



**Aktuelle Arbeiten  
zur artgemäßen  
Tierhaltung 1994**



## **Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994**

Vorträge anlässlich der  
26. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der  
Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung  
vom 16.11.-19.11.1994 in Freiburg/Breisgau

Herausgegeben von  
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt  
Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. (DVG), Gießen  
KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup

## Auswahl der Vorträge und Programmgestaltung:

Dr. D. Buchenauer, Hannover

Dr. B. Graf, Zürich

Prof. Dr. H. H. Sambraus, Freising-Weihenstephan

Prof. Dr. K. Zeeb, Freiburg

Einige der englischen Zusammenfassungen (summaries) werden vom Verlag CAB International in der Reihe *CAB Abstracts* veröffentlicht.

© 1995 by Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)  
Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums  
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

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

Redaktion: Sabine Braun, KTBL

Titelfoto: Dr. K. Reiter, Stuttgart-Hohenheim

Druck: F. u. T. Müllerbader, 70794 Filderstadt

Vertrieb und Auslieferung: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH,  
Hülsebrockstr. 2, 48165 Münster-Hiltrup

Printed in Germany

DK 591.5 : 636.038 : 631.22

ISBN 3-7843-1933-5

## Vorwort

Das einleitende Referat von Frau Wemelsfelder „Was bedeutet es für eine Sau angebunden zu sein“ löste gemischte Reaktionen aus. Eine Gruppe sah damit neue praktikable Möglichkeiten des direkten Ablesens von Befindlichkeiten am Individuum mittels Verhalten und Ausdruck. Eine andere Gruppe befand, daß diese Methode einen Rückfall ins Archaikum der Ethologie bedeute, weil die Vorgehensweise jeglicher Naturwissenschaft widerspräche. Die Diskussion zeigte, daß es nicht leicht ist, zu unterscheiden zwischen Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft, zwischen Wissenschaft und Unwissenschaftlichkeit. Einfacher wurde es für die Zuhörer auch nicht durch die Ausführungen von Herrn Tschanz, der mit „Erfäßbarkeit von Befindlichkeiten bei Tieren“ einen wissenschaftlichen Weg ohne Zuhilfenahme der Naturwissenschaft aufzeigte, indem er für die Fragestellung Methoden der Human-Psychologie heranzog. Herr Sambras schließlich stellte die ihm einzig brauchbar erscheinende Lösung des Problems zur Erschließung von Befindlichkeiten mit Hilfe des Analogieschlusses vor. Diese letztere Methode war bislang, seit Ethologen Tierschutzgutachten zu Befindlichkeiten (Schmerzen, Leiden) erstellen müssen, das Mittel der Wahl, wenn auch nicht immer mit durchschlagendem Erfolg.

Weitere Referate auf naturwissenschaftlicher Ebene bemühten das Handlungsbereitschafts-Modell und neuro-physiologische Betrachtungsweisen. Die teilweise heftigen Diskussionen zeigten, wie dringend erforderlich intensive Anstrengungen sind, um Befindlichkeiten bei Tieren zu erschließen. Gerade in diesem Zusammenhang wird die Bedeutung der Angewandten Ethologie für den Tierschutz ersichtlich.

„Reaktionen von Tieren auf Haltungsbedingungen“ als weiteres Rahmenthema führte zu einmütigeren Diskussionen. Wobei hier das hohe Niveau, auf dem erfolgreich gearbeitet wird, hervorzuheben ist.

Schon seit einigen Jahren ist zu beobachten, daß auf der Freiburger Ethologentagung am häufigsten über Untersuchungen an Schweinen berichtet wird. Forschung, auch ethologische Forschung, kostet viel Geld. Forschungsgelder sind öffentliche Gelder. Gibt es ein politisches Interesse gerade dieser Tierart vermehrt Zuwendung zu schenken? Etwa weil der vielbeachtete Fernsehjournalist Horst Stern einst sagte: „Erst der Mensch hat das Schwein zur Sau gemacht“.

Derartige philosophische Betrachtungen sind, meine ich, durchaus angebracht, in einer Zeit, in der man begriffen hat, daß ganzheitliches Denken angesagt ist, um die Probleme der Menschheit und damit auch die ihrer Haus- und Nutztiere anzugehen. Also muß sich auch die Ethologie um ganzheitliches Denken bemühen. Das bedeutet: Nicht nur das Verhalten der Art betrachten, sondern auch die Befindlichkeit des Individuums erschließen! Wir sind, wie oben geschildert, auf dem besten Weg dazu.

K. ZEEB



# Inhalt

## BEFINDLICHKEITEN

Wie fühlt man sich als Sau in Anbindehaltung? Die wissenschaftliche Messung subjektiver Erfahrung von Nutztieren	9
<i>What is it like to be a tethered sow? The scientific measurement of subjective experience in captive animals</i>	19
FRANÇOISE WEMELSFELDER	
Erfäßbarkeit von Befindlichkeiten bei Tieren	20
<i>Assessment of feelings („Befindlichkeiten“) in animals</i>	30
BEAT TSCHANZ	
Befindlichkeiten und Analogieschluß	31
<i>Animal needs and the analogy concept</i>	39
HANS HINRICH SAMBRAUS	
Erfassung von Befindlichkeiten und gestörtem Verhalten bei Tieren	40
<i>Measurement of welfare and disturbed behavior in animals</i>	51
SIGRID SCHMITZ	
Kritische Bewertung der thermischen Enthornung von Kälbern. Untersuchung des Verhaltens, des Cortisols im Speichel und der Innervation der Hornanlage	52
<i>Critical valuation of the thermal dehorning of calves. Investigation of behaviour, cortisol in saliva and the innervation of the hornbud</i>	61
ALEXANDER C. TASCHKE und D.W. FÖLSCH	
Die CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> -Anästhesie zur routinemäßigen Kastration von Ferkeln (Praxiseignung und Tierschutzrelevanz)	63
<i>CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-for routine-castration of male piglets (practical and animal welfare-aspects)</i>	74
SUSANNE LAUER, A. KÖRTEL, A. ZANELLA, J. HENKE, W. ERHARDT, M. GOLDBERG, J. UNSHELM und H. EICHINGER	
„Passives Abwehrsyndrom“ und der Begriff des Wohlbefindens	75
<i>The „Passive Defence Syndrome“ and the concept of animal well being</i>	84
MIRCEA PFLEIDERER und P. LEYHAUSEN	

