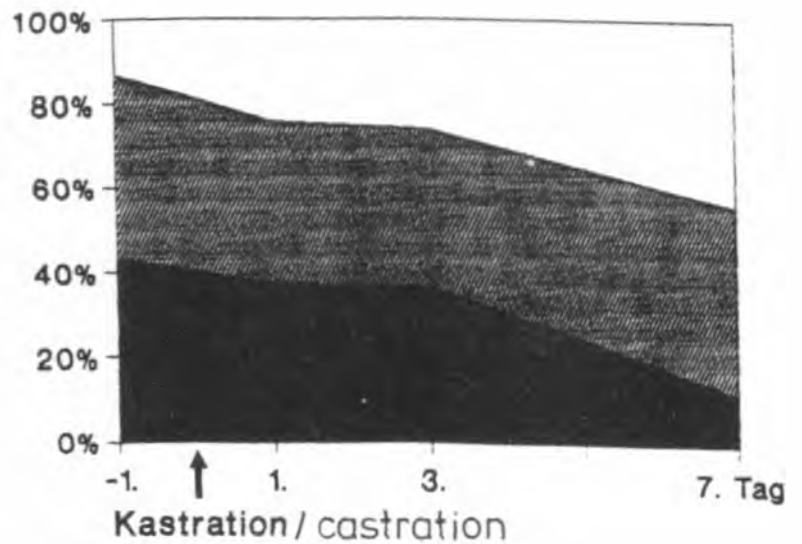
unkastrierte Ferkel
not castrated piglets



nach der Kastration
mit dem Messer
after castration
with scalpell



nach der Kastration
mit dem Emaskulator
after castration
with emasculator






-  ohne Kontakt / without contact
-  geringer Kontakt / short contact
-  enger Kontakt / much contact

Abb. 9: Individualdistanz beim Liegen (100 %) nach der Kastration am 21. Lebenstag (16 bis 18 Uhr)
Individual distance while lying, after castration at the 21st day of life (4 p.m. to 6 p.m.)

3.1.3 Zusammenfassende Darstellung der Verhaltensunterschiede

1. Nach der Kastration am 7. Lebenstag bestanden die geringsten Verhaltensabweichungen.
2. Die Kastration am 14. Lebenstag führte zu Verhaltensabweichungen tagsüber, in Form einer in der Tendenz verminderten Gesamtaktivität am 3. und 7. Tag nach dem Eingriff. Außerdem sonderten sich die mit dem Messer kastrierten Ferkel beim Liegen besonders am 3. Tag nach der Kastration deutlich von den anderen Tieren ab.
3. Bei den Tieren, die am 21. Lebenstag kastriert worden waren, waren sowohl bei Tag als auch bei Nacht starke Abweichungen im Verhalten gegenüber den Kontrolltieren festzustellen. Bei Tag standen diese Ferkel weniger und bei Nacht waren sie weniger am Gesäuge.

Im Gegensatz zur Kastration am 14. Lebenstag sonderten sich diese Tiere beim Liegen nicht ab. Besonders die mit dem Messer kastrierten Ferkel lagen vermehrt in engem Körperkontakt.

3.2 Gewichtsentwicklung

Wie aus Abbildung 10 hervorgeht, waren die Unterschiede nach der Kastration am 7. Lebenstag zur Kontrollgruppe nur gering. In allen Würfen waren die täglichen Zunahmen der männlichen Ferkel - unabhängig davon, ob kastriert oder nicht kastriert - höher als bei ihren weiblichen Wurfgeschwistern.

Die Kastration am 14. Lebenstag ergab deutlichere Auswirkungen (Abb. 11). Die kastrierten Tiere nahmen gegenüber ihren weiblichen Wurfgeschwistern weniger zu. Bei den nicht kastrierten Ferkeln verhielt sich dies umgekehrt.

Nach der Kastration am 21. Lebenstag waren die Unterschiede weniger deutlich (Abb. 12). Nur die mit dem Emaskulator kastrierten Ferkel hatten in diesen 5 Tagen geringere tägliche Zunahmen.

g/Tag / g/day

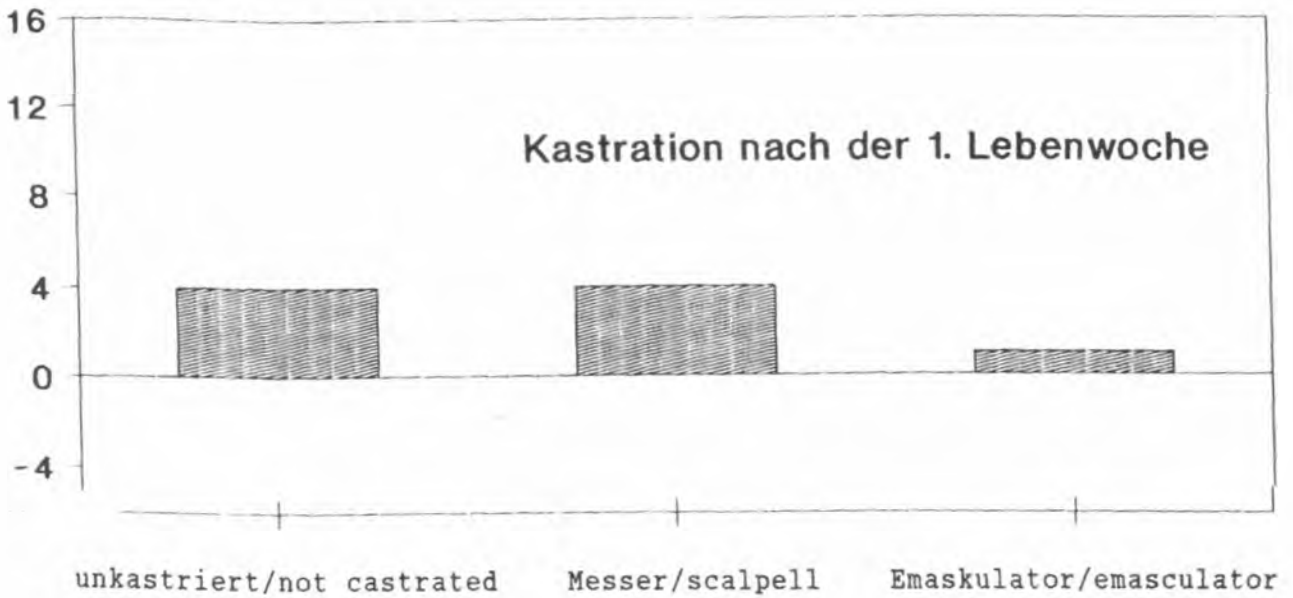


Abb. 10: Unterschiede bei den täglichen Zunahmen der männlichen Ferkel im Vergleich zu denen der weiblichen; Kastration nach der 1. Woche
Difference of daily gain of the male piglets to the female; castration after the 1. week

g/Tag / g/day

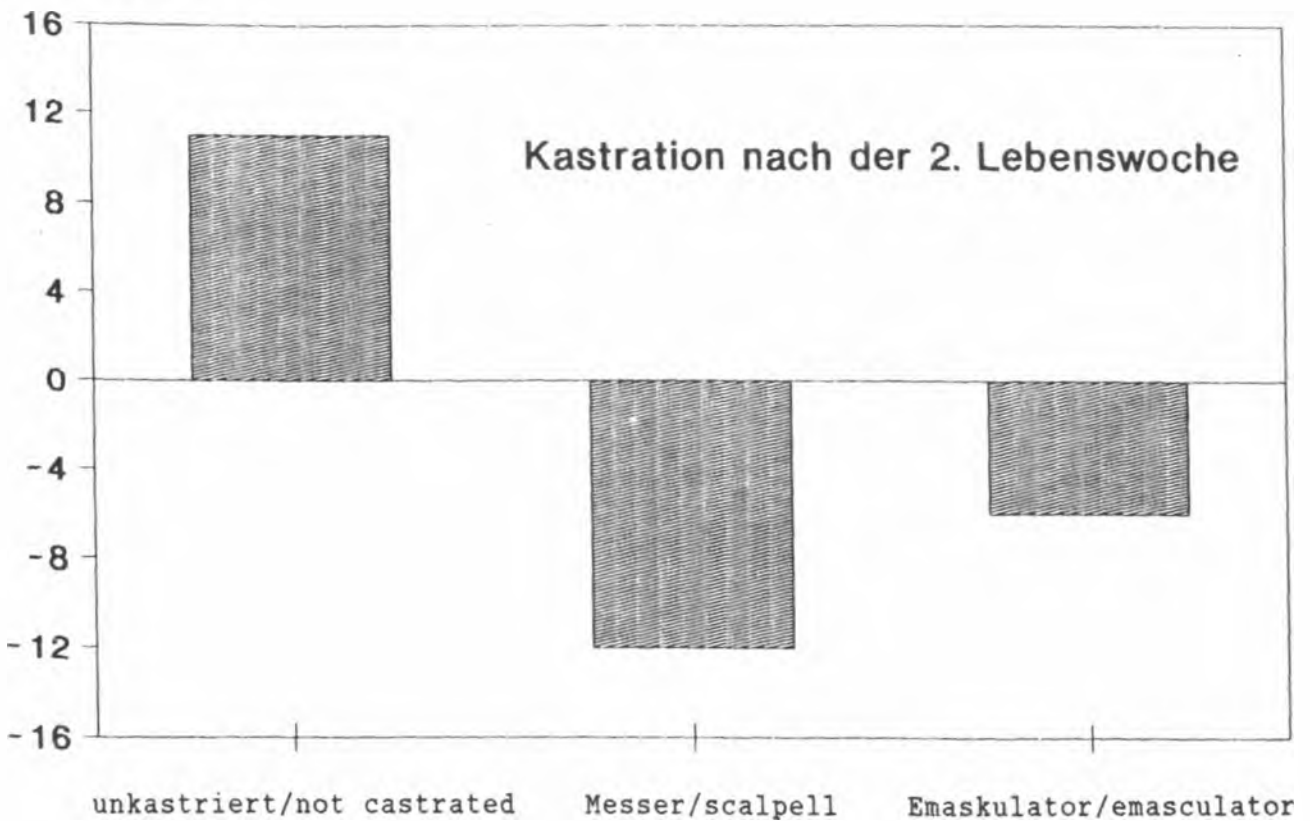


Abb. 11: Unterschiede bei den täglichen Zunahmen der männlichen Ferkel im Vergleich zu denen der weiblichen; Kastration nach der 2. Woche
Difference of daily gain of the male piglets to the female; castration after the 2. week

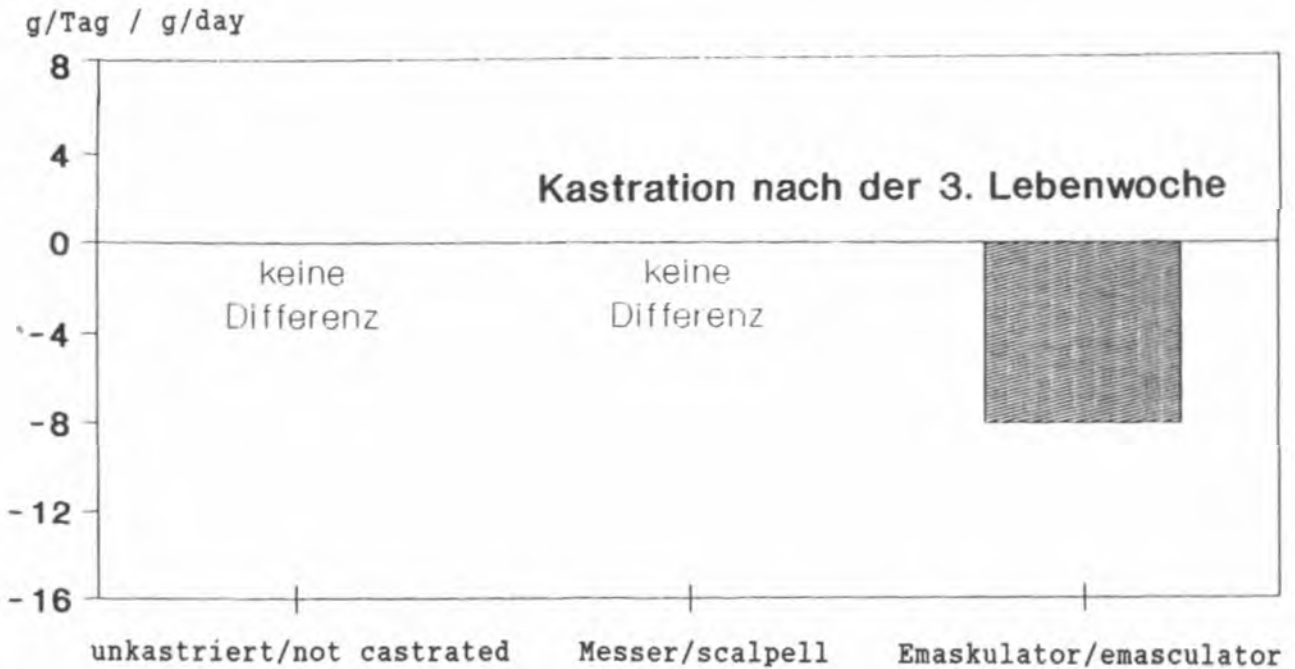


Abb. 12: Unterschiede bei den täglichen Zunahmen der männlichen Ferkel im Vergleich zu denen der weiblichen; Kastration nach der 3. Woche
Difference of daily gain of the male piglets to the female;
castration after the 3. week

Die hier dargestellten Ergebnisse sind Tendenzen, sie lassen sich signifikant nicht untermauern.

Zusammenfassend kann zur Gewichtsentwicklung nach der Kastration gesagt werden:

1. Nach der Kastration am 7. Lebenstag ergaben sich keine Nachteile.
2. Die Kastration am 14. Lebenstag wirkte sich in der Tendenz ungünstig in den 5 Tagen nach dem Eingriff aus.
3. Die Kastration mit dem Messer am 21. Lebenstag ergab zumindest in den 5 Tagen nach der Kastration keine gravierenden Auswirkungen, jedoch wiesen die mit dem Emaskulator kastrierten Ferkel in der Tendenz geringere tägliche Zunahmen auf.

4 Zusammenfassung

Die Untersuchungen wurden an 24 Würfen mit jeweils drei Wiederholungen durchgeführt. Es wurde zu drei verschiedenen Zeitpunkten kastriert:

- nach der 1. Lebenswoche (5 bis 8 Tage),
- nach der 2. Lebenswoche (11 bis 16 Tage),
- nach der 3. Lebenswoche (19 bis 28 Tage).

Hierbei wurden zwei verschiedene Kastrationsmethoden angewandt: die Kastration mit dem Messer und die Kastration mit dem Emaskulator.

Als unkastrierte Kontrollgruppe wurden vier weitere Würfe mit je drei Wiederholungen herangezogen. Insgesamt wurden 834 Saugferkel in die Untersuchungen einbezogen.

Die Verhaltensbeobachtungen wurden 1 Tag vor der Kastration und 1, 3 und 7 Tage danach durchgeführt. Die Beobachtungszeiten je Tag waren von 16 bis 18 Uhr und von 22 bis 24 Uhr.

Das Gewicht wurde jeweils am Tag der Kastration und am 5. Tag danach festgestellt.

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung von Verhalten und gewichtsmäßiger Entwicklung ist festzustellen, daß der operative Eingriff in der 1. Lebenswoche die geringsten Auswirkungen gezeigt hat, so daß dieser Zeitpunkt dafür der günstigste zu sein scheint. Zwischen den Auswirkungen der beiden Kastrationsmethoden gab es zu diesem Zeitpunkt keine gravierenden Unterschiede.

Der 14. Lebenstag stellte sich dagegen für die Kastration als ungünstig heraus. Es waren Abweichungen im Verhalten zu erkennen, und der negative Einfluß auf die täglichen Zunahmen war hier am größten. Wenn eine Kastration zu diesem Zeitpunkt durchgeführt werden soll, ist danach sowohl unter ethologischen Gesichtspunkten als auch dem der Gewichtsentwicklung die Kastration mit dem Emaskulator zu bevorzugen.

Größere Auswirkungen waren auch nach der Kastration am 21. Lebenstag festzustellen, wobei dies weniger den Gewichtsverlauf direkt nach der Kastration als vielmehr das Verhalten betraf. Wenn eine Kastration zu diesem Zeitpunkt durchgeführt werden soll, wäre danach, beurteilt nach dem Verhalten der Tiere, die Kastration mit dem Emaskulator die günstigere Methode, entsprechend der Gewichtsentwicklung die Kastration mit dem Messer.

Literaturverzeichnis

- BRAUN, S.: Das Verhalten und die Gewichtsentwicklung von Ferkeln nach der Kastration zu unterschiedlichen Zeitpunkten und mit zwei verschiedenen Methoden. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diplomarbeit, 1990
- HÖGES, J.: Wann Ferkel kastrieren? Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion 34 (1982), S. 680 - 681
- KLOSZ, T.: Untersuchungen zur Bestimmung des besten Kastrationsalters männlicher Ferkel. Allattenyésztes 22 (1973), S. 181 - 186
- MARX, D.; BUCHHOLZ, M. und MERTZ, R.: Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987. Darmstadt, KTBL, 1988, S. 9 - 35 (KTBL-Schrift 323)
- TIERSCHUTZGESETZ: Neufassung vom 18.8.1986, Bundesgesetzblatt Teil 1, Nr. 42, 1986
- VAN PUTTEN, G.: Verhalten als ein möglicher Indikator von Schmerz bei Ferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. Darmstadt, KTBL, 1987, S. 120 - 134 (KTBL-Schrift 319)

Summary

Behaviour and weight development of piglets after castration at different ages and with two various methods

S. BRAUN and D. MARX

The research was carried out in 3 repetitions, 24 litters each. The piglets were castrated at 3 different ages:

- after the 1st week of life (age: 5 - 8 days),
- after the 2nd week of life (age: 11 - 16 days),
- after the 3rd week of life (age: 19 - 28 days).

Hereby two different kinds of castration methods were used: castration with the scalpell and castration with the emasculator. For control a not castrated group of 4 litters was raised. The total number of animals was 834.

The piglets were observed 1 day before and 1, 3 and 7 days after castration. The time of observation was 4 - 6 p.m. and 10 - 12 p.m. each day. The weight was ascertained for the period between the day of castration and the 5th day after the surgery.

Castration after the first week of life indicated least effects on behaviour and weight development. This time seems to be the most convenient for the surgery. There were no grave differences between the effects on behaviour and weight development of the two methods.

The surgery after the second week of life turned out to be unfavourable. Deviations in behaviour could be recognized and here the negative influence over daily gain was most considerable. In case of castration at this age the emasculator should be preferred, concerning both behaviour and weight development.

More effects were found after castration around the 21st day of life, concerning rather behaviour than weight development. If the surgery is to be carried out at this age, judged by the behaviour of the piglets, using the emasculator would be the most convenient method, corresponding to the weight development using the scalpell would be better.

Entwicklung einer Zweiflächenbucht für säugende, freibewegliche Sauen unter ethologischen Gesichtspunkten

U. VON PLANTA und M. RIST

1 Einleitung und Problemstellung

Das schweizerische Bundesamt für Veterinärwesen hat bis heute keinem Einzelabferkelsystem eine definitive Bewilligung für den serienmäßigen Verkauf erteilen können, da die geprüften Systeme den Anforderungen einer artgemäßen Haltung nicht genügen.

Trotz des wachsenden Interesses und der Erfolge auf dem Gebiet des Abferkelns in Gruppen, steht nach wie vor infolge der bestehenden Betriebsstrukturen die Notwendigkeit der Entwicklung einer ethologisch befriedigenden Einzelabferkelbucht im Vordergrund. Eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Kastenstand brachte die von WEBER (1986) entwickelte Bucht für freibewegliche, säugende Sauen. Leider befriedigt dieses System in hygienischer Hinsicht nicht voll, sind doch die Sauen zu wenig in der Lage, in dem kleinen und unstrukturierten Raum zwischen Kot- und Liegeplatz zu unterscheiden. Das Ziel dieses Projektes ist, durch Strukturierung der Bucht oder durch einen zusätzlichen Auslauf, eine artgemäße Abferkelbucht für freibewegliche Muttertiere zu entwickeln. Bei der Ausstattung der Bucht wurde vom arteigenen Verhalten der Tiere ausgegangen. Die daraus resultierenden baulichen Anforderungen wurden arbeitswirtschaftlich und ökonomisch möglichst erfüllt.

Ausgehend von den positiven Erfahrungen mit Mehrflächenbuchten in der Schweinehaltung, zum Beispiel der Drei- oder Vierflächenbucht für Galtsauen, der Dreiflächenbucht für Mastschweine sowie der Koomansbucht für Jäger, und ausgehend von der, durch die Autoren BIELENBERG (1963), STOLBA und WOODGUSH (1981) und GRAUVOGEL (1984), um nur einige zu nennen, bestätigten Erkenntnis, daß sich Schweine im strukturierten Raum besser orientieren können, im besonderen was die Trennung von Liege- und Kotplatz anlangt, sind wir auf eine räumlich getrennte Zweiflächenbucht für ferkelführende Sauen gekommen.

2 Methodik der Beobachtungen und der Datenerfassung

Mit Hilfe des Dauer- und Häufigkeitsregistriergeräts "Ethopiano" (RIST 1978), wurden

- vom 1. Tag vor der Geburt bis zum 1. Tag nach der Geburt,
- am 14. Tag nach der Geburt und
- am 28. Tag nach der Geburt

während jeweils 24 h, das heißt pro Durchgang 96 h die Sau und 72 h die Ferkel beobachtet. Es wurden jeweils vier zufällig herausgegriffene Ferkel markiert. Das arithmetische Mittel der Aktivitäten dieser beobachteten Tiere wird als das Verhalten der Ferkel bezeichnet.

Zusätzlich sind laufend Videoaufnahmen gemacht worden, einerseits um den toten Winkel, der sich vom Beobachtungsstand aus ergab, zu überbrücken, andererseits als Sicherheit und zur Entlastung der Beobachter. Spezielle Erhebungen sind in Handprotokollen festgehalten worden, wie

- die Liegepositionen,
- das Abliegeverhalten und
- das Kotmuster.

Temperatur und relative Feuchtigkeit, innen und außen, sind kontinuierlich mit zwei Thermohygrographen aufgezeichnet worden.

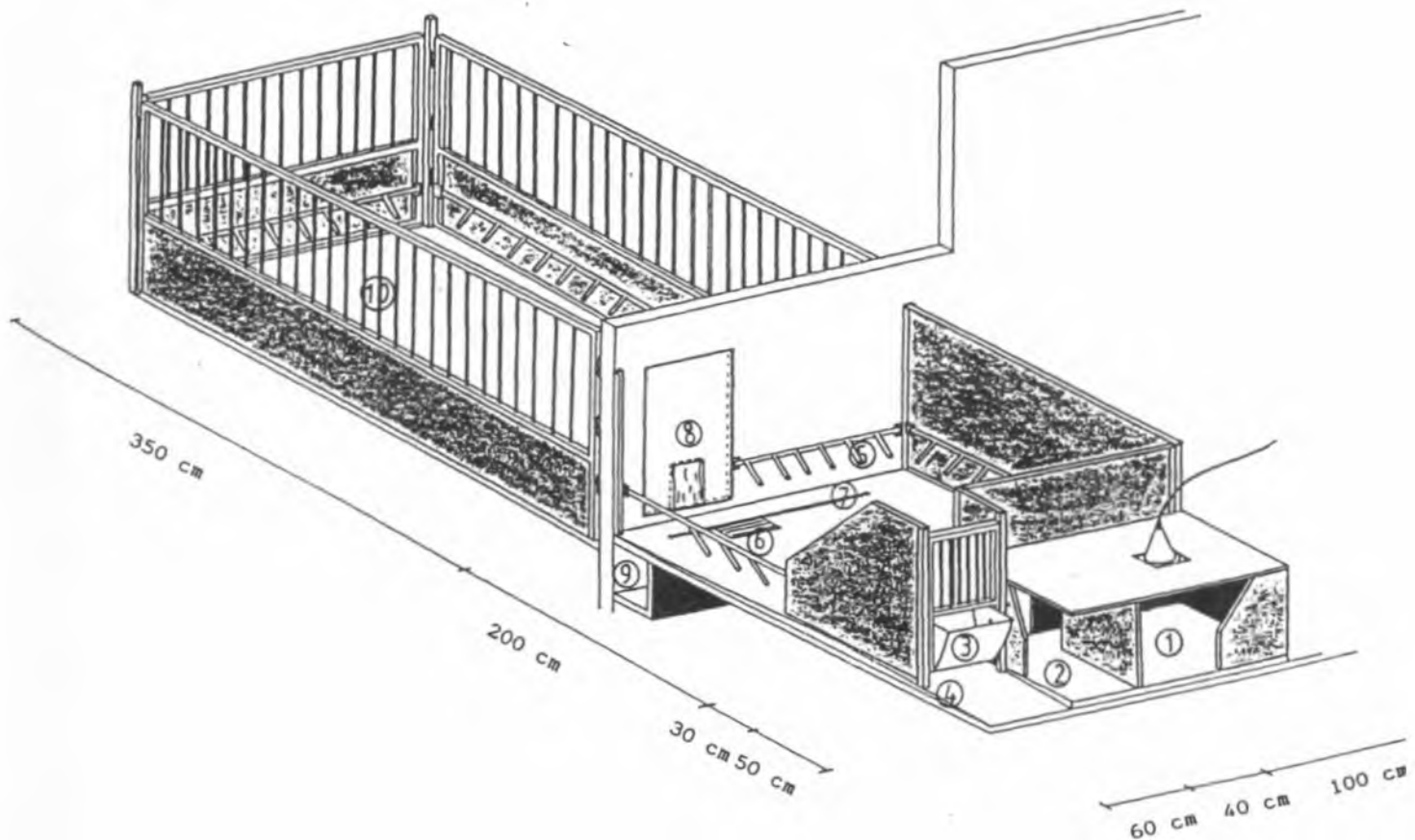
Im folgenden werden zwei Varianten von Abferkelbuchten vorgestellt, wie sie seit 1 1/2 Jahren im Versuch sind. Beide Systeme sind in praktischen Betrieben eingebaut, so daß sie unter Praxisbedingungen getestet werden konnten.

3 Zweiflächen-Warmstall-Abferkelbucht

Bei dem einen, neu entwickelten System handelt es sich um eine ähnliche Bucht, wie sie WEBER (1986) in seinen Versuchen verwendet hat. Diese wurden leicht modifiziert und um einen Auslauf erweitert, der von der Sau und den Ferkeln jederzeit frei benutzt werden kann und auch als Kotplatz dient. Für

den Durchgang vom Warmstall zum Auslauf ist eine Pendeltüre mit integriertem Ferkelschlupf entwickelt worden (Abb. 1). Im Vergleich zu den herkömmlichen PVC-Vorhängen weist diese Türkonstruktion eine bessere Wärmedämmung auf. Der Warmstallteil mit den Liege- bzw. Nestbereichen kann somit im Winter ohne zusätzlichen Heizaufwand bei den erwünschten 14 bis 16 °C betrieben werden.

3.1 Bauliche Detailbeschreibung des Systems



- 1 Ferkelnest mit Infrarot- und Bodenheizung
- 2 Ferkelfressplatz mit Ferkelnippeltränke
- 3 Tür-Trogelement mit Tränkenippel für die Sau
- 4 Bodenneigung 6 %
- 5 Ferkelabweiser von 30 cm Höhe, im Winkel von 45° auf 15 cm Höhe abfallend
- 6 Mistabwurfschacht zum Mistkanal
- 7 Harnrinne zum Mistkanal; zur Harnrinne geneigter Buchtenboden (3 %)
- 8 Pendeltüre mit integriertem Ferkelschlupf
- 9 Mistkanal mit Schubstange oder Schnecke
- 10 Auslauf und Kotplatz mit 3 % Gefälle zu der an der Außenseite der Stallmauer gelegenen Harnrinne und Abwurfschacht

Abb. 1: Isometrische Darstellung der Warmstallabferkelbucht mit Auslauf
Isometrical representation of a farmhouse farrowing pen with an outdoor run

3.2 Ergebnisse des Versuches im Warmstall mit Auslauf

Zunächst wurde die Bucht ethologisch untersucht, wobei die arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Gesichtspunkte mitbedacht, aber noch nicht realisiert wurden.

3.2.1 Auswertung der Verhaltensparameter im Verlauf der 28 Tage

Die Tagesethogramme in den Abbildungen 2 bis 5 stellen die Veränderungen im Tagesrhythmus im Zeitraum von 18 Stunden vor der Geburt bis zum 28. Tag nach der Geburt dar. Die daraus zu gewinnenden Einsichten in die quantitativen und qualitativen Verhaltensänderungen dienen als Beurteilungskriterien für dieses Haltungssystem. Bei den Beobachtungen sind 12 Aktivitäten bezüglich Dauer und Häufigkeit kontinuierlich aufgenommen worden. Diese sind in Grundaktivitäten (Liegen, Sitzen, Stehen und Gehen), die in den folgenden Abbildungen als Durchschnitt von 11 Durchgängen wiedergegeben werden, und in Nebenaktivitäten (Wühlen/Schnüffeln, Nestbauen etc.) unterteilt.

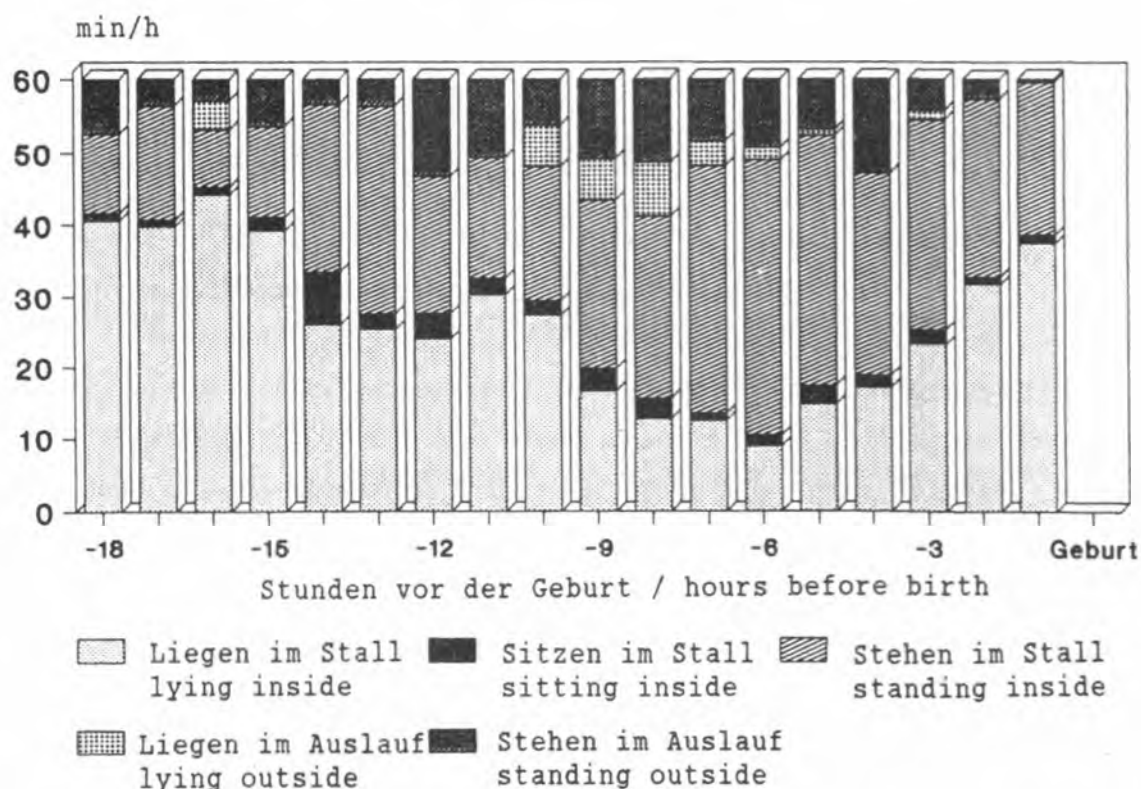


Abb. 2: Tagesethogramm der Grundaktivitäten der Sau im Warmstall mit Auslauf, 18 Stunden vor der Geburt bis zur Geburt
 Diurnal ethogram of the basic activities of a pig in the warmhouse with an outdoor run, 18 hours before birth until birth

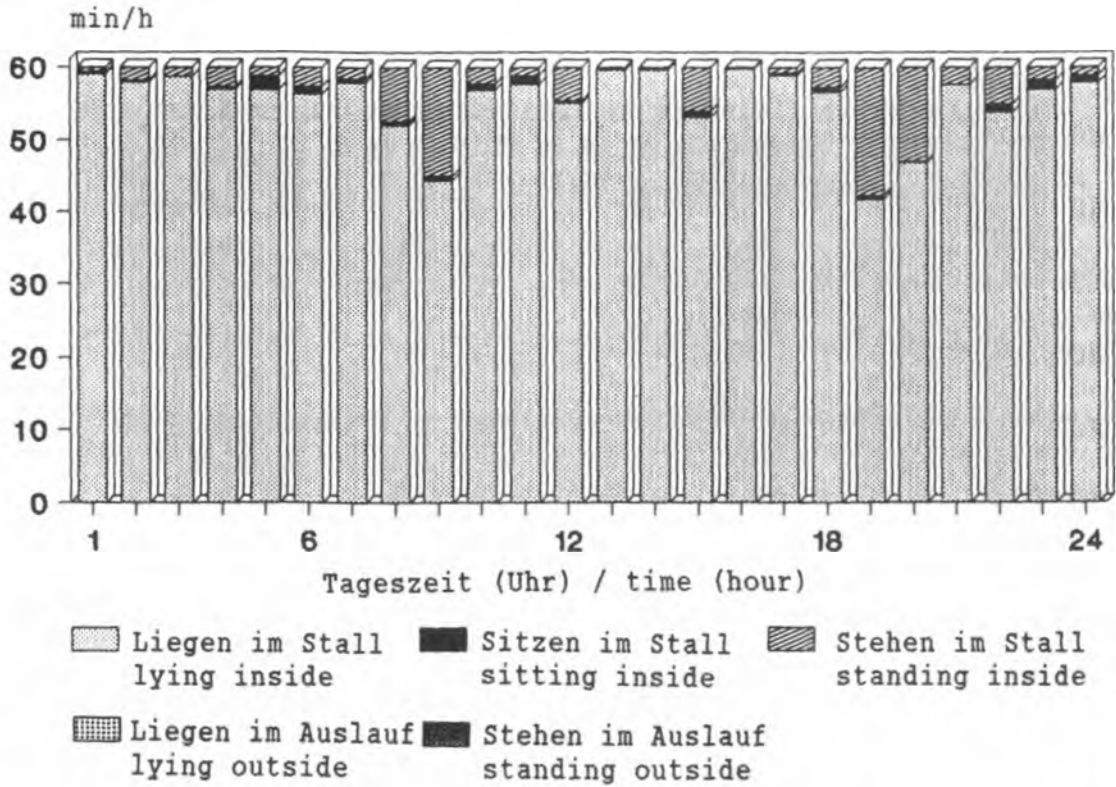


Abb. 3: Tagesethogramm der Grundaktivitäten der Sau im Warmstall mit Auslauf, 0 bis 24 Stunden nach der Geburt
Diurnal ethogram of the basic activities of a pig in the warmhouse with an outdoor run, 0 to 24 hours after birth