## REAKTIONEN VON TIEREN AUF HALTUNGSBEDINGUNGEN

Stereotypien bei Labormäusen - Ursprung und Ontogenese	85
<i>Stereotypies in laboratory mice - origin and ontogeny</i>	96
HANNO WÜRBEL und M. STAUFFACHER	
Die Verhaltensstörung Federpicken - ihre Charakterisierung und Ursprünge	97
<i>The abnormal behaviour of feather pecking - its characterisation and origin</i>	105
SABINE BAUM	
Einflußfaktoren auf das Sozialverhalten von behornten Milchkühen im Laufstall	107
<i>Social behaviour of horned dairy cows in loose housing. The influencing factors</i>	117
CHRISTOPH MENKE, S. WAIBLINGER und D.W. FÖLSCH	
Der Einfluß einer Kunststoffmatte als Bodenbelag in den Liegeboxen auf das Liegeverhalten von Milchkühen	118
<i>The influence of a synthetic cubicle mat on the lying behaviour of dairy cows</i>	127
BARBARA OERTLI, J.TROXLER und K.FRIEDLI	
Ursachen und Einflußfaktoren von Schwanzspitzenveränderungen bei Mastrindern	128
<i>Factors causing or influencing tail tip alterations in fattening cattle</i>	138
CHRISTOPH WINTERLING und B. GRAF	
Gruppenhaltung von Kälbern in Außenhütten	140
<i>Group-penning of calves in outdoor huts</i>	149
THOMAS RICHTER und B. EGLE	
Der Einfluß von Einzel- bzw. Gruppenhaltung auf das Verhalten, die Gesundheit und Leistung von Sauen	150
<i>The influence of single- and group housing of sows on behaviour, health, and reproduction</i>	160
EKKEHARD ERNST, E. ARKENAU-SELLENRIECK, G. GERTKEN, F. KLOBASA, K. MÜLLER, K. SCHERNEWSKY, M. SCHLICHTING und S. STAMER	
Die Opioidrezeptordichte im Gehirn von Schweinen bei Gruppenhaltung, sozialer Isolation und unterschiedlichen Transportbedingungen	161
<i>The opioid receptor density in the brain of pigs kept in groups, social isolation and mixed during transport</i>	170
ADROALDO J. ZANELLA, P. BRUNNER und J. UNSHELM	
Neurobiologische Untersuchungen zum Verhalten von Schweinen unter Belastung	171
<i>Neurobiological studies on the behaviour of pigs under stress</i>	176
EBERHARD VON BORELL, R.W. JOHNSON und L.L. ANDERSON	

Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten von Mastschweinen an Breifutterautomaten	178
<i>Investigations on feed intake behaviour of fattening pigs at self-feeders</i>	187
STEFFEN HOY, TH. FRITZSCHE und A.V. TEIXEIRA	
Videoserie „Verhalten beim Hausschwein“	188
<i>Video series „Behaviour in domestic pig“</i>	193
THOMAS SOMMER	
<b>FREIE VORTRÄGE</b>	
Auswirkungen unterschiedlicher Körpermassen bei braunen und weißen Legehennen und Elterntieren für Legehennen auf die Eiablage in Volierenhaltung	194
<i>Effects of bodyweight differences between white and brown laying hens and between white and brown layer breeders on nest-site selection in an aviary system</i>	205
THOMAS BAUER und D. W. FÖLSCH	
Einfluß eines Lauftrainings auf die Lauffähigkeit von schnell und langsam wachsenden Broilern	206
<i>Influence of training on the locomotor ability of fast and slow growing broilers</i>	217
KLAUS REITER und W. BESSEI	
Analyse der sozialen Beziehung zwischen Mensch und Nutztier im Hinblick auf eine Optimierung dieser Interaktion	218
<i>Analysis of the social relationship between man and farm animals</i>	228
JUTTA KORFF und J. LADEWIG	
Gruppenhaltung von Sauen während des Abferkelns und der Säugezeit	229
<i>Group housing of sows during farrowing and lactation</i>	236
MICHAEL GÖTZ und J. TROXLER	
Strategien von fremdsaugenden Ferkeln bei der Gruppenhaltung von ferkelführenden Sauen	237
<i>Strategies of cross-suckling piglets in a group housing system for lactating sows</i>	246
NADJA BRODMANN und B. WECHSLER	
Erfahrungen mit dem Laktationsöstrus bei der Familienhaltung von Schweinen auf einem Praxisbetrieb	247
<i>The incidence of laccational oestrus in sows kept in family groups</i>	257
BEAT WECHSLER	
Schlußbetrachtung	258
RALF-BERND LAUBE	



# Wie fühlt man sich als Sau in Anbindehaltung?

## Die wissenschaftliche Messung subjektiver Erfahrung von Nutztieren

FRANÇOISE WEMELSFELDER

### 1 Einführung

Der Titel meines Beitrags ist „Wie fühlt man sich als Sau in Anbindehaltung?“ Oder, mit anderen Worten, wie muß sich ein Tier fühlen, das fast vollständig an der natürlichen Ausübung seines Verhaltens gehindert wird? Die Betonung liegt hierbei auf „sich fühlen als“; das heißt, wie würde man sich „in der Haut eines anderen“ fühlen? So beschreibt die Allgemeinheit das Problem des Wohlbefindens von Tieren; denn im täglichen Leben verwenden wir eine Ausdrucksweise, der ein subjektivistischer Charakter innewohnt. Damit ist eine Sprache gemeint, die anzeigt, daß wir die Welt mit aktiven, unabhängigen Einzelwesen teilen, die diese Welt aus ihrer eigenen, persönlichen Perspektive heraus sehen, und damit ihre eigenen Bedürfnisse, Gedanken und Gefühle haben. Der technisch-philosophische Ausdruck für eine solche Sprachebene ist „Perspektive der Ersten Person“ (NAGEL, 1986). Verhalten in der „Perspektive der Ersten Person“ zu beschreiben, heißt zu beurteilen, was das Verhalten aus der Sicht des anderen bedeutet. Wir sagen zum Beispiel, daß jemand etwas „tun will“ oder „machen möchte“. Im täglichen Leben schließen wir Tiere in diese Sprachebene mit ein. Wir nehmen an, daß auch sie ihre eigenen Empfindungen haben. Zum Beispiel sagen wir „Die Katze will nach draußen“ oder „Das Schwein wartet darauf, gefüttert zu werden“. Und, um auf den Titel dieses Beitrags zurückzukommen, wir sind besorgt, daß, von der Sau aus betrachtet, Anbindehaltung höchst qualvoll ist. Die verschiedenen Arten von Verhaltensstörungen scheinen anzuzeigen, daß das Tier nicht mit seiner Situation fertig wird und daher leidet.

Es ist die Aufgabe der Wissenschaftler im Bereich Tierschutz, zu untersuchen, ob die dem Tierschutz geltende Sorge der Öffentlichkeit mit objektiven Tatsachen gestützt werden kann. Angesichts der enormen wirtschaftlichen Bedeutung fordern Industrie und Gesetzgeber, daß das Thema Tierschutz unvoreingenommen und wissenschaftlich angegangen wird. Und diese Forderung erscheint berechtigt. Diese Einstellung konfrontiert uns jedoch mit einem ernstem Problem: Bei unseren derzeitigen

---

Ich möchte Hans Erhardt für die Übersetzung dieses Beitrages aus dem Englischen herzlich danken.