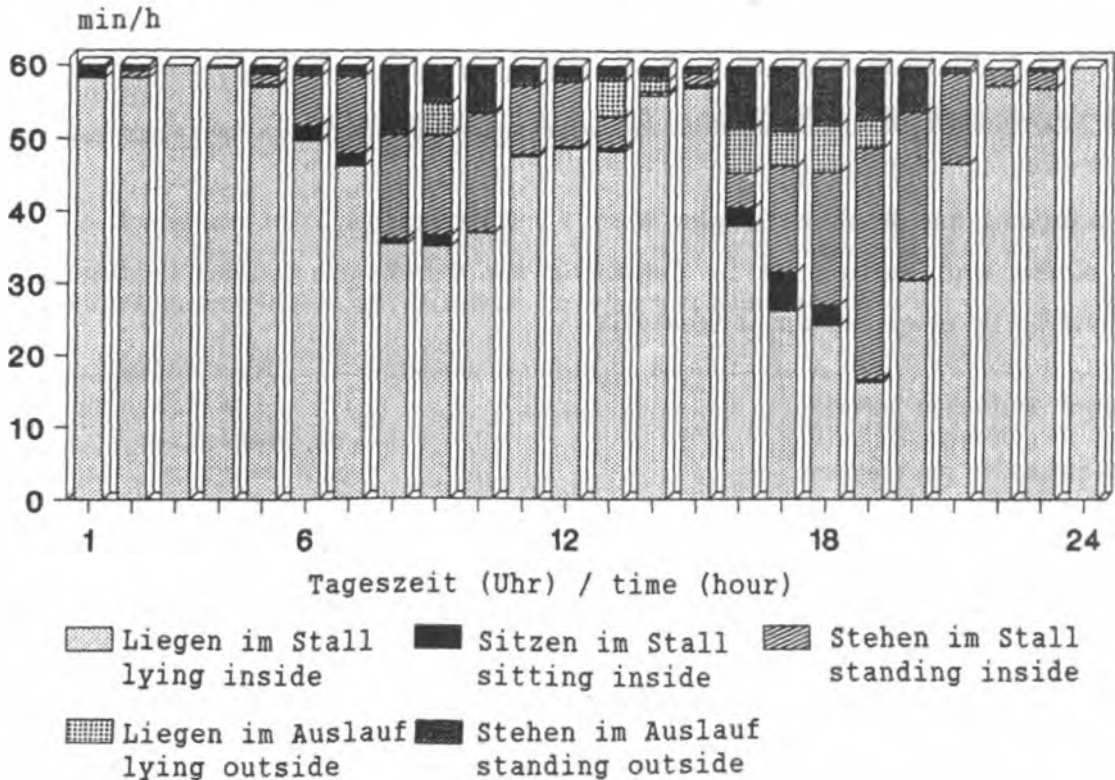


Abb. 4: Tagesethogramm der Grundaktivitäten der Sau im Warmstall mit Auslauf am 14. Tag nach der Geburt
Diurnal ethogram of the basic activities of a pig in the warmhouse with an outdoor run on the 14th day after birth

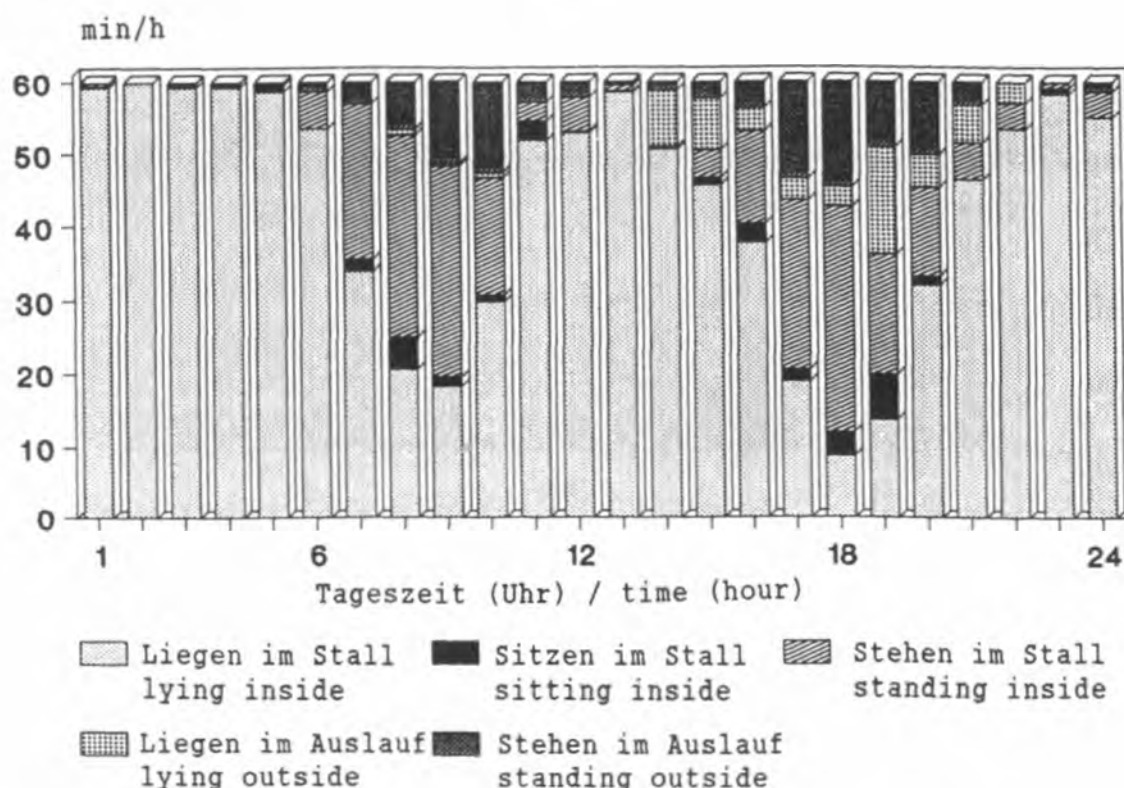


Abb. 5: Tagesethogramm der Grundaktivitäten der Sau im Warmstall mit Auslauf am 28. Tag nach der Geburt
Diurnal ethogram of the basic activities of a pig in the warmhouse with an outdoor run on the 28th day after birth

3.2.2 Ergebnisse des räumlichen Kot- und Harnabsetzens

Das während der Beobachtungen über 11 Durchgänge kontinuierlich aufgezeichnete Koten und Harnen ist in Tabelle 1 als durchschnittliche Prozentzahl der Gesamthäufigkeiten zusammengestellt.

Tab. 1: Ort des Kot- und Harnabsetzens im Warmstall in Prozent der Gesamthäufigkeit
Location by procentage for excremental and urinal weaning in the warmhouse

		Koten deficcate %	Harnen urinate %	Koten und Harnen deficcate and urinate %
Geburtsphase/birth				
Sau/sow	Stall/pen	26,5	81,5	54
	Auslauf/outdoor run	73,5	18,5	6
Ferkel/piglets	Stall/pen	-	-	100
	Auslauf/outdoor run	-	-	-
14. Tag				
Sau/sow	Stall/pen	3,2	9,1	6,2
	Auslauf/outdoor run	96,8	90,9	93,8
Ferkel/piglets	Stall/pen	-	-	71,7
	Auslauf/outdoor run	-	-	28,3
28. Tag				
Sau/sow	Stall/pen	2	10	6
	Auslauf/outdoor run	98	90	94
Ferkel/piglets	Stall/pen	-	-	59
	Auslauf/outdoor run	-	-	41

3.2.3 Leistungsdaten im Warmstall mit Auslauf

Tab. 2: Leistungsdaten der Tiere im Warmstall
Performance data of animals in the warmhouse

Warmstall mit Auslauf beobachtete Durchgänge (n=11) warmhouse with outdoor run observed stage (n=11)	Warmstall ohne Auslauf Stalldurchschnitt (n=39) warmhouse without out- door run, stable average (n=39)
Sauen/sows	
Wurfnummer/litter number	
2 Erstlingssauen / 2 sows with 1. litter	
5 Sauen mit 2. Wurf / 5 sows with 2. litter	
4 Sauen mit 3. Wurf / 4 sows with 3. litter	
zu diesem Wurf / to this litter	
∅ Leerzeit (Tage)	
∅ time till service (days)	7,75 (± 5,5)
∅ Tragzeit (Tage)	
∅ periode of pregnancy (days)	115,22 (± 1,0)
	6,38 (± 5,8)
	114,87 (± 1,8)

Tab. 2: Leistungsdaten der Tiere im Warmstall (Fortsetzung)
Performance data of animals in the warmhouse (continuation)

Warmstall mit Auslauf beobachtete Durchgänge (n=11) warmhouse with outdoor run observed stage (n=11)	Warmstall ohne Auslauf Stalldurchschnitt (n=39) warmhouse without out- door run, stable average (n=39)
zum nächsten Wurf / to the next litter	
ø Leerzeit (Tage)	
ø time till service (days)	5,51 (± 1,1)
ø Tragzeit (Tage)	
ø periode of pregnancy (days)	115,13 (± 1,4)
Ferkel/piglets	
ø lebend geborene Ferkel/Wurf	
ø live born piglets/litter	8,55 (± 3,7)
ø abgesetzt/Wurf	
ø weaned piglets/litter	7,45 (± 2,9)
ø Absetzalter (Tage)	
ø age of weaning (days)	33,2 (± 3,2)
ø Verluste / ø losses (%)	12,67
ø Geburtsgewicht/Ferkel	
ø birth weight/piglet (kg)	1,43 (± 0,2)
ø Absetzgewicht/Ferkel	
ø weaning weight/piglet (kg)	8,68 (± 1,4)
ø tägliche Zunahme	
ø daily weight gain (kg)	0,21 (± 0,03)
	8,82 (± 3,4)
	7,05 (± 2,3)
	32,9 (± 4,5)
	20,6
	1,41 (± 0,2)
	8,42 (± 1,3)
	0,20 (± 0,04)

3.3 Diskussion der Ergebnisse im Warmstall mit Auslauf

Das artelgene Verhalten des auf die Geburt sich vorbereitenden Muttertieres, mit dem Drang sich zu bewegen, um einen geeigneten Nestplatz aufzusuchen, das Entleeren des Darmes abseits des Nestplatzes sowie die Einnahme einer optimalen Geburtslage fordern ein Haltungssystem mit genügend Bewegungsfreiheit und einer räumlichen Strukturierung. Die in den Abbildungen 2 bis 5 wiedergegebenen Verhaltensmuster zeigen deutlich, daß dieses System den oben erwähnten Anforderungen weitgehend gerecht wird. In den 18 h vor der Geburt verbrachten die Sauen 47,1 % der Zeit mit Gehen und Stehen. Davon wiederum etwa 25 % im Auslauf, den sie in dieser Periode rund 40 mal aufsuchten. Während der ersten 24 h nach der Geburt gingen die Muttertiere in der Regel nicht in den Auslauf und verbrachten rund 93 % der Zeit mit Liegen. Nach wenigen Tagen begann sich der Tagesrhythmus wieder auf die zwei Aktivitätsphasen rund um die Fütterung einzupendeln.

Als Maßstab für die Richtigkeit der Raumstrukturierung kann auch die Sauberkeit des Liegebereiches herangezogen werden. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, haben die Tiere in dieser Bucht zur Zeit der Geburt 73,5 % des Kotes, aber nur 18,5 % des Harnes im Auslauf abgesetzt. Dies wird zum Teil auf das Phänomen der autonomen Defäkation in Streßsituationen zurückgeführt, wie es in anderem Zusammenhang von VAN PUTTEN (1977) beschrieben wurde. Bei den Beobachtungen am 14. und 28. Tag nach der Geburt wurde eine Sauberkeit von 96 bzw. 98 % beim Koten und von 91 bzw. 90 % beim Harnen festgestellt. Das bei den Ferkeln nur schwer zu unterscheidende Koten und Harnen wurde zusammengefaßt. Im Verlauf der vier Wochen konnte ein deutlicher Anstieg bei der Benützung des Auslaufes beobachtet werden. Die Beurteilung dieses Systems nach den Leistungsdaten geht aus der Tabelle 2 hervor. Als Vergleichswert wurde der Stalldurchschnitt des Betriebes genommen, so daß bis auf das Haltungssystem alle Faktoren als konstant betrachtet werden können. Beim Vergleichshaltungssystem handelt es sich um dieselbe Bucht wie im Versuch, aber ohne Auslauf. Eine Verbesserung der Leerzeit um 0,87 Tage sowie reduzierte Ferkelverluste um 7 % sprechen für das neue System.

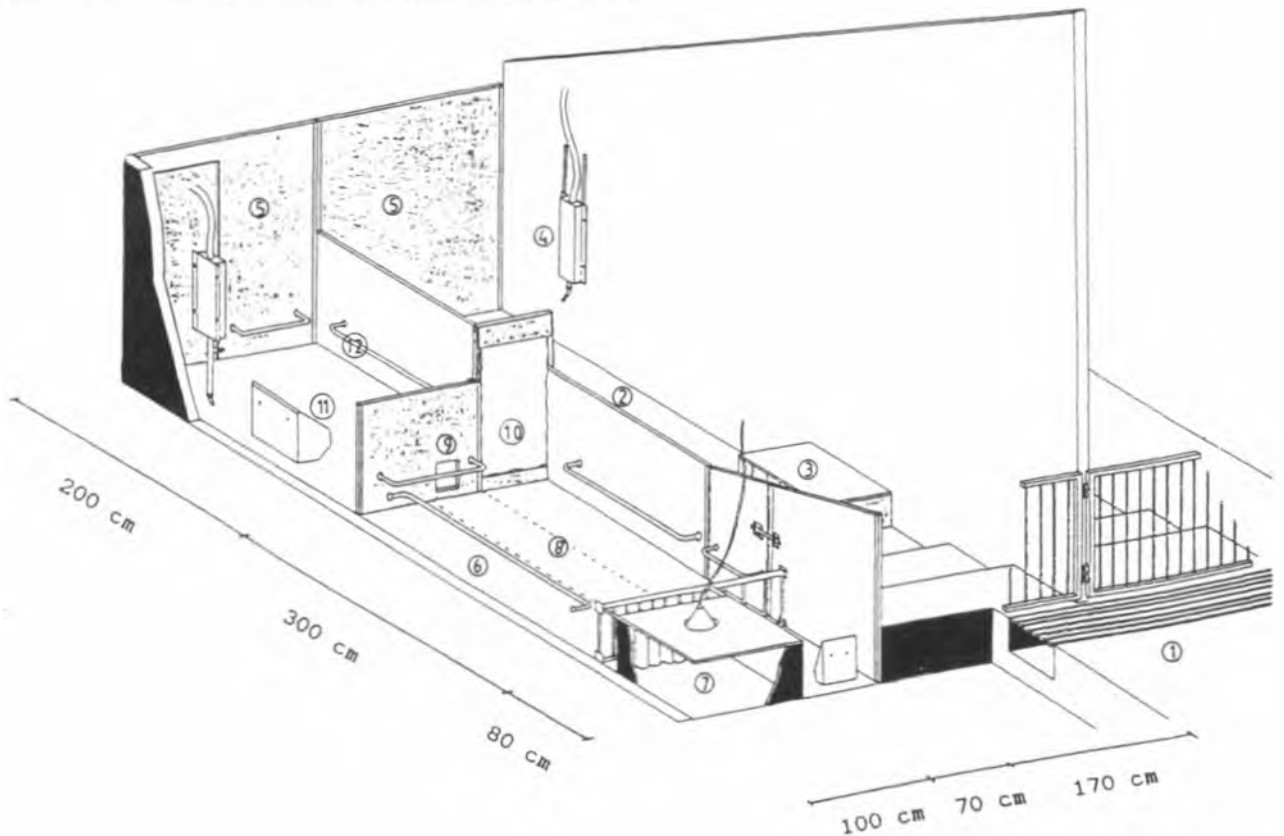
4 Zweiflächen-Kaltstall-Abferkelbucht

Die ursprüngliche Idee, eine Offenfront-Mastbucht als unmöblierte Tiefstreu-Abferkelbucht zu benutzen, um anschließend die Tiere in derselben Bucht ohne Umstellung auszumästen, mußte nach mehreren Versuchsdurchgängen fallengelassen werden. Die Strukturlosigkeit der Bucht machte es der Sau unmöglich, eine räumliche Orientierung einzuhalten, so daß keine Trennung zwischen Kot- und Liegeplatz stattfand. Nach kurzer Zeit schon glich die eingestreute Laufbucht einem wachsenden Misthaufen. Der dauernde Kontakt des Gesäuges mit Exkrementen kann aus hygienischer Sicht nicht akzeptiert werden. Aufgrund dieser Erkenntnisse haben wir in mehreren Entwicklungsphasen verschiedene Strukturierungsgrade der Bucht erprobt.

Die für eine Abferkelperiode minimal benötigte Strukturierung des Raumes läßt aber einen zu hohen Arbeitsaufwand entstehen, wollte man diese jedesmal aufs neue auf- und abbauen. Deshalb hat man sich für die Entwicklung einer stationären und permanent betriebenen Abferkelbucht entschieden. Als ein

weiteres Problem stellte sich im Verlauf der Versuche mit dieser Kaltstall-abferkelbucht (Abb. 6) heraus, daß die frischgeborenen Ferkel in den ersten 24 bis 36 h mehr zufällig als systematisch das beheizte Ferkelnest aufsuchten. Bei winterlichen Temperaturen führte dies zu höheren Abgangsraten. Als zusätzliche Wärmequelle wurden schmale Bodenheizplatten im Liegebereich eingebaut, welche nur während der ersten 36 h eingeschaltet worden sind. Das Hinlegen entlang der Seitenwände hat die Sau in eine Liegeposition gebracht, bei der die Ferkel auf der Heizplatte am Gesäuge zu liegen gekommen sind.

4.1 Bauliche Detailbeschreibung des Systems



- 1 Futtergang des Offenfront-Maststalles
- 2 halbe Mastbucht als Aufzuchtbucht der abgesetzten Ferkel
- 3 beheizte Liegekiste für den Winter
- 4 heizbare Nippeltränke
- 5 Frontwandflügel, die zum Entmisten geöffnet werden können
- 6 Liegebereich der Abferkelbucht
- 7 Ferkelkiste mit Infrarot- und Bodenheizung
- 8 Bodenheizplatten im Liegebereich
- 9 Trennwand zum Kotbereich mit separatem Ferkelschlupf
- 10 Durchgang zum Kotbereich mit einer Hartgummimatte verhängt
- 11 Kot- und Freßplatz der Sau
- 12 Ferkelabweiser entlang der Wände

Abb. 6: Isometrische Darstellung einer Kaltstall-Abferkelbucht sowie einer Aufzuchtbucht für abgesetzte Ferkel
Isometrical representation of a coldhouse farrowing pen as well as a rearing pen for weaned piglets

4.2 Ergebnisse des Versuches im Kaltstall mit abgetrenntem Kotplatz

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf die drei Durchgänge, welche in der Versuchsanlage, wie sie in Abbildung 6 wiedergegeben ist, beobachtet wurden. Die Leistungsdaten in Tabelle 4 beziehen sich auf sechs Durchgänge, da die baulichen Detailveränderungen an der Bucht bei den verschiedenen Versuchsphasen keine Auswirkungen auf diese Daten haben.

4.2.1 Auswertung der Verhaltensparameter im Verlauf der 28 Tage

Tab. 3: Unterschiedliches Verhalten der Sau an den Beobachtungstagen in Prozent
Different movement behaviour of the pig on the days of observation by percentage

Verhalten behaviour	18 - 0 h vor der Geburt 18 - 0 h before birth	0 - 24 h nach der Geburt 0 - 24 h after birth	14. Tag 14. day	28. Tag 28. Tag
Seitenlage Liegebereich side position lying area	38,8	72,5	43,5	36,9
Bauchlage Liegebereich face down position lying area	13,8	17,3	23,7	29,7
Liegen Kotbereich lying dunging area	0	0	12,1	15,0
Stehen Kotbereich standing dunging area	5,9	4,4	9,4	9,4
Stehen Liegebereich standing lying area	39,2	4,5	6,1	5,6
Sitzen / sitting	2,3	1,1	2,5	3,2

4.2.2 Ergebnisse des räumlichen Kot- und Harnabsetzens

Aufgrund der erfaßten Häufigkeiten an den Beobachtungstagen läßt sich folgende prozentuale Verteilung des Kot- und Harnabsetzens feststellen: Die Sau benutzt den vorgesehenen Kotplatz nur zu 38,6 % zum Koten und nur 39,8 % zum Harnen; bei den Ferkeln ergab sich eine Verteilung von 41,7 % abgesetzten Kotes und Harnes im Kotbereich.

4.2.3 Leistungsdaten im Kaltstall mit separatem Kotplatz

Tab. 4: Leistungsdaten der Tiere in der Versuchsbucht und Vergleich mit dem Stalldurchschnitt
Performance data of the animals in the experimental pen and the average of the stable

Kaltstall beobachtete Durchgänge (n=6) coldhouse observed stage (n=6)		Stalldurchschnitt (n=136) stable average (n=136)
Sauen/sows		
Wurfnummer/litter number		
2 Sauen mit 2. Wurf / 2 sows with 2. litter		
1 Sau mit 5. Wurf / 1 sow with 5. litter		
1 Sau mit 6. Wurf / 1 sow with 6. litter		
2 Sauen mit 8. Wurf / 2 sows with 8. litter		
∅ Leerzeit (Tage)		
∅ time till service (days)	7,75 (± 5,9)	11,6
∅ Tragzeit (Tage)		
∅ periode of pregnancy (days)	115,7 (± 1,3)	114,6
Ferkel/piglets		
∅ lebend geborene Ferkel/Wurf		
∅ live born piglets/litter	10,6 (± 2,70)	10,5
∅ abgesetzt/Wurf		
∅ weaned piglets/litter	8,5 (± 1,5)	9,4
∅ Verluste / ∅ losses (%)	16,1	9,5
∅ Geburtsgewicht/Ferkel		
∅ birth weight/piglet (kg)	1,42 (± 0,17)	1,39
∅ Umstallgewicht/Ferkel		
∅ housing weight/piglet (kg)	7,55 (± 1,4)	--
∅ Umstallalter (Tage)		
∅ housing age (days)	27,5 (± 1,5)	--
∅ tägliche Zunahme		
∅ daily weight gain (kg)	0,220 (± 0,06)	0,218

4.3 Diskussion der Ergebnisse im Kaltstall mit separatem Kotplatz

Das erhöhte Aktivitätsbedürfnis des Muttertieres vor der Geburt wird von ihr mit 45,2 % der Aktivität Gehen und Stehen zu befriedigen versucht. Im Gegensatz dazu wurde in den ersten 24 h nach der Geburt eine Liegezeit von 90 % registriert, welche dann aber im Verlauf der nächsten Tage auf 15 % zurückging und dann konstant blieb.

Die Sauberhaltung des Liegebereiches befriedigte noch nicht, so daß in einer weiteren Versuchsphase die Bucht entsprechend umgestaltet wird. Anstelle der geschlossenen Trennwand soll im Kotbereich ein Trenngitter die Abgrenzung zu

den Aufzuchttieren herstellen. Damit soll der Trieb des Revierabgrenzens bei den Tieren aktiviert werden, um sie zum Koten im Kotbereich zu veranlassen. Der Kotplatz selbst soll um 50 cm verlängert werden, um eine vermehrte Bewegungsfreiheit in diesem Bereich zu gewähren.

Die Ferkelverlustzahlen mit 16,13 % bewegen sich in einem Bereich, der das System als unwirtschaftlich erscheinen läßt. In den weiteren Versuchen sollen die Verlustursachen analysiert werden, um Verbesserungsvorschläge ausarbeiten zu können.

5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Untersuchungen zur Entwicklung von Zweiflächenbuchten für freibewegliche, säugende Sauen wurden in einer Kaltstall- und einer Warmstallvariante auf je einem Praxisbetrieb durchgeführt. Mittels Dauerbeobachtungen während 24 h zu drei verschiedenen Zeitpunkten wurden lückenlose Tagesethogramme der Sau und der Ferkel vorgelegt. Als feinsten Parameter zur Beurteilung eines Systems wurde das Verhalten zugrunde gelegt; dadurch waren bauliche Fehler der Systeme zu erkennen und zu beseitigen.

Die Zweiflächen-Warmstall-Abferkelbucht präsentiert sich nach Beendigung der Versuche folgendermaßen:

- Anfängliche Schwierigkeiten mit im Auslauf verirrtten Ferkeln konnten mit dem, an Stelle von Holzpendeltür montiertem PVC-Vorhang beseitigt werden. Das System hat sich sowohl vom ethologischen wie vom hygienischen Standpunkt sowie von den Nutzleistungen her gesehen bewährt.
- Die Zweiflächen-Kaltstall-Abferkelbucht, wie sie bis heute entwickelt ist, scheint dem angeborenen, artspezifischen Verhalten der Schweine weitgehend gerecht zu werden. Auch die kostengünstige Bauweise sowie die vielseitige Verwendungsmöglichkeiten dieser Gebäude machen eine solche Variante attraktiv. Noch zu verbessern sind die Ferkelverlustraten sowie die Sauberkeit des Liegebereiches. Letzteres wird zur Zeit durch eine Vergrößerung des Kotbereiches sowie eines dort montierten Trenngitters anstelle einer Bretterwand zur Nachbarbucht zu erreichen versucht.

Literaturverzeichnis

- BIELENBERG, H.: Der Einfluß des Stalles auf die Schweinemast. Braunschweig, Technische Hochschule, Diss., 1963
- GRAUVOGEL, A.: Schweine. In: VON ZERBONI, H.N.: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, Ulmer, 1984
- RIST, M.: Vorschläge zur ethologischen Prüfung von Haltungssystemen landwirtschaftlicher Nutztiere. Schweiz. Landw. Monatsheft 56 (1978), S. 177 - 186
- STOLBA, A. und WOODGUSH, D.G.M.: Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neuereize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen. In: Aktuelle Arbeiten der artgemäßen Tierhaltung 1980. Darmstadt, KTBL, 1981, S. 110 - 128 (KTBL-Schrift 264)
- VAN PUTTEN, G.: Die Problematik des Wohlbefindens bei Schweinen in intensiven Haltungssystemen. Zeist, Institut voor Veeteeltkunding Onzerzoek Schoonoord, 1977
- WEBER, R.: Entwicklung einer Abferkelbucht nach ethologischen Gesichtspunkten unter Beibehaltung der verfahrenstechnischen Vorteile von Kastenstandsystemen. Zürich, ETH, Diss., 1986

Summary

Development of a two area pen for suckling, free-moving pigs from an ethological point of view

U. VON PLANTA and M. RIST

We carried out the project on the development of two area pens for free-moving, suckling pigs in a coldhouse and a warmhouse variant, each on a practical management plant. By means of continual observations during 24 hours in the different phases we obtained complete diurnal ethograms for pig and piglets. Using conduct as the most significant parameter in assessing a system, thus we were able to recognize and remove structural (building) defects.

- After the end of the experiments, the two area warmhouse farrowing pen has the following characteristics:

Initial difficulties with the lost piglets in the outdoor run were obviated by using a mounted PVC-curtain instead of the wooden swing door for piglets.

This system has been a success both from the ethological and the economical point of view. The hygiene level, which was a problem before, can be called good with this new system using an outdoor run.

- The two area coldhouse farrowing pen as it is developed until today, seems to do justice to the innate, "species-specific" conduct of pigs. The cheap method of construction as well as the versatile nature of this building make such a variant attractive. Still to be improved upon are the rate of loss of piglets and the cleanliness of the lying area. The latter is being improved on by enlarging the area for excretion. In addition a partition fence has been built to replace the board wall which separates them from the next breed of pigs.

Die soziale Struktur einer Mantelpaviangruppe in einem Tiergarten

P.M. SCHENK

1 Einführung

Die im Tiergarten nicht immer nach Wunsch verlaufende Fortpflanzung der Mantelpaviane wird gewöhnlich nicht durch zu wenig Geburten in der Gruppe verursacht, sondern durch die Tatsache, daß bestimmte Männchen die Jungtiere sofort nach ihrer Geburt den Müttern wegnehmen und sich darauf den Jungtieren gegenüber so grob verhalten, daß jene schon bald ihren Verwundungen erliegen. Solche Kinderräuberei und das nachfolgende Töten der Jungen kommt leider regelmäßig bei in Gefangenschaft gehaltenen Mantelpavianen vor (ANGST und THOMMEN 1977). RIJKSEN (1981) hat nachgewiesen, daß dieses Verhalten vor allem von führenden Männchen gezeigt wird. Er nimmt an, daß sie dieses machen, wenn ihre Führerschaft erbleicht und ihr Übergewicht über die Gruppenmitglieder abnimmt. Durch den Raub neugeborener Jungen und die grobe, aber auch auffallende Behandlung dieser Tiere ziehen sie die Aufmerksamkeit der Gruppe wieder auf sich und festigen auf diese Weise ihre Führerschaft wieder.

Auch im Ouwehands Tiergarten in Rhenen (Niederlande) zeigte sich eine fehlende Fortpflanzung bei den Mantelpavianen. Die seit 1980 von Studenten der Sektion Ethologie an der landwirtschaftlichen Universität Wageningen im Tiergarten durchgeführte Verhaltensforschung legte dar, daß auch das Rauben und Töten der Jungen die Ursache dieses Fehlens war. Weil dieses Geschehen zudem einen stark negativen Einfluß auf das ganze Sozialgefüge der Gruppe hatte - es gab viel zu viel aggressives Verhalten in der Gruppe - und eine Reihe von Änderungen in der Zusammensetzung der Gruppe die Sache nicht wesentlich verbesserte, wurde endgültig empfohlen, diese Gruppe durch eine besser aufgebaute Gruppe zu ersetzen.

Die heutige Gruppe Mantelpaviane in Rhenen ist seit September 1985 im Tiergarten untergebracht. Damit die Entwicklung in dieser Gruppe genau verfolgt werden konnte, ist mit Unterbrechungen von April 1986 bis Mai 1989 das

Verhalten der Tiere von Biologiestudenten aus Wageningen beobachtet worden, und die hier präsentierten Resultate beruhen hauptsächlich auf ihrer Arbeit.

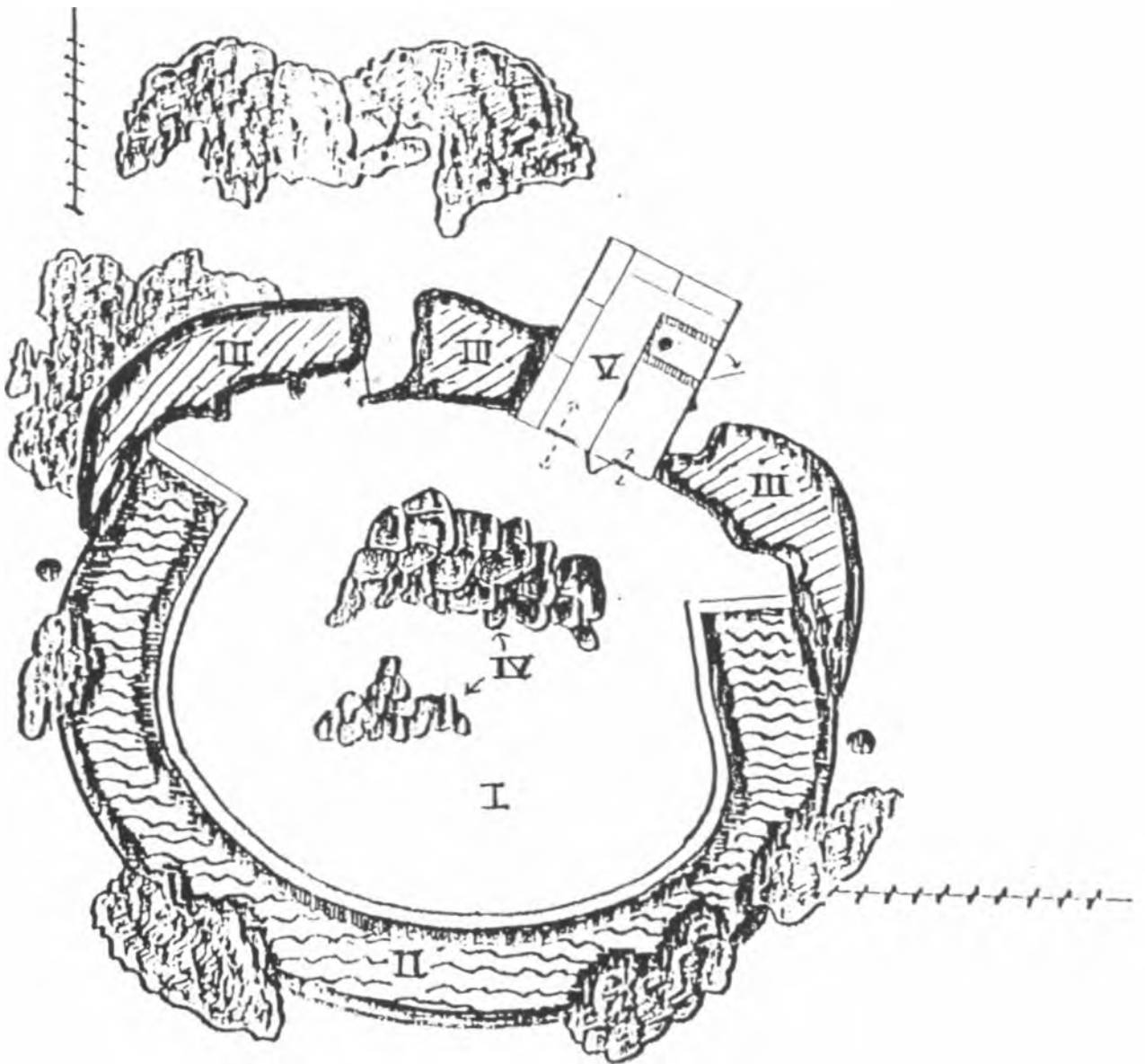
Bei ihrer Einnistung in Rhenen war die neue Mantelpaviangruppe wie in der Tabelle 1 dargestellt zusammengesetzt. Die Gruppe von 15 Tieren war im Noorder Tiergarten in Emmen (Niederlande) geboren; die Tiere zeigten in Emmen gute gegenseitige Beziehungen, so daß eine sozial gut zusammengehörige Gruppe in Rhenen ankam. Dort wurden die Tiere im bestehenden Pavianlager untergebracht (Abb. 1).

Tab. 1: Zusammensetzung der Gruppe Mantelpaviane im Ouwehands Tiergarten, April 1986
Composition of the hamadryas baboon group in Ouwehands Zoo, April 1986

Name name	Geschlecht sex	Alter (Jahre) age (years)	Besonderheiten peculiarities
Alfa	m	± 14	Leiter der Gruppe/group leader
Streep	m	± 10	grauer Manter/grey mantle
Ala	m	± 7	brauner Mantel/brown mantle
Flappie	f	± 14	
Kartel	f	± 14	
Komo	f	± 14	
Lamo	f	± 14	
Roodbril	f	± 14	
Opa	m	± 3	
Puk	m	fast 3	
Haantje	m	± 2	Sohn von Kartel/son of Kartel
Wratje	m	± 2	Sohn von Flappie/son of Flappie
Kwast	f	± 3	
Flos	f	± 2	Tochter von Roodbril/daughter of Roodbril
Uk	f	fast 1	Tochter von Lamo/daughter of Lamo

m = Männchen/male; f = Weibchen/female

Die laufende Beobachtung der Gruppe bietet die Grundlage für eine Beschreibung ihrer sozialen Struktur und macht es überdies möglich, Änderungen in dieser Struktur mit Abweichungen in der Zusammensetzung der Gruppen in Verbindung zu bringen.



- I Wohnsteppe / living accomodation
- II Graben / canal
- III Felswand / rock-face
- IV Felsenstücke / rock-work
- V Nachtlager / night house

Abb. 1: Quartier der Mantelpaviane im Ouwehands Tiergarten (Rhenen)
Hamadrys baboon enclosure in Ouwehands Zoo (Rhenen)

2 Die soziale Struktur der Mantelpaviane

KUMMER und Mitarbeiter (KUMMER und KURT 1963; KUMMER 1968, 1971; KUMMER et al. 1974) haben ausführliche Forschungen des sozialen Verhaltens der Mantelpaviane im Freiland angestellt. Ihre 1960 in Athiopien begonnenen Studien

geben eine gute Einsicht in die sozialen Strukturen von Mantelpavianherden unter natürlichen Umständen. Während ihrer Freilandbeobachtungen waren sie imstande, bei Männchen und Weibchen eine Anzahl Altersklassen zu unterscheiden (Tab. 2).