Meßmethoden verliert das Tier seine Stellung als Subjekt. Es wird in ein Objekt verwandelt, eine Sache, ein mechanisches System. In der Philosophie wird das als „Perspektive der Dritten Person“ bezeichnet (NAGEL, 1986). Wie kann eine solche Verfahrensweise die Gefühlswelt, den Blickwinkel eines Tieres erfassen, wenn sie deren Existenz von vornherein ausschließt? Indem sie das Tier als komplexes, mechanisches System betrachten, verlieren derzeit übliche Betrachtungsweisen die Ausgangsfrage, wie sie von der Öffentlichkeit gestellt wird, aus dem Auge; sie beschäftigen sich einfach nicht mit ihr.

Vielleicht halten viele es für selbstverständlich, daß Wissenschaftler versuchen, eine von der Sichtweise der Öffentlichkeit unabhängige Vorstellung zu entwickeln, und daß sie dabei subjektive Erfahrung bei Tieren als ein Forschungsobjekt im herkömmlichen, mechanistischen Sinne des Wortes betrachten. Wir müssen uns jedoch darüber im klaren sein, daß wir dann ernsthaft Gefahr laufen, das Kind mit dem Bade auszuschütten. Ist es möglich, eine Sichtweise sinnvoll zu beurteilen, wenn zuerst der Begriffsunterbau eben dieser Sichtweise *ausgeschlossen* wird? Es stellt sich nun aber die Frage, ob eine unvoreingenommene wissenschaftliche Methode, die den „Subjekt-Status“ von Tieren intakt läßt, überhaupt möglich ist. Dies ist das Thema meines Beitrags, in dem ich hoffe, einen allgemeinen Überblick über die Fragen, um die es hier geht, zu geben.

Als erstes werde ich etwas ausführlicher die Probleme diskutieren, die mit einer mechanistischen Annäherung an tierisches Leiden verbunden sind. Zweitens werde ich einige mögliche Ausgangspunkte für eine subjekt-orientierte Methodik aufzeigen; und drittens werde ich die zwei vorausgehenden Punkte auf der Grundlage meiner Arbeit über die wissenschaftliche Messung von Langeweile und Depression bei Tieren veranschaulichen.

## **2 Eine mechanistische Betrachtungsweise von Verhalten: das Tier als Objekt**

Übliche Meßmethoden verstehen Verhalten als ein komplexes mechanisches System. Diese Sicht beruht auf der Annahme, daß Verhalten im wesentlichen reaktiv ist, daß es von äußeren Faktoren automatisch verursacht und reguliert wird. Dies kann *direkt* erfolgen wie in einfachen, reflexartigen Reiz-Reaktions-Mechanismen, oder *indirekt*, wenn durch die externen Kräfte natürlicher Selektion im Laufe der Evolution ein internes System von vorprogrammierten Regeln geschaffen wurde. Wo diese Regeln sehr komplex sind, ziehen wir es heute vor, von „kognitiven Regeln“ zu spre-

chen. Das Prinzip bleibt jedoch dasselbe: In beiden Fällen wird das Verhalten als extern kontrolliertes, reaktives Phänomen gesehen (MCFARLAND, 1989).

In einem solchen System nehmen die inneren, gefühlsmäßigen Aspekte von Verhalten automatisch einen schwer zu erfassenden, nicht wahrnehmbaren Charakter an. Die mechanistische Betrachtungsweise von Verhalten leitet sich direkt ab aus einem dualistischen Modell der Geist-Körper-Beziehung, wie es im 17. Jahrhundert vom Philosophen Descartes aufgestellt wurde. Der Körper wird definiert als komplexes System maschinenartiger Prozesse, die aufgrund ihrer externen Natur wissenschaftlicher Messung offenstehen. Innere, bewußte Prozesse hingegen werden als nach innen gerichtet und nicht-mechanisch definiert. Daraus wird abgeleitet, daß sie nicht direkt mit dem Verhalten verbunden sind und sich wissenschaftlicher Messung entziehen. Das Tier mag wohl Gefühle haben, es ist uns jedoch unmöglich, zu erfassen wie sie arbeiten. So kommt es dazu, daß der Begriff „Innerlichkeit“ viel mehr aussagt als nur „innen im Körper“, so wie physiologische Prozesse „im“ Körper stattfinden. Das führt zu der Annahme, daß innere, psychologische Vorgänge grundsätzlich wissenschaftlicher Messung verschlossen sind.

Auf diese Weise erklärt die moderne Verhaltensforschung als einen ihrer Grundsätze, daß keine direkte Verbindung zwischen offen zutage tretenden Verhaltensweisen und innerlicher, persönlicher Erfahrung besteht (z. B. DAWKINS, 1993). Dieser Grundsatz hat einen großen Einfluß auf die „Tierschutzwissenschaft“ und sondert sie ab von wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit menschlichem Wohlbefinden befassen. Beim Menschen akzeptieren wir als selbstverständlich, daß abnormales, gestörtes Verhalten Ausdruck eines gestörten persönlichen Wohlbefindens ist. Bei Tieren hingegen ist diese Sichtweise untragbar. Wir müssen die Existenz tierischen Leidens *indirekt* (sozusagen auf Umwegen) verteidigen, indem wir auf die Analogie zwischen menschlichem und tierischem Verhalten verweisen. Wissenschaftliche „Hard-liner“ lehnen jedoch in guter dualistischer Tradition den Analogieschluß als ungerechtfertigte Projektion menschlichen Bewußtseins auf mechanisch reagierende Tiere ab. Sie führen an, daß es keinen Grund gebe, der es erforderlich macht anzunehmen, daß das Tier den offensichtlich unnatürlichen Charakter seiner Situation auch wirklich persönlich erfährt (z. B. KENNEDY, 1992, Kap. 5.4).

Und damit haben sie eigentlich recht. Innerhalb einer ausschließlich mechanistischen Annäherung an Tierverhalten ist es einfach nicht möglich, harte, verlässliche Kriterien für Leiden bei Tieren aufzustellen. Wird eine mechanistische Grundlage als gegeben betrachtet, so bekommt persönliche Erfahrung unweigerlich den Status einer Projektion, einer Folgerung, die auf menschlicher Erfahrung beruht. Aber ist es gerechtfertigt, Tiere als rein mechanische Objekte zu betrachten? Schließlich ist dies nicht

unsere herausragende Erfahrung im täglichen Leben. Dort sehen wir nämlich, daß subjektive Begriffe nötig sind, um sowohl mit Menschen als auch mit Tieren zu verkehren. Es stellt sich nun die Frage, ob es möglich ist, eine wissenschaftliche Methodik zu entwickeln, die die elementare Erfahrung von Tieren als Subjekten *respektiert*, und die sie nicht weg-definiert. Im nächsten Abschnitt werde ich einige Ausgangspunkte für eine solche subjekt-orientierte Methodik aufzeigen. Ich werde ausführen, daß Verhalten kein rein reaktiver Prozeß ist, sondern ein überwiegend aktiver und selbst-verursachter Prozeß. Daraus folgt, daß Verhalten einen direkt expressiven, psychologischen Charakter hat.

### 3 Eine integrierte Sichtweise von Verhalten: Das Tier als Subjekt

#### ***Verhalten ist aktiv, d.h. freiwillig und selbstverursacht***

Man sollte sich vergegenwärtigen, daß die Annahme, das Verhalten eines Tieres sei ein ausschließlich reaktiver, mechanischer Vorgang, kein Naturgesetz ist. Sie mag uns zu einem spektakulären Zuwachs an technischem Wissen über Körperfunktionen verholfen haben; das heißt jedoch nicht, daß sie auch „wahr“ ist. Ich behaupte, daß die Verursachung von Verhalten, die Einleitung von Interaktionen mit der Umwelt, in Wirklichkeit ein aktiver, selbstverursachter Vorgang ist. Tiere widmen ihrer Umgebung ständige Aufmerksamkeit und suchen sie ab nach neuen oder unvorhergesehenen Informationen. Sie suchen auch nach neuen Gelegenheiten zur Interaktion durch Erkundungsverhalten und Spiel. Solche Formen aktiver Aufmerksamkeit ermöglichen es Tieren, neue Verhaltensstrategien für vorher nicht erlebte Situationen zu entwickeln. Das macht ihr Verhalten flexibel und innovativ (FAGEN, 1982; TOLMAN, 1948). Natürlich *leiten und beeinflussen* externe Faktoren und vorprogrammierte Regeln das Verhalten, sie *verursachen* sie jedoch nicht. Tiere werden nicht durch äußere Einflüsse in ihrer Umwelt passiv hin und her bewegt; sie entscheiden aktiv, ob und wie sie auf sie eingehen.

Viele Wissenschaftler werden natürlich argumentieren, daß wir jeden denkbaren Aspekt von Verhalten mechanistisch erklären können, die aktiven, aufmerksamen Aspekte, die ich gerade diskutiert habe, eingeschlossen. Dies ist ein häufiger und schwerwiegender Einwand. Man kann darauf zweierlei erwidern.

Erstens ist es irrelevant, ob aktive Aufmerksamkeit bei Tieren mechanistisch dargestellt werden kann oder nicht. Eine solche Darstellung würde die aktive Natur von Verhalten nämlich nicht *erklären*, er würde sie lediglich in einen passiven Rahmen pressen. Die Form eines Kreises erklärt man nicht, indem man sagt, er sei ein rundes Quadrat; dies sind zwei unvereinbare Kategorien (RYLE, 1949). Die aktive, selbstver-

ursachte Natur des Verhaltens bedarf keiner weiteren Erklärung, sie ist selbst ein Kausalprinzip. Aktive Aufmerksamkeit ist nicht nur eine weitere Verhaltensweise, sie ist eine Art von Verhaltensverursachung, die nicht wie andere erklärt werden kann. Tiere wirken aktiv auf ihre Umwelt ein; deshalb verwenden wir ganz selbstverständlich subjektive Begriffe, um ihr Verhalten zu beschreiben.

Zweitens ist die Behauptung, aktive, subjektivistische Begriffe seien entbehrlich, da alternative mechanistische Erklärungen gegeben werden können, nicht nur formell irrelevant, sie ist auch in der Praxis unhaltbar. Es ist einfach unvorstellbar, daß wir jemals eine ausschließlich mechanistische Sprache in unseren wissenschaftlichen Diskussionen über Tierverhalten verwenden können. Wollten wir es versuchen, würden wir derart unverständliche Sätze von uns geben, daß es uns unseren Job kosten würde. Um das Verhalten ihrer Tiere zu erklären, verwenden (und benötigen) auch Verhaltenskundler die Umgangssprache, mit ihrer aktiven und subjektivistischen Begriffswelt. Es gibt natürlich ein stilles Einvernehmen in der wissenschaftlichen Welt, daß wir diese subjektiven Begriffe 'nicht wirklich' meinen; daß wir jederzeit ein rein mechanistisches Modell des Verhaltens eines Tieres aufstellen könnten. Ich halte dies jedoch für eine Illusion. Zugegeben, unser Wissen über neurale Mechanismen hat dramatisch zugenommen, aber trotzdem sind wir immer noch von einer aktiven Terminologie abhängig, wenn wir die Rolle dieser Mechanismen im Verhalten eines Tieres beschreiben. Zum Beispiel betrachten wir das Gehirn als bestehend aus „Aufmerksamkeitsfiltern“, „Vergleichsstellen“ und „allgemeinen Informationsprozessoren“. Viele Wissenschaftler nehmen an, daß ein solches Schema eine erfolgreiche Reduktion darstellt von der aktiven, subjektiven Natur von Verhalten auf die zugrunde liegenden Mechanismen; sie glauben, daß es „tatsächlich“ diese Mechanismen (Aufmerksamkeitsfilter etc.) sind, die das aktive Verhalten von Tieren „bewirken“. Werden jedoch Konzepte aus einer Beschreibung eines aktiven Organismus als Ganzes entwickelt und dann auf mechanistische Unterelemente angewandt, so führt das nicht zu einer mechanistischen *Erklärung* von Verhalten. Es beschreibt lediglich die Verhaltensfunktion dieses bestimmten Mechanismus (BINDRA, 1984; SEARLE, 1990). Die Verwendung aktiver Metaphern in mechanistischen Schemata kann sicher sehr anschaulich sein; sie stellt jedoch keine erfolgreiche Reduktion subjektiver Konzepte auf sogenannte „zugrundeliegende“ Mechanismen dar. Sie zeigt ganz im Gegenteil, daß unser Verständnis neuraler und genetischer Mechanismen von genauen subjektivistischen Beschreibungen der Interaktion eines Tieres mit seiner Umwelt abhängig ist und bleibt.

Ich behaupte daher, daß subjektive Konzepte nicht auf indirekter Projektion beruhen, wie dualistische Modelle annehmen, sondern sich auf wirkliche und sichtbare Aspekte von Verhalten beziehen. Sie spiegeln die aktive, freiwillige Natur von Verhal-

ten wider und spielen damit eine entscheidende Rolle bei der Erklärung von Verhalten, auf jeder Organisationsebene. Geist und Körper sind nicht getrennt, im sich verhaltenden Organismus kommen sie zusammen als integriertes Ganzes.