Tab. 2: Alters- und Geschlechtsklassen bei Mantelpavianen (KUMMER 1968)
Sex-age classes for hamadryas baboons (KUMMER 1968)

Klasse class	Geschlecht sex	Alter (Jahre) age (years)	Besonderheiten peculiarities
adult	m	> 7	grauer Mantel/grey mantle
adult	f	> 5	
subadult	m	5 - 7	brauner Mantel/brown mantle
sub-adult	m	3,5 - 5	Bildung des Mantels/developing mantle
	f	3,5 - 5	
juvenil	m + f	2,5 - 3,5	
juvenile	m + f	1,5 - 2,5	
	m + f	0,5 - 1,5	
	m + f	0 - 0,5	"schwarzes" Junges/"black" young

m = Männchen/male; f = Weibchen/female

Die in dieser Tabelle sogenannten schwarzen Jungen mit einem ganz oder teilweise schwarzen Pelz sind völlig oder zumindest stark von ihren Müttern abhängig, und werden von der Mutter scharf im Auge behalten und oft am Bauch oder auf dem Rücken getragen.

Von den von KUMMER und seinen Mitarbeitern beschriebenen sozialen Einheiten - Herde, Bande, Klan und Ein-Mann-Gruppe - ist letztere die kleinste und zugleich die stabilste. Eine Ein-Mann-Gruppe oder ein Harem ist aus einem erwachsenen Männchen und einem oder mehreren erwachsenen Weibchen, mit oder ohne schwarzen Jungen, zusammengesetzt. In der Ein-Mann-Gruppe sind die Weibchen meistens dicht in der Nähe des Männchens. Wenn sich aber ein Weibchen nach dem Willen des Männchens zu weit entfernt, wird sie von ihm mit einem Nackenbiß, das sogenannte Hüteverhalten, zur Gruppe zurückgetrieben. Innerhalb seiner Gruppe hat das Männchen das exklusive Begattungsrecht und die anderen erwachsenen Männchen erkennen dieses Recht an. Deshalb gibt es unter Mantelpavianen eine ziemlich große Toleranz zwischen den verschiedenen

Ein-Mann-Gruppen, womit es möglich wird, daß die Tiere auch in größeren Verbänden zusammen bleiben, zum Beispiel in den hundert oder einige hundert Individuen umfassenden Herden auf den Schlaffelsen.

Weil die Ein-Mann-Gruppe in der sozialen Organisation der Mantelpaviane eine so wichtige Stelle einnimmt, scheint es eine fundierte Voraussetzung, daß auch bei im Tiergarten gehaltenen Mantelpavianen die Gliederung der Gruppe in einen oder mehrere Harems das richtige Funktionieren der ganzen Gruppe fördert. Deswegen ist bei den Studien in Rhenen die Aufmerksamkeit vor allem auf die Anwesenheit - ja oder nein - von Ein-Mann-Gruppen oder Harems in der Mantelpaviangruppe und die Zusammensetzung und Stabilität dieser Harems gerichtet worden.

3 Untersuchungsmethoden

Was untersucht wurde

Die zwischen Tieren bestehenden sozialen Beziehungen, die zusammen die soziale Struktur der Gruppe bilden, finden ihren Ausdruck im sozialen Verhalten. Es war Absicht, die soziale Struktur der Mantelpaviangruppe in Rhenen sichtbar zu machen, deshalb hat man sich auf das Registrieren des sozialen Verhaltens der Tiere konzentriert. Eine ganze Skala von sozialen Verhaltensweisen ist beobachtet worden. Darunter das gegenseitige Lausen, weil dieses Verhalten eine ganz wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen bei Affen, auch bei Mantelpavianen, spielt. So genau wie möglich ist immer wieder festgelegt worden, wer wen lauste und wie lange das dauerte. Wo auch das auftretende agonistische Verhalten - die komplexe Ganzheit von Angreifen, Fliehen, Drohen, usw. - Ausdruck der Qualität der sozialen Beziehungen ist, wurde auch dieses Verhalten beobachtet. Weiter sind das sexuelle Verhalten und das Verhalten der Mütter ihren Kindern gegenüber und umgekehrt registriert worden. Zum Schluß wurde das Verhalten aufwachsender Jungtiere, nach Ablauf ihres schwarzen Stadiums, ihre wechselseitigen Kontakte und ihre Kontakte zu erwachsenen Tieren observiert.

Weil die Abstände, welche die Tiere gegenseitig halten, auch von ihren sozialen Beziehungen abhängig sind, wurden während der Untersuchung wiederholt Abstandsmessungen durchgeführt. Mittels solcher Messungen kann endgültig für jedes Tier in der Gruppe eine Nähezahl (N) in bezug auf alle anderen Tiere festgelegt werden. Die Abstandsmessungen wurden in fünf Klassen eingeteilt (Tab. 3). Bei dieser Tabelle ist auch angegeben, wie die Nähezahl aus den Abstandsmessungen berechnet werden konnte.

Tab. 3: Bei den Abstandsmessungen unterschiedenen Klassen
Distinguished classes within distance measurements

Klasse class	Abstand von - bis distance from - to m	Durchschnittswert mean value m	Besonderheiten peculiarities
A	0	0	Pelzkontakt/fur contact
B	0 - 1,5	0,75	
C	1,5 - 3	2,25	
D	3 - 6	4,50	
E	> 6 (- 25)	15,50	größtmöglicher Abstand auf der Steppe: ungefähr 25 m / largest possible distanze on the steppe: about 25 m

Berechnung der Nähezahl (N) / calculation of the distance number (N):

$$N = \frac{a*A + b*B + c*C + d*D + e*E}{a + b + c + d + e}$$

Wenn die Nähezahlen nach einer Gruppenanalyse (DE GHETT 1978) in einem sogenannten Dendrogramm nach Größe geordnet werden, läßt sich ermitteln, ob es in der Gruppe Untergruppen gibt und welche Tiere zu diesen Untergruppen gehören.

Wie es untersucht wurde

Für die Registrierung des sozialen Verhaltens in die Gruppe wurde immer ein bestimmtes Tier während einer festen Zeitdauer - eine halbe Stunde oder eine Stunde - kontinuierlich beobachtet, wobei nicht auf andere Tiere achtgegeben

wurde, es sei denn, daß jene Tiere mit dem beobachteten Tier Sozialkontakt hatten (focal-animal sampling, ALTMAN 1974). Auf diese Weise wurden alle an der Untersuchung beteiligten Tiere nach einem im voraus aufgesetzten Schema wiederholt und über den Tag verteilt, beobachtet.

Die Abstände wurden während Momentaufnahmen für alle Tiere gleichzeitig gemessen, wobei für jedes Tier der Abstand zu allen anderen Tieren innerhalb einer der fünf unterschiedenen Abstandsklassen bestimmt wurde. Solche Momentaufnahmen wurden mit Zwischenräumen von zwei oder fünf Minuten während einer Stunde hintereinander wiederholt (scan sampling, ALTMAN 1974). Auch hier wurde mit einem im voraus aufgesetzten Schema von regelmäßig über den Tag verteilten Meßstunden gearbeitet.

Die Besprechung der Ergebnisse dieser Untersuchung bleibt auf jene Ergebnisse beschränkt, welche die Bildung der sozialen Struktur der Gruppe während der Forschungsperiode (von April 1986 bis Mai 1989) beleuchten. Zu diesem Zweck genügt es hier zu zeigen, welche Ergebnisse die Abstandsmessungen und die Registrierungen des Lausverhaltens ergeben haben.

4 Ergebnisse

Damit die Dynamik der Bildung der sozialen Struktur der Mantelpaviangruppe aus Rhenen gezeigt werden kann, wird die Darstellung der Ergebnisse über eine Anzahl von Perioden verteilt. Je Periode werden auch noch die Änderungen im Aufbau der Gruppe gemeldet.

Erste Periode (von April bis Dezember 1986)

Die Abstandsmessungen während dieser Periode ergaben nach ihrer Analyse die in Abbildung 2 dargestellten Ergebnisse.

Aus dieser Abbildung geht hervor, daß die Gruppe in zwei Harems eingeteilt werden kann: einer mit dem Männchen Alpha (A) und den Weibchen Flappie, Kartel und Lamo, der andere mit dem Männchen Streep (Str.) und den Weibchen Komo und Roodbril. Das subadulte Männchen Ala (Ala) hält sich mehr in der Nähe des Harems von Alpha auf.

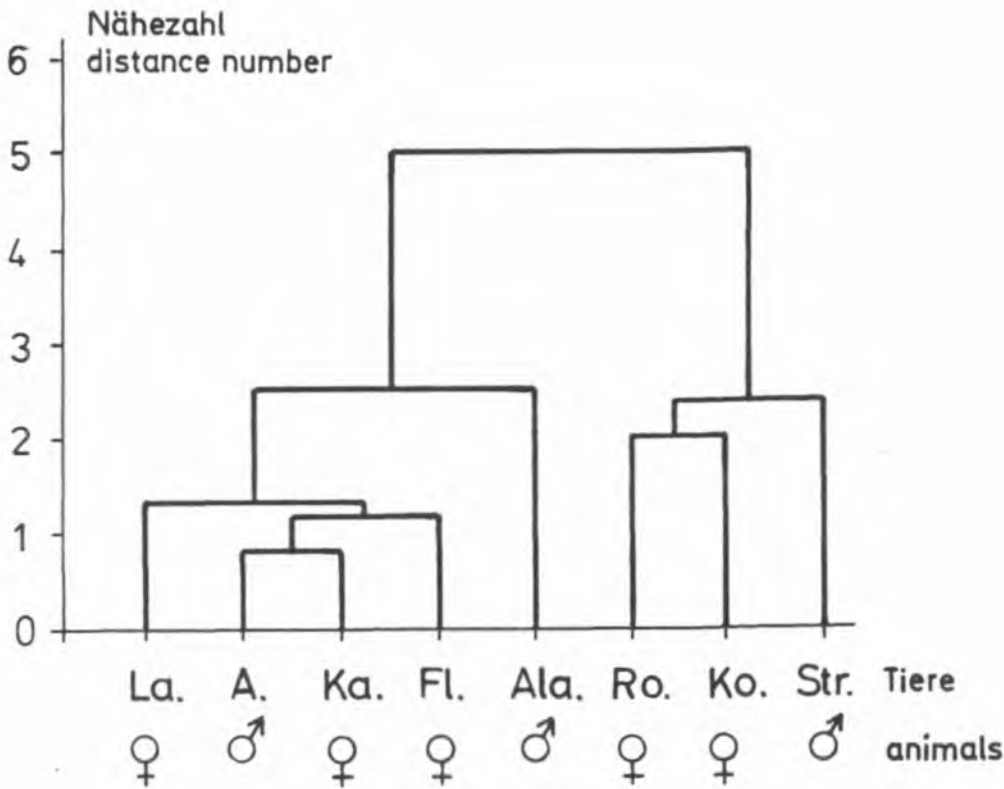


Abb. 2: Analyse der Gruppeneinteilung während der 1. Periode von April bis Dezember 1986
Cluster analysis during the first period April till December 1986

Die Lausaktivitäten in der Gruppe sind in der Tabelle 4 dargestellt. Auch hier zeigt sich die Teilung der Gruppe in zwei Harems. Die beiden Haremsführer lausten nur ihre eigenen Weibchen und wurden nur von ihnen gelaust mit einer kleinen Ausnahme für Streep, der einmal kurz von Ala gelaust wurde. Die Lauskontakte von Ala mit den Weibchen deuten auch darauf hin, daß er sich dem Harem von Alpha anschloß.

Während dieser Periode wurden in der Gruppe vier Jungen von Flappie, Kartel, Komo und Roodbril geboren. Die beiden Kinder von Komo und Roodbril sind nach 15 bzw. 10 Tagen gestorben.

Tab. 4: Lausaktivitäten (Anzahl Minuten) während der 1. Periode von April bis Dezember 1986
Grooming activities (total minutes) during the first period April till December 1986

Aktor actor	Rezeptor / receptor							
	Alfa m	Streep m	Ala m	Flappie f	Kartel f	Lamo f	Komo f	Roodbril f
Ala		0	0	121	305	188	0	0
Streep	0		0	0	0	0	82	179
Ala	0	18		220	39	24	0	8
Flappie	206	0	213		151	265	0	2
Kartel	767	0	95	69		65	0	12
Lamo	786	0	33	65	109		0	0
Komo	0	511	0	0	10	0		132
Roodbril	0	169	62	6	26	0	94	

m = Männchen/male; f = Weibchen/female

Zweite Periode (von Januar bis zur ersten Hälfte des Februar 1987)

Diese kurze Periode war eine wahrhaft dramatische, denn von der zweiten Januarhälfte an rebellierte Streep gegen die allgemein führende Stelle Alphas. Bis dahin hatte Streep die α -Position von Alpha anerkannt: er ging ihm aus dem Wege, wenn Alpha sich ihm drohend näherte. Einige heftige Kämpfe zwischen Streep und Alpha führten am 21. Januar 1987 zu Alphas Tod.

Inzwischen hatte Streep schon mittels starken Hüteverhaltens angefangen, Alphas Weibchen in seinen Harem einzuverleiben. Das gelang ihm allmählich. Lamo wurde als erste erobert, darauf Flappie und als letzte Kartel. Die schwarzen Jungen von Flappie und Kartel verloren dabei das Leben, eine bei solchen Einverleibungen meistens vorkommende Gegebenheit (ANGST und THOMMEN 1977). Das Kind von Flappie wurde schon am 23. Januar, das Kind von Kartel erst am 9. Februar tot aufgefunden.

Dritte Periode (von Februar bis Mai 1987)

Während dieser Periode stabilisierte sich der neue Zustand und es kam zu einer neuen Gruppeneinteilung (Abb. 3). Aus dieser Abbildung kann abgeleitet werden, daß alle adulte Weibchen einem Harem zugehören mit dem Männchen

Streep als Führer. Weiter ist die Position des subadulten Weibchen Kwast auffällig. Es hat den Anschein, daß sie sich dem Harem von Streep anschließt.

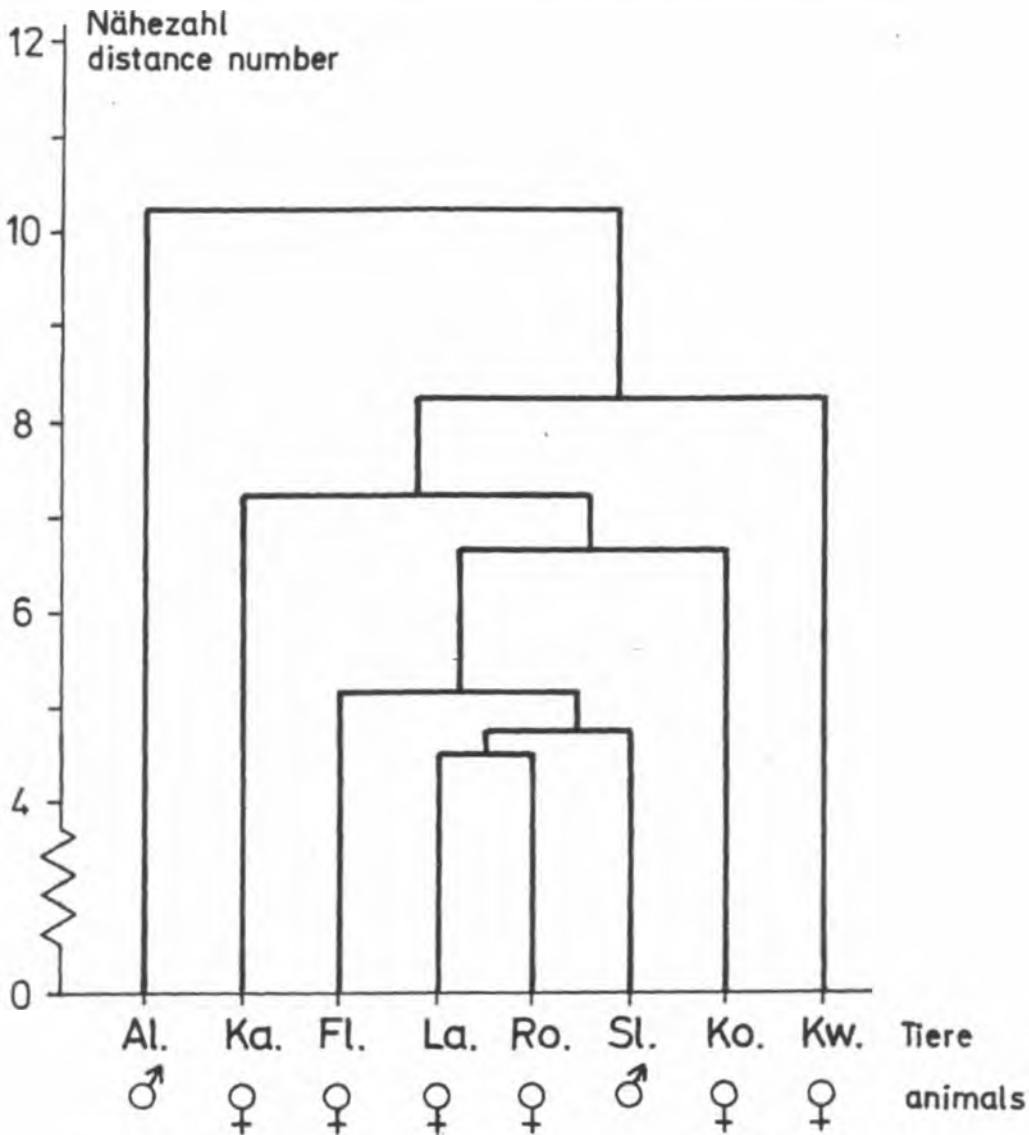


Abb. 3: Analyse der Gruppeneinteilung während der 3. Periode von Februar bis Mai 1987
Cluster analysis during the third period February till May 1987

Auch die Lausaktivitäten (Tab. 5) deuten darauf hin, daß alle adulte Weibchen Streeps Harem zugehören und das subadulte Weibchen Kwast sich diesem Harem anzuschließen scheint. Auffällig sind die augenscheinlich von Streep geduldeten Lauskontakte zwischen Ala und der Mehrzahl der Weibchen. Während dieser Periode nimmt Alas Mantel allmählich seine graue Farbe an, und er kann mithin als erwachsenes Männchen gesehen werden.

Tab. 5: Lausaktivitäten (Anzahl Minuten) während der 3. Periode von Februar bis Mai 1987
Grooming activities (total minutes) during the third period February till May 1987

Aktor actor	Rezeptor / receptor							
	Streep m	Ala m	Flappie f	Kartel f	Lamo f	Komo f	Roodbril f	Kwast f
Streep		0	7	19	8	0	106	0
Ala	0		0	0	0	2	67	10
Flappie	85	67		53	75	63	2	0
Kartel	503	47	30		6	18	0	233
Lamo	461	0	86	36		63	26	6
Komo	446	32	10	22	9		67	0
Roodbril	179	38	22	4	91	51		0
Kwast	61	93	44	104	2	58	3	

m = Männchen/male; f = Weibchen/female

Kurz nach Ablauf dieser Periode wurden drei Jungen geboren (im Mai und Juli 1987). Roodbril, Komo und Lamo waren die Mütter dieser Kinder. Auch während des Sommers 1987 zeigte Ala sich stark an dem subadulten sich im Oestrus befindenden Weibchen Flos interessiert, welches er mit Hüteverhalten nahe an sich zu halten versuchte. Er hatte also mit der Bildung eines Harems angefangen.

Vierte Periode (von September 1987 bis Februar 1988)

Diese Periode stellte sich als eine sehr ruhige und stabile dar. Die Ergebnisse aus der Analyse der Abstandsmessungen sind in Abbildung 4 dargestellt. Daraus ist abzuleiten, daß Streeps Harem sich um das inzwischen adulte Weibchen Kwast erweitert hat. Ala hatte keine Beziehungen zu diesem Harem, wie aus dem großen Abstand zwischen allen Haremsmitgliedern und ihm geschlossen werden kann.

In der Tabelle 6 sind die während dieser Periode beobachteten Lausaktivitäten dargestellt. Auch die Lauskontakte deuten darauf hin, daß es gute Beziehungen zwischen Streep und seinen sechs Weibchen gab. Weiter wird deutlich, daß Ala inzwischen mit zwei Weibchen Beziehungen angeknüpft hatte: mit dem während dieser Periode adult gewordenen Flos (Flo) und dem juvenilen bis subadulten Uk.

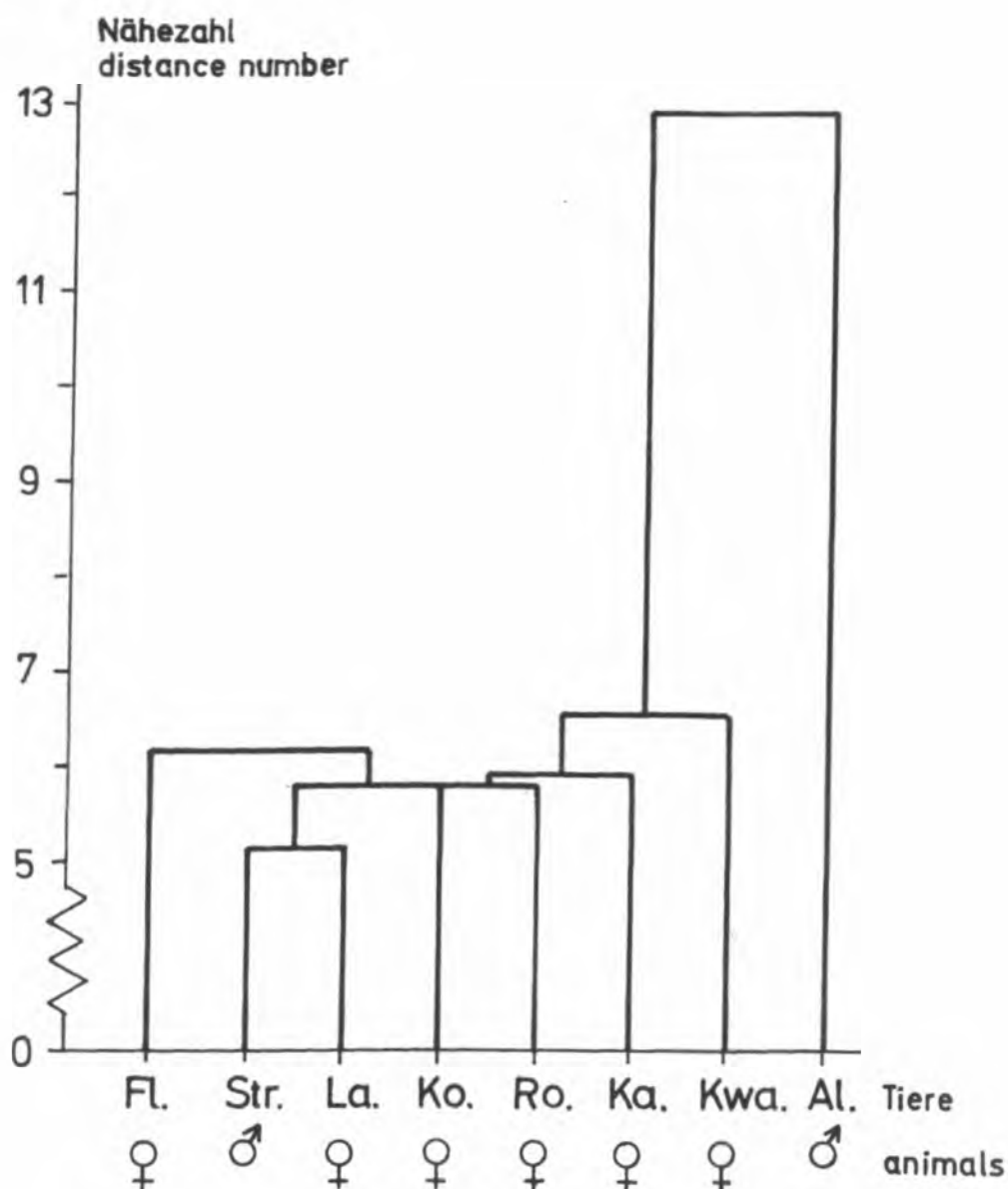


Abb. 4: Analyse der Gruppeneinteilung während der 4. Periode von September 1987 bis Februar 1988
Cluster analysis during the 4. period September 1987 till February 1988

Während dieser Periode wurden in der Gruppe drei Jungen geboren. Die Mütter dieser Jungen waren Flappie und Kartel (Vater: Streep) bzw. Flos (vermutlicher Vater: Ala). Kwast brachte ein totes Junges zur Welt und Komo hatte ihr im Juli geborenes Kind nach genau zwei Monaten verloren.

Nach dieser und vor der nächsten Periode sind in der Gruppe noch zwei Jungen von den Müttern Komo und Kwast geboren worden. Das Weibchen Uk zeigte zum ersten Mal einen Oestrus.

Tab. 6: Lausaktivitäten (Anzahl Minuten) während der 4. Periode von September 1987 bis Februar 1988
Grooming activities (total minutes) during the 4. period September 1987 till February 1988

Aktor actor	Rezeptor / receptor									
	Streep m	Ala m	Flappie f	Kartel f	Lamo f	Komo f	Roodbril f	Kwast f	Flos f	Uk f
Streep		0	0	6	0	31	27	0	0	0
Ala	0		0	0	0	0	0	0	24	47
Flappie	30	0		13	17	29	5	0	0	7
Kartel	106	0	18		12	12	0	172	0	0
Lamo	115	0	36	0		10	44	0	0	4
Komo	121	0	13	0	15		25	0	29	0
Roodbril	29	16	4	0	47	21		0	95	0
Kwast	14	0	14	127	1	8	0		0	0
Flos	0	20	0	0	0	0	42	1		2
Uk	0	16	1	0	1	0	0	0	2	

m = Männchen/male; f = Weibchen/female

Fünfte Periode (von Februar bis Mai 1989)

Die Ergebnisse der während dieser Periode gemachten Abstandsmessungen sind in der Abbildung 5 dargestellt. Es zeigt sich deutlich, daß in der Gruppe zwei Harems unterschieden werden können, nämlich Streeps Harem mit den Weibchen Flappie, Kartel, Komo, Kwast, Lamo und Roodbril und Alas Harem mit den Weibchen Flos und Uk.

Auch die in der Tabelle 7 dargestellten Lausaktivitäten weisen darauf hin. Streep hatte nur Lauskontakte mit seinen eigenen Weibchen und Ala überwiegend mit Flos und Uk (und daneben nur noch einmal einen Kontakt mit Flappie).

Zwischen der vorigen und dieser Periode gab es in der Gruppe noch 3 Geburten (im November 1988) von den Müttern Roodbril, Lamo und Kartel, während nach dieser Periode auch Flappie wieder Mutter wurde.

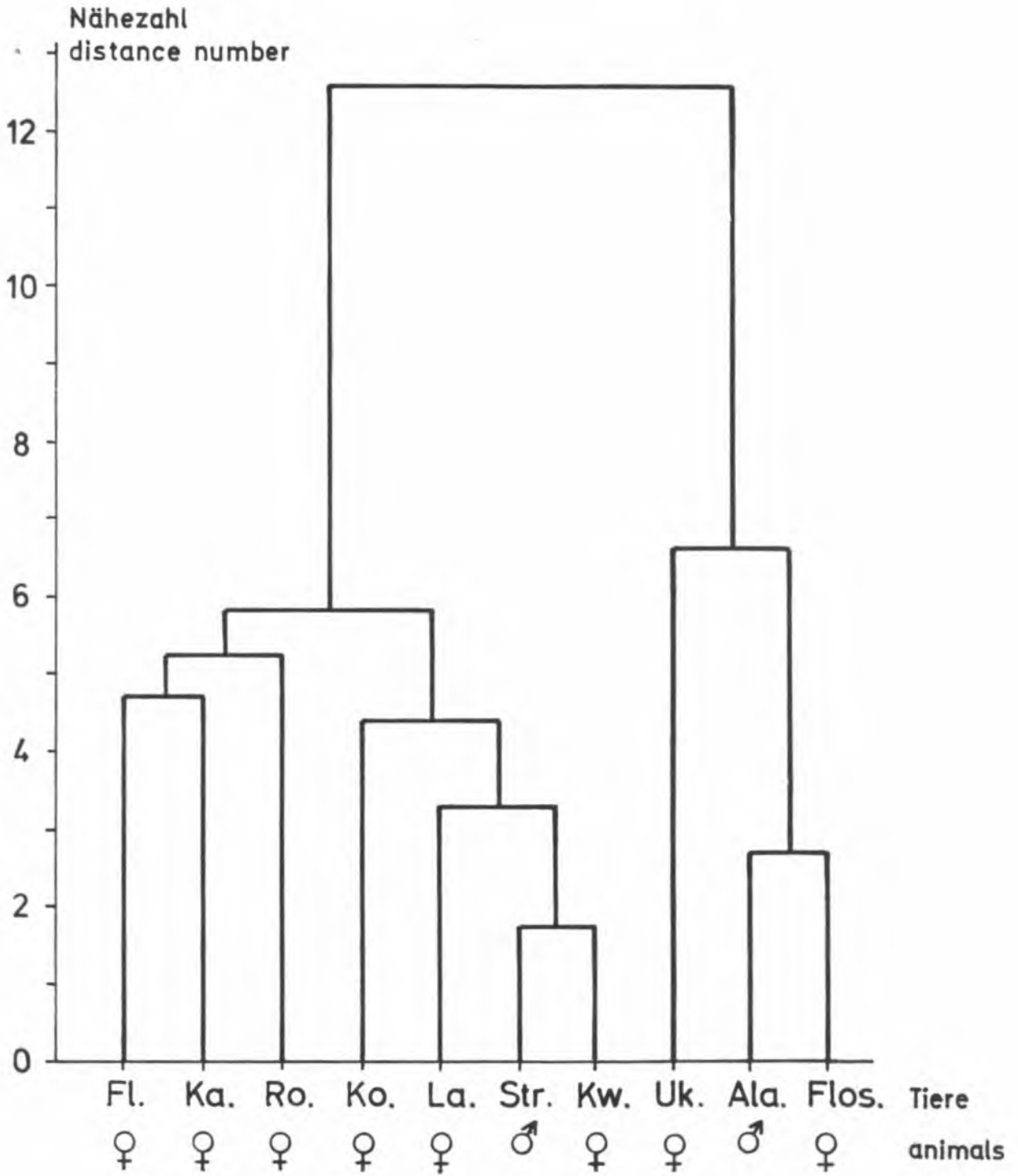


Abb. 5: Analyse der Gruppeneinteilung während der 5. Periode von Februar bis Mai 1989
Cluster analysis during the 5. period February till May 1989

Tab. 7: Lausaktivitäten (Anzahl Minuten) während der 5. Periode von Februar bis Mai 1989
Grooming activities (total minutes) during the 5. period February till May 1989

Aktor actor	Rezeptor / receptor									
	Streep m	Ala m	Flappie f	Kartel f	Lamo f	Komo f	Roodbril f	Kwast f	Flos f	Uk f
Streep		0	4	0	0	15	1	10	0	0
Ala	0		0	0	0	0	0	0	67	32
Flappie	43	17		0	2	25	12	4	0	0
Kartel	66	0	48		0	0	0	39	0	0
Lamo	48	0	58	0		3	9	0	0	0
Komo	57	0	0	1	0		3	0	0	0
Roodbril	18	0	0	0	35	4		0	0	0
Kwast	17	0	0	38	0	0	0		0	0
Flos	0	74	0	0	0	0	0	0		5
Uk	0	38	0	0	0	0	0	0	14	

m = Männchen/male; f = Weibchen/female

5 Diskussion der Ergebnisse

Die Entwicklungen innerhalb der Mantelpaviangruppe aus Rhenen weisen darauf hin, daß diese Gruppe inzwischen eine gut funktionierende soziale Struktur hat. Nach der dramatischen Machtübernahme Anfang 1987 hat sich Streep zu einem guten Haremsführer herausgebildet, der imstande ist, seine sechs Weibchen bei sich zu behalten. Obwohl Streep bei der Einverleibung der Weibchen Flappie und Kartel wahrscheinlich ihre Kinder tötete, hat er sich nachher nicht als Kindstörer im Sinne von RIJKSEN (1981) beschriebenen Verhaltens benommen. Auch das Männchen Ala hat auf eine normale Weise angefangen, sich einen Harem zu erwerben.

Jetzt gibt es in der Gruppe eine ganze Reihe von männlichen und weiblichen Jungtieren und zu gleicher Zeit noch drei subadulte Männchen, so daß eventuell die Bildung eines dritten Harems möglich wird. Hiermit kündigen sich aber gleichzeitig die zukünftigen Schwierigkeiten an und darum sollte man sich über die weitere Entwicklung dieser (und ähnlicher) Gruppe(n) Gedanken machen. Erstens ist zu fragen, ob es im Pavianlager im Ouwehands Tiergarten genügend Raum für einen dritten Harem gibt, ohne daß dies zuviel aggressives

Verhalten in der Gruppe nach sich zieht. Zweitens ist die Anwesenheit mehrerer subadulter Männchen ein ungewisser Faktor für die Stabilität der Gruppe, weil dies wiederum zu einer zu großen Zunahme des aggressiven Verhaltens in der Gruppe führen könnte. Außerdem gibt es die Möglichkeit, daß die provozierende Anwesenheit mehrerer subadulter bis jung-adulter Männchen die α -Stelle des führenden Männchens bedroht, und er infolge dieser Androhung sich als Kindstöter herausbildet, wie von RIJKSEN (1986) beschrieben.

Wenn sich aber dies alles nicht zeigt und die Fortpflanzung sich so günstig fortsetzt wie bis jetzt, muß man sich fragen, was mit allen Jungtieren geschehen soll, die dann in die Gruppe geboren werden. Geburtenregelung wird dann in irgendeiner Form notwendig.

6 Zusammenfassung

Es werden die sozialen Beziehungen in einer Gruppe von Mantelpavianen im Ouwehands Tiergarten in Rhenen (Niederlande) beschrieben und analysiert. Die noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen führten zu Erkenntnissen über die Gruppenstruktur dieser Affen, die geeignet sein können, Vorschläge zu erarbeiten, wie man diese Tiere künftig halten sollte.

Zu Beginn der Beobachtungen bestand die Gruppe aus zwei Harems. Im einen befanden sich drei erwachsene Weibchen, von denen zwei ein sogenanntes schwarzes Junges trugen (jünger als sechs Monate). Der Harem wurde von einem fünfzehnjährigen Männchen geführt. Im anderen Harem wurden ebenfalls zwei erwachsene Weibchen von einem elfjährigen Männchen geführt. Außerdem waren in dieser Gruppe ein subadultes Männchen mit einem zwar völlig ausgebildeten aber noch nicht grauen Mantel, ferner zwei subadulte Weibchen, vier juvenile Männchen und ein juveniles Weibchen. Das fünfzehnjährige Männchen hatte die α -Stellung inne, das heißt, er wurde als Führer der Gruppe anerkannt.

Der zweite "Haremsbesitzer" leitete durch Rebellion den Sturz des Alfa-Männchens ein. Die sich steigenden Spannungen zwischen diesen beiden Männchen führten vermutlich zu einem entscheidenden Kampf um die Machtposition. Einige Tage nach diesem Kampf starb das fünfzehnjährige Männchen, augenscheinlich ohne schwere Verletzungen. Während der letzten Tage vor seinem Tod

hatte er einen bestürzten Eindruck gemacht, als der neue Führer begann, die drei Weibchen seinem Harem einzuverleiben.

Der Ablauf dieser Geschehnisse und seine Folgen für die Sozialstruktur und die endgültige Zusammensetzung der Herde werden dargestellt. Auch wird beschrieben, wie das subadulte Männchen sich weiter entwickelte und wie er seinen eigenen Harem aufbaute.

Danksagung

Wie schon erwähnt beruhen die hier dargestellten Ergebnisse hauptsächlich auf der Arbeit einiger Biologiestudenten an der landwirtschaftlichen Universität Wageningen. Den Studenten Jos Wintermans, Cora van den Berg, Patricia Witte, Ben Eenkhoorn, Geert Jonkers und Gert Meijer sei gedankt für ihre sorgfältigen Beobachtungen und die Berichte.

Literaturverzeichnis

- ALTMAN, J.: Observational study of behaviour: sampling methods. Behaviour 49 (1974), S. 227 - 267
- ANGST, W. und THOMMEN, D.: New data and a discussion of infant killing in old world monkeys and apes. Folia primatol. (1977), 27, S. 198 - 229
- DE GHETT, V.J.: Hierarchical cluster analysis. In: COLGAN, P.W. (Ed.): Quantitative Ethology. New York, Wiley, 1978, S. 115 - 144
- KUMMER, H.: Social organization of Hamadryas baboons: a field study. Berlin, Springer, 1968
- KUMMER, H.: Primate societies. Chicago, Aldine Atherton Inc., 1971
- KUMMER, H.; GOETZ, W. und ANGST, W.: Triadic differentiation: an inhibitory process protecting pair bonds in baboons. Behaviour 49 (1974), S. 62 - 87
- KUMMER, H. und KURT, F.: Social units of a free-living population of Hamadryas baboons. Folia primatol. 1 (1963), S. 4 - 19
- RIJKSEN, H.D.: Infant killing; a possible consequence of a disputed leader role. Behaviour 78 (1981), S. 138 - 168

Summary

The social structure of a hamadryas baboon group in a zoo

P.M. SCHENK

In Ouwehands Zoo (Rhenen, Netherlands) the social relations in a hamadryas baboon group are described and analysed. The investigations, which are not yet finished, led to an understanding of the group structure in these monkeys and advices for an appropriate keeping of these animals.

At the start of the observations the group consisted of two one-male groups or harems. The first included three adult females, two of them with so-called black young (less than six months old). This harem was led by a fifteen years old male. The second harem included two adult females and was led by an eleven years old male. Moreover, a subadult male with a fully grown but not yet grey mantle, two sub-adult females, four juvenile males and one juvenile female completed the group. The fifteen years old male took the α -position, i.e. he was recognised as the general leader.

A rebellion of the second harem owner caused the overthrow of the α -male. The increasing tension between the two adult males probably led to a decisive fight for the α -position. A few days after this fight the α -male died, apparently without severe injuries. During the last days before his death he made an upset impression. Already before the death of the α -male the new leader started with the annexation of his females.

The outcome of these events and its consequences for the social structure and eventual composition of the group are presented here. We also will describe the further development of the sub-adult male and how he started with the formation of his harem.

Analyse der Haltungsbedingungen beim Europäischen Luchs (*Lynx l. lynx*, Linné 1758) in sieben Tiergärten

J. SCHINDLER

1 Einleitung

Unter den in Tiergärten gehaltenen einheimischen Tieren gibt es viele Arten, über deren Leben in Freiheit und in Zoos man recht gut Bescheid weiß, über andere Spezies hingegen ist nur sehr wenig oder unvollständiges bekannt; zu dieser Gruppe gehört zweifelsohne der Europäische Luchs (*Lynx l. lynx*, Linné 1758; Tab. 1).

Tab. 1: Systematische Stellung der Luchse
Systematic position of lynxs

Eine mögliche Einteilung der Familie der Felidae (Katzenartige) gemäß dem Internationalen Artenschutzabkommen (DOLLINGER 1981) ist folgende:

1. Großkatzen (z.B. Löwe)
2. Mittelkatzen (z.B. Luchs)
3. Kleinkatzen (z.B. Wildkatze).

Die Nominatform *Lynx lynx lynx* (Linné 1758) umfaßt drei Arten:

- Rotluchse (*felis rufa*),
 - Karakal (*felis caracal*) und
 - Luchse (*felis lynx*) mit 21 Unterarten (HEPTNER 1980).
-

Die nun vorzustellende Arbeit beschäftigt sich im bescheidenen zeitlichen Rahmen einer Lizentiatsarbeit (Dauer nur etwa ein Jahr) mit dem Verhalten einerseits und den Einflüssen der verschiedenen Haltungsbedingungen auf das Verhalten der Tiere andererseits, wobei unter anderen folgende Fragen von zentralem Interesse waren: Wie sieht das Raum-Zeit-System der Luchse in

Tierparks aus? Welche Einflüsse auf das Verhalten üben Gehegegröße, -gestaltung und -lage auf das Verhalten der beobachteten Tiere aus? Beeinflussen Witterung, Fütterung und Besucher die Aktivitäten der Luchse? Spielen Alter, Geschlecht und Anzahl von im selben Gehege gehaltenen Tieren eine Rolle?

Auf Grund der gemachten Beobachtungen sollte versucht werden, daraus Schlüsse zu ziehen hinsichtlich der Gestaltungselemente, der Größe und des Besatzes für Luchsgehege in Tierparks.

2 Tiere, Gehege und Fütterung

2.1 Tiere: Verbreitungsgebiet und Lebensweise der Luchse

Verbreitung: einst in fast ganz Nord- und Zentraleuropa, Nordasien und Nordamerika. In der Schweiz Ende des 19. Jahrhunderts ausgerottet und seit Anfang der siebziger Jahre wieder ausgesetzt; kaum Angaben zur Anzahl hier lebender Tiere; eine Schätzung (BREITENMOSE 1982) ergab für 1981 etwa 40 bis 45 ausgewachsene Luchse, heute dürfte der Schweizer Bestand über 100 adulte Luchse umfassen.

Lebensweise: Einzelgänger, nur zur Ranzzeit (= Paarungszeit) im Januar bis März Familienbildung; Tragzeit etwa 70 Tage, 1 bis (selten) 4 blinde Junge (die Augen öffnen sich nach etwa 16 Tagen), Nest meist in Felsschichten oder unter entwurzelten Bäumen; Geburtsgewicht ungefähr 270 g, Stillzeit etwa 3 bis 4 Monate, Mutter bleibt bis zur nächsten Paarungszeit mit den Jungen zusammen. Geschlechtsreif werden Weibchen mit zwei, Männchen mit drei Jahren.

Der Luchs ist Pirschjäger, schleicht seine Beute an oder überfällt sie mit einem Sprung von einer Erhöhung (z.B. Ast, Felsblock) herab. Auch Zootiere zeigen sehr oft eine Bevorzugung erhöhter Aufenthaltsorte.

Er hat ein breites Nahrungsspektrum, je nach Angebot vorwiegend Rehe, Gemsen, Hirsche, Hasen, verschiedene Nagetiere und Vögel; in beweideten Gebieten auch Haustiere wie Schaf und Ziege.

Die Reviergröße beträgt bis etwa 300 km²; Luchspässe (= Wechsel) werden mit Harn und Kot markiert und oft benutzt.

Das Gehör und der Sehsinn sind sehr gut ausgebildet; er ist ein exzellenter Kletterer.

Das bevorzugte Habitat ist abwechslungsreiches, felsiges und/oder bewaldetes Gelände bis hin zur Steppe.

2.2 Gehege

Im Verlauf der Beobachtungen wurden sieben Tierparks besucht, wobei die acht untersuchten Gehege völlig verschiedenartig gestaltet waren (Tab. 2). In allen Tiergärten wurden die Gehege und die Tiere darin von einem oder mehreren Tierpflegern versorgt - allerdings gab es beträchtliche Unterschiede in den Frequenzen der Gehegebetritte durch die Pfleger: in einigen Parks wurde jeden Tag gereinigt, in anderen nur einmal die Woche oder noch weniger. Es fiel aber auf, daß in allen Fällen die Tiere stark auf die Pfleger (grüne Überkleider) in der unmittelbaren Nähe des Geheges reagierten.

Tab. 2: Tiergärten auf einen Blick
Zoos at a glance

Tiergärten zoos	Tierbesatz stocking rate				Gehegegröße enclosure area		Fütterungsarten feeding			
	W		M		außen outdoor	innen indoor	Fleisch meat	Wasser water		
	a	s	j	a	s	j	m ²			
Bern Gehege I	1			1			190	3/Bo	PF	PF
Bern Gehege II		1			1		40	3/Ig	PF	AL
Arth-Goldau	1			1			200	24/Ab 2/Hü	PF	AL
St. Gallen	1	1		1			2500	8/Hü	PF	AL
Biel	1		2	1						
Langenberg			2	1			1700	2/Hü	PF	AL
Innsbruck	1	1		1	1		120	5/Ha	PF	AL
München	1			1			55	15/Ig	PF	PF

W = Weibchen/female, M = Männchen/male,
a = adult/adult, s = subadult/sub-adult, j = juvenil/juvenile,
PF = Portionenfütterung/ration feeding; AL = ad libitum Fütterung/ad libitum feeding
Ab = Absperrgehege; z.B. umzäunter Bereich im Außengehege / enclosure to block off
Bo = Box; aus Holz gebauter kubischer Verschlag, der durch eine (oder mehrere) Schieberöffnung(en) von den Tieren betreten und verlassen werden kann, mit z.B. Stroh ausgelegt / wooden box with some openings
Ha = Haus; abgeschlossenes Gebäude, das an das Außengehege grenzt und von den Tieren durch eine Schieberöffnung betreten und verlassen werden kann / house with out door run
Hü = Hütte(n); aus Holz gebauter Unterschlupf, frei im Gehege stehend, immer freier Zugang / cabin in the enclosure
Ig = Innengehege; ein gedecktes Gehege ans Außengehege (=außen) grenzend und durch eine Wand (durch Wände) von diesem abgeteilt / second closed enclosure

2.3 Fütterung

Grundsätzlich existieren zwei Arten der Fütterung: die Portionsfütterung und die ad-libitum-Fütterung.

In allen Tierparks wurde Festfutter (Fleisch) in Portionen gefüttert, Wasser stand außer in Bern und München überall in Form kleiner Brunnchen oder Wasserbecken mit Dauerfluß ad libitum zur Verfügung.

3 Methode

3.1 Beobachtungen

Art der Beobachtungen

Für diese Arbeit wurde der Typ der Intervallbeobachtung gewählt, das heißt alle 3 min wurde notiert, wo welches Tier welches Verhalten zeigte. Die Beobachtungen wurden als in Buchstaben und Zahlen umgesetzte Protokollierungen festgehalten.

Dauer und Umfang der Beobachtungen

Um ein möglichst vollständiges Bild vom Leben der Tierparkluchse zu erhalten, wurden jeweils 24 h vor den Gehegen verbracht, aufgeteilt in 6 x 4 h. So war es möglich, in ungefähr einer Woche ganze 24 h mit Protokollen abzudecken.

In Bern stand für die Nachtbeobachtungen ein Infrarot-Nachtsichtgerät zur Verfügung; die Beobachtungen hier zogen sich als "fil rouge" über die gesamte Zeit der Arbeit hinweg, dazwischen wurden die Beobachtungsperioden aus den anderen Tierparks eingeschoben (Tab. 3).

Alle Beobachtungen wurden in vorbereitete Protokollblätter eingetragen.

Tab. 3: Beobachtungsphasen in den 7 Tiergärten
Observation periods in the 7 zoos

Zeitraum time	Tierpark zoo	Code code	# L	# h	# B
22.10.87-15.01.88	Dählhölzli Bern	DH-1	4	288	10 368
17.01.88-21.01.88	Naturpark A-Goldau	AG	2	35	1 414
27.01.88-01.02.88	Dählhölzli Bern	DH-2	3	24	864
22.02.88-14.03.88	Dählhölzli Bern	DH-3	1	72	1 458
15.03.88-25.03.88	Dählhölzli Bern	DH-4	1	48	972
12.04.88-15.04.88	St. Gallen	SG	3	32	1 932
19.04.88-22.04.88	Biel-Bözingenberg	Bi-I	3	32	1 932
26.04.88-29.04.88	Langenberg/ZH	LA	3	32	1 932
30.05.88-07.07.88	Dählhölzli Bern	DH-5	1	72	1 458
11.07.88-18.07.88	Biel-Bözingenberg	Bi-II	4	32	2 576
22.07.88-24.08.88	Dählhölzli Bern	DH-6	1	48	972
30.08.88-02.09.88	Alpenzoo Innsbruck	AI	4	32	2 576
06.09.88-07.10.88	Dählhölzli Bern	DH-7	1	48	972
11.10.88-14.10.88	Hellabrunn München	Mü	2	32	1 288
18.10.88-12.11.88	Dählhölzli Bern	DH-8	1	48	972
Summe/total			22	803	32 118

Code/code = Abkürzung zur Bezeichnung des Zoos / abbreviations of the zoos

L = Anzahl der beobachteten Luchse / number of observed lynx

h = Anzahl der Beobachtungsstunden vor dem Gehege / number of observation hours in front of the enclosure

B = Gesamtanzahl der registrierten Beobachtungen / total number of registered observations

In der Zeit vom 22. Oktober 1987 bis zum 12. November 1988 wurden in sieben Tierparks insgesamt 22 Luchse beobachtet und dabei während 803 Stunden total 32 118 auswertbare Beobachtungen registriert.

Neben den Verhaltensweisen wurden aber auch besondere Ereignisse während der Beobachtungsstunden notiert, zum Beispiel Helikopterüberflüge über die Gehege, Traktorvorbeifahrt am Gehege, freilaufende Hunde sowie Auftauchen der Pfleger. Zudem wurden jede Stunde folgende Parameter aufgezeichnet: Witterung, Temperatur, Gehege-Besucherzahl. Auch wurden auf den Protokollblättern die (eventuellen) Fastentage und Fütterungszeiten notiert und beschrieben, ob ein Aufenthaltsort eines Tieres in einem sonnigen oder schattigen Gehegesektor lag.

Was wurde beobachtet, wie wurde ausgewertet?

Bei diesen Intervallbeobachtungen wurden während jeweils vier Stunden langen Phasen, beginnend mit 0 bis 4 Uhr, 4 bis 8 Uhr usw., alle drei Minuten von jedem im beobachteten Gehege lebenden Luchs aufgenommen, wo er was tat und wie; mittels eines Zahlen-Buchstaben-Codes wurden 36 definierte Verhaltensweisen aufgenommen mit Angabe von Zeit und Ort (Einteilung jedes Geheges in 5 bis 10 imaginäre Sektoren).

3.2 Registrierte Verhaltensweisen

Während der Vorbereitungsphase zu dieser Arbeit wurden eine Woche lang "Probeaufnahmen" gemacht; dabei und auf Grund von Literaturangaben konnten 36 verschiedene, von den Luchsen gezeigte Verhaltensweisen definiert und gemäß dieser Definitionen protokolliert werden.

Es wurden die definierten Verhaltensweisen jeweils in Funktionskreise zusammengefaßt (Tab. 4).

Tab. 4: Funktionskreise und Verhaltensweisen
Activity and behaviour

Funktionskreis activity	Verhaltensweisen behaviour
Ruhe	Schlafen, Liegen, Dösen, Ruhen, Sitzen
Lokomotion	Stehen, Stützen, Gehen, Rennen, Springen, Schleichen, Klettern, Wenden
Komfort	Putzen, Lecken, Reiben, Kratzen, Krallen, Strecken, Schütteln, Wälzen, Gähnen, Balgen (nur bei juvenilen Tieren)
Stoffwechsel	Fressen, Trinken, Koten, Harnen, Säugen bzw. Saugen
Soziales	Markieren, Knurren, Rufen, Beriechen
Übrige	Graben, Zuscharren, Beißen

3.3 Protokollierte Parameter

Neben den eigentlichen Verhaltensweisen wurden unregelmäßig auftretende "Störungen" notiert (z.B. Traktor, Pfleger, Hunde). Des weiteren wurden stündlich die Witterungsbedingungen, Temperaturen und Besucherzahlen auf den Protokollblättern festgehalten.

4 Ergebnisse und Diskussion

Der prozentuale Anteil der Verhaltensweisen Ruhe und Lokomotion in den sieben Tiergärten im Vergleich (Tab. 5):

Tab. 5: Ergebnisse der Verhaltensweisen
Results of the behaviour

Tierpark zoo	Ruhe resting %	Lokomotion locomotion %	Übrige other %
Bern I	69	16	15
Bern II	74	12	14
Biel I	78	12	10
Biel II	71	11	18
A.-Goldau	73	22	5
St. Gallen	78	11	11
Langenberg	83	12	5
Innsbruck	79	8	13
München	63	21	16

4.1 Perioden von 8 bis 16 Uhr in den sieben Tierparks

Eindeutig war in allen Tierparks der überwiegende Anteil der beiden Funktionskreise (FK) "Ruhe" und "Lokomotion", wobei "Ruhe" zu "Komfort" in einem Verhältnis von etwa 75 zu 15 % stand. Im allgemeinen war über die Mittagszeit (11 bis 13 Uhr) der höchste Anteil an Ruhe, während in den frühen Morgen- und Nachmittagsstunden (8 bis 10 Uhr und 13 bis 15 Uhr) mehr Bewegung bei den Tieren zu verzeichnen war.

Der FK Komfort verlief in etwa wie FK Ruhe, der FK Stoffwechsel ähnlich der "Lokomotion".

Die Verhaltensweise (VW) "Fressen" verdient eine nähere Betrachtung, wurde doch nicht in allen Zoos zur gleichen Tageszeit gefüttert (AG, SG, AI: morgens, etwa von 7 bis 10 Uhr; DH, BI LA: nachmittags, etwa um 16 Uhr; Mü: 14 Uhr). Dennoch lagen die Freßzeiten in allen Zoos vor allem in den späteren Nachmittagsstunden etwa ab 16 Uhr. Beispiel St. Gallen: Fütterung 8 bis 9 Uhr, trotzdem konnte "Fressen" nur am Nachmittag beobachtet werden. Beim Wasser war die Situation so, daß vorwiegend am Morgen gegen 10 Uhr und nachmittags gegen 15 Uhr getrunken wurde, doch lagen mehrere Beobachtungen auch dazwischen, so daß eine zeitliche Festlegung kaum möglich war; sofern in Bern und München die Wasserbehälter nicht leer waren, stand ja den Tieren zu jeder Stunde Wasser zur Verfügung, was sie anscheinend auch ausnutzten.

Die Zeit der Futtergabe scheint also nur eine unbedeutende Rolle zu spielen; die Hauptfreßzeit lag in der Zeit ab 15 Uhr, in der Futter vorhanden war!

Wie die Situation läge, wenn später am Abend gefüttert würde, müßte experimentell abgeklärt werden.

Gemäß den Feststellungen in Biel-1/Biel-2 schien es, als ob das Muttertier in der Phase des Jungensäugens nicht mehr frißt und trinkt.

Bei der "Lokomotion" ließen sich vor allem in den beiden Berner Gehegen interessante Unterschiede feststellen. Die großen Unterschiede in der Bewegungshäufigkeit ließen sich mit dem Altersunterschied erklären, denn bei den Jungen war zum Zeitpunkt vor gut einem Jahr noch nicht einmal die Juvenilentwicklung abgeschlossen; zudem handelte es sich bei ihnen um gleichaltrige

Tiere, während im anderen Gehege das adulte Weibchen schon zwölfjährig war und der Kuder siebenjährig, erst etwa halb so alt. Diese Umstände sind sicher auch gültig für die Tatsachen, daß die Jungen gegenseitiges "Lecken" und "Ruhe" mit Körperkontakt zeigten, währenddessen die Alten sich nie berührten und meist mehrere Meter auseinander "Ruhe" zeigten.

4.2 Verlauf des Verhaltens über rund ein Jahr in Bern

Im Sommer entsprach das Ruhe-Verhältnis ungefähr dem des Winters, im Frühjahr waren die Abendstunden wesentlich weniger mit Ruhe gefüllt. Die Nacht und die späteren Morgen- bzw. früheren Nachmittagsstunden waren Ruhezeit; noch deutlicher lagen die Ergebnisse im Herbst, wo sich die Ruhezeit vor allem den Tag hindurchzog und in den Abendstunden sehr wenig geruht wurde (Tab. 6). Somit gilt für BERN die Aussage, daß sich das Ruhe/Lokomotionsverhalten saisonal ändert.

Tab. 6: Verhaltensweisen Ruhe und Komfort
in den sieben Tiergärten
Resting and comfort behaviour
in the seven zoos

Tierpark zoo	Ruhe resting %	Komfort comfort %
Bern I	80	77
Bern II	93	98
Biel	57	58
A.-Goldau	28	50
St. Gallen	28	69
Langenberg	78	69
Innsbruck	43	39
München	59	60

4.3 Prozentuale Verteilung der Funktionskreise auf die Sektoren der 8 Gehege

Haben Luchse im Tierpark für bestimmte Funktionskreise bestimmte Plätze im Gehege, also bevorzugte Sektoren?

Für alle Tiergärten-Gehege gelten allgemeine Aussagen: Ruheplätze waren ausschließlich in erhöhten und - wo möglich - gegen Witterung und Besucherblicke geschützte Orte, bewegt wurde sich meist den Gehegen entlang und zwar je öfter am gleichen Ort, desto kleiner das Gehege war.

Gekotet, geharnt und gefressen wurde ebenfalls an recht genau definierten Orten, wobei auch hier die Gehegegröße eine entscheidende Rolle spielte: je größer das Gehege, desto größer die Anzahl zum Beispiel der Kotplätze.

Markiert wurde vor allem an Gehegepfosten und Mauerecken, besonders dort, wo das Luchsgehege sehr nahe bei einem anderen Gehege lag, zum Beispiel: München, wo das Luchsgehege zwischen denen der Pumas und China-Leoparden lag (jeweils mit Sicht- und Geruchskontakt), oder in St. Gallen, wo der Fußweg um das Luchsgehege an einer Stelle auf 20 m Länge unmittelbar am Gitter entlang führte (eben hier eine signifikante Häufung des Markierens).

4.4 Die Parameter

Störungsquellen waren vor allem unregelmäßig ertönende Lärmquellen oder optische Erscheinungen, die die Tiere zu Reaktionen veranlaßten.

Grundsätzlich waren das Erscheinen der Pfleger, das Vorbeifahren eines Traktors und Hunde vor den Gehegen die drei Faktoren, die die Tiere am meisten in Unruhe versetzen, zum Beispiel Übergang von der Ruheposition zur Lokomotion und Öffnen der Augen mit Heben des Kopfes; es kamen noch die Tief-Überflüge der Helikopter und Flugzeuge dazu, die allerdings, im Vergleich mit Hunden verhältnismäßig schwache Reaktionen auslösten: die Luchse schauten zwar zum Helikopter oder zum Flugzeug hinauf, blieben aber am eingenommenen Platz oder unterbrachen nur kurz ihre in diesem Moment gezeigte Verhaltensweise, zum Beispiel "Gehen".

Besucher schienen keinen feststellbaren Einfluß auf das Verhalten der Tiere zu haben.

Die Witterung hatte einen Einfluß auf das Verhalten der Tiere, wenn auch nur einen geringen: bei Regen oder praller Sonne war der Anteil an "Ruhe" höher als bei trockener und nicht zu heißer Witterung. Zudem wurden bei starkem Regen und Schneefall vermehrt Boxen beziehungsweise Unterschlüpfen oder sonst geschütztere (z.B. überdeckte) Gehegeteile aufgesucht für das "Ruhe". Wind und Temperatur verursachten keine feststellbaren Veränderungen im Verhalten, ebenfalls nicht unterschiedliche Mondstellungen.

Fastentage wurden nur in Bern regelmäßig eingeschoben (jeweils mittwochs und sonntags); am Donnerstag und Montag war dann vor allem bei den jungen Luchsen ein Sitzen nahe bei der Tür (durch die der Pfleger mit dem Futter eintrat) und ein etwas höherer Anteil an "Lokomotion" feststellbar.

5 Empfehlungen für die Gestaltung von Luchsgehegen

Größenangaben zu geben, ist schwierig; sicher gilt: je vielfältiger ein Gehege gestaltet ist, um so weniger reine Fläche ist erforderlich. Angesichts des hohen Lokomotionsanteil am Gesamtverhalten der Luchse in Tierparks sollte aber eine Grundfläche von 80 bis 100 m² für ein Paar erwachsener Luchse, die nachzuchten, nicht unterschritten werden.

Zur Gestaltung ist zu sagen, daß folgende Elemente unbedingt in einem Gehege vorhanden sein sollten:

- Sichtschutzzone,
- Trockenzone,
- Möglichkeit zum Krallen,
- naturnahe Bepflanzung und
- Erde oder Sand als Bodenmaterial.

Eine Sichtschutzzone, in der sich die Tiere (wenigstens teilweise) verstecken können, von der aus sie aber einen guten Rundumblick haben; zu empfehlen wäre eine dichter bewachsene Zone oder eine Hecke - weniger geeignet sind Stellwände oder Mauern.

Eine Trockenzone sollte ebenfalls vorhanden sein, zum Beispiel in Form eines überdeckten Gehegeteils, einer Hütte oder dichtstehenden Tannen.

Eine Erhöhung im Gehege wird bestimmt von seinen Gästen genutzt; ein Erdhügel, ein Felsblock oder ein dicker Baumstamm sind dazu bestens geeignet.

Auch sollte den Luchsen eine Möglichkeit zum Krallen geboten werden, zum Beispiel ein Baumstammteil.

Das Gehege sollte möglichst naturnah bepflanzt sein. Erde oder Sand als Bodenmaterial lassen eine Begrünung zu und erlauben den Tieren, ihren Kot dem Verhalten entsprechend zu vergraben und Futter, das nicht unmittelbar nach der Futtergabe gefressen wird, zu verscharren; der Boden sollte daher keinesfalls aus Beton, Steinplatten oder irgendwie festgefügttem Material bestehen.

Die Lage eines Luchsgeheges sollte so gewählt werden, daß kein direkter Sichtkontakt zu anderen Wildtieren, insbesondere Raubtieren, besteht; potentielle Beutetiere in der Nähe, wie die Gamsen in St. Gallen oder die freilaufenden Rehe in Arth-Goldau scheinen, die Luchse nicht zu erregen. Lärmquellen, wie ein Schießplatz (Biehl) oder eine Straße, sollten möglichst weit vom Gehege entfernt sein, da zum Beispiel Fehlzündungen die Tiere zum Reagieren veranlassen.

Zwischen dem Besucher und dem Gehegegitter ist ein Abstand von mindestens 1 m angebracht (z.B. eine bepflanzte Rabatte); so wird die Gefahr herabgesetzt, daß Besucher trotz strikten Fütterungsverbots den Tieren für sie Unbekömmliches ins Gehege werfen, oder daß kleine Kinder so nahe ans Gitter treten, daß sie von einem Luchs verletzt werden könnten.

Hunde sollten möglichst nicht in den Tierpark mitgenommen werden dürfen; wo dies zu untersagen nicht durchgesetzt werden kann, sollte zumindest Leinenzwang bestehen, denn frei am Gehege entlanglaufende Hunde scheinen die Luchse zu erregen.

Beim Futter ist die Portionsfütterung für Fleisch und ad libitum beim Wasser ratsam; Futter verdirbt so weniger und es kann nur schwerlich soweit kommen, daß zuviel gereichtes Fleisch vergraben wird und zu verderben beginnt, was

zu einem Krankheitsherd im Gehege werden könnte; Nachmittagsfütterung, das heißt zwischen 15 und 18 Uhr, dürfte ideal sein, da die Fleischgabe so in die Freißphase der Luchse fällt und nicht lange (besonders im Sommer bei warmen Temperaturen wichtig) an der Luft liegt. Wasser sollte am besten in einem Tröglein oder Becken mit Dauerfluß zur Verfügung stehen - so gefriert es nicht, und die Verschmutzungsgefahr ist geringer, zudem haben die Tiere so die Möglichkeit, wann und soviel Wasser zu trinken, wie sie benötigen; darum ist vom Gebrauch von Wasserschalen abzuraten.

Gereinigt werden sollte ein Gehege so oft als nötig und so wenig wie möglich; Luchse sind, wie alle Katzen, sich häufig säubernde Tiere - sie sollten nicht in einem verschmutzten Gehege leben müssen, wo zudem durch verderbende Futterreste Krankheitsherde entstehen können; jede Reinigung ist jedoch mit dem Betreten der Gehege verbunden und erregt verständlicherweise die Tiere, besonders in kleinen Gehegen, wo die Luchse nicht ihrem in Freiheit gezeigten Drang der Flucht vor dem Menschen nachgehen können.

Das Problem der Reinigung löst sich mit zunehmender Gehegegröße und natürlichem Boden immer mehr von selbst.

6 Zusammenfassung

Mit dem Ziel, das Verhalten von in Gefangenschaft gehaltenen Luchsen zu untersuchen und gleichzeitig mögliche Einflüsse auf dieses Verhalten durch verschiedenartig gestaltete Gehege zu erkennen, wurden in der Zeit vom 22.10.1987 bis 12.11.1988 in den Tierparks von Bern, Arth-Goldau, St. Gallen, Biel, Langenberg, Innsbruck (A) und München (D) insgesamt 22 Nord- und Karpatenluchse beobachtet und dabei mehr als 31 000 Protokollierungen gemacht, was rund 800 h vor den acht Gehegen entsprach.

In Bern wurden Tag- und Nachtbeobachtungen gemacht, die sich jeweils über vier Stunden erstreckten und alle 24 h von 0 bis 24 Uhr im Verlauf des Beobachtungsjahres gleichmäßig oft abdeckten; in den übrigen Tiergärten wurde immer an vier aufeinanderfolgenden Tagen von 8 bis 16 Uhr durchgehend beobachtet.

Alle drei Minuten wurde mit Hilfe eines Buchstaben- und Zahlencodes protokolliert, in welchem Gehegeteil welches Tier welche Verhaltensweise zeigte. Neben den Verhaltensweisen wurden zudem sogenannte Parameter im Protokoll festgehalten; zu jeder vollen Stunde wurden die jeweils herrschende Witterung und die Temperatur notiert; daneben wurde die Summe der Besucher pro Stunde ermittelt und alle unregelmäßigen Vorkommnisse wie Auftauchen des Pflegers, tieffliegende Flugzeuge und vor dem Gehege durchfahrende Fahrzeuge mit Angabe des Zeitpunktes solcher Ereignisse und der dazugehörigen Reaktionen der Tiere festgehalten; mit Hilfe dieser Parameter sollten bei der Auswertung eventuelle Zusammenhänge zwischen ihnen und dem Verhalten der Luchse ermittelt werden können.

Ebenfalls wurden alle verfügbaren Angaben zu den Gehegen gesammelt und aufgeschrieben, woraus sich eventuelle Einflüsse auf das Verhalten der Tiere in den entsprechenden Gehegen durch den Vergleich der verschiedenen Tierparks aufzeigen ließen.

Die Untersuchung ergab, daß tatsächlich das Verhalten der Zootiere durch ihre Umgebung, in der sie leben, beeinflusst wird - einerseits durch die Parameter wie Witterung und Erscheinen des Pflegers, andererseits durch die Anzahl, das Geschlechterverhältnis und das Alter der Tiere sowie der Art und der Gestaltung der Gehege.

Auf Grund der Ergebnisse wurde versucht, eine Liste von Empfehlungen für die Gestaltung von Luchsgehegen und die Haltung dieser Spezies in Tierparks zu erstellen.

Literaturhinweise

ANTONIETTI, E.: Untersuchung über die Zweckmäßigkeit der Gemeinschaftsanlagen für Wasser- und Stelzvögel im Tierpark Dählhölzli Bern. Bern, Uni, Zoologisches Institut, Lizentiatsarbeit, 1987

AUF DER MAUR, J.: Ein trauriger Elefant ist besser als gar kein Elefant. Die Weltwoche (1988), H. 48

BREITENMOSER, U.: Die Wiedereinbürgerung des Luchses *Lynx lynx* L. in der Schweiz. Bern, Uni, Zoologisches Institut, Lizentiatsarbeit, 1982

- BÜTZER, H.-P. und JEKER, M.: Unterwegs in Schweizer Zoos und Tierparks. Bern, Kümmerly und Frey, 1981
- DOLLINGER, P.: Internationales Artenschutzabkommen. Bern und Ottawa, 1981
- FESTETICS, A. et al.: Der Luchs in Europa. Themen der Zeit, H. 3. Greven, Kilda, 1980
- HEPTNER, V.G.: Die Säugetiere der Sowjetunion. Bd. 3. Jena, Fischer, 1980
- HOLZAPFEL, M.: Die Entstehung einiger Bewegungstereotypen bei gehaltenen Säugern und Vögeln. Revue Suisse de Zoologie 46 (1939), H. 18
- MATJUSCHKIN, E.N.: Der Luchs. Die neue Brehm Bücherei, Bd. 517. Wittenberg Lutherstadt, Ziemsen, 1979
- RIEGER, J.: Beiträge zum Verhalten von Irbissen *Uncia uncia* (Schreber, 1775) in Zoologischen Gärten. Zürich, Diss., 1980
- VOLLRATH, E.: Kurzmonographie: Haben wir den Luchs verdient? Berlin, Offset-Druckerei Wichmann (Selbstverlag), 1981
- WIEDEMAYER, C.: Raum-Zeit-System des Sibirtigers *Panthera tigris altaica* (Temminck, 1845) in Gefangenschaft., Bern, Uni, Zoologisches Institut, Lizentiatsarbeit, 1987
- ZUBER, M.: Zum Raum-Zeit-Tätigkeits-System der Gemse *Rupicapra r. rupicapra* L. im Berner Tierpark. Bern, Uni, Zoologisches Institut, Lizentiatsarbeit, 1977
- Eidg. Tierschutzverordnung vom 17.5.1981, im Bundesgesetz vom 9.3.1978. Bern, Eidg. Druckmaterialzentrale EDMZ

Summary

Analysis of owning conditions of lynxs (*Lynx l. lynx*, Linné 1758) in 7 zoos

J. SCHINDLER

The aim was to examine the behaviour of lynxs in zoos and in the same time to recognize the possible influences at the behaviour through the different enclosures. From 22.11.1987 till 12.11.1988 there were observed 22 "North-" and "Karpaten-" lynxs in the zoos of Bern, Arth-Goldau, St. Gallen, Biel, Langenberg, Innsbruck (A) und München (D). This means more than 31 000 records or about 800 h in front of the 8 enclosures.

In Bern there were made day and night observations, each over 4 h repeated moved to 24 h, more times over the year; in all other zoos the animals were observed from 8 a.m. to 4 p.m. four days after each other.

With assistance of a letter and number code there were recorded all 3 min in which part of the enclosure which animal showed which behaviour. Every hour there were also wrote down the weather, the temperature, the sum of visitors of an hour and irregular incidents as the coming of the nurse, deep flying planes and cars in front of the enclosure. Also the enclosures were described. All this parameters may have an influence of the behaviour.

The experiment showed, that the behaviour of the animals were influenced at one side by the weather, the coming of the nurse and at the other side by the number, the sex and the age of the animals as well as by the kind and the structuring of the enclosure.

For this reason there were made a list of recommendations for the structuring of the enclosure and the owning of lynxs in zoos.