### ***Verhalten ist direkt expressiv***

Anzuerkennen, daß Verhalten wesentlich selbstverursacht ist, d. h. daß Tiere Subjekte sind, bedeutet anzuerkennen, daß Verhalten kein ausschließlich mechanischer, sondern dabei auch ein *an sich* ausdrucksvoller psychologischer Prozeß ist. Subjektive Erfahrung zeigt sich nicht im Gehirn, sondern im Handeln, zutage tretend als Eigenschaft des sich verhaltenden Tieres als Ganzes. Durch die dynamische Aufmerksamkeit, die ein Tier seiner Umgebung schenkt, durch die Art und Weise, wie es seine Augen, Ohren, Nase, Schnurrhaare oder seinen ganzen Körper auf die Umgebung ausrichtet, zeigt es, wie es sie erfährt und bewertet. Wir sagen zum Beispiel, daß ein Tier neugierig ist (Abb. 1), oder nach drinnen will (Abb. 2). Solche Ausdrücke sind nicht notwendigerweise vermenschlichend und unwissenschaftlich. Sie setzen nicht voraus, daß Tiere ein abstraktes Verständnis ihres eigenen Verhaltens formen; in einem integrativen, nicht-dualistischen Zusammenhang verlieren subjektive Konzepte ihre höchst intellektuelle Bedeutung. Stattdessen verweisen sie auf den bedeutungsvollen Charakter der Interaktion eines Tieres mit der Umwelt, so wie er deutlich wird in der Weise, auf die ein Tier dieser Umwelt Aufmerksamkeit schenkt. Also beziehen sie sich auf Aspekte des Verhaltens, die beobachtbar sind und damit prinzipiell einer systematischen Beschreibung offenstehen.

Wie können diese Ausgangspunkte zu einer zuverlässigen Wissenschaft von tierischem Leiden führen? Im letzten Teil meines Beitrags möchte ich diese Frage diskutieren, und zwar im Zusammenhang mit meiner Arbeit über die Definition und Messung von Langeweile und Depression bei intensiv gehaltenen Tieren.

## **4 Die wissenschaftliche Messung von Langeweile und Depression bei Tieren**

In früheren Veröffentlichungen führte ich aus, daß die verschiedenen Formen von Verhaltensstörungen, die Nutz-, Zoo- und Haustiere zeigen, die stetige Auflösung des aktiven, flexiblen und integrierten Charakters von Verhalten zeigen (WEMELSFELDER, 1990, 1993a,b). In Stereotypen ist zum Beispiel zu erkennen, wie das Verhalten in zunehmendem Maße repetitiv wird und erstarrt und seine Flexibilität zu verlieren scheint (DANTZER, 1986; WOOD-GUSH et al., 1983). Dies wird besonders deutlich, wenn Tiere von einem kleinen in einen größeren, naturnäheren Käfig

gebracht werden. Diese Tiere beschäftigen sich häufig nicht mit ihrer neuen Umgebung, sondern verharren in ihren alten abnormalen Verhaltensweisen (MEYER-HOLZAPFEL, 1968).



Abb. 1: „Die Katze ist neugierig“  
„The cat is curious“



Abb. 2: „Die Katze will nach drinnen“  
„The cat wants to go inside“

Ich behaupte nun, daß die offensichtliche stetige Auflösung der aktiven Aufmerksamkeit ein direkter Ausdruck von *innerer* Auflösung, von chronischem Leiden ist. Wie sollen wir uns das vorstellen? Wenn es in eine restriktive Umgebung gebracht wird, wird das Tier anfangs ein normales Maß an aktiver Aufmerksamkeit zeigen. Aufgrund eines dauernden Mangels an Gelegenheiten für artspezifische Interaktionen wird seine Aufmerksamkeit jedoch mehr und mehr zerstreut und von ungeeigneten Reizen dominiert, wie einer Käfigstange oder seinen eigenen Gliedmaßen. Das Tier hat sozusagen „nichts Vernünftiges zu tun“, und wird zunehmend lustlos und zurückgezogen. Dieses Stadium kann „Langeweile“ genannt werden. Schließlich mag sich das Tier auf seinen eigenen Körper oder andere Bestandteile seiner Umwelt fixieren, es kann apathisch werden oder auf unerwartete Ereignisse überreagieren. Die meisten Tiere zeigen alle diese Symptome bei unterschiedlichen Gelegenheiten; als Ganzes betrachtet zeigen diese Symptome an, daß die aktive Beziehung zwischen dem Tier und seiner Umwelt ernsthaft gestört ist; das Tier erscheint jetzt eher hilflos und isoliert als aktiv einbezogen. Dieses Stadium mag man Depression nennen. Während die aktive Aufmerksamkeit zusammenbricht, sehen wir also, wie das Tier psychologisch seinen Halt verliert, gelangweilt wird und später depressiv (für eine detaillierte Diskussion siehe WEMELSFELDER, 1993a).

Die entscheidende Frage ist, ob dieses Modell chronischen Leidens bei Tieren mit wissenschaftlichen Tatsachen gestützt werden kann. Zunächst einmal muß untersucht werden, ob die vorhergesagte Abnahme an aktiver Aufmerksamkeit tatsächlich stattfindet, wenn Tiere unter höchst eingeschränkten Bedingungen gehalten werden. Dies kann man im allgemeinen dadurch erreichen, daß man einem Tier in bestimmten Abständen verschiedene neue Objekte vorlegt und die Interaktion des Tieres mit diesen Objekten beobachtet und erfaßt. Man sollte annehmen, daß der dynamische, manipulative Charakter der Interaktion mit dem Objekt stetig abnimmt und die Aufmerksamkeit, die das Tier dem Objekt schenkt, in zunehmendem Maße unbeständig wird und schließlich ganz verschwindet.

Ob jedoch eine solche Abnahme an aktiver Aufmerksamkeit als Beweis subjektiven Leidens betrachtet werden kann, hängt ganz von den verwendeten Meßmethoden ab. Wie kann die expressive Qualität von Verhaltensweisen gemessen werden? Das vorgeschlagene Modell von tierischen Leiden nimmt an, daß die stetige Auflösung aktiver Aufmerksamkeit Tiere umwandelt von lebhaften, enthusiastischen, „keck“ spielenden in furchtsame, benommene und apathische Einzelwesen. Ist ein solcher Übergang im Ausdruck von Verhalten wissenschaftlicher Erfassung überhaupt zugänglich? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir sorgfältig überlegen, was wir mit „wissenschaftlicher Erfassung“ denn eigentlich meinen. Wir sollten uns darüber im klaren sein, daß wir Dualismus nicht nur auf einer höchst theoretischen,

abstrakten Ebene überdenken müssen, sondern auch bis in die praktischen Einzelheiten der Meßmethoden.