Bedeutung und Mechanismen des perinatalen Verhaltens

M. NICHELMANN, J. LANGBEIN und M. LAUCH

In der perinatalen Periode laufen im menschlichen und tierischen Organismus eine Fülle von Reaktionen ab, die für die postnatale Entwicklung, für das postnatale Verhalten sowie für funktionelle Anpassungsreaktionen auf biochemischer und physiologischer Ebene von entscheidender Bedeutung sind und die die individuelle postnatale Anpassungsfähigkeit des Organismus wesentlich bestimmen. Ein Teil dieser Vorgänge wird durch Reifungsprozesse des Gehirns (DÖRNER 1987) ausgelöst, beeinflusst aber seinerseits wiederum über entsprechende Rückkopplungsschleifen die Gehirnentwicklung. Bei allen diesen Prozessen sind autonome und verhaltensbiologische Mechanismen in einer derzeit nicht überschaubaren Weise miteinander verknüpft, so daß die engen Wechselbeziehungen, die in der späten postnatalen Periode zwischen verhaltensbiologischen und autonomen Reaktionen auftreten, hier bereits ihre ontogenetischen Wurzeln haben.

Von den verhaltensbiologisch bedeutsamen Entwicklungsprozessen der Perinatalperiode sind sechs von besonderer Relevanz:

1. die Entwicklung der Sinnesfunktionen,
2. die Herausbildung und schrittweise Optimierung der Körperfunktionen einschließlich des motorischen Systems,
3. die Determinierung von physiologischen Regelsystemen,
4. der Ablauf von verhaltensbiologischen Lernvorgängen,
5. die Nutzung bioakustischer Prozesse zur Adaptation an aktuelle Umwelteinflüsse sowie
6. die Entstehung einer engen Kooperation zwischen autonomen (physiologischen) und ethologischen Mechanismen bei der Belastungsbewältigung.

Im vorliegenden Beitrag soll vor allem auf die Entwicklung der Sinnesfunktionen, die perinatale Beeinflussung von Regelsystemen und anderen Körperfunktionen im Sinne einer epigenetischen Adaptation sowie die Nutzung bioakustischer Phänomene für aktuelle Anpassungsprozesse im perinatalen Zeitraum eingegangen werden.

1 Entwicklung von Sinnesfunktionen

Die *Sehrinde* beginnt sich bereits im ersten Drittel der Trächtigkeit zu differenzieren. Im zweiten Drittel bildet sich die Verbindung zwischen dem optischen Kortex und den Rezeptoren der Retina heraus (PERSON und STENBERG 1972), so daß durch experimentelle Reizung der Photorezeptoren evozierte Potentiale ausgelöst werden können.

Beim Vogelembryo, dessen Auge, Pinealorgan und Großhirn während des Brutvorganges durch das Licht direkt erreichbar sind, können durch experimentelle Lichtapplikation Farbpräferenzen ausgebildet werden. Der Lichteinfall beschleunigt über direkte nervale Verbindungen, die zwischen Retina und Hypothalamus (HOLLWICH 1964) sowie zwischen Sehrinde und Corpus pineale bestehen, die Entwicklungsprozesse und verkürzt den Brutzeitraum, bei Enten bis zu 24 Stunden. Diese Vorgänge werden durch direkte Lichtstimulation der Zirbeldrüse, die beim Vogel lichtempfindliche Zellen enthält und deren Hormon Melantonin nahezu alle Körperfunktionen beeinflussen oder modulieren kann (ROMIJN 1978) weiter gefördert.

Das *Gehör* ist bei Nestflüchtern und beim Menschen als sekundären Nesthocker im letzten Trächtigkeitsdrittel soweit entwickelt, daß Geräusche aus der Umwelt perzipiert werden können. Schaffoeten wechseln z.B. ab 110. Trächtigkeitstag nach Klingelzeichen aus dem Tiefschlaf in ein oberflächliches Schlafstadium um. Ein vorhandener REM-Schlaf kann durch das Geräusch unterbrochen werden (RUCKEBUSCH 1972).

Perzipierte Geräusche aus dem mütterlichen Organismus und/oder der mütterlichen Umwelt lösen bei Vogelembryonen und Säugerfoeten Lernprozesse aus.

Fasanen folgen zum Beispiel nach dem Schlupf den Geräuschen, die sie während der embryonalen Entwicklung mehrfach gehört haben, auch diffusen Signalen wie den Angstschreien der Muttertiere.

Bei Schweinen werden nach der Geburt die Mutter-Kind-Kontakte durch das Säugegrunzen gefestigt (ILLMANN und HERBST 1986; HERBST et al. 1986). Da typisches Säugegrunzen bereits pränatal beim trächtigen Tier auftritt und weil sowohl beim Wildschwein unter den Bedingungen der freien Wildbahn als auch

bei der modernen Haltung des Hausschweines eine weitgehende Geburtssynchronisation zwischen den Sauen einer Gruppe vorhanden ist (MEYNHARDT 1987), haben Schweinefoeten mehrere Möglichkeiten, die Bedeutung des Säugegrunzens pränatal, spätestens aber unmittelbar post partum zu erlernen.

Menschliche Neugeborene präferieren postnatal die Laute, die sie pränatal und intrauterin mehrfach gehört haben (BUSNELL et al. 1985; FITER und MOON 1985).

Die pränatale *Thermorezeption* ist eine der Ursachen für die Einleitung der Geburt bei Säugetieren (NICHELMANN 1986). Unmittelbar vor Geburtsbeginn sind die Reifungsprozesse des hypothalamischen Temperaturregulationszentrums soweit fortgeschritten, daß die Säugetierfoeten die permanente Hyperthermie - die Körpertemperatur der Foeten ist im letzten Drittel der Trächtigkeit 1 bis 1,5 °K höher als die Kerntemperatur der Muttertiere - rezipieren können und über eine Streßreaktion die foetale Nebennierenrinde aktivieren. Durch die Glucocorticosteroide wird der kaskadenförmige hormonelle Mechanismus, der schließlich die Geburt einleitet, aktiviert.

Foeten sammeln pränatal *Geschmackserfahrungen*, da sie erhebliche Mengen Fruchtwasser abschlucken. Beim Schaffoeten können es ab 100. Trächtigkeitstag täglich bis zu 600 ml sein (MISTRETTA und BRADLAY 1975). Durch Zusatz von Geschmacksstoffen zum Fruchtwasser ist es möglich, die Abschluckrate zu beeinflussen (Zuckerzusatz steigert, Chininzusatz verringert die abgeschluckte Flüssigkeitsmenge). Durch pränatale Geschmackserfahrungen können Geschmackspräferenzen ausgebildet werden.

2 Epigenetische Anpassungsmechanismen im perinatalen Zeitraum

Die Anpassungsformen des tierischen Organismus sind hierarchisch geordnet.

In der Hierarchie der Anpassungsformen nimmt die *genetische* Adaption die ranghöchste Stellung ein. Sie stellt den Organismus auf eine mittlere Umwelt ein und ist durch eine große Adaptationsbreite, die durch phänotypische Anpassungsmechanismen modifiziert werden kann, charakterisiert.

Zu den *phänotypischen* Anpassungsreaktionen auf der Ebene der Organismus-Umwelt-Beziehungen gehören das Verhalten, die Regelung, die phänotypische Adaptation und die epigenetischen Anpassungsmechanismen.

Tierisches Verhalten ist eine spezifische Form der Anpassung des Organismus an seine Umwelt. Während durch die Regulation und Adaptation erreicht wird, daß die physiologischen Reaktionen der Tiere in Belastungssituationen so verändert werden, daß die Belastungsabwehr optimal ist, verändert das tierische Verhalten die *Umwelt der Tiere* und paßt sie den Bedürfnissen der Tiere an (NICHELMANN 1989a,b,c). Es ist daher zulässig mit TEMBROCK (1987) zu definieren, daß Verhalten eine organismische Interaktion mit der Umwelt auf der Grundlage eines Informationswechsels im Dienst der individuellen, ökologischen und inklusiven Fitness ist. Unter Fitness ist im verhaltensbiologischen Sinn der Eignungsgrad des Organismus für das Leben in einer bestimmten Umwelt beziehungsweise unter bestimmten Umweltbedingungen zu verstehen (FRANCK 1985). Gut adaptierte Tiere haben demnach eine hohe, schlecht adaptierte Tiere eine geringe Fitness.

Jeder Regelvorgang ist durch drei Prozesse, die unterschiedlich bedeutsam sind und von denen jeder in bestimmten Situationen überwiegen kann, charakterisiert: die Aktivierung der Regelmechanismen, die Bereitstellung von Energie sowie die neuromotorische Erregbarkeitssteigerung (NICHELMANN 1990).

Eine phänotypische Adaptation wird im Verlauf des postnatalen individuellen Lebens erworben und liegt dann vor, wenn nach chronischer Reizeinwirkung durch morphologische und/oder funktionelle Mechanismen die Belastung des Organismus, die durch einen oder mehrere Umweltfaktoren verursacht wird, verringert werden kann (BLIGH und JOHNSON 1973). Die Tiere reagieren nach der Adaptation qualitativ und quantitativ auf den gleichen Umweltreiz anders als vor der Adaptation.

Die phänotypische Adaptation ist nur innerhalb der genetisch fixierten und epigenetisch modifizierten Adaptationsbreite möglich. Sie stellt eine Fein-
anpassung des Organismus an seine Umwelt dar.

Epigenetische Adaptationsmechanismen werden im perinatalen Zeitraum durch Lernprozesse ausgebildet. Die durch sie entwickelten Fähigkeiten sind angeboren, wenn sie sich pränatal herausgebildet haben, sie sind aber nicht

genetisch fixiert. Eine Übertragung epigenetisch erworbener Fähigkeiten über mehrere Generationen ist möglich.

Die pränatale epigenetische Adaptation veranlaßt eine Anpassung an eine postnatal zu erwartende Umwelt, die dem Organismus das Überleben bis zur Herausbildung von phänotypischen Anpassungsmechanismen in der postnatalen Periode sichert. Sie modifiziert die Funktionsweise des tierischen Verhaltens und der Regelsysteme so, daß die Umwelt in der frühen postnatalen Phase besser zu tolerieren ist. Die Determinierung physiologischer Regelsysteme ist als eine entscheidende Form der epigenetischen Anpassung anzusehen: Die Expression des Genotyps wird im perinatalen Zeitraum durch Umwelteinflüsse erheblich modifiziert (NVOTA et al. 1980; DECUYPERE 1984).

Die meisten physiologischen Regelsysteme werden im perinatalen Zeitraum durch endogene und exogene Faktoren in erheblichem Maße beeinflusst. Generell gilt, daß diese Systeme bis zu einer bestimmten Phase der Entwicklung, die zumeist pränatal, bei einigen Tierarten, unter anderem bei Ratte, Maus und Goldhamster, auch postnatal gelegen ist, Steuerungssysteme sind; sie besitzen keine Rückkopplung. Bei der Schließung der Systeme zu Regelsystemen bestimmt die Höhe des vorhandenen aktuellen gesteuerten Wertes die Höhe des Sollwertes des Systems.

Diese Vorstellungen, die erstmals von DÖRNER (1974) ausführlich dargestellt wurden, basieren auf der Annahme, daß Hormone in der Lage sind, neben der aktivierenden und stimulierenden Wirkung im juvenilen und adulten Organismus im heranwachsenden Organismus, während des Perinatalzeitraumes außerdem eine organisierende und differenzierende Wirkung zu entfalten. Zu den Hormonen sind auch die Neurotransmitter zu rechnen, wenn davon ausgegangen wird, daß Hormone organische Substanzen sind, die in spezifischen Zellen des Organismus gebildet und in die Körperflüssigkeiten abgegeben werden, um über spezifische Rezeptoren an anderen Zellen eine Wirkung entfalten zu können (DÖRNER 1987).

Die organisierende Wirkung der Hormone, die die Genexpressibilität lebenslang beeinflusst, vollzieht sich einmalig in einer relativ kurzen Zeitphase der Ontogenese (DÖRNER 1987).

Damit ist der Einfluß von Umweltfaktoren während der foetalen Entwicklung auf die späteren Anpassungsleistungen des menschlichen und tierischen Organismus gewährleistet.

Offensichtlich geht der Organismus bei der Herausbildung der epigenetischen Anpassung von einer sehr einfachen Annahme aus: Die Einflüsse aus der intrauterinen und der perimaternalen Umwelt, die während der foetalen oder bei den Vögeln während der embryonalen Entwicklung einen deutlichen Einfluß auf die Lebensprozesse ausüben, spielen auch während der postnatalen Lebensphase eine entscheidende Rolle.

Folgende Beispiele sollen die Bedeutung epigenetischer Anpassungsmechanismen beim Geflügel belegen.

1. Pränatale Anpassung des Temperaturregulationssystems

Durch Änderung der Bruttemperatur in den letzten Bebrütungstagen (33,5 °C statt 37,8 °C) ist es möglich, das Temperaturregulationssystem von Hühnern permanent zu beeinflussen; die Tiere sind nach dem Schlupf bis zu einem Alter von mehreren Monaten kälteaklimatisiert (MINNE und DECUYPERE 1984). Sie haben bei tiefen Umgebungstemperaturen eine höhere Wärmeproduktion und eine geringere Kolontemperatur als die Kontrolltiere. Beide Mechanismen sind als eine besondere Strategie der Anpassung an tiefe Umgebungstemperaturen aufzufassen (NICHELMANN 1986).

An der Determinierung des Temperaturregulationszentrums ist mit großer Sicherheit die Schilddrüse beteiligt; denn bei den "Kältetieren" ist in den ersten Tagen nach dem Schlupf sowohl die T_3 - als auch die T_4 -Konzentration im Blutplasma erhöht. Im Alter von mehreren Wochen zeigen bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C die T_3 - und die T_4 -Konzentration deutliche zirkadiane Fluktuationen; zu allen untersuchten Tageszeiten ist jedoch die Schilddrüsenhormon-Konzentration bei den Kältetieren höher als bei den Kontrolltieren.

Die durch die tiefen Temperaturen während des Inkubationsprozesses ausgelösten hormonellen Umstellungen beeinflussen nicht nur den Wärmehaushalt, sondern verändern auch andere Regelsysteme nachhaltig, so daß es zu

Veränderungen in der Wachstumsgeschwindigkeit, der Futtermittelverwertung und bei adulten Tieren auch zu Veränderungen in der Legezeit kommt (DECUYPERE 1984).

Durch Änderung der Bruttemperatur in der Bebrütungswoche (28. bis 35. Bebrütungstag) kann die Temperaturresistenz der Moschusentenküken beeinflusst werden. Durch Senkung der Bruttemperatur auf 34,5 °C wird zumindest in den ersten Lebenstagen eine erhöhte Kälteresistenz induziert, die ihren Ausdruck in einer erhöhten Kolontemperatur bei tiefen Umgebungstemperaturen (Abb. 1) und in einer gesenkten Präferenztemperatur findet. Sie wird unter anderem durch Steigerung der thermoregulatorischen Wärmeproduktion ausgelöst (Abb. 2). Eine gesteigerte Bruttemperatur (38,5 °C) verringert die Kälte- und erhöht die Hitzeresistenz.

Bruttemperatur/incubating temperature □ 38,5 ■ 37,5 ▨ 34,5

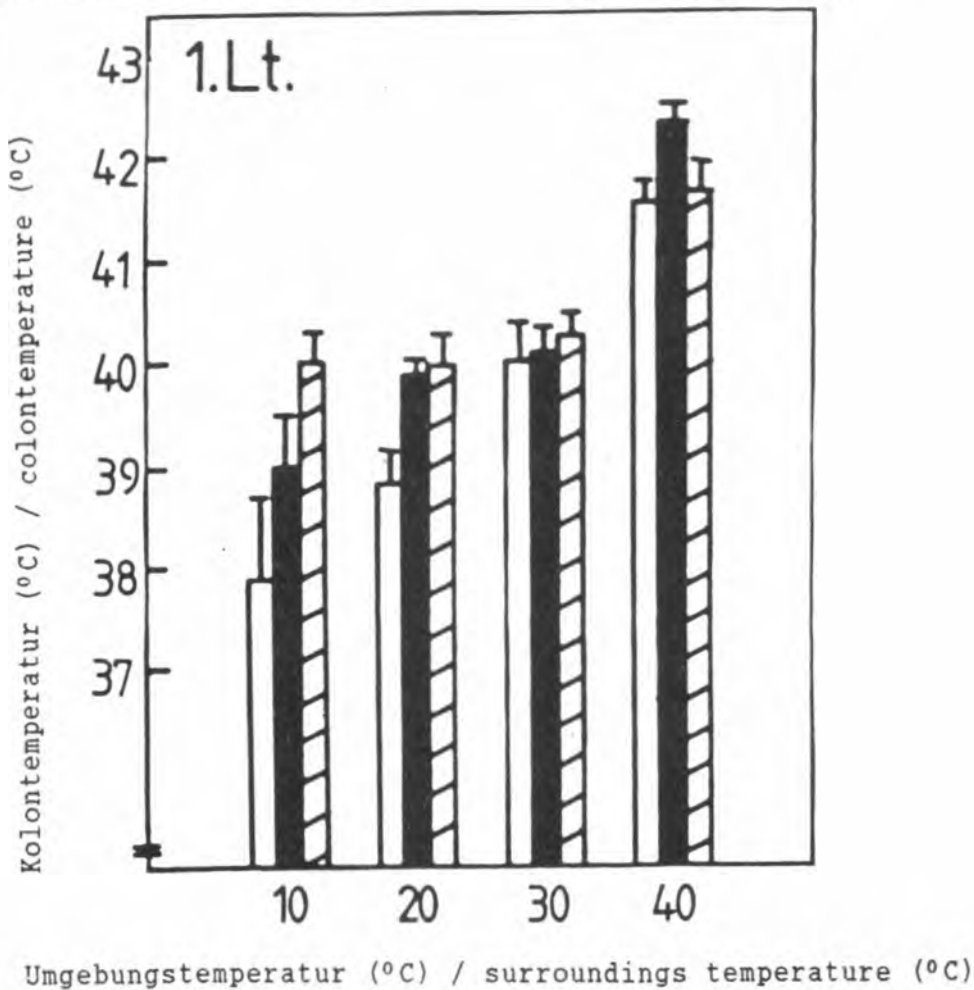


Abb. 1: Einfluß der Bruttemperatur auf die Höhe der Kolontemperatur von Moschusentenküken am ersten Tag nach dem Schlupf bei verschiedenen Umgebungstemperaturen
Influence of incubating temperature of the high of colontemperature by muscovy ducklings at the first day after hatching by various temperature of surroundings

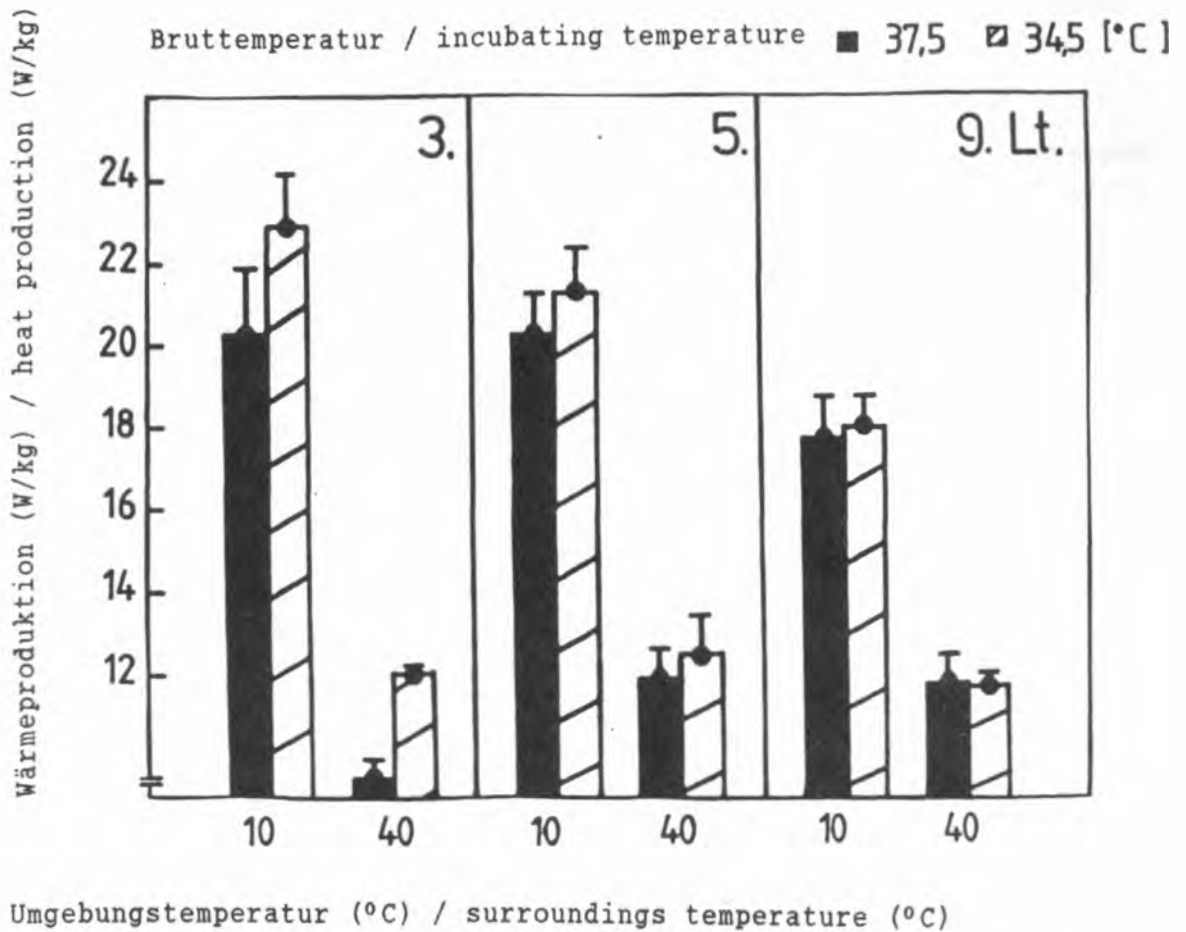


Abb. 2: Einfluß der Bruttemperatur auf die Höhe der Wärmeproduktion von 3 bis 9 Tage alten Moschusentenküken bei Umgebungstemperaturen von 10 und 40 °C
Influence of incubating temperature of the high of heat production by 3 till 9 days old muscovy ducklings by various temperature of surroundings (10 till 40 °C)

2. Anpassung des Temperaturregulationssystems in der frühen postnatalen Phase

Zur Untersuchung des Einflusses der Umgebungstemperatur auf die Ontogenese des Temperaturregulationssystems in der frühen postnatalen Phase wurden Moschusentenküken während der ersten 10 Lebenstage unter fünf verschiedenen Temperaturbedingungen aufgezogen (Tab. 1; LANGBEIN und NICHELMANN 1990).

Tab. 1: Temperaturregime für die Haltung der Versuchstiere während der ersten 10 Lebenstage
 Temperature regime by owning of laboratory animal during the first 10 days

Gruppe group	Anzahl number	Haltungstemperatur owning temperature	Symbolik symbolism
1	8	5 unterschiedliche Temperaturen von 20, 25, 30, 35 und 40 °C 5 different temperatures of 20, 25, 30, 35 and 40 °C	- - -
2	8	konstant 20 °C (tiefe Temperatur) constant 20 °C (deep temperature)	- * -
3	8	konstant 40 °C (hohe Temperatur) constant 40 °C (high temperature)	- .. -
4	8	freie Wahl zwischen 25 und 35 °C free choice between 25 and 35 °C	-----
5	8	Haltung bei biologisch optimaler Temperatur owning by biological optimum temperature	—————

Durch Energieumsatzmessungen vom 11. bis 13. Lebenstag bei Umgebungstemperaturen zwischen 10 und 40 °C konnte gezeigt werden, daß die Haltungsbedingungen im frühen postnatalen Zeitraum auf die Entwicklung des Temperaturregulationssystems einen Einfluß ausüben. Generell kann geschlußfolgert werden, daß die Effektivität des Temperaturregulationssystems in der frühen postnatalen Phase temperaturbedingten Modifikationen unterliegt, der Gesamtablauf der Regelung diesem Umwelteinfluß gegenüber jedoch relativ stabil bleibt; die thermoregulatorischen Stellglieder werden in der charakteristischen Reihenfolge mit steigender Umgebungstemperatur aktiviert (NICHELMANN 1984; NICHELMANN et al. 1985).

Offensichtlich erhöht sich durch die häufige Aktivierung der autonomen (physiologischen) Temperaturregulationsmechanismen in den ersten Lebenstagen die Effektivität des Temperaturregulationssystems (BARRE et al. 1985). Bedingt durch diese Effektivitätssteigerung gehorchte bei den Tieren der 1., 2. und 5. Versuchsgruppe der temperaturabhängige Verlauf der Kolontemperatur den Gesetzmäßigkeiten der Hammelschen Thermoregulationstheorie (HAMMEL 1968, 1972). Die Kolontemperatur stieg unterhalb der biologisch optimalen Temperatur mit sinkender Umgebungstemperatur wieder an.

Offensichtlich wurde das Temperaturregulationssystem durch die thermoregulatorischen Erfahrungen der Küken in den ersten 10 Lebenstagen jedoch qualitativ nicht beeinflusst, denn erstens ließen sich bei allen Versuchsgruppen sowohl die Beziehungen zwischen der Umgebungstemperatur und der Wärmeproduktion als auch zwischen der Umgebungstemperatur und der Kolontemperatur durch polynomiale Regressionsgleichungen beschreiben (Abb. 3 und 4) und zweitens wurden die Stellglieder des Systems in der typischen Reihenfolge (NICHELMANN et al. 1985) evaporative Wärmeabgabe, Gesamtdurchgangszahl und Wärmeproduktion aktiviert; lediglich die entsprechenden Schwellentemperaturen waren bei den fünf Versuchsgruppen unterschiedlich hoch (Tab. 2).

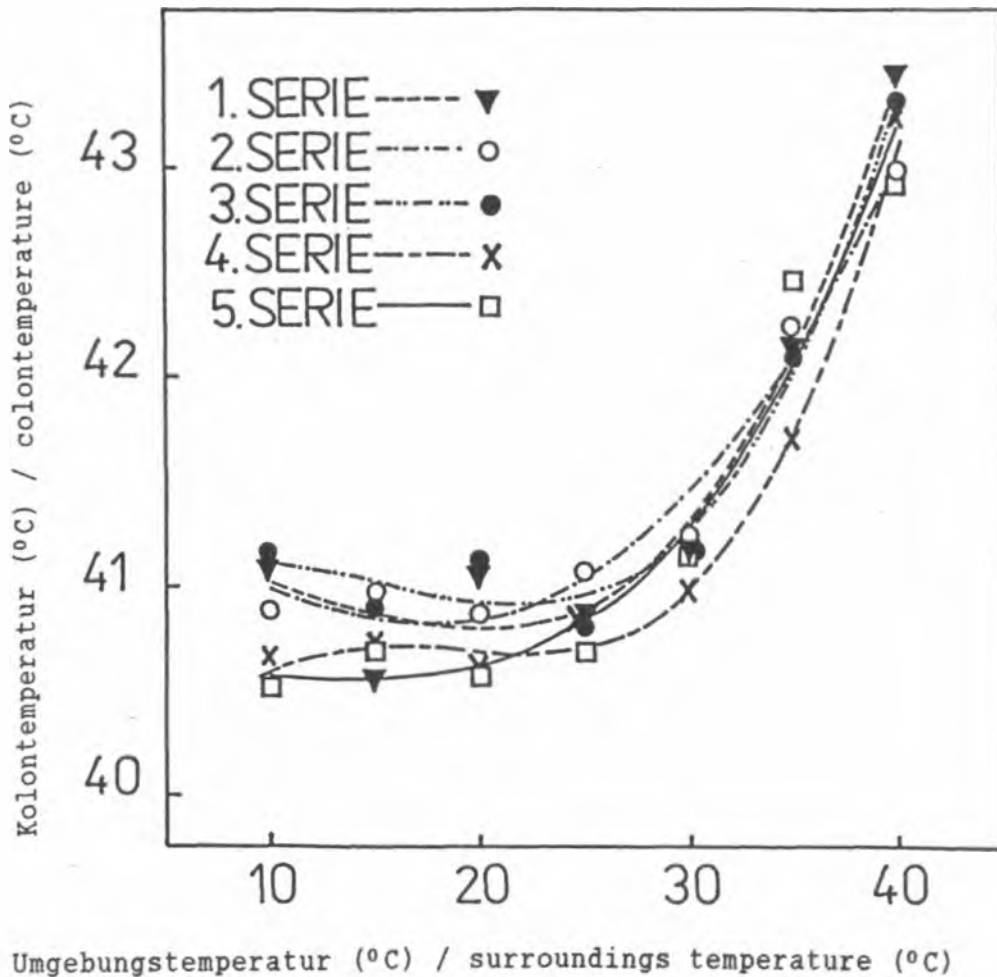


Abb. 3: Beziehungen zwischen der Umgebungstemperatur und der Höhe der Kolontemperatur bei allen 5 Versuchsgruppen, dargestellt als polynomiale Regression 3. Grades; die eingezeichneten Werte sind die Mittelwerte aus 8 Meßwiederholungen
Relations between temperature of surroundings and the high of colontemperature in all 5 experimental groups, described as regression 3. grad; the points in the figure are means of 8 repetitions

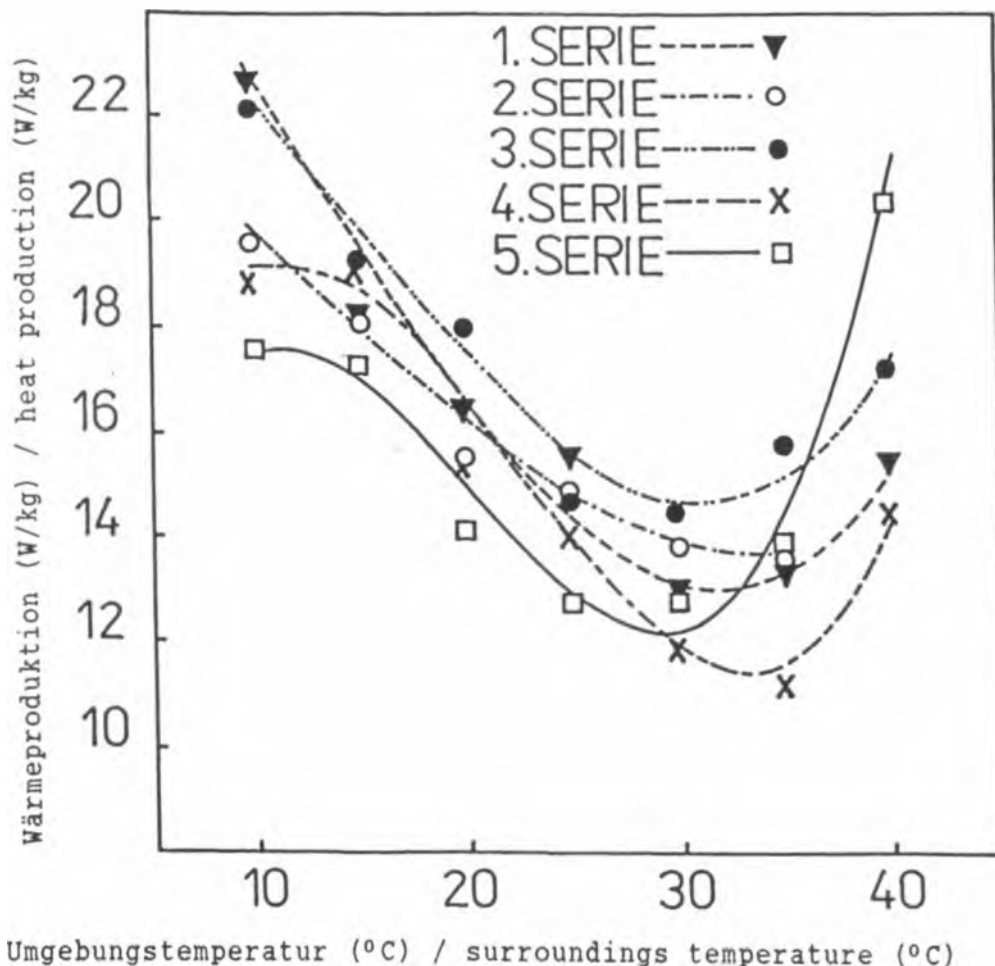


Abb. 4: Beziehungen zwischen der Umgebungstemperatur und der Höhe der Wärme-
 produktion bei allen 5 Versuchsgruppen, dargestellt als polynom-
 ale Regression 3. Grades; die eingezeichneten Werte sind die Mit-
 telwerte aus 8 Meßwiederholungen
 Relations between temperature of surroundings and the high of heat
 production in all 5 experimental groups, described as regression
 3. grad; the points in the figure are means of 8 repetitions

Tab. 2: Zusammenstellung der Schwellentemperaturen für die evaporative
 Wärmeabgabe (EWA), die Kolontemperatur (CT), die Gesamtdurchgangs-
 zahl (a_g) und die Wärme-
 produktion (WP)
 List with threshold temperature of evaporate heat giving off (EWA),
 of colontemperature (CT), of total way number (a_g) and of heat
 production (WP)

Gruppe group	Schwellentemperatur in Grad threshold temperature in grad			
	EWA	CT	a_g	WP
1	15,51	27,12	30,97	32,07
2	11,76	23,12	27,91	-
3	13,61	27,23	27,87	30,83
4	14,32	23,86	28,24	32,84
5	14,52	24,99	27,44	28,94

3 Biokommunikation im perinatalen Zeitraum

Durch bioakustische Prozesse erfolgt beim Geflügelembryo im pränatalen Zeitraum eine Angleichung des Entwicklungsstandes aller Embryonen des Geleges, so daß dadurch die Schlupfsynchronisation eingeleitet wird. Gewöhnlich betragen sowohl bei der Natur- als auch bei der Kunstbrut im letzten Drittel des Brutprozesses die Entwicklungsunterschiede zwischen den Embryonen des Geleges mehrere Tage. Diese Differenz wird durch das unterschiedliche Alter der Embryonen im Gelege bei Brutbeginn sowie durch die unterschiedlichen Brutbedingungen an verschiedenen Stellen des Nestes oder des Brutapparates verursacht (LAUCH et al. 1988).

In der Tabelle 3 sind die Lautäußerungen von Moschusentenembryonen (*Cairina moschata*) zusammengestellt.

Tab. 3: Klassifizierung der pränatalen Laute nach dem Sonagramm bei *Cairina moschata* (LAUCH 1989)
Classification of prenatal sound on the basis of the sonagramm by *cairina moschata* (LAUCH 1989)

Typ	Frequenzmodulation
1	an- und absteigend mit Unterbrechung des Frequenzverlaufs
2	an- und absteigend ohne Unterbrechung des Frequenzverlaufs
3	ansteigend
4	absteigend
5	Triller, schnelle mehrfache an- und absteigende Frequenzmodulation
6	Doppellaut, zwei Laute ansteigende Frequenzmodulation der zweite Laut besitzt eine höhere maximale Frequenz als der erste

Daneben treten einige Tage vor dem Schlupf Klickgeräusche auf, die durch die einsetzende Lungenatmung verursacht werden.

Es konnte bei der Moschusente *Cairina moschata* nachgewiesen werden, daß die Synchronisation der Klickraten die notwendige Voraussetzung für die Schlupfsynchronisation ist.

Zunächst passen die Embryonen ihre unterschiedlichen Klickraten aneinander an (Mitnahmeeffekt). Dabei handelt es sich um eine echte Synchronisation,

das heißt eine zeitliche Koinzidenz mehrerer Schwingungen, die durch ein- oder wechselseitige Einflußnahme die gleiche Frequenz besitzen (LAUCH, 1989).

Bei Störung der Klicklautkommunikation kommt es zur Desynchronisation der Klickrhythmen und damit auch zur Desynchronisation des Schlupfes.

Bis zu einem kritischen Lärmpegel, der zwischen 75 und 80 dB liegt, ist die Klicklautkommunikation unabhängig vom Signal-Rausch-Verhältnis.

Eine Synchronisation der Klickraten erfolgt nur dann, wenn die Klickraten der Embryonen innerhalb des arttypischen Mitnahmebereiches liegen. Küken, die früher oder später mit dem Klicken einsetzen und eine Differenz zum Gruppenmittel von 40 h aufweisen, schlüpfen nicht mehr synchron mit ihren Brutgeschwistern.

Die Synchronisation engt die Schlupfspanne von drei Tagen auf durchschnittlich 15 h ein. Damit ist die arttypische Schlupfspanne der Moschusente wesentlich kürzer als die mit 3 bis 4 Tagen bei industriemäßiger Bebrütung ermittelte. Die artifizielle Stimulation einer Eigruppe mit Klicklauten führt nicht zur Verbesserung der Schlupfsynchronisation. Eine Applikation von Klicklauten in Großbrutschränken kann daher nicht empfohlen werden.

Freilanduntersuchungen deuten darauf hin, daß die elterliche Lautgebung Bestandteil einer komplexen Wechselwirkung zwischen Embryo und brütendem Elterntier bildet, die erst in ihrer Gesamtheit volle Wirksamkeit erlangt.

Der Grad der Schlupfsynchronisation bei der Naturbrut unterscheidet sich nicht von der unter synchronisierenden Bedingungen im Inkubator ohne Mutterente gemessenen; *die Lautäußerungen der brütenden Ente tragen demnach nicht zur Schlupfsynchronisation bei.* Die akustische Schlupfsynchronisation bei der Naturbrut erfolgt wie bei der Kunstbrut im Inkubator auf der Basis der Klicklautkommunikation zwischen den Embryonen.

Die Untersuchungen zur perinatalen Biokommunikation lassen folgende prinzipielle Schlußfolgerungen zu:

1. Es konnte nachgewiesen werden, daß allein über Klicklaute und nicht durch die Vokalisation der Embryonen beziehungsweise durch Mutterlaute der Schlupf bei der Moschusente synchronisiert wird. Der Synchronisation des Schlupfes geht eine Synchronisation der Klickraten voraus.

Damit wurde ein erster Schritt zur Aufklärung des *Mechanismus* der akustischen Schlupfsynchronisation bei Vögeln geleistet. Die Untersuchungen an der Moschusente tragen Modellcharakter. Die dargelegten Thesen sind in zukünftigen Forschungen an anderen Vogelarten zu überprüfen.

Die Synchronisation beeinflusst nicht das Schlupfergebnis. Sie engt lediglich die Schlupfspanne von drei Tagen auf durchschnittlich 15 h ein. Damit ist die arttypische Schlupfspanne der Moschusente wesentlich kleiner als die mit 3 bis 4 Tagen bei industriemäßiger Bebrütung ermittelte. Die artifizielle Stimulation einer Eigruppe mit Klicklauten führt nicht zur Verbesserung der Schlupfsynchronisation. Eine Applikation von Klicklauten in Großbrutschränken kann daher nicht empfohlen werden.

2. Freilanduntersuchungen (LAUCH und NICHELMANN 1990a,b) deuten darauf hin, daß die elterliche Lautgebung Bestandteil einer komplexen Wechselwirkung zwischen Embryo und brütendem Elterntier bildet, die erst in ihrer Gesamtheit volle Wirksamkeit erlangt.

Somit erscheinen weitere Untersuchungen

- a) zur Rhythmik der embryonalen Aktivität und ihrer Beeinflussung durch externe Reize,
 - b) zur Wirkung spezifischer Schallereignisse auf die embryonale Motorik und
 - c) zur Rückwirkung embryonaler Laute auf das brütende Elterntier dringend erforderlich.
3. Der Grad der Schlupfsynchronisation bei der Naturbrut unterscheidet sich nicht von der unter synchronisierenden Bedingungen im Inkubator ohne Mutterente gemessenen. Die akustische Schlupfsynchronisation bei Naturbrut erfolgt wie bei der Kunstbrut im Inkubator auf der Basis der Klicklautkommunikation zwischen den Embryonen.

Da die Schlupfsynchronisation, bezogen auf die Anzahl befruchteter Eier, in der Naturbrut aber bedeutend höher ist als unter den Bedingungen der Brut in Großbrütern und auch in Kleinbrütern, ist eine Erfassung weiterer Brutparameter (Eitemperatur, Luftfeuchtigkeit im Gelege, O₂- und CO₂-Spannungen) erforderlich, um Hinweise für die Verbesserung des Schlupfergebnisses geben zu können.

4. Bei industrieller Erbrütung ist keine oder nur eine unvollständige akustische Synchronisation über Klicklaute möglich. Daher schlüpften die Küken unter diesen Bedingungen desynchronisiert oder teilweise desynchronisiert. Der Schlupf erstreckt sich folglich über mehrere Tage. Als Ursache dieses desynchronisierten Schlupfes wurde ein zu hoher Lärmpegel in den Brutschränken im Frequenzbereich der Klicklaute festgestellt.
5. Für die praktische Tierproduktion läßt sich ableiten:
 - die Voraussetzung für eine ungestörte Kommunikation über Klicklaute ist in den Großbrütern zu gewährleisten, dazu gehört Schalenkontakt zwischen den Eiern in Vorbrütern und Schlupfbrütern;
 - wenn die Gewährleistung von Schalenkontakt in den Vorbrütern nicht gesichert werden kann (Wendeeinrichtung), sollte das Umlegen in die Schlupfbrüter bereits mit Beginn der Klicklautkommunikation, das heißt ab 30. Bebrütungstag erfolgen;
 - der Lärmpegel in Vor- und Schlupfbrütern ist herabzusetzen;
 - Entwicklungsunterschiede zwischen den Embryonen, die durch zu große Temperaturgradienten in den Brutschränken, durch zu lange Lagerung vor der Bebrütung oder durch unterschiedliche Eigewichte entstehen, können die Kapazität der akustischen Synchronisationsfähigkeit überschreiten und sind daher möglichst gering zu halten;
 - lebende und gesunde Embryonen in allen Eiern sind erforderlich, da die in der letzten Phase vor dem Schlupf absterbenden Embryonen die Klicklautkommunikation erheblich stören können.

4 Zusammenfassung

In der perinatalen Phase laufen im menschlichen und tierischen Organismus Reaktionen ab, die für die postnatale Entwicklung, das postnatale Verhalten sowie für funktionelle Anpassungsreaktionen von entscheidender Bedeutung sind und die die individuelle postnatale Anpassungsfähigkeit des Organismus wesentlich bestimmen. Dargestellt werden moderne Aspekte der foetalen Entwicklung der Sinnesfunktionen bei Tieren, epigenetische Anpassungsmechanismen sowie biokommunikative Prozesse, die im perinatalen Zeitraum eine Rolle spielen.

Durch Änderung der Bruttemperatur sowie durch Variation des Temperaturregimes in den ersten 10 Lebenstagen ist es bei der Moschusente (*Cairina moschata*) möglich, die Funktionsweise des Temperaturregulationssystems qualitativ und quantitativ im Sinne einer epigenetischen Anpassung zu verändern. Die perinatal auftretenden Klicklaute der Embryonen synchronisieren den Schlupfprozeß und engen die Schlupfspanne erheblich ein.

Die Arbeit schließt mit Empfehlungen, die aus den Untersuchungsergebnissen für die Gestaltung der Kunstbrut abgeleitet wurden.

Literaturverzeichnis

BARRE, H.; GELOEN, H.J.; CHATONNET, J.; DITTMAR, A. und ROUMET, J.L.: Potentiated muscular thermogenesis in cold acclimated muscovy ducklings. *Am. J. Physiol.* 249 (1985), Heft 5

BLIGH, J. und JOHNSON, G.: Glossary of terms for thermal physiology. *J. appl. Physiol.* 36 (1973), S. 941 - 961

BUSNELL, M.C.; MOLIN, D. und BOURGEOIS, P.: Une stimulation sonore précoce provoque-t-elle une habituation au stress sonore. In: *Ethologie* 85: 19th international ethological conference. Toulouse, Université P. Sabatier, 1985, S. 76

DECUYPERE, E.: Incubation temperature in relation to postnatal performance in chickens. *Arch. exper. Vet. med.* 38 (1984), S. 439 - 449

DÖRNER, G.: Environment-dependent brain differentiation and fundamental process of life. *Acta biol. med. germ.* 33 (1974), S. 129 - 148

DÖRNER, G.: Die Bedeutung der hormonabhängigen Gehirnentwicklung für die Ontogenese. *Wissensch. Zschr. HU* 36 (1987), S. 586 - 595

- FITER, W. und MOON, C.: Discrimination and preference for voices in newborn. In: *Ethologie* 85; 19th international ethological conference. Toulouse, Université P. Sabatier, 1985, S. 83
- FRANCK, D.: *Verhaltensbiologie - Einführung in die Ethologie*. 2. Auflage, Stuttgart, Thieme, 1985
- HAMMEL, H.T.: Regulation of internal body temperature. *Ann. Rev. Physiol.* 30 (1968), S. 641 - 652
- HAMMEL, H.T.: The set point in temperature regulation. In: BLIGH, J. und MOORE, R.E. (Hrsg.): *Essays on temperature regulation*. Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1972
- HERBST, H.-G.; KOHLS, M.; KOHLS, W.; ILLMANN, G. und PLÖTNER, K.: Genese des Mutter-Wurf-Nest-Systems. *Mh. Vet.-Med.* 41 (1986), S. 634 - 636
- HOLLWICH, F.: The influence of light via the eyes on animals and man. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 117 (1964), S. 105 - 131
- ILLMANN, G. und HERBST, H.-G.: Zur Synchronisation von Saug- und Säugeverhalten bei Berliner Miniaturschweinen der Rasse MINI-LEWE. *Mh. Vet.-Med.* 41 (1986), S. 636 - 639
- LANGBEIN, J. und NICHELMANN, M.: Die postnatale Ontogenese des Temperaturregulationssystems bei der Moschusente (*Cairina moschata*). *Zool. Jb. Physiol.* (1990), im Druck
- LAUCH, M.: Prä- und perinatale akustische Kommunikation bei der Moschusente *Cairina moschata*. Berlin, Humboldt-Universität, Diss., 1989
- LAUCH, M. und NICHELMANN, M.(a): Development of prenatal acoustic interaction in the muscovy duck (*Cairina moschata*). *Ethology* (1990), im Druck
- LAUCH, M. und NICHELMANN, M.(b): Zur Ontogenese der embryo-maternalen akustischen Kommunikation bei der Moschusente (*Cairina moschata*). *Zool. Jb. Physiol.* (1990), im Druck
- LAUCH, M.; NICHELMANN, M. und WALLSCHLÄGER, D.: Pränatale akustische Kommunikation bei der Moschusente (*Cairina moschata*). *Mh. Vet.-Med.* 43 (1988), S. 865 - 867
- MEYNHARDT, H.: *Verhaltensbiologische Untersuchungen an Europäischen Wildschweinen sowie verwilderten Hausschweinen und Schlußfolgerungen für die praktische Schweineproduktion*. Leipzig, Karl-Marx-Universität, Diss., 1987
- MINNE, B. und DECUYPERE, E.: Effect of late prenatal temperatures on some thermoregulatory aspects in young chickens. *Arch. exp. Vet. med.* 38 (1984), S. 374 - 383
- MISTRETTA, C.M. und BRADLEY, R.M.: Taste and swallowing in utero. A discussion of fetal sensory function. *Br. Med. Bull.* 31 (1975), S. 80 - 84
- NICHELMANN, M.: Das Konzept von der biologisch optimalen Temperatur. *Arch. exp. Vet. med.* 38 (1984), S. 419 - 430
- NICHELMANN, M.: *Temperatur und Leben*. Leipzig, Urania, 1986

- NICHELMANN, M.(a): Ethologie und Physiologie - Einheit oder Gegensatz? Mh. Vet.-Med. 44 (1989), S. 289 - 293
- NICHELMANN, M.(b): Organismus-Umwelt-Beziehungen bei Nutztieren - Pränatale Anpassungsmechanismen. Mh. Vet.-Med. 44 (1989), S. 615 - 618
- NICHELMANN, M.(c): Organismus-Umwelt-Beziehungen bei Nutztieren - Anpassungsformen. Mh. Vet.-Med. 44 (1989), S. 737 - 741
- NICHELMANN, M.: Verhaltensbiologische Probleme im perinatalen Zeitraum. In: NICHELMANN, M. und TEMBROCK, G. (Hrsg): Verhaltensentwicklung. Berlin, Akademie, 1990
- NICHELMANN, M.; EL SHAARRAWI, G. und NELTE, B.: Thermoregulatorische Wärme-
produktion bei Legehybriden - Beziehungen zwischen der Wärmeproduktion,
evaporativer Wärmeabgabe und Wärmedurchgang durch die Körperschale. Arch.
exp. Vet. med. 39 (1985), S. 136 - 155
- NVOTA, J.; VYBOH, P.; JURANI, M.; LAMOSOVA, D.; BODA, K. und BAROSKOVA, Z.:
The influence of environment in the early ontogenesis on the development of
endocrine functions and body growth in fowl. Proc. Inter. Congr. Physiol.
Sci. (1980), S. 616
- PERSON, H.E. und STERNBERG, D.: Early prenatal development of cortical
surface responses to visual stimuli in sheep. Exper. Neurol. 37 (1972),
S. 199 - 208
- RUCKEBUSCH, Y.: Development of sleep and wakefulness in the fetal lamb.
Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. 32 (1972), S. 119 - 128
- ROMIJN, H.J.: The pineal, a transquillizing organ? Life Sci. 23 (1978),
S. 2257 - 2274
- TEMBROCK, G.: Verhaltensbiologie. Jena, Fischer, 1987

Summary

Importance and mechanisms of perinatal behaviour

M. NICHELMANN, J. LANGBEIN and M. LAUCH

It occurs reactions in the organism of human, other mammals and birds during the perinatal period which have a strong influence on the postnatal development, the postnatal behaviour and the postnatal adaptive reactions. They affect the adaptability of the new born organism significantly.

The presented paper describes modern developmental aspect of sensory functions in the fetus and embryo, epigenetical adaptive mechanisms and biokommunicative processes of the perinatal period and their role in the actual adaptation of animals and birds during birth or hatching.

By changing the incubating temperature or by variation of the temperature regiment during the first 10 days of life of the new hatched muscovy ducklings the functions of the temperature regulation system will be changed quantitatively and qualitatively like an epigenetical adaptation. In the perinatal period click calls occur and synchronize the hatching process and narrow the hatching time significantly.

The paper gives recommendations for the arrangement of artificial incubation in muscovy ducks.

Der Einfluß der Raumstruktur auf das Sozialverhalten tragender Sauen

U. HELLMUTH

1 Einleitung

Die derzeit gültige Schweinehaltungsverordnung fordert die Gewährleistung der täglichen Bewegung von Sauen während vier Wochen nach dem Absetzen ihrer Ferkel. Die Gruppenhaltung kommt diesem Bewegungsbedürfnis zwar entgegen. Aus ethologischer und damit auch aus haltungstechnischer Sicht ist aber auch sie nicht frei von Problemen. Insbesondere beim Neuzusammenstellen von Sauengruppen geht von den Rangauseinandersetzungen eine Gefährdung der Tiere aus. Die hohe Intensität dieser Auseinandersetzungen insbesondere während der ersten Stunden nach dem Neugruppieren wurde in der Literatur hinlänglich beschrieben.

Ein Stallbelegungsverfahren nach dem Rein-Raus-Prinzip ist in der Sauenhaltung erst ab einer Bestandsgröße von 48 Sauen sinnvoll einzusetzen. Aber nur gut 10 % aller bundesdeutschen Ferkelerzeuger verfügen zur Zeit über solche oder größere Tierbestände. Mit dem kontinuierlichen Stallbelegungsverfahren sind somit etwa 90 % aller bundesdeutschen Sauenhalter gezwungen, ein Halungsverfahren anzuwenden, bei dem ihre Sauen immer wieder neue Rangordnungen aufgrund der sich ständig verändernden Gruppenzusammenstellungen "erkämpfen" müssen.

Die hier vorgestellte Untersuchung zur Gruppenhaltung tragender Sauen in kleinen und mittleren Tierbestandsgrößen wurde am Institut für landwirtschaftliche Bauforschung der FAL in Braunschweig-Völkenrode geplant und durchgeführt (HELLMUTH 1989a). Ein Teil der Ergebnisse, diejenigen zur Bedeutung der Raumstruktur eines Haltungssystems auf das Sozialverhalten tragender Sauen, wird im folgenden aufgezeigt.

2 Literaturübersicht

Zwei Arten tierischer Ansprüche bezeichnet WANDER (1975) als besonders bedeutend für die Gestaltung von Haltungseinrichtungen für Nutztiere:

1. die Behaglichkeitsansprüche, die sich vorwiegend auf die Qualitätseigenschaften der tierischen Umwelt richten und
2. die Beweglichkeitsansprüche, die den Platzbedarf und die erforderliche Bewegungsfreiheit definieren, und sich daher auf die Abmessungen und die Einbaumaße der Einrichtungen beziehen.

Behaglichkeitsansprüche stellen Tiere insbesondere an das Klima und an den Boden. Diesen beiden Umweltelementen sind sie ständig ausgesetzt. Ihren Einflüssen können sie nur in begrenztem Umfang ausweichen. BIANCA (1977) weist aber darauf hin, daß Tiere bei thermischer Belastung die ethologische Reaktion als "erste Verteidigungslinie" einsetzen. Dies trifft insbesondere auf das Ausruhverhalten zu und bewirkt hier die Auswahl eines geeigneten Liegebereiches (WANDER 1976).

Schweine verbringen bei Versorgung mit strukturarmem Futter bis etwa 80 % ihres Tages liegend. Ihr vergleichlich wenig leistungsfähiges physiologisches Regulationsvermögen der Körpertemperatur begründet dabei ihre Ansprüche an die Bodenbeschaffenheit (WANDER 1975). MARX (1987) bestätigte für früh abgesetzte Ferkel, daß sich die Ansprüche an ihren Liegeplatz erstrangig nach seiner Bodenart richten. Sein Reizangebot ist dann zweitrangig.

Demgegenüber besitzt die Art des Bodens während der Aktivität der Ferkel nur noch eine zweitrangige Bedeutung. Dann hat das Reizangebot den ersten Rang. Eine unwiderstehliche Reizwirkung übt trockenes Stroh auf alle Schweine aus. Sie beschäftigen sich sehr gern damit und werden von anderen Aktivitäten "abgelenkt" (SCHLICHTING et al. 1982).

Die Verhaltensformen Graben, Wühlen und Kauen werden dem Futtersuch- und Erkundungsverhalten zugeordnet. Die Elemente dieses Verhaltenskomplexes sind beim Wildschwein nicht zu trennen. Bei der Stallhaltung weichen sie jedoch dann ab, wenn durch die Fütterung das Bedürfnis, nach Futter zu suchen, nicht befriedigt wird. Beim Hausschwein ist daher vor und während, aber auch

nach dem Fressen intensives Wühlen zu beobachten (ETTER-KJELSAAS 1986; VAN PUTTEN 1978; VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984).

Eine 15monatige Untersuchung zum Einfluß des Klimas auf die Wahl der behaglichen Beschaffenheit des Bodens (HELLMUTH 1989b) war die Grundlage der hier vorgestellten Arbeit. Ohne Veränderung der Stallanlage wurden fünf Sauengruppen nacheinander über 12 Monate beobachtet (Abb. 1). Dies erlaubte die Betrachtung jahreszeitlicher Einflüsse. Für eine sechste Gruppe, die sich im Anschluß in der Versuchsstallanlage aufhielt, war die Betonfläche im Stallgebäude als veränderte Einrichtungsvariante mit Stroh eingestreut (Abb. 2).

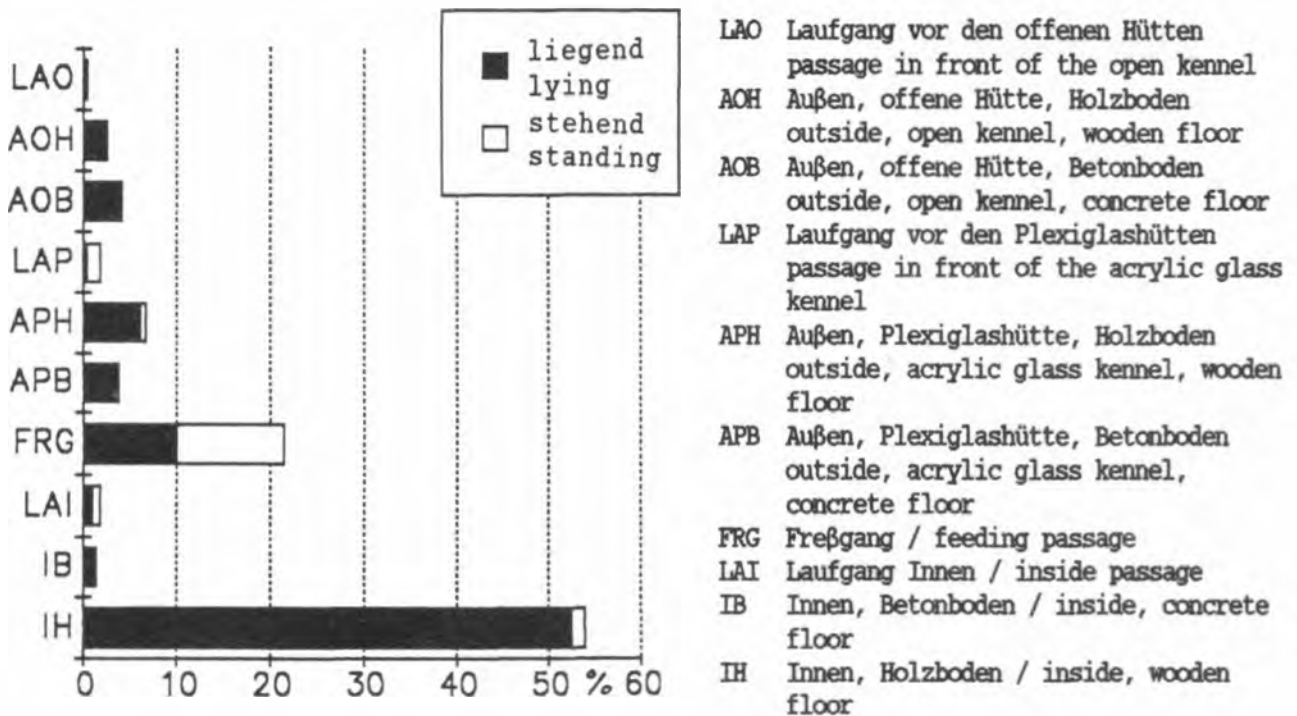
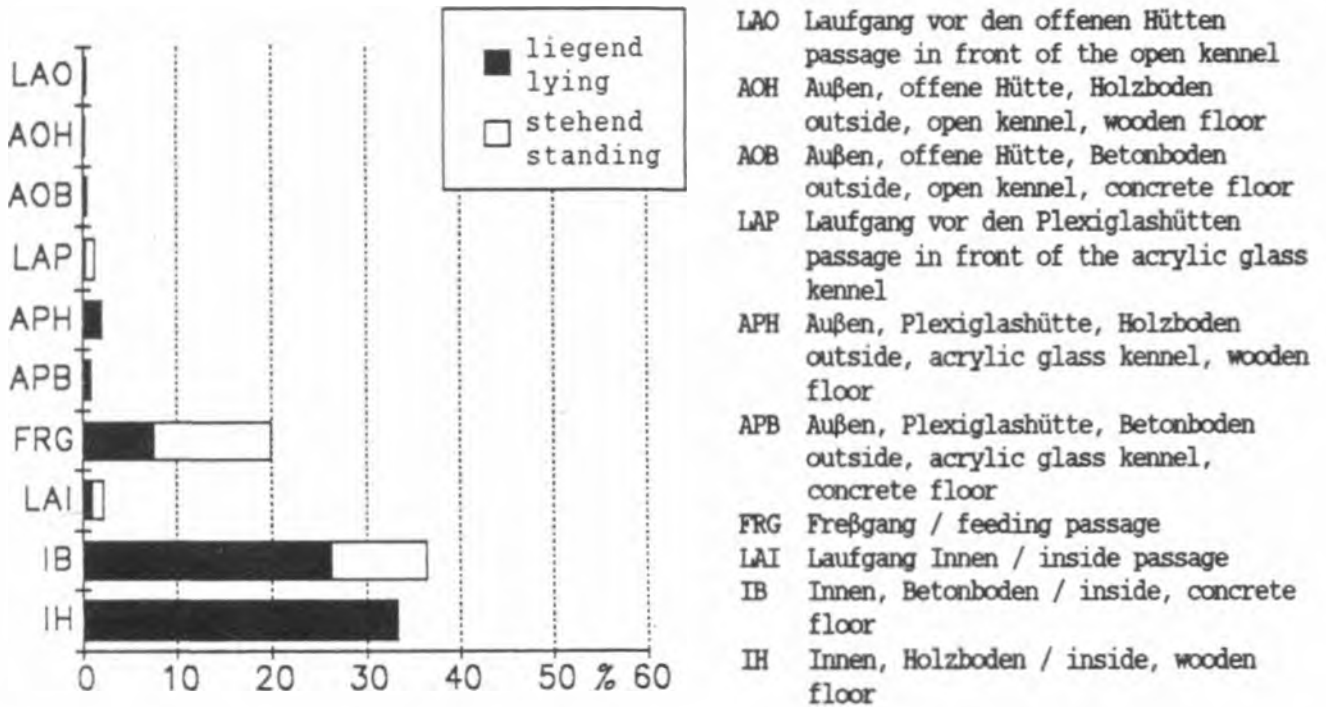


Abb. 1: Aufenthaltsverteilung der Tiergruppen 1 bis 5 in 10 Stallbereichen einer Wahlverhaltensuntersuchung (1. April 1986 bis 23. März 1987)
Distribution of stay of the animal groups 1 to 5 over 10 pens of a free-choice-test (April, 1, 1986 to March, 23, 1987)

Die Wahlverhaltensuntersuchung zeigte neben der Bedeutung des Klimas wesentliche Ergebnisse zum Einfluß von Beschäftigungsanreizen auf die Wertschätzung der Aufenthaltsbereiche. Daher erwies es sich als unbedingt erforderlich, zwischen der Wahl der Aufenthaltsbereiche während der stehend ausgeführten Aktivitäten beziehungsweise während des Liegens zu unterscheiden.



- LAO Laufgang vor den offenen Hütten
passage in front of the open kennel
- AOH Außen, offene Hütte, Holzboden
outside, open kennel, wooden floor
- AOB Außen, offene Hütte, Betonboden
outside, open kennel, concrete floor
- LAP Laufgang vor den Plexiglashütten
passage in front of the acrylic glass
kennel
- APH Außen, Plexiglashütte, Holzboden
outside, acrylic glass kennel, wooden
floor
- APB Außen, Plexiglashütte, Betonboden
outside, acrylic glass kennel,
concrete floor
- FRG Freßgang / feeding passage
- LAI Laufgang Innen / inside passage
- IB Innen, Betonboden / inside, concrete
floor
- IH Innen, Holzboden / inside, wooden
floor

Abb. 2: Aufenthaltsverteilung der Tiergruppe 6 der Wahlverhaltensunter-
suchung (10. April bis 8. Juni 1987)
Distribution of stay of the 6th animal group of the free-choice-
test (April, 10 to June, 8, 1987)

Während des Beobachtungsjahres brachten die Sauen der ersten fünf Gruppen mit 18,3 % nur sehr wenig Zeit mit Stehen zu (Abb. 1). Der Funktionskreis Ernährung prägte dieses Verhaltensmerkmal außerordentlich stark. Die Stehaktivität der Tiere wurde durch die Fütterungszeiten beeinflusst und synchronisiert. Sie beschränkte sich im wesentlichen auf die Tageszeit zwischen 4 und 19 Uhr.

Das Wahlverhalten aller stehenden Tiere bezüglich der Aufenthaltsbereiche wurde ebenfalls durch den Funktionskreis Ernährung bestimmt. Dabei trennten die Tiere die Funktionsbereiche Fressen und Liegen klar. Sie standen vornehmlich im Bereich der Freßstände (Abb. 1) oder auf der für die sechste Gruppe eingestreuten Fläche (Abb. 2). Solange Sauen dieser sechsten Gruppe Stroh aufnahmen, wichen ihre Gruppenmitglieder zum Ruhen auf den benachbarten Holzboden aus. Die Wertschätzung bezüglich des Bodens als Liegefläche richtete sich somit nicht nur nach der Eigenschaft seiner Wärmeableitung, sondern auch nach der Möglichkeit ausreichender Ruheintensität. Die Sauen hielten also nicht nur Hauptruhe- und Hauptaktivitätsphasen im Tagesverlauf ein, sondern genauso deutlich auch Hauptruhe- und Hauptaktivitätszonen in der Versuchsstallanlage.

Diese Ergebnisse bestätigten die oben aufgeführten Beobachtungen von MARX (1987) an früh abgesetzten Ferkeln auch für tragende Sauen.

Während des Liegens zeigten die Sauen eindeutig den bekannten Anspruch an die Wärmedämmung ihrer Liegefläche. Allerdings ließen auch die Tiere der sechsten Gruppe keinen Anspruch an die Verformbarkeit oder Weichheit der Bodenoberfläche erkennen. Sie lagen sogar - insbesondere nachts - weitaus häufiger auf dem nicht eingestreuten Holzboden als auf dem unmittelbar benachbarten Stroh.

Für das hier vorgestellte Konzept eines Gruppenhaltungssystems konnten - unter anderem - die folgenden Empfehlungen abgeleitet werden:

Der Gestaltung des Liegebereiches tragender Sauen kommt unter dem Aspekt ihrer Behaglichkeitsansprüche eine besondere Bedeutung zu. Die Liegefläche ist mit einem gering körperwärmeableitenden Boden auszurüsten. Alle Einrichtungen, die zur Beschäftigung und Aktivität der Tiere führen, sollten in der Bucht klar von der Ruhezone getrennt sein.

Dazu ist auch das Stroh zu zählen. Stroh kann nicht als Beschäftigungsmaterial dienen und am gleichen Ort den Ruheansprüchen der anderen Herdenmitglieder gerecht werden. Günstiger ist es, die Liegefläche wärmegeklärt, aber nicht eingestreut zu gestalten. Das Stroh ist den Sauen dann zur Beschäftigung in Raufen anzubieten, die in den Hauptaktivitätszonen anzubringen sind.

3 Material und Methode

Auf einer betonierten Fläche der FAL-Versuchsstation wurde eine Versuchsstallanlage aufgebaut, die in drei Bereiche untergliedert war, eine Liegehütte, nicht überdachte absperrbare Freßstände und ein dazwischenliegender Laufgang mit Bewegungs- beziehungsweise Ausweichflächen an beiden Seiten der Hütte. Vom Mai 1988 bis zum März 1989 wurden in elf Bau- und Haltungsvarianten Einrichtungsdetails dieser Stallanlage verändert. Untersucht wurde unter anderem, inwieweit die Einrichtung der Stallanlage Einfluß auf die Intensität von Rangauseinandersetzungen der tragenden Sauen hatte. Abbildung 3 zeigt die endgültige Ausführung der Anlage. Im Sommerhalbjahr 1989 schloß

sich eine längerfristige subjektive Beobachtung der Tiere in der Stallanlage an. Am 19. September 1989 wurde dann abschließend das individuelle Verhalten der Sauen unmittelbar nach einer Gruppen-Neuzusammenstellung registriert.

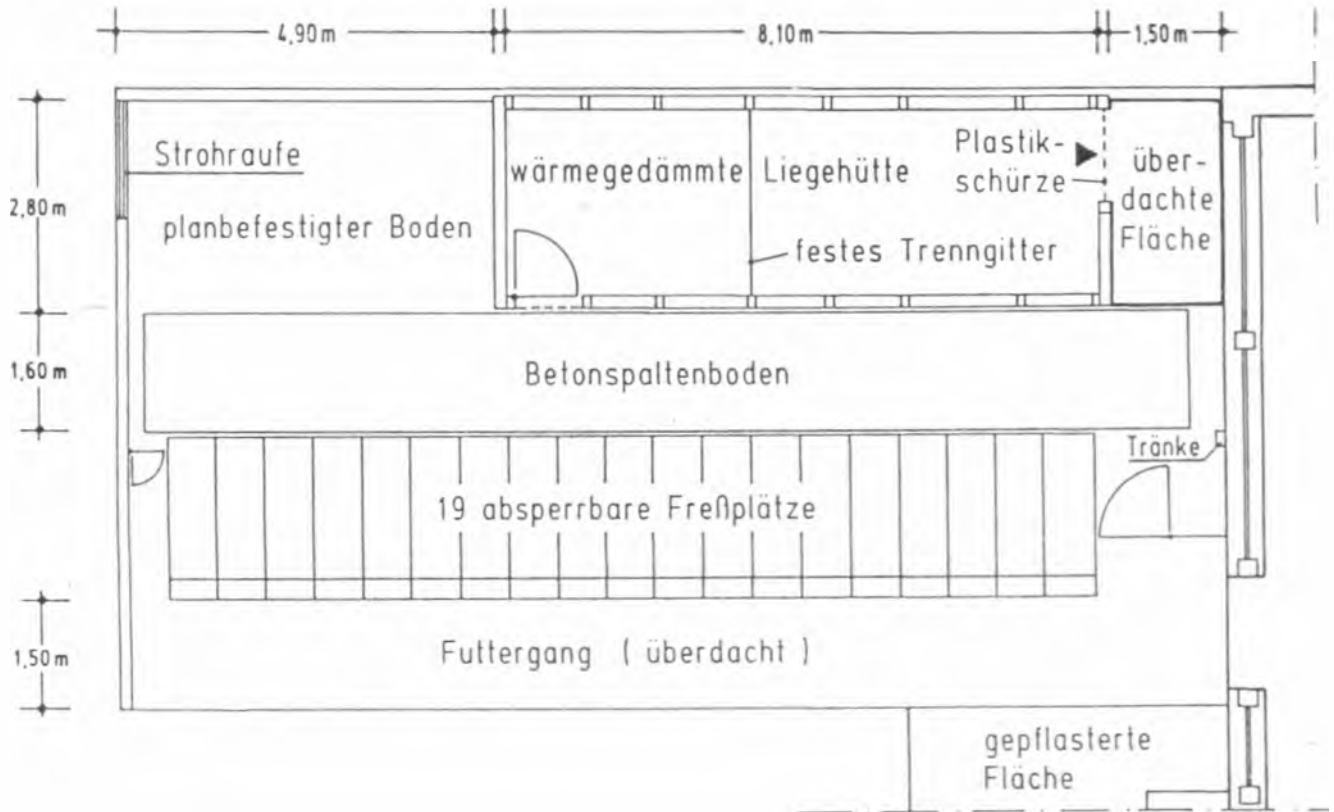


Abb. 3: Grundriß der Liegestallanlage
Ground plan of the lying house

Die Stallanlage entsprach im grundsätzlichen Konzept den Ansprüchen der Sauen der vorherigen Wahlverhaltensuntersuchung. Die wärmegegedämmte Hütte mit wärmegegedämmtem, aber nicht eingestreuten Boden beschränkte sich auf den Liegebereich. Im Sommer waren an der 1,60 m niedrigen Rückwand unter der Traufe 20 cm hohe Fensterklappen zur Lüftung des Liegeraumes geöffnet. In den Sommertagen mit Tageszeiten, in denen thermische Belastungen der dort liegenden Sauen auftreten konnten, öffneten Kolben, die mit einer sich temperaturabhängig ausdehnenden plastischen Masse gefüllt waren, ausreichend dimensionierte Fenster an der 2,20 m hohen Frontseite der Hütte. Dieses Lüftungsverfahren bewährte sich jederzeit als problemlos.