Standardmethoden der Verhaltensbeobachtung (z. B. Ethogramme) unterteilen Verhalten in diskrete Kategorien physischer Bewegung (zum Beispiel Gehen, Sitzen, Kauen). Sie sagen jedoch nichts aus über die dynamische Qualität dieser Bewegungen; das heißt, wie das Tier diese Bewegungen ausführt und was diese Bewegungen psychologisch ausdrücken. Man kann diese Qualität nicht von Moment zu Moment erfassen, so wie man etwa Kategorien physischer Bewegung erfassen würde. Der dynamische, aufmerksame Verhaltensstil eines Tieres tritt erst mit der Zeit zutage. Es ist daher notwendig, Verhalten über einen gewissen Zeitraum zu beobachten, bevor der Stil, in dem es ausgeführt wird, offensichtlich wird. Das macht die Kategorisierung von Verhalten zu einem im wesentlichen *qualitativen* Vorgang. Um das Leiden des Tieres wissenschaftlich sichtbar zu machen, brauchen wir deshalb eine qualitative Methode der Beschreibung, ein qualitatives Ethogramm. Dann können wir nicht nur die physischen Bewegungen eines Tieres beschreiben (zum Beispiel Stereotypien), sondern auch die subjektive Erfahrung, die in diesen Bewegungen zum Ausdruck kommt.

Vor uns liegt also die Aufgabe, ein qualitatives Ethogramm zu entwickeln, das es uns ermöglicht zu beschreiben, wie ein Tier seiner Umgebung Aufmerksamkeit schenkt. Ausgangspunkte für ein solches Ethogramm können bereits in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen gefunden werden. Qualitative Beurteilungsmaßstäbe für Aufmerksamkeit wurden zum Beispiel bei Untersuchungen menschlicher Depression verwendet (z. B. PARKER et al., 1967), und beim Studium von Charaktereigenschaften bei Katzen und verschiedenen Affenarten (BUIRSKI et al., 1978; FEATHER et al., 1986; STEVENSON-HINDE et al., 1980). Erfahrungen, die in diesen Bereichen gewonnen wurden, können uns bei der Entwicklung einer zuverlässigen qualitativen Methodik für die Messung subjektiver Erfahrung bei Tieren helfen. Eine solche Methodik wird Fragen zum Leiden von Tieren nicht wegdefinieren, sondern es uns erlauben, diese Fragen auf ihrem eigenen Boden zu untersuchen. Im Laufe der Zeit kann es uns dann vielleicht wirklich gelingen, ein wissenschaftliches Verständnis dafür zu entwickeln wie man sich als Sau in Anbindehaltung fühlt.

## Literatur

BINDRA, D. (1984): Cognition, its origin and future in psychology. In: Annals of Theoretical Psychology, ed. J.R. Royce & L.P. Mos. New York: Plenum Press

BUIRSKI, P.; PLUTCHIK, R.; KELLERMAN, H. (1978): Sex differences, dominance and personality in the chimpanzee. *Animal Behaviour*, 26, S. 123-29

DANTZER, R., (1986): Behavioural, physiological and functional aspects of stereotyped behaviour: a review and a re-interpretation. *The Journal of Animal Science*, 62, S. 1776-86

DAWKINS, M.S. (1993): *Through our eyes only? The search for animal consciousness*. Oxford: W.H. Freeman

FAGEN, R. (1982): Evolutionary issues in the development of behavioral flexibility. In *Perspectives in Ethology*, vol. 5, ed. P.P.G. Bateson & P.H. Klopfer. New York: Plenum Press

FEAVER, J.; MENDEL, M.; BATESON, P. (1986): A method for rating the individual distinctiveness of domestic cats. *Animal Behaviour*, 34, S. 1016-25

KENNEDY, J.S. (1992): *The New Anthropomorphism*. Cambridge: Cambridge University Press

MCFARLAND, D.J. (1989): *Problems of Animal Behaviour*. Harlow: Longman Scientific and Technical

MEYER-HOLZAPFEL, M. (1968): Abnormal behaviour in zoo animals. In: *Abnormal Behaviour in Animals*, ed. M.W. Fox. Philadelphia: W.B. Saunders

NAGEL, T. (1986): *The View from Nowhere*. Oxford University Press, Oxford

PARKER, G.; HADZI-PAVLOVIC, D.; BOYCE, E.; WILHELM, K.; BRODATY, H.; MITCHEL, P.; HICKIE, I.; EYERS, K. (1990): Classifying depression by mental state signs. *British Journal of Psychiatry*, 157, S. 55-56

RYLE, G. (1949): *The Concept of Mind*. Harmondsworth: Penguin books

SEARLE, J.R. (1990): Consciousness, explanatory inversion, and cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 13, S. 585-642

STEVENSON-HINDE, J.; STILLWELL-BARNES, R.; ZUNZ, M. (1980): Subjective assessment of rhesus monkeys over four successive years. *Primates*, 21 (1), S. 66-82

TOLMAN, E.C. (1948): Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, S. 189-208

WEMELSFELDER, F. (1990): Boredom and laboratory animal welfare. In: *The Experimental Animal in Biomedical Research*, ed. B.E. Rollin. Boca Raton: CRC-Press

WEMELSFELDER, F. (1993a): The concept of boredom and its relationship to stereotyped behaviour. In: *Stereotypic Behaviour: Fundamentals and applications to animal welfare*, ed. A.B. Lawrence & J. Rushen. Wallingford: CAB-International

WEMELSFELDER, F. (1993b): *Animal Boredom. Towards an empirical approach of animal subjectivity*. PhD-Thesis. Utrecht: Elinkwijk.

WOOD-GUSH, D.G.M.; STOLBA, A.; MILLER, C., (1983): Exploration in farm animals and animal husbandry. In: *Exploration in Animals and Humans*, ed. J. Archer & L.I.A. Birke. London: Van Nostrand Reinhold

## Summary

### What is it like to be a tethered sow?

### The scientific measurement of subjective experience in captive animals

FRANÇOISE WEMELSFELDER

This paper deals with a question central to the science of animal welfare, namely whether it is possible to achieve *objective* measurement of *subjective* well-being and suffering in animals. It critically examines the view held by modern behavioural science that the organization of behaviour is essentially mechanistic and reactive, and that, in contrast, subjective processes are non-mechanistic, internal and unobservable. This view derives from a dualistic, Cartesian model of the mind/body relationship and *a priori* rules out the direct, objective measurement of subjective experience. The paper proposes, however, that the organization of animal behaviour is not merely reactive, but predominantly active and voluntary: animals actively search for environmental stimuli and monitor the relevance of these stimuli for their ongoing behaviour through continuous movements of orientation. It is argued that the voluntary character of behaviour cannot be explained in mechanistic terms, but calls for a non-dualistic model of the relationship between behaviour and subjective experience. Behaviour may then be regarded as a psychological process, which, in its active attentional aspects, is directly expressive of the animal's personal subjective perspective on a given situation. For example, the apparent disintegration of active attention shown by animals housed in highly restrictive conditions may be regarded as an expression of inner disintegration, of chronic suffering (e.g. from boredom or depression): In conclusion, the consequences of such a model for the notion of „objective measurement“ are discussed. It is suggested that the measurement of behavioural expression necessarily involves qualitative assessment of emergent properties of behaviour, and calls for the development of a so-called qualitative ethogram.