Durch die klare räumliche Trennung der Freßstände und des Bewegungsbereiches sollte die Hütte eine ausgeprägte Ruhezone darstellen. Außerhalb der Liegehütte - und damit in der Aktivitätszone der Stallanlage - erhielten die

Sauen nach jeder Fütterung eine kleine Menge Stroh zur Beschäftigung in einer Raufe.

Die maximale Gruppengröße betrug 15 Sauen (DL). Die Tiere wurden mit praxisüblichen Futtermischungen versorgt. Bei den Gruppen-Neuzusammenstellungen im kontinuierlichen Stallbelegungsverfahren wurden keine Behandlungen zur Ruhigstellung der Sauen vorgenommen.

Die etwa 7tägigen Beobachtungen begannen jeweils nach Neuzusammenstellungen der Gruppen. Fünf Videokameras erfaßten die gesamte Stallanlage und gewährleisteten die Beobachtung der Sauen ohne Unterbrechung. Innerhalb und vor der Liegehütte wurden darüber hinaus Messungen wichtiger Klimagrößen durchgeführt.

4 Ergebnisse und Diskussion

Zur Datenerfassung wurde die Stallanlage in verschiedene Aufenthaltsbereiche aufgeteilt. Für jeden dieser Bereiche wurden in 5-min-Intervallen die stehenden beziehungsweise liegenden Sauen registriert.

Abbildung 4 zeigt das Aufenthaltsverhalten der Sauen nach der Gruppen-Neuzusammenstellung für die endgültige Einrichtungsvariante. Wie an jedem anderen Tag erhielten die Sauen am Tag der Gruppen-Neuzusammenstellung etwa 4 kg Stroh zur Beschäftigung in der Raufe außerhalb der Hütte.

Deutlich wird, daß sich die Sauen während des Liegens nahezu ausschließlich in der Hütte mit wärmegeädämmtem Boden aufhielten. Lediglich in der 12. und 13. Tagesstunde ist zu beobachten, daß sich Tiere sehr kurzfristig in den Bereich der Strohraufe legten. Die Beobachtung von MARX (1987), daß abgesetzte Ferkel ihren Liegeplatz vorrangig nach seiner Bodenart wählen, konnte auf diese Weise auch für tragende Sauen bestätigt werden.

Wie schon in der Wahlverhaltensuntersuchung beobachtet, richtete sich das Stehverhalten streng nach den beiden Fütterungsterminen (in der 8. und 14. Tagesstunde). Beachtenswert ist aber, daß sich nach diesen Terminen ein erheblicher Anteil der Sauen an der Strohraufe aufhielt. Demgegenüber wurden

stehende Sauen nur sehr selten in überdachten (Windfang) oder gar umbauten Aufenthaltszonen (Ruheraum Liegehütte) registriert. Schon hier wird die differenzierende Beobachtung von MARX (1987) bestätigt, daß sich die Wertschätzung gegenüber der Umgebung bei Schweinen während des Liegens und der Stehaktivitäten verändert.

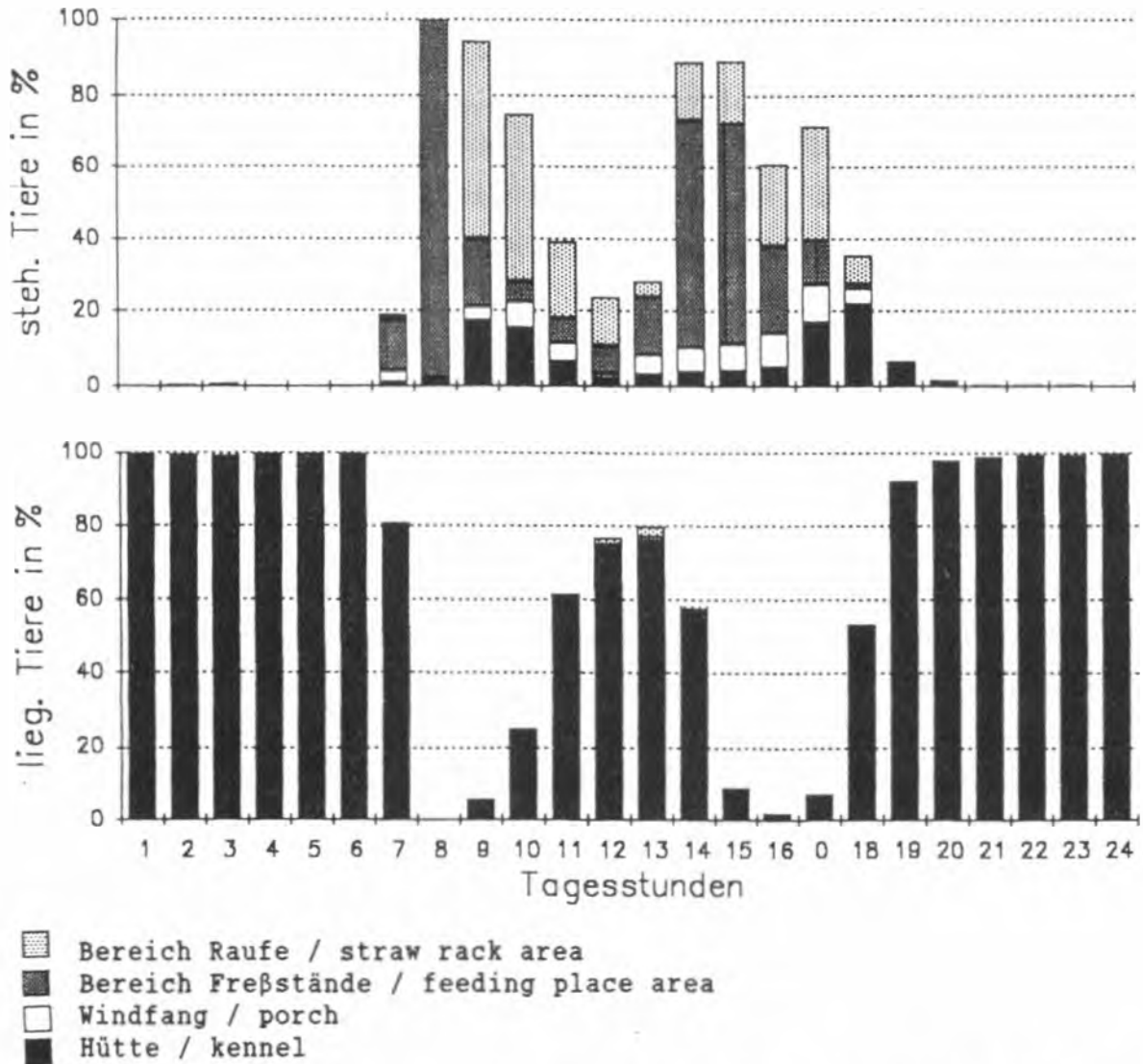


Abb. 4: Aufenthaltsverteilung liegender und stehender Sauen in den Tagesstunden (3. bis 7. März 1989; 12 Sauen)
Distribution of the lying and standing sows in the daily hours (March, 3 to 7, 1989; 12 sows)

Im folgenden seien daher die wesentlichsten Einrichtungskriterien der Stallanlage genannt, die zur konkreten Ausprägung der Liegehütte als Ruheraum beitragen (Abb. 3). Ein Gitter teilte die Hütte in zwei nahezu gleichgroße Räume auf. So konnten sich ausweichende Sauen sehr schnell von anderen Gruppenmitgliedern trennen. Die Vermeidung aller Möglichkeiten zur Beschäftigung

(z.B. Tränke, Stroh, Freßstände) verleitete die aktiven Sauen dazu, die Hütte zügig zu verlassen. In diesem Sinne wurde als letzte bauliche Veränderung der Stallanlage der Holzboden der Hütte durch mehrschichtige Formsteine (Wärmedämmung!) ersetzt, die von den Sauen nicht mehr beschädigt (Verbiß) werden konnten. Das Stehverhalten in der Liegehütte konnte letztlich nur noch selten registriert werden. Die Lüftungseinrichtungen der Hütte gewährleisteten, daß die Sauen zu allen Jahreszeiten weitestgehend das in der Abbildung 4 gezeigte Muster des Liegeverhaltens zeigten. Die effektive Sauberhaltung des Hüttenbodens war neben dem Angebot der echten Ruhezone der zweite Nutzen, der aus dieser Ausführung der Stallanlage gezogen werden konnte. Die Tiere hatten eine vollständig saubere und bei Bedarf beschattete Liegefläche. Die Luftqualität im Liegeraum konnte mit einfachen Mitteln als gut erhalten bleiben.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Benutzung der Strohraufe durch die stehaktiven tragenden Sauen. Stroh wurde den Tieren täglich jeweils nach den Fütterungsterminen in kleinen Mengen angeboten (etwa 4 kg je Tag und Gruppe). Die Abbildung 4 zeigt, daß sich über etwa 4 Stunden nach jeder Fütterung Sauen in zum Teil erheblichem Umfang an der Raufe aufhielten. Letztlich gelang es damit, die Aufmerksamkeit der Sauen über lange Phasen ihrer Aktivitäten auf einen bestimmten Aufenthaltsbereich in der Stallanlage zu fixieren. Welche Bedeutung dies für die Intensität der Rangauseinandersetzungen hat, zeigen die Abbildungen 5, 6 und 7, die Ergebnisse der Beobachtung des individuellen Verhaltens der Sauen unmittelbar nach der Neuzusammenstellung der Gruppe am 19. September 1989 darstellen. An diesem Tag wurde ein Gruppe von 7 "alten" Sauen durch 6 "neue" ergänzt.

Schon den um 8:44 Uhr in die Anlage gelassenen "neuen" Sauen stand in der Raufe Stroh zur Verfügung. Sie konnten sich bis 9:14 Uhr allein in der Liegestallanlage bewegen, um sich so - wie in den vorherigen Beobachtungsphasen als bewährt entwickelt - in der Anlage orientieren und ihre weiteren Gruppenmitglieder möglichst bald richtig als "alt" bzw. "gemeinsam neu" identifizieren zu können. Um 9:14 Uhr wurden die "alten" Sauen aus den Freßständen gelassen. Die Beobachtung begann um 8:44 Uhr.

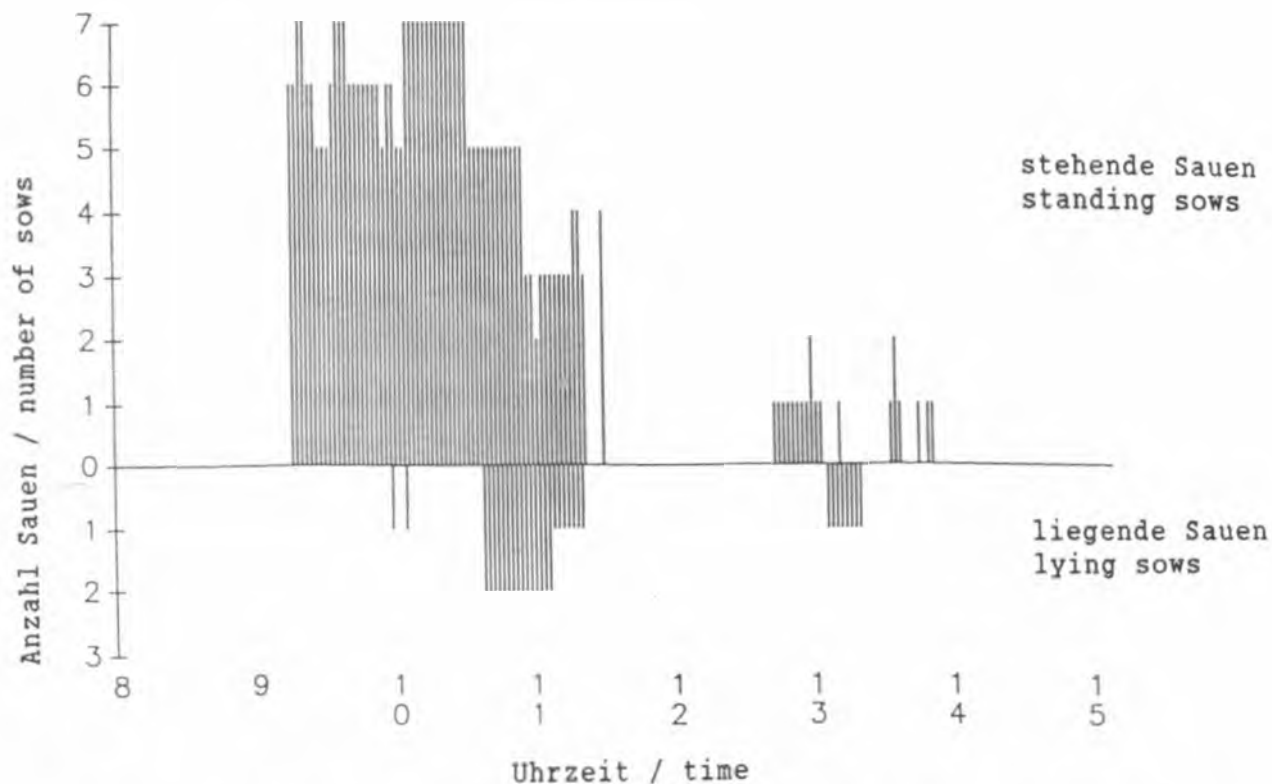


Abb. 5: Aufenthaltsstruktur der 7 "alten" Gruppenmitglieder im Bereich der Strohraufe
The way of staying of the 7 "old " members of the group at the straw

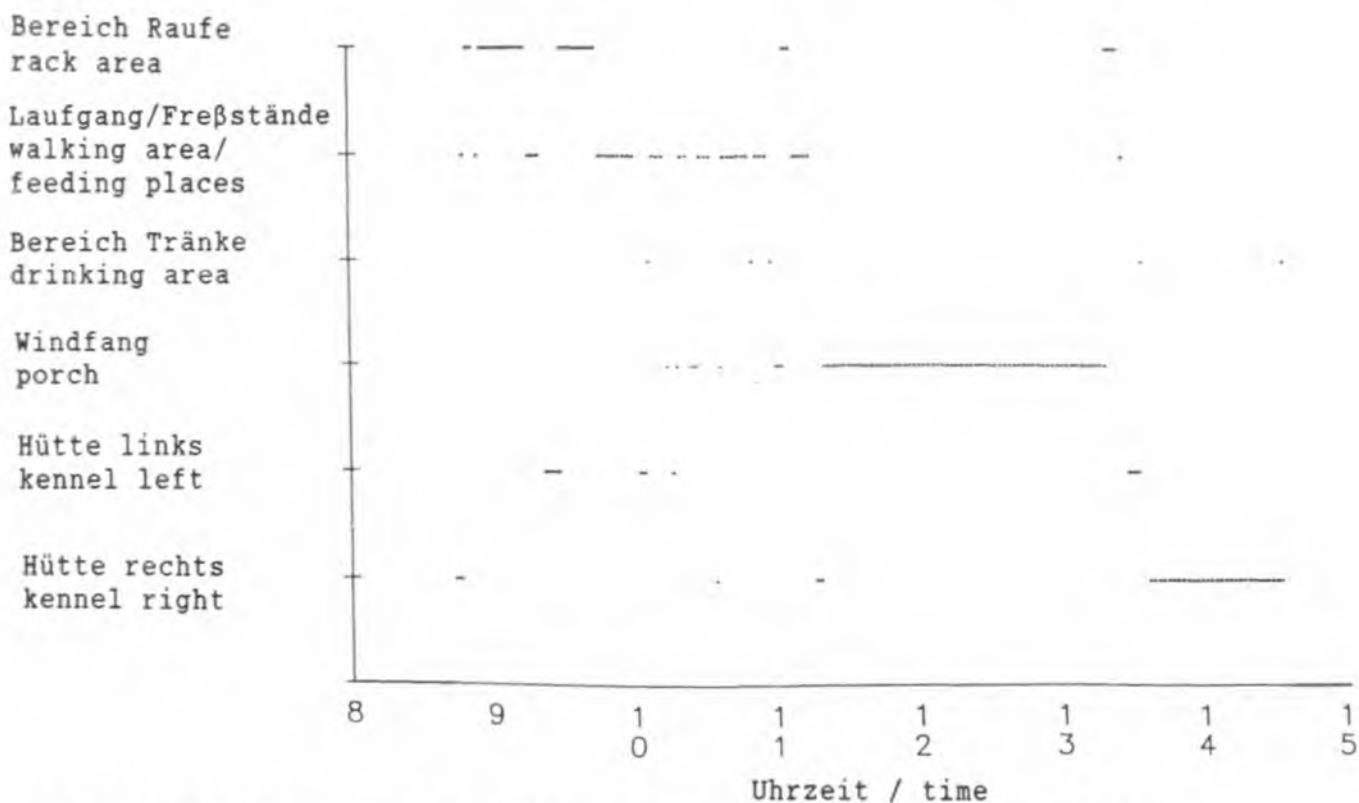


Abb. 6: Wahl der Aufenthaltsbereiche durch die "neue" Sau Nr. 17 (Alter: 4 Jahre)
Choice of stay of the "new" sow nr. 17 (4 years old)

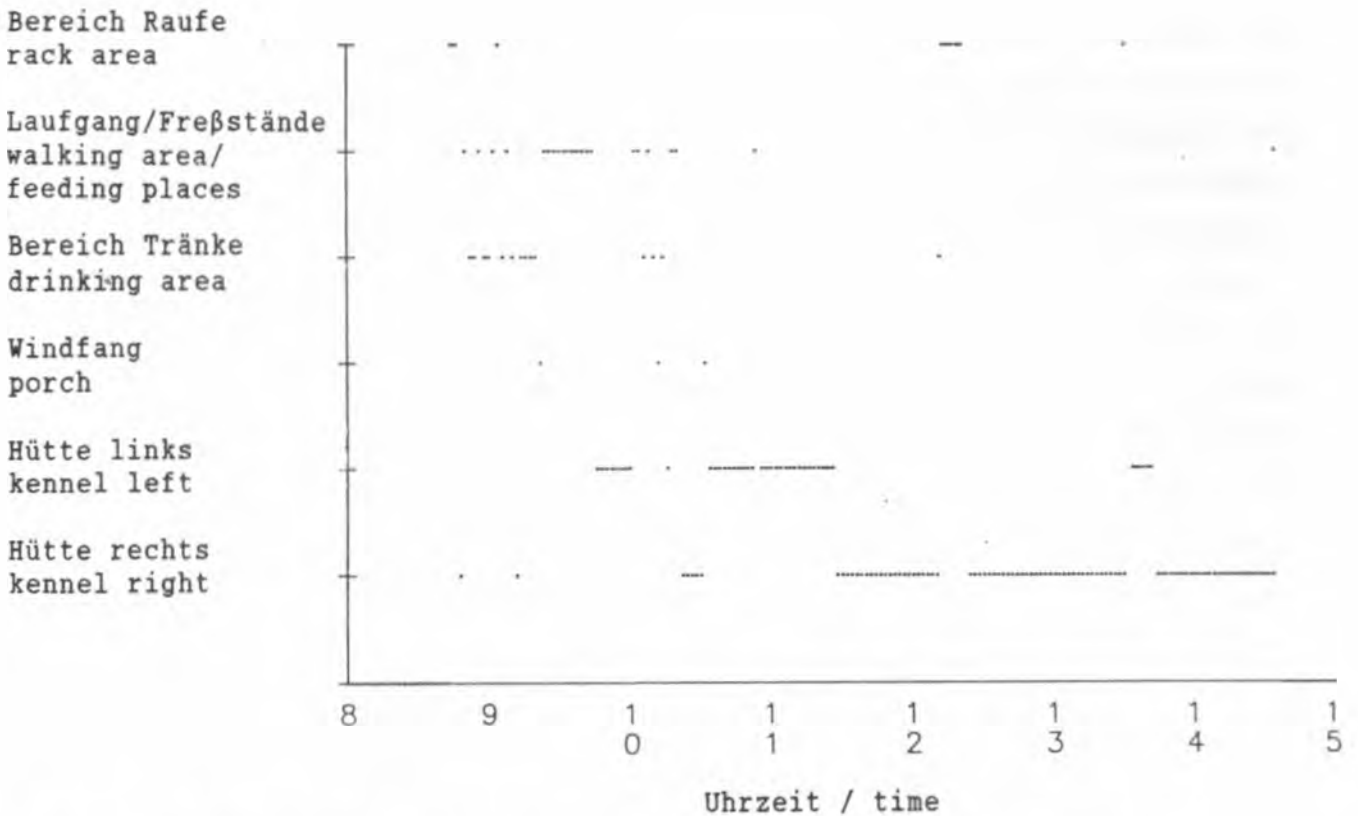


Abb. 7: Wahl der Aufenthaltsbereiche durch die "neue" Sau Nr. 46 (Alter: 2 Jahre)
Choice of stay of the "new" sow nr. 46 (2 years old)

Unmittelbar nachdem die 7 "alten" Sauen der neu zusammengestellten Gruppe aus den Freßständen gelassen wurden, gingen sie an die Strohraufe (Abb. 5; 9:14 Uhr). In diesem Aufenthaltsbereich hielten sie sich bis etwa um 11 Uhr als annähernd geschlossene Gruppe auf. Nach 10:45 Uhr legten sie sich dort zum Teil auch hin. Das Stroh war etwa um 11:30 Uhr verzehrt. Dann verließen die "alten" Sauen den Aufenthaltsbereich gemeinsam. Dieses Verhalten bestätigt eindrucksvoll die Aussage von SCHLICHTING et al. (1982), nach der trockenes Stroh Schweine unwiderstehlich anlockt und von anderen Aktivitäten ablenkt. Möglicherweise im Zusammenhang mit dem Angebot der eher geringen Menge war es den "alten" Gruppenmitgliedern wichtiger, diesem Beschäftigungsreiz nachzugehen als heftigen Rangauseinandersetzungen mit den nur kurz zuvor "neu" zur Gruppe gekommenen Tieren.

Diese "neuen" Sauen hatten sofort nach dem Betreten der Stallanlage die Möglichkeit, Stroh an der Raufe aufzunehmen. Insbesondere die älteren dieser Sauen nutzten diese Gelegenheit (Abb. 6 zeigt dies für die Sau Nr. 17). Sobald aber die "alten" Sauen der neu zusammengestellten Gruppe aus den Freßständen gelassen wurden, verließen jene den Aufenthaltsbereich an der Raufe,

um diesen auszuweichen. Als "den Bereich beobachtend" wurde die Sau Nr. 17 dann noch zwischen etwa 10:00 und 11:30 Uhr im Aufenthaltsbereich zwischen der Liegehütte und den Freßständen (dem "Laufgang") registriert. Danach suchte sie bis zur nachmittäglichen Fütterung den Windfang und die Liegehütte zum Ruhen auf.

Die Abbildung 7 zeigt für die Sau 46, daß die jüngeren "neuen" Sauen auch nicht zur Raufe gingen, als die 7 "alten" Mitglieder der neu zusammengestellten Gruppe noch in den Freßständen eingesperrt waren. Sie wichen dort offensichtlich den älteren "neuen" Sauen aus. Schon dadurch konnten erste scharfe Rangauseinandersetzungen reduziert werden. Die jungen "neuen" Sauen waren die ersten Tiere, die in den Anfangsstunden der Gruppen-Neuzusammenstellung den schützenden Ruheraum der Liegehütte aufsuchten.

Die räumliche Strukturierung des Haltungssystems für tragende Sauen ermöglichte es letztlich, den differenzierten Ansprüchen dieser Tiere während des Liegens und ihrer Stehaktivitäten gerecht zu werden. Der Liegeraum entsprach dabei mit einem ausreichenden Wärmeschutz ihren physiologischen Behaglichkeitsansprüchen. Genauso bedeutsam war es aber auch, daß er ihnen durch die Abwesenheit von Beschäftigungsanreizen als ausgeprägte Ruhezone und Ausweichmöglichkeit bei Auseinandersetzungen zur Verfügung stand.

Das räumlich strukturierte Angebot von Beschäftigungsreizen (Tränke, Freßstände, Strohraufe) in der Zone außerhalb der Liegehütte führte zu einer sich täglich wiederholenden klaren Verlegung der Hauptaufenthaltsbereiche der stehaktiven Sauen. Auch an den Tagen der Neuzusammenstellung der Sauengruppe hatten diese Beschäftigungsanreize eine hohe Bedeutung. Rangordnungsbedingte Auseinandersetzungen ergaben sich nur, wenn die Nähe des fremden Tieres bewußt wurde. Wiederum die räumliche Trennung von Ruhezone und verschiedenen Beschäftigungsmöglichkeiten "zog die Gruppe aber soweit auseinander", daß die Schärfe solcher Auseinandersetzungen wirkungsvoll reduziert war.

5 Zusammenfassung

Art und Anordnung der Elemente des Lebensraumes tragender Sauen haben eine wesentliche Bedeutung für ihr Verhalten. Bei der Gruppenhaltung sollten die differenzierten Ansprüche der Individuen, die sich aus den Funktionskreisen ergeben, in der Gestaltung der Funktionsbereiche Beachtung, aber durchaus auch Verwendung finden.

Sauen wählen ihren Liegeplatz sowohl unter dem Aspekt des behaglichen Maßes an Körperwärmeableitung als auch nach der Gewährleistung ausreichender Ruheintensität. Alle Einrichtungen, die zur Beschäftigung und Aktivität der Tiere führen, sollen daher klar von der Ruhezone getrennt sein. Die Liegefläche ist mit einem gering körperwärmeableitenden Boden auszurüsten.

Die Verwendung einer Strohraufe zur Beschäftigung führte zu einer Bindung insbesondere der ranghohen Tiere an einen relativ eng begrenzten Aktivitätsraum. In den Hauptaktivitätsphasen wurde die Tiergruppe dadurch derart "auseinandergezogen", daß die sozialen Auseinandersetzungen, die sich durch die kontinuierliche Stallbelegung ergaben, wirkungsvoll gemindert wurden. In aller Regel konnte gewährleistet werden, daß jedes Tier in kurzer Zeit einen behaglichen Ruheplatz fand.

Literaturverzeichnis

BIANCA, W.: Temperaturregulation durch Verhaltensweise bei Haustieren. Der Tierzüchter 29 (1977), H. 3, S. 109 - 113

ETTER-KJELSAAS, H.: Schweinemast im Offenfront-Tiefstreustall. Eine Beurteilung aus ethologischer, veterinärmedizinischer, ökonomischer und verfahrenstechnischer Sicht. Tierhaltung, Band 16. Basel, Birkhäuser, 1986

HELLMUTH, U. (a): Entwicklung eines baulichen und haltungstechnischen Konzepts zur Gruppenhaltung tragender Sauen bei kontinuierlichem Stallbelegungsverfahren. Braunschweig-Völkenrode, Institut für landwirtschaftliche Bauforschung der FAL, Bericht Nr. 67, 1989

HELLMUTH, U. (b): Untersuchung zum Einfluß von Klima und Bodenbeschaffenheit auf das Wahlverhalten tragender Sauen als Grundlage zur Beurteilung der Umwelt in Schweinehaltungssystemen. Braunschweig, Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft, 1989; Diss. Gießen

MARX, D.: Tiergerechte Haltung frühabgesetzter Ferkel. Vortragsmanuskript. Kongreß des Bundesverbandes praktischer Tierärzte, Baden-Baden, 1987

SCHLICHTING, M.C.; BLENDL, H. und BOGNER, H.: Haltung, Stallbau und Verhalten. In: BOGNER, H.: Marktgerechte Schweineproduktion. Hamburg, Parey, 1982

VAN PUTTEN, G.: Schwein. In: SAMBRAUS, H.H. (Hrsg.): Nutztierethologie - Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis. Hamburg, Parey, 1978

VON ZERBONI, N. und GRAUVOGL, A.: Schwein. In: BOGNER, H. und GRAUVOGL, A.: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, Ulmer, 1984

WANDER, J.-F.: Tieransprüche und Haltungseinrichtungen. Landtechnik 30 (1975), H. 11, S. 465 - 468

WANDER, J.-F.: Haltungs- und verfahrenstechnisch orientierte Verhaltensforschung. Züchtungskunde 48 (1976), H. 6, S. 447 - 459

Summary

The influence by the elements of the environment for the sozial behaviour of pregnant sows

U. HELLMUTH

Arranging the elements of the environment is important for the behaviour of pregnant sows. The way of keeping them in groups has to pay attention to the individual claims to the functional areas. But in the same way it can utilize them.

Sows choice their lying area under the criterion of the comfortable degree of body heat dissipation and the endurance of calmness as well. All elements, that give the animals occupation and activity, have to be separated from the lying area. The lying floor has to be slight warmth dissipated.

The use of straw in small amounts for occupation gave the possibility to fix especially the sows with high ranks at a certain place in the housing system. On that way the group was parted while the phases of main activity, and the social contents really were reduced. All sows had the possibility to find a comfortable place to lay down.

Stille Brunst bei der Milchkuh: management-bedingt oder tierspezifisch?

D. SCHOPPER

Einleitung

Die ungünstige Fruchtbarkeitssituation bei Milchkühen post partum (p.p.), die sich in einer deutlich zu langen Zwischenkalbezeit manifestiert, ist im wesentlichen durch Probleme bei der Brunsterkennung erklärbar: Wenn überhaupt Brunstsymptome beobachtet werden können, ist oft eine klare Differenzierung in "Vorbrunst" mit beginnender Brunstsymptomatik, "Hauptbrunst" mit deutlicher Ausprägung der Brunstmerkmale und "Nachbrunst" mit abklingenden Symptomen nicht mehr möglich. Die daraus entstehende Verunsicherung des Tierhalters spiegelt sich zum Beispiel darin wieder, daß ein hoher Anteil der Besamungen zu früh erfolgt (bis über 40 %) und damit nicht zur Konzeption führt (HAUG und CLAUS 1983; SCHOPPER et al. 1988, 1989a).

Die Regulation der Brunstsymptomatik

In der Milchviehhaltung ist die Auswahl des richtigen Termins für die künstliche Besamung (KB) von essentieller Bedeutung, da eine optimale Konzeptionschance nur in einem zeitlich eng begrenzten Abschnitt des Östrus vorliegt (GRUNERT 1982; HAUG und CLAUS 1983).

Von den verschiedenen Funktionskreisen des Verhaltens besitzt deshalb bei Milchkühen das Sexualverhalten, insbesondere das Brunstverhalten, das größte Interesse für die landwirtschaftliche Praxis. Das typische Brunstverhalten (EYRICH 1988) ist dabei Teil eines Symptomkomplexes, zu dem bei der Kuh neben den brunsttypischen Verhaltensweisen und neben äußeren Brunstsymptomen, denen zyklische, das heißt hormonal gesteuerte Veränderungen am Genital zugrunde liegen, auch noch östrus-spezifische Geruchsstoffe (Brunstpheromone) zählen (DEHNHARD und CLAUS 1988a, 1988b; PFEIFFER 1989). Dieser Symptomkomplex ermöglicht es dem Bullen beziehungsweise dem Tierhalter, östrische Tiere zu erkennen (Tab. 1).

Tab. 1: Brunstsymptome der Kuh: Wahrnehmung durch den Bullen bzw. den Tierhalter
Oestrus symptoms of the cow: perception by the bull and the herdsman

Brunstsymptome der Kuh oestrus symptoms of the cow	Wahrnehmung durch / perception by	
	Bulle / bull	Tierhalter / herdsman
Verhalten / behaviour	+	+
äußere Symptome / exterior symptoms	+	+
Pheromone / pheromons	+	-

Dieser Symptomkomplex, insbesondere auch das Brunstverhalten, steht unter strenger hormonaler Kontrolle (HURNIK 1987). In erster Linie sind es die weiblichen Sexualhormone, also Östrogene und Gestagene, die Ausbildung und Intensität der Brunstsymptomatik regulieren.

Brunstsymptomatik:

- Gestagene (Progesteron) hemmen
- Östrogene (17 β -Östradiol) stimulieren.

Dabei gilt prinzipiell, daß Gestagene der Ausbildung der Brunstsymptomatik entgegenwirken und Östrogene, sobald der "Progesteronblock" entfällt, stimulierend auf die Östrussymptome wirken. Die Applikation von Progesteron an ovariektomierte Kühe zeigt hierzu beispielsweise, daß Progesteron als Gegenspieler zu den Östrogenen beim Rind dosisabhängig die Brunstsymptome zu unterdrücken vermag. Dabei sind zur Unterdrückung der Brunstsymptome bereits relativ geringfügige Konzentrationen wirksam (SCHOPPER und CLAUS 1986).

Stille Brunst - Hauptproblem der ungünstigen Fruchtbarkeitslage in der Milchviehhaltung

Bei Milchkühen ist das Phänomen der stillen Brunst die Hauptursache für die ungünstige Fruchtbarkeitssituation in der Praxis. Dies zeigt sich besonders in der deutlich über ein Jahr verlängerten Zwischenkalbezeit. Bei stiller Brunst läuft zwar am Ovar reguläres zyklisches Geschehen (incl. Ovulationen)

ab, jedoch sind äußerlich keine Brunstsymptome erkennbar. Die systematische Auswertung von Milchprogesteronprofilen der p.p.-Phase bei Milchkühen ergab, daß etwa 50 % aller Ovulationen unentdeckt verlaufen (CLAUS et al. 1983; LAMB et al. 1985; SCHOPPER und CLAUS 1989a; SCHOPPER et al. 1989a). Selbst ohne Berücksichtigung der 1. Ovulation p.p., die in etwa 80 % der Fälle ohne erkennbare Symptome verläuft, liegt der Anteil stiller Brunsten noch zwischen 30 bis 40 % (PIRCHNER et al. 1983; SCHOPPER und CLAUS 1989a). Dabei rechtfertigt sich eine gesonderte Betrachtung der 1. Ovulation p.p. durch die besondere endokrine Situation (z.B. präovulatorische Gonadotropinsekretion) zu Beginn der zyklischen Ovaraktivität nach der postpartalen Azyklie (KARG und SCHALLENBERGER 1983; SCHALLENBERGER 1987).

Bei der Suche nach den Ursachen der stillen Brunst ergeben sich zwei Ansatzpunkte: Managementfaktoren, wie zum Beispiel Qualität der Brunstbeobachtung oder ungünstige Haltungsbedingungen und tierspezifische Ursachen, das heißt mangelhafte oder fehlende Ausprägung der Brunstsymptomatik.

Management - bedingte Komponente der stillen Brunst

Die Häufigkeit der stillen Brunst kann von einer Reihe von Managementfaktoren beeinflusst sein (EYRICH et al. 1989; FEHRENBACH-WERNET 1989; GROENEWOLD et al. 1980; SCHOPPER et al. 1989a, 1989b), zum Beispiel durch die Qualität der Brunstbeobachtung, vor allem aber auch durch das Haltungssystem. In Tabelle 2 ist der Einfluß des Haltungssystems auf die Frequenz der stillen Brunst zusammengefaßt (SCHOPPER und CLAUS 1989a; SCHOPPER et al. 1989b).

Tab. 2: Häufigkeit der stillen Brunst bei Milchkühen in Abhängigkeit vom Haltungssystem (SCHOPPER und CLAUS 1989a; SCHOPPER et al. 1989 b)
Frequency of silent heat in dairy cows in relation to the housing system (SCHOPPER and CLAUS 1989a; SCHOPPER et al. 1989b)

Haltungssystem housing system	n	Häufigkeit der stillen Brunst frequency of silent heat % Ovulationen
Weide / pasture	38	47,8
Laufstall / loose housing	32	46,3
Anbindestall / stanchion barn	58	56,5
Anbindestall mit Kuhtrainer / stanchion barn with cow-trainer	68	69,3

Dabei zeigt sich, daß die Häufigkeit der stillen Brunst zunimmt, je mehr die Bewegungsfreiheit der Kühe eingeschränkt wird. Es wird allerdings auch deutlich, daß stille Brunst unter guten Haltungsbedingungen ebenfalls in erheblichem Umfang auftritt. Darüber hinaus zeigen unsere Untersuchungen (SCHOPPER et al. 1989b), daß in Betrieben mit entsprechend intensiver Brunstbeobachtung zwar der Prozentsatz der erkannten Brunsten deutlich gesteigert werden kann (bis zu 70 %), es fällt jedoch auf, daß gerade in diesen Betrieben auffällig oft zum falschen Zeitpunkt besamt wird (Tab. 3).