## **Erfafbarkeit von Befindlichkeiten bei Tieren**

BEAT TSCHANZ

### **1 Einleitung**

Erfreulicherweise bemühen sich seit einiger Zeit Ethologen in einer Fachgruppe der Ethologischen Gesellschaft sowie in der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung und in der Deutschen veterinärmedizinischen Gesellschaft, Aussagen über Befindlichkeiten von Tieren zu machen.

Zahlreiche Fragen sind noch offen. Mit einigen befassen sich die nachfolgenden Ausführungen. Zuerst werden die Begriffe Befindlichkeiten und Erfafbarkeit bestimmt. Dann wird geprüft, inwieweit mittels Analogieschlüssen verlässliche Angaben über Befindlichkeiten bei Mitmenschen und bei Tieren gemacht werden können. Dann wird gefragt, ob es möglich ist, verlässlicher auf Befindlichkeiten bei Tieren zu schließen, unter der Voraussetzung, daß man Tiere als Individuen betrachtet, die erstens bestrebt sind, sich selbst aufzubauen und sich selbst zu erhalten und zweitens fähig, Qualitäten wahrzunehmen, und sie mit diesem Bestreben in Verbindung zu bringen. Es wird gezeigt, daß dies der Fall ist und ermöglicht, mit Bezug auf die Qualitäten „angenehm“ - „unangenehm“, sowie „sicher“ - „unsicher“ anhand des Verhaltens Angaben zur Befindlichkeit von Tieren in Haltungssystemen zu machen.

### **2 Begriffsbestimmungen**

Befindlichkeiten wie Empfindungen, Gefühle, Emotionen und Stimmungen nehmen wir bei uns selber als besondere qualitative Zustände wahr. Das was wahrgenommen wird, ist schwer zu beschreiben. Das mag mit ein Grund dafür sein, daß es in der Fachliteratur für die einzelnen Formen von Befindlichkeiten verschiedene Umschreibungen gibt. Im Hinblick auf unser Thema ist nicht erforderlich, alle zu kennen. Zwei Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, was alle Autoren beachten.

EMPFINDUNG ist nach ROHRACHER (1965) eine nicht weiter auflösbare psychische Erscheinung, die durch äußere, auf die Sinnesorgane wirkenden Reize erzeugt wird, in ihrer Intensität von der Reizstärke und in ihrer Qualität von der Art des Sinnesorgans abhängt.

GEFÜHLE sind nach KRUEGER (1926) die Art, in der wir unmittelbar das Wesen wechselnder Ichzustände (z. B. Freude, Trauer, Aufgeregtheit, Bedürfnis u.a.m.) an uns selbst erleben.

Die beiden Autoren, und auch alle anderen, wiesen auf Qualitäten hin, die vom Individuum, und nur von diesem, im psychischen Bereich wahrnehmbar sind. Wir wissen aus eigener Erfahrung, daß mit solchen Qualitäten auch körperliche Veränderungen auftreten können. Diese sind von allen wahrnehmbar. Anders gesagt: Sie sind erfassbar, wenn mit „erfassen“ die Feststellung von etwas gemeint ist, das jedermann sinnlich wahrnehmen kann oder auf dessen Vorkommen aus einer solchen Feststellung durch ein anerkanntes wissenschaftliches Verfahren geschlossen werden kann.

### **3 Vorgehen in den Naturwissenschaften**

In den Naturwissenschaften wird diese Art von Erfassen seit langem praktiziert. In der Chemie wurde aus dem Verhalten von Gasen bei chemischen Prozessen auf das Vorhandensein von Molekülen und Atomen geschlossen, in der Physik aus Strahlung bei der Umwandlung von Elementen auf die Existenz von Elementarteilchen und in der Biologie aus der Merkmalsverteilung bei Individuen in einer Fortpflanzungsgemeinschaft auf die Existenz von Genen.

### **4 Vorgehen in den Humanwissenschaften**

#### **4.1 Allgemeine Aspekte**

In ähnlicher Weise versucht man, in den Humanwissenschaften auf das Vorhandensein von Befindlichkeiten zu schließen. Ausgegangen wird von dem, was für alle feststellbar ist. Das sind Körperbildungen, Verhaltensabläufe, Stoffwechselforgänge sowie Vorgänge, die sich bei der Reizaufnahme und Reizverarbeitung abspielen. Psychologen haben zum Teil in Zusammenarbeit mit Physiologen und Ethologen geprüft, inwieweit es möglich ist, beim Menschen aus solchen Feststellungen auf Befindlichkeiten von Personen zu schließen und umgekehrt, ob bei allen Personen, die z. B. angeben, daß sie Angst haben, die gleichen sinnlich wahrnehmbaren Veränderungen auftreten. Solche Untersuchungen und deren Resultate zu kennen, ist für den Ethologen wichtig, weil er damit abschätzen kann, mit welchem Erfolg zu rechnen ist, wenn ähnliche Untersuchungen bei Tieren durchgeführt werden.

### 4.2 Untersuchungen

Einige Resultate von Untersuchungen am Menschen sind überraschend. SCHLOSBERG (1952) untersuchte, wie genau wir aus dem mimischen Ausdruck bei Mitmenschen auf deren Gefühle schließen können. Er stellte Versuchspersonen die Aufgabe, 72 Aufnahmen von Gesichtern passende Gefühle zuzuordnen. Die Versuchspersonen konnten sich auf alle beziehen, die ihnen bekannt waren. Wider Erwarten wurden den einzelnen Gesichtern ganz unterschiedliche Gefühle zugeordnet. Das führte zur Annahme, daß Menschen Gefühle bei anderen nur ungenau einschätzen, wenn sie sich auf alle beziehen können, die ihnen bekannt sind.