Tab. 3: Stille Brunst und falscher Besamungszeitpunkt
(SCHOPPER et al. 1989a)
Relation between frequency of silent heat and frequency of wrong timing of AI (SCHOPPER et al. 1989a)

Betriebe farms	Häufigkeit / frequency	
	stille Brunst silent heat % Ovulationen	falscher KB-Termin wrong timing of AI %
alle / total	48,7	22,3
mit geringem Anteil stiller Brunst with low frequency of silent heat	38,5	30,4
mit hohem Anteil stiller Brunst with high frequency of silent heat	65,4	9,8

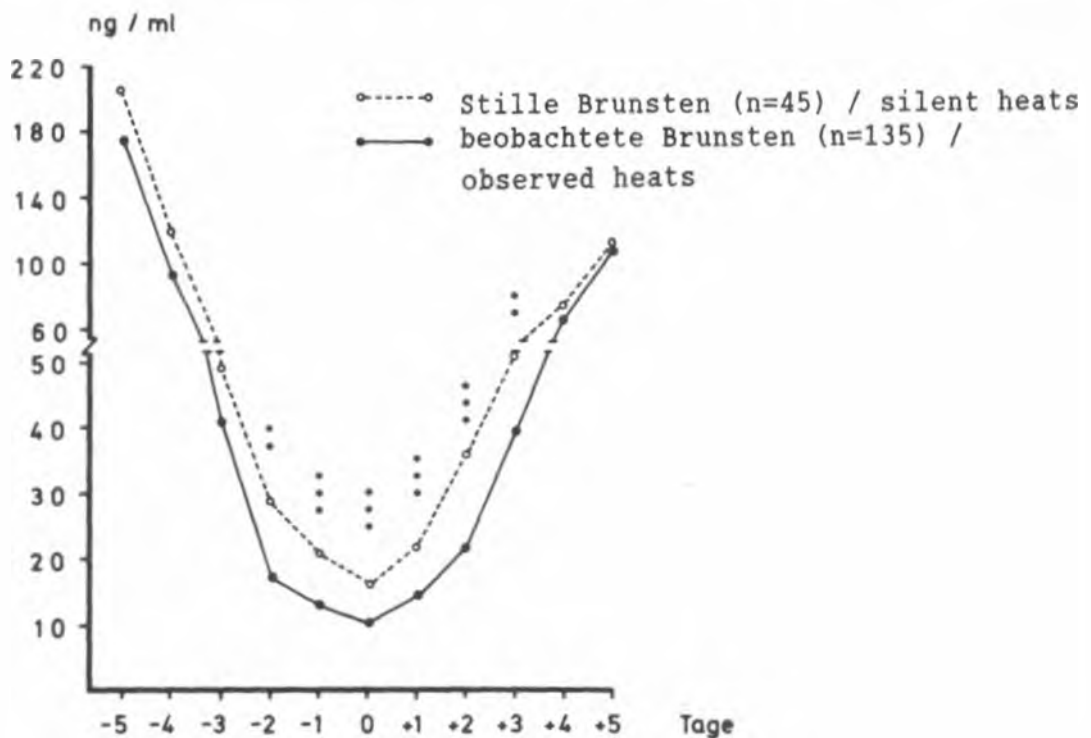
Es ist damit illusorisch anzunehmen, daß bei entsprechendem Mehraufwand für die Brunstbeobachtung alle Östren richtig erkannt werden könnten.

Tierspezifische Komponenten der stillen Brunst

Zweifellos muß deshalb davon ausgegangen werden, daß die Problematik um die Brunsterkennung, bis hin zur stillen Brunst, immer eine Wechselwirkung zwischen Managementfaktoren und einer mangelhaften oder fehlenden Ausbildung der Brunstsymptomatik (tierspezifisch) ist. Tatsächlich lassen sich solche tierspezifischen Ursachen der stillen Brunst, wie nachfolgend beschrieben, nachweisen (SCHOPPER und CLAUS 1986, 1989a).

Hormonale Ursachen der stillen Brunst

Beim Vergleich der Verlaufskurven der Sexualhormonkonzentration (Progesteron, 17β -Östradiol) bei stiller und beobachteter Brunst während des Periöstrus ergeben sich hochsignifikante Unterschiede (SCHOPPER und CLAUS 1986, 1989a). Abbildung 1 zeigt einen derartigen Vergleich für die Progesteronkonzentrationen im Milchfett: Bei stiller Brunst liegen im Periöstrus die durchschnittlichen Progesteronwerte 10 bis 70 % höher als bei beobachteter Brunst.



Tag 0 = Tag des niedrigsten Progesteronwertes
day 0 = day with the lowest progesterone date

Abb. 1: Progesteronkonzentrationen (ng/ml) im Periöstrus während stiller und beobachteter Brunst bei Milchkühen (SCHOPPER et al. 1988)
Concentrations of progesterone in milkfat (ng/ml) during the peri-oestrus period in dairy cows: differences between silent and observed heat (SCHOPPER et al. 1988)

Darüber hinaus konnte aber bei beobachteter Brunst auch nachgewiesen werden, daß ansteigende Progesteronwerte im Östrus mit abnehmender Intensität der Brunstsymptomatik einhergehen (SCHOPPER und CLAUS 1986; Tab. 4).

Tab. 4: Progesteronminima im Milchfett (ng/ml) im Östrus von Milchkühen bei unterschiedlicher Brunstintensität (SCHOPPER und CLAUS 1986)
Minimum concentrations of progesterone in milkfat (ng/ml) during the oestrus related to different classes of intensity of oestrus symptoms (SCHOPPER and CLAUS 1986)

Brunstintensität intensity of oestrus	Progesteronminimum / minimum concentrations of progesterone ng/ml
stille Brunst / silent heat	13,4 ± 5,3
undeutliche Brunst / unclear heat	12,6 ± 5,2
deutliche Brunst / clear heat	10,6 ± 2,6

Dementsprechend ergibt sich eine signifikante negative Korrelation zwischen der Brunstintensität und den Progesteronwerten zum Zeitpunkt der Brunstbeobachtungen (n = 65; r = 0,2674; p ≤ 0,05; EYRICH und SCHOPPER 1989).

Gleichzeitig werden im Periöstrus bei stiller Brunst reduzierte Östradiolkonzentrationen gegenüber beobachteter Brunst gemessen (Östradiol-17β-maximum: 16,3 ± 6,8 pg/ml vs 28,0 ± 13,2 pg/ml; p ≤ 0,001; SCHOPPER und CLAUS 1989a).

Als hormonale Ursache der stillen Brunst ergibt sich demnach im Periöstrus folgender Zusammenhang (Abb. 2): Die Reduktion der Östrogenkonzentration, vor allem aber die Erhöhung der Progesteronkonzentration verursachen eine Unterdrückung der Ausbildung von Brunstsymptomen und führen so zur stillen Brunst.

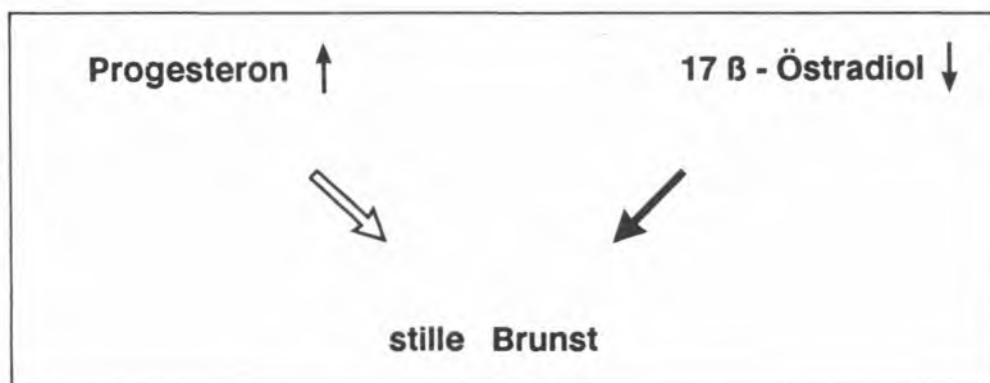


Abb. 2: Veränderung der peripheren Sexualhormonkonzentrationen im Periöstrus als Ursache der stillen Brunst
Changes of the peripheral concentrations of sexual hormones during the perioestrus period as the reason of silent heat

Kausalbeziehung: negative Energiebilanz und Häufigkeit der stillen Brunst

Die Verteilung der Häufigkeit stiller Brunsten im Verlauf der p.p.-Phase macht die Nachbarschaft zum laktationsbedingten Energiedefizit deutlich (Abb. 3).

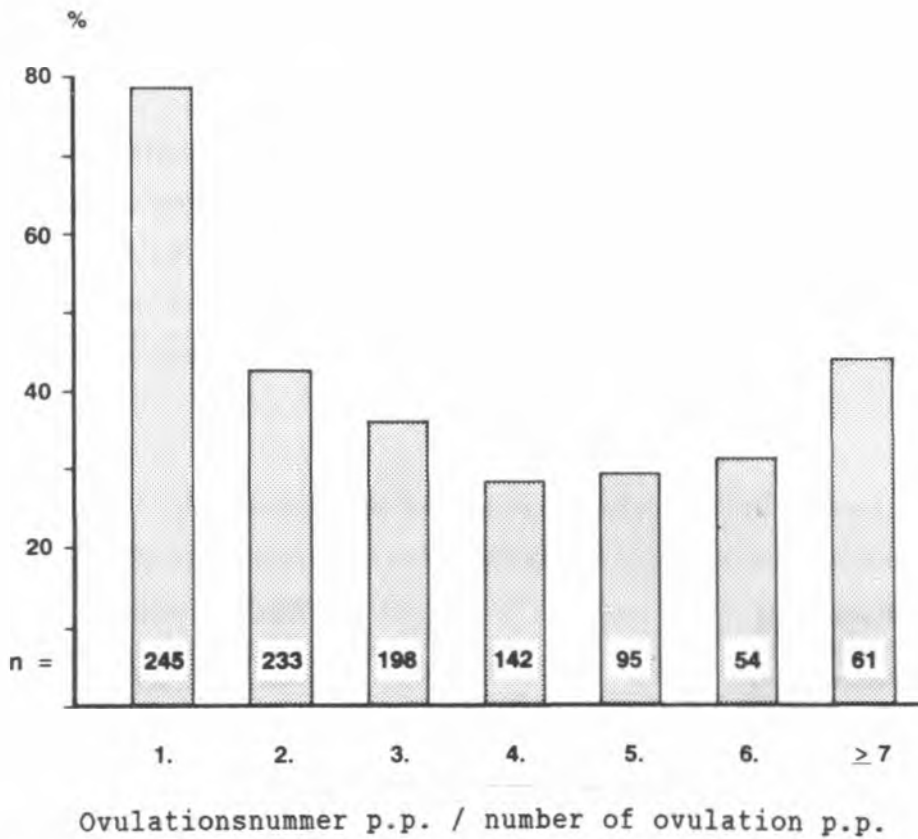


Abb. 3: Häufigkeit der stillen Brunst während der post-partum-Phase bei Milchkühen (FEHRENBACH-WERNET 1989; SCHOPPER und CLAUS 1989a)
Frequency of silent heat during the post partum period in dairy cows (FEHRENBACH-WERNET 1989; SCHOPPER and CLAUS 1989a)

Während der Früh-laktation, das heißt wenn bei Milchkühen von einem laktationsbedingten Energiedefizit ausgegangen werden muß (BAUMANN 1976; GRAVERT 1984), ist der Anteil an stillen Brunsten besonders hoch (SCHOPPER und CLAUS 1989 a). Darüber hinaus nimmt mit steigender Milchleistung (gleichbedeutend mit einer Erhöhung des laktationsbedingten Energiedefizites in der Früh-laktation) die Häufigkeit der stillen Brunst zu, wie Ergebnisse aus unserer Versuchsherde zeigen (Tab. 5).

Tab. 5: Häufigkeit der stillen Brunst p.p. bei Milchkühen in Abhängigkeit von der Laktationsleistung
Frequency of silent heat in dairy cows post partum related to milk yield

Laktationsleistung milk yield kg	Häufigkeit der stillen Brunst frequency of silent heat % Ovulationen
< 6 000	34,0
6 000 bis 8 000	37,7
> 8 000	60,0

Durch Provokation eines Energiedefizits (30 % unter dem Leistungsbedarf) in der späteren p.p.-Phase läßt sich die Kausalbeziehung Energiedefizit - Häufigkeit der stillen Brunst experimentell nachweisen (Abb. 4).

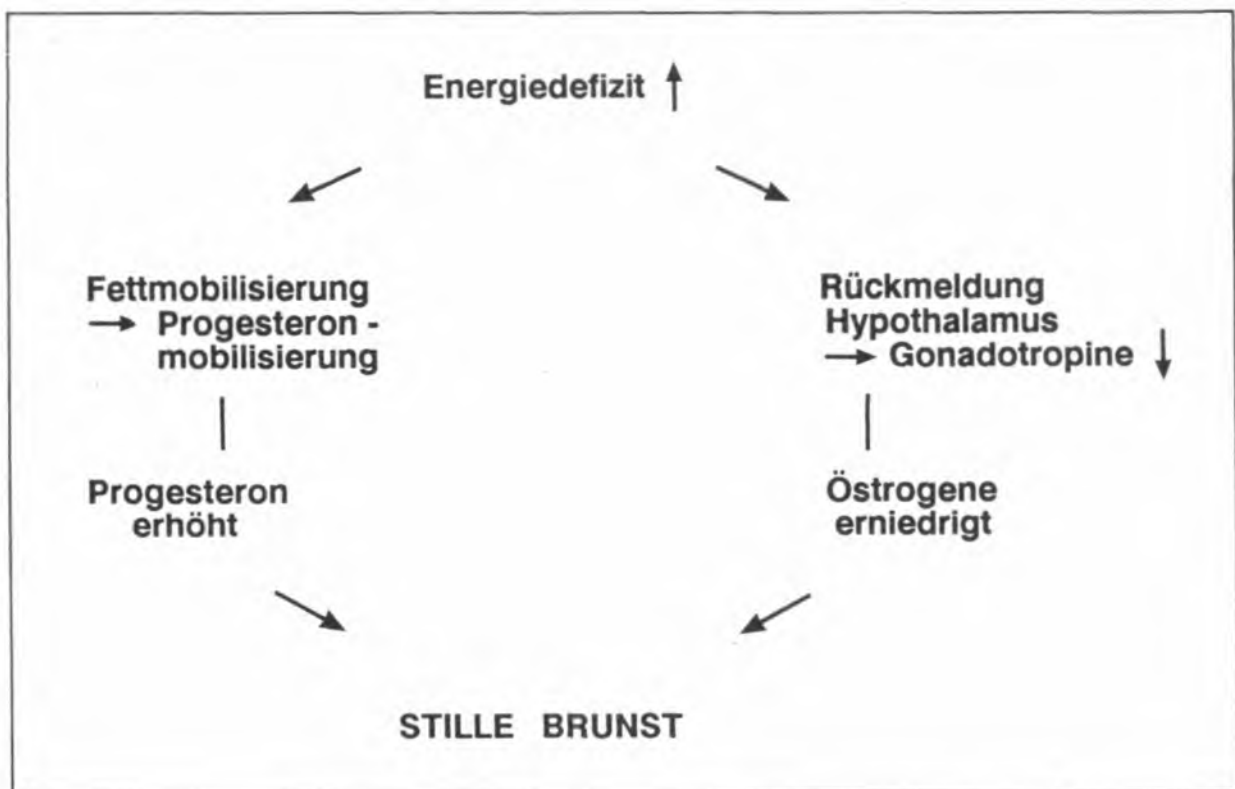


Abb. 4: Kausalbeziehung: Energiedefizit - Häufigkeit der stillen Brunst bei Milchkühen post partum
Causal interrelation between negative energy balance and silent heat in dairy cows post partum

Bei Kühen im Energiedefizit sind die Progesteronminima im Periöstrus signifikant höher als bei Tieren mit ausgeglichener Energiebilanz. Als Quelle für

Progesteron während der Follikelphase kommt neben der Nebenniere in erster Linie das Fettgewebe in Betracht, in das Progesteron aufgrund seiner Fettlöslichkeit während der Lutealphase in hohen Mengen eingelagert wird. Während der Follikelphase kommt es dann zur Freisetzung des gespeicherten Progesterons. Zum Zeitpunkt der Brunst liegen bei bedarfsgerecht gefütterten Kühen Progesteronkonzentrationen im subkutanen Fett von etwa 100 ng/g vor (SCHOPPER und CLAUS 1989b). Mit dem forcierten Abbau von Körperfett im Energiedefizit kommt es gleichzeitig zur Freisetzung großer Mengen an Progesteron, die eine Erhöhung der peripheren Progesteronwerte im Brunstzeitraum bedingen.

Dagegen sind im Energiedefizit die Östradiolmaxima während der Brunst signifikant niedriger als bei bedarfsgerechter Energieversorgung. Diese reduzierten Östrogenkonzentrationen dürften auf eine verminderte Ausschüttung von Gonadotropinen im Energiedefizit zurückzuführen sein, wie sie in anderem Zusammenhang im Energiedefizit bereits nachgewiesen wurde (IMAKAWA et al. 1986; TERQUI et al. 1982).

Diese hormonalen Imbalancen bei negativer Energiebilanz führen im Vergleich zu leistungsgerechter Fütterung zwangsläufig zu einem hochsignifikant häufigeren Auftreten der stillen Brunst (Tab. 6).

Tab. 6: Häufigkeit der stillen Brunst sowie durchschnittliche minimale Progesteronkonzentration und durchschnittliche maximale Östradiol-17 β -Konzentration im Blutplasma (pg/ml) während des Östrus bei Kühen improvozierten Energiedefizit (n = 14) und bei bedarfsgerechter Fütterung (n = 13)
 Frequency of silent heat and minimum concentrations of progesterone and maximum concentrations of oestradiol-17 β in blood plasma (pg/ml) during oestrus in dairy cows at different stages of energy supply: provoked energy deficit (n = 14) vs balanced energy supply (n = 13)

	Energieversorgung / energy supply	
	Defizit (70 % des Bedarfs) energy deficit (70 %)	bedarfsgerecht balanced
Frequenz stille Brunst % frequency of silent heat	64,3	** 28,3
Progesteronminimum pg/ml progesteron minimum	90	** 50
17 β -Östradiolmaximum pg/ml oestradiol-17 β maximum	17	* 23

Schlußfolgerung

Unsere Beobachtungen in Praxisbetrieben (SCHOPPER et al. 1989a) weisen darauf hin, daß in Herden mit niedriger Milchleistung stille Brunst in erster Linie ein management-bedingtes Problem darstellt. Dort kann durch Verbesserung der Managementqualität (Haltungsbedingungen, Fütterung, Brunstbeobachtung etc.) dem Problem der stillen Brunst bis zu einem gewissen Grad entgegengewirkt werden. In Herden mit hoher Milchleistung ist stille Brunst eher ein tierspezifisches Problem, da dort von einem entsprechend optimierten Management bereits ausgegangen werden kann. Gerade in diesen Betrieben wird es mit weiter steigender Milchleistung zu einer sich weiter verschärfenden biologischen Konkurrenzsituation zwischen Laktation und Reproduktion kommen und zwar als Konsequenz der Belastung des Stoffwechsels bei der Adaption an die Bedürfnisse der gesteigerten Milchleistung.

Laktation und Reproduktion schließen sich beim Rind nicht prinzipiell aus, wie etwa beim Schwein, das eine strenge Laktationsanöstrie zeigt. Bei der Milchkuh ist jedoch zu erwarten, daß die biologische Konkurrenzsituation zwischen Laktation und Reproduktion mit steigender Milchleistung wächst. Jede weitere Steigerung der Milchleistung, züchterisch oder biotechnisch bedingt, verursacht eine Zunahme der Problematik der Brunsterkennung durch eine weitere, hormonal bedingte, Verschlechterung der Ausprägung brunsttypischer Verhaltensweisen und anderer Brunstsymptome bis hin zur stillen Brunst. Aufgabe der Zukunft muß es daher sein, anhand von objektiv meßbaren physiologischen Kriterien, jene Milchleistung zu definieren, die ökonomischen Anforderungen ebenso gerecht wird wie den Ansprüchen des "Produktionsmittels" Milchkuh (SCHOPPER und CLAUS 1989a).

Literaturverzeichnis

BAUMANN, D.E.: Intermediary metabolism of adipose tissue. Fed. Proc. 35 (1976), S. 238 - 242

CLAUS, R.; KARG, H.; ZWIAUER, D.; von BUTLER, I.; PIRCHNER, F. und RATTENBERGER, E.: Analysis of factors influencing reproductive performance of the dairy cow by progesterone assay in milkfat. Br. vet. J. 139 (1983), S. 29 - 37

DEHNHARD, M. und CLAUS, R. (a): Reliability criteria of a bioassay with rats, trained to detect the estrus-specific odor in cow urine. Theriogenology 30 (1988), S. 1127 - 1137

DEHNHARD, M. und CLAUS, R. (b): Pheromone bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Tierzüchter 40 (1988), S. 194 - 195

EYRICH, H.: Untersuchungen über den Einfluß des Kuhtrainers auf die Brunst der Milchkühe. München, LMU, Diss., 1988

EYRICH, H. und SCHOPPER, D.: unveröffentlichtes Manuskript, 1989

EYRICH, H.; ZEEB, K.; SCHOPPER, D. und UNSHELM, J.: Einfluß des Kuhtrainers auf die Brunstsymptomatik bei Milchkühen. 1. Ausprägung von Brunstsymptomen. TU 44 (1989), S. 3 - 12

FEHRENBACH-WERNET, H.: Auswertung von Progesteronprofilen der post-partum-Phase von Kühen einer Versuchsherde: Einfluß der Milchleistung auf Fruchtbarkeitskriterien der Milchkühe. Stuttgart, Universität Hohenheim, Fachgebiet Tierhaltung, Diplomarbeit, 1989

GRAVERT, O.: Zuchtziel: Futteraufnahme verbessern. Deutsche Schwarzbunte 8 (1984), S.4 - 5

GROENEWOLD, J.R.; HOLTZ, W. und JONGELING, C.: Einfluß des Leistungsniveaus, der Haltungsform und der Herdengröße auf die Fruchtbarkeit in Milchkühebeständen. Tierzüchter 32 (1980), S. 461 - 464

GRUNERT, E.: Sexualzyklus. In: GRUNERT, E und BERCHTOLD, M (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Berlin, Parey, 1982, S. 53 - 63

HAUG, S. und CLAUS, R.: Erste Erfahrungen zum Nachweis von Frühbesamungen durch Progesteronbestimmung am Tag 0 und Tag 1 (0/1-Test). Zuchthyg. 18 (1983), S. 210 - 215

HURNIK, J.F.: Sexual behaviour of female domestic mammals. In: The veterinary clinics of North America. Food Anim. Prac. 3 (1987), S. 423 - 461

IMAKAWA, D.; DAY, M.L.; ZALESKY, D.D.; GARCIA-WINDER, M.; KITOK, R.J. und KINDER, J.E.: Influence of dietary-induced weight changes on serum luteinizing hormone, estrogen and progesterone in the bovine female. Biol. Reprod. 35 (1986), S. 377 - 385

KARG, H. und SCHALLENBERGER, E.: Regulation der ovariellen Steroidkonzentration post partum. Wien. tierärztl. Mschr. 70 (1983), S. 238 - 242

LAMB, R.C.; NORELL, R.J. und MARCINKOWSKI, D.P.: Estrus detection on South Idaho dairy farms. J. Dairy Sci. (Suppl. 1) 68 (1985), S. 186 - 187

PFEIFFER, S.: Brunstpheromone bei der Kuh - Veränderungen der Wahrnehmung im Verlauf des Zyklus. Stuttgart, Universität Hohenheim, Fachgebiet Tierhaltung, Diplomarbeit, 1988

PIRCHNER, F.; ZWIAUER, D.; von BUTTLER, I.; CLAUS, R. und KARG, H.: Environmental and genetic influences on post partum milk progesterone profiles of cows. Z. Tierzücht. Züchtungsbiol. 100 (1983), S. 304 - 315

SCHALLENBERGER, E.: Versuche zur Charakterisierung von Sekretionsrhythmen der Gonadotropine und Ovarsteroiden während des Brunstzyklus, der Gravidität und post partum beim Rind. Weihenstephan, TU München, Habilitationsschrift, 1987

SCHOPPER, D. und CLAUS, R.: Progesterone concentrations in milkfat around ovulation in the dairy cow: differences between observed and silent heat. Zuchthyg. 21 (1986), S. 237 - 240

SCHOPPER, D. und CLAUS, R. (a): Was ist die richtige Milchleistung? Tierzüchter 41 (1989), S. 348 - 349

SCHOPPER, D. und CLAUS, R. (b): Dynamik der Progesteronkonzentrationen im Fettgewebe, peripheren Blut und Milchfett von Milchkühen: Zusammenhang mit dem Phänomen der stillen Brunst. Zuchthyg. 24 (1989), S. 178 - 179

SCHOPPER, D.; SCHEMER, R. und CLAUS, R.: Fruchtbarkeitslage in Praxisbetrieben. Tierzüchter 40 (1988), S. 159 - 161

SCHOPPER, D.; SCHEMER, R. und CLAUS, R. (a): Analyse der Fruchtbarkeitssituation von Milchkühen post partum in Praxisbetrieben anhand von Progesteronprofilen. Zuchthyg. 24 (1989), S. 67 - 78

SCHOPPER, D.; EYRICH, H.; ZEEB, K. und UNSHELM, J. (b): Einfluß des Kuhtrainers auf die Brunstsymptomatik bei Milchkühen. 2. Ovarfunktion und Häufigkeit der stillen Brunst. TU 44 (1989), S. 72 - 78

TERQUI, M.; CHUPIN, D.; GAUTHIER, D.; PEREZ, N.; PELOT, J. und MAULEON, P.: Influence of management and nutrition on post partum endocrine function and ovarian activity in cows. Current Top. Vet. Med. Anim. Sci. Vol. 20 (1982), S. 67 - 78

Summary

Silent heat of dairy cows: management factors or cow-specific factors

D. SCHOPPER

Silent heat is the main reason for suboptimal fertility of dairy cows. Measurement of progesterone in milkfat in combination with regular inspection for oestrus revealed that about 50 % of all ovulations post partum are not accompanied by observed oestrus symptoms.

In the bovine, these oestrus symptoms include the typical oestrus behaviour as well as external signs of oestrus and oestrus-specific pheromons. All these criteria are controlled by female sexual hormones.

Problems in oestrus detection because of weak oestrus symptoms or silent heat can be related to both, management factors (quality of oestrus detection, feeding, housing system) and cow-specific factors. It was shown, that differences in the peripheral concentrations of female sexual hormones between silent and observed heat are a reason for silent heat in the dairy cow: compared to observed heat peripheral progesterone concentrations were increased significantly during silent heat, whereas the concentrations of oestradiol-17 β were significantly decreased.

Moreover, the frequency of silent heat was elevated with increasing milk yield due to a negative energy balance. The negative energy balance in high yielding cows results in changes of the peripheral concentrations of female sexual hormones, and thus leads to silent heat. Peripheral progesterone concentrations are increased during the perioestrus due to changes in the steroid metabolism by the energy deficit, whereas decreased oestradiol-17 β concentrations may result from a reduced secretion of gonadotropins during the period of negative energy balance.

Thus it has to be considered that an increase in milk yield - due to breeding or biotechnics - will amplify this antagonism between lactation and reproduction. So it has to be defined by physiological criteria which milk yield satisfies as well economical demands as the physiological requirements of the dairy cow.

21. Internationale Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Haustieren:
Schlußbetrachtung

G. VAN PUTTEN

Es ist sicher nicht leicht, in einer Schlußbetrachtung die Beiträge an dieser Tagung zu gewichten. Trotzdem wird versucht werden, einiges zu erwähnen, das an der diesjährigen Tagung in Freiburg aufgefallen ist.

Die feierliche Begrüßung durch die Honoratioren kam zwar nicht unerwartet, wurde aber wie immer von den Teilnehmern sehr geschätzt. Das Allerwichtigste an der Tagung war jedoch, daß sich ganz offensichtlich alle Teilnehmer gefreut haben einander wiederzusehen!

Es gab zwei Schwerpunkte in dieser Tagung:

- Verhaltensabweichungen bzw. Störungen;
- Computergesteuerte Haltungsverfahren und ihre Probleme, aber auch ihre Möglichkeiten.

Verhaltensabweichungen

Nachdem Herr Grauvogl unsere Kenntnisse über eine korrekte Nomenklatur der Ethopathien wieder aufgefrischt hatte, wurde von Herrn Wechsler die Phylogeneese der Verhaltensstörungen erklärt. (Wie immer scheint der Mensch Schuld an allem Übel zu sein.) Auch Herr Spinka suchte nach genetisch bedingten Verhaltensweisen.

Frau Venzl befaßte sich mit der Ontogenese der anomalen Verhaltensweisen, und Herr Ochsenbein pflichtete ihr später bei mit seinen Beispielen an Hunden, die für uns Nutztierforscher eine reine Erholung darstellen. Eigentlich ging auch der Vortrag von Herrn Nichelmann in die Richtung der Ontogenese der Verhaltensweisen. Sein treffendes Beispiel war die Entwicklung der Thermoregulation.

Die wirklichen Störungen wurden fast alle von den Damen vorgestellt; dies ist sicher ein Zufall. Frau Martin erläuterte das Federpicken beim Huhn, Frau Bitterli wies uns auf den Laufstall hin, der eigentlich "Herumstehstall" genannt werden sollte, und Frau Müller machte klar, daß Färsen sich wirklich nicht leicht an belastende Situationen anpassen können. Dasselbe fand Frau Ketelaar-de Lauwere bei den Mastkälbern in Boxen. Frau Braun versuchte das Leiden von Ferkeln durch die Kastration an der Gewichtszunahme abzulesen.

Dann gab es noch Vorträge von vier Herren mit Beispielen auf diesem Gebiet. Herr Schmid erklärte uns, daß das Ferkelerdrücken durch die Sau meistens haltungsbedingt ist, und Herr Kooijman wies darauf hin, daß Anomalien bei Mastkälbern manchmal fütterungsbedingt sind (zu wenig Strukturfutter). Herr Kaminski meint, daß es den abgesetzten Ferkeln in Großgruppen zu 150 bis 230 Tieren immer noch besser gehe als denen auf Flatdecks. Herr Schopper konnte stille Brunst beim Rind korrelieren mit der gesteigerten Laktation. Dies betont nur die Notwendigkeit unserer Zurückhaltung in Sachen BST.

Computergesteuerte Haltungsverfahren

Der Computer hält seinen Einzug in der Tierhaltung. Diese Tagung zeigte den Anfang einer Reihe von Referaten, welche sicher noch in den nächsten 10 Jahren ihre Fortsetzung finden werden.

Herr Burgwal und auch Herr Van Putten zeigten sich ausgesprochen positiv zum Computereinsatz in der Gruppenhaltung von Sauen. Vielleicht weil die Forschung bei den Rindern etwas mehr fortgeschritten ist, äußerten sich Wierenga am Beispiel Milchkühe sowie Schlichting am Beispiel Mastbullen zwar positiv, jedoch insgesamt eher warnend.

Zusatzreferate

Zusatzreferate, wertvolle Beiträge zu den Schwerpunkten erhielten wir von Herrn Schenk über das merkwürdige Sozialverhalten der Mantelpaviane. Herr Hellmuth machte klar, daß das Sozialverhalten auch bei Sauen äußerst sensibel ist. Herr Schindler gab uns Einsicht in das Luchstheater (Ausdruck von

Herrn Wackernagel), das wirklich nicht verwechselt werden sollte mit einem Luxustheater! Herr von Planta probierte, die ideale Abferkelbucht zu entwerfen.

Das Auditorium

Sehr erfreulich war die erneut kritische Einstellung des Auditoriums. Nach und nach wurde nach der Richtigkeit der Deutung der Verhaltensweisen gefragt. Auch kritische Bemerkungen blieben nicht aus. So wurde die Repräsentativität von Tagesausschnitten mehrmals in Frage gestellt. Über Verhaltensmechanismen wurde spekuliert (es ist nun mal die Lieblingsbeschäftigung dieser Fachgruppe). Die Beobachtungen über Videoanlagen und die Intervallbeobachtungen sind dieses Jahr auf unverkennbares Mißtrauen gestoßen. Es geht einfach nichts über das altbewährte Handwerk, oder besser gesagt über die alte Augenweide.

Solche Kritik haben wir nötig. Sie regt an und hilft Fehlinterpretationen zu vermeiden. Noch kritischere Aussagen wären sogar angebracht. Beigetragen zur Stimmung haben - wie immer - die sehr interessanten Filme von Herrn Zeeb.

Schluß

Nun hat auch diese 21. Arbeitstagung in Freiburg sein Ende und wird in guter Erinnerung bleiben. Für diese Erinnerungen sind wir Herrn Zeeb und seinen "Heinzelmännchen" sehr dankbar. Die Fachgruppe Verhaltensforschung der DVG fühlt sich im Tierhygienischen Institut Freiburg immer gut aufgehoben. Auch das ist erwähnenswert, und wir sind Herrn Direktor Weiß dankbar dafür.

Summary

Concluding remarks

G. VAN PUTTEN

The meeting obviously had two main points:

- abnormal or disturbed behaviour;
- computer-controlled husbandry systems: problems and potential advantages.

Four other presentations highlighted behaviour of zoo animals and social behaviour in sows.

Lively discussions took place between the audience and presentators of papers. Special attention was given to the questions whether parts of the 24-h-observations were representative and to the reliability of time-lapse video and interval recording of behaviour.

Weitere KTBL-Veröffentlichungen

KTBL-Schriften

- 336 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988. 20. Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung. 1989, 397 S., 133 Abb., 44 Tab., A5, 34 DM
- 335 Verschieden Autoren: Haltungssysteme Mastschweine. 1989, 167 S., 47 Abb., 27 Tab., 14 Anhangstab., A5, 20 DM
- 334 Kirchner, M.: Abruffütterung für Zuchtsauen. 1989, 100 S., 27 Abb., 55 Tab., A5, 18 DM
- 330 Imhof, U.: Haltung von Milchziegen und Milchschaafen. 1988, 181 S., 52 Abb., 47 Tab., A5, 26 DM
- 323 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987. Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung. 1988, 291 S., 102 Abb., 38 Tab., A5, 27 DM
- 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

KTBL-Arbeitspapiere

- 140 Extensive Grünlandbewirtschaftung durch Tierhaltung. 1990, 186 S., 65 Abb., 37 Tab., A4, 18 DM
- 137 Söntgerath, B.: Tretmiststall für Rinder. 1990, 90 S., 14 Abb., 39 Tab., A4, 15 DM

Sonstige Veröffentlichungen

Unshelm, J.; van Putten, G.; Zeeb, K.; Ekesbo, I. (Editors): Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals, Skara 1988 (in englischer Sprache). 1988, 409 S., 88 Abb., 67 Tab., A5, 30 DM

Unshelm, J.; van Putten, G.; Zeeb, K. (Editors): Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals, Kiel 1984 (in englischer Sprache). 1984, 428 S., 69 Abb., 80 Tab., A5, 30 DM

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung gestellt!

Über das gesamte Veröffentlichungsprogramm können Sie sich im jeweils gültigen Veröffentlichungsverzeichnis informieren.

Zu beziehen beim

KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH,
Postfach 48 02 49, 4400 Münster-Hiltrup,

und

KTBL, Postfach 12 01 42, 6100 Darmstadt