Nach einer Zusammenstellung von BUCHENAUER (1993) gibt es über dreißig Ausdrucksformen für Gefühle. Gefühle haben außer ihren spezifischen Qualitätsmerkmalen auch solche, die wir gleichermaßen verschiedenen Gefühlen zuordnen können, z. B. die Feststellung, ob sie uns angenehm oder unangenehm sind. Wenn Gesichtsausdrücke nach diesen Dimensionen sowie Hinwendung und Abwendung zu beurteilen waren, ergab sich eine hohe Übereinstimmung bei der Klassierung durch die Versuchspersonen.

Nach diesen Ergebnissen und nach vielen anderen aus Versuchen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, scheint angezeigt, bei der Ermittlung von Befindlichkeiten bei Tieren von Emotions-Dimensionen auszugehen und nicht von spezifischen Gefühlen.

Wie bei Gestaltmerkmalen ist es auch bei neurophysiologischen Vorgängen schwierig, im Einzelfall anzugeben, welche Gefühle eine Versuchsperson hat. So können nach LOEFFLER (1993) gleiche Schmerzreize von verschiedenen Individuen gefühlsmäßig ganz unterschiedlich, im Extremfall sogar lustbetont erfahren werden. Das rührt daher, daß die von den Schmerzrezeptoren erzeugten Impulse nur bis zum limbischen System bei allen Menschen und zum Teil auch bei Tieren gleich verarbeitet werden. Bei der weiteren Verarbeitung der Empfindung zum Gefühl wirken individuelle Erfahrungen, Erwartungen, Stimmungslage und Bewertung mit. Und diese sind von Individuum zu Individuum und auch beim gleichen Individuum zu verschiedenen Zeiten verschieden.

Schmerzreize wirken sich außer auf das Empfinden und das Gefühl auch auf das Verhalten aus. Sie veranlassen, etwas gegen den Schmerz zu tun oder sich so zu verhalten, daß er nicht mehr auftritt. Das tun auch Tiere: Wenn ein Schwein mit einem Elektrozaun in Kontakt kommt, zusammenzuckt und quiekend wegrennt, nehmen wir an, daß es das gleiche Gefühl hat wie wir bei der Berührung des Zaunes. Und wenn ein Hund ans Futter geht, gehen wir davon aus, daß er Hunger hat.

Hunger ist verbunden mit dem Bedürfnis, ihn zu stillen. Bedürfnis wird umschrieben als das Erleben eines Mangels und das mit dem Streben nach Beseitigung dieses Mangels verbundene Gefühl. Daß bei Tieren im Zusammenhang mit Schmerzreaktionen und mit der Nahrungsaufnahme die gleichen Gefühle auftreten wie bei uns, ist ein Analogieschluß. Er wird üblicherweise verwendet, um Aussagen über Befindlichkeiten bei Tieren zu machen. Wie verläßlich Aussagen im humanen Bereich sind, welche auf diesem Schluß beruhen, habe ich eingangs erörtert. Herr Sambras wird zum Analogieschluß weiteres ausführen.

Ich vertrete die These, daß Analogien zum Menschen hilfreich, aber nicht nötig sind, um auf Befindlichkeiten bei Tieren zu schließen.

## **5 Deduktiver Schluß auf Befindlichkeiten**

### **5.1 Schluß auf die Wahrnehmung und Bewertung von Qualitäten**

#### **5.1.1 Angenehm-Unangenehm**

Zur Begründung der These gehe ich von Hirnreizungsversuchen aus, die OLDS und MILLER (1954) an Ratten gemacht haben. Sie prüften wie gesunde, frei lebende Ratten mit festimplantierten Elektroden auf elektrische Reizung im „retikulären System“ reagieren. Eine Ratte verhielt sich dabei ungewöhnlich: Wurde sie stimuliert, schien sie sich nach Aussagen der Autoren recht wohl zu fühlen und kehrte alsbald zu dem Ort zurück, an welchem sie sich zur Zeit der Hirnreizung aufgehalten hatte. Als man die Ratte untersuchte, zeigte sich, daß die Elektrode bei der Implantation nicht im retikulären System, sondern im limbischen System gelandet war.

Das Verhalten der Ratte läßt sich mit folgender Annahme erklären: Der Ort wurde für sie interessant, nicht weil sie dort Futter oder Wasser erhalten hatte oder einem Artgenossen begegnet war, sondern weil sie durch die Reizung etwas erlebt hatte und bestrebt war, es nochmals zu erleben. Weitere Untersuchungen in einer Skinnerbox haben das bestätigt. In dieser konnten sich die Ratten durch Drücken eines Hebels selbst eine interkraniale Hirnreizung verabfolgen. Nach einer ca. 3-minütigen Lernphase stimulierten sich die Ratten regelmäßig etwa alle 5 Sekunden für jeweils ca. 1 sec. Nach einer halben Stunde wurde der Strom abgeschaltet. Die Ratten drückten die Taste noch etwa 7 mal und legten sich dann zum Schlafen nieder. Nachdem sie wieder munter waren, genügte nun ein kurzer Reiz, um die Ratten erneut zur Selbststimulation anzuregen.

Halten wir fest: Der physikalische Reiz wirkt auf das limbische System. In diesem treten Veränderungen auf. Als Folge dieser Veränderungen ändert sich das Verhalten. Die Ratte ist bestrebt, den Reiz wieder auszulösen. Daraus ist zu schließen, daß die Ratte die Veränderung wieder herbeiführen will. Wenn das zutrifft, muß weiter geschlossen werden, daß sie diese Veränderung wahrgenommen und als erstrebenswert bewertet hat. Wahrnehmen und Bewerten sind nicht nur stoffliche Vorgänge. Es ist also ein anderer, nicht stofflicher Bereich vorhanden, in dem sich Vorgänge abspielen, welche das Verhalten der Ratte beeinflussen. Ohne die Existenz eines solchen Bereiches zu postulieren, ist das Verhalten der Ratte nicht erklärbar. Er wird nicht postuliert in Analogie zum Menschen, sondern als notwendige Annahme, um das Verhalten der Ratte erklären zu können. So verfahren auch die Naturwissenschaftler. Ihre Annahmen beziehen sich jedoch auf den physischen Bereich und müssen so getroffen werden, daß sie nach den Regeln der Naturwissenschaften überprüfbar sind. Das ist für Annahmen im psychischen Bereich nicht möglich. Was die Ratten als Qualität empfinden, ist nicht feststellbar und wird nie feststellbar sein. OLDS und MILLER (1954) nannten sie Lust. Man könnte sie auch angenehm oder zu wiederholter Wahrnehmung reizend und anders nennen. Beim Menschen würden wir eine solche Qualität der Emotions-Dimension angenehm-unangenehm zuordnen. Ich sehe keinen Anlaß, bei der Ratte anders zu verfahren, im Hinblick darauf, daß angenehm funktionell annehmbar<sup>1</sup> bedeutet und unangenehm funktionell unannehmbar<sup>2</sup>.

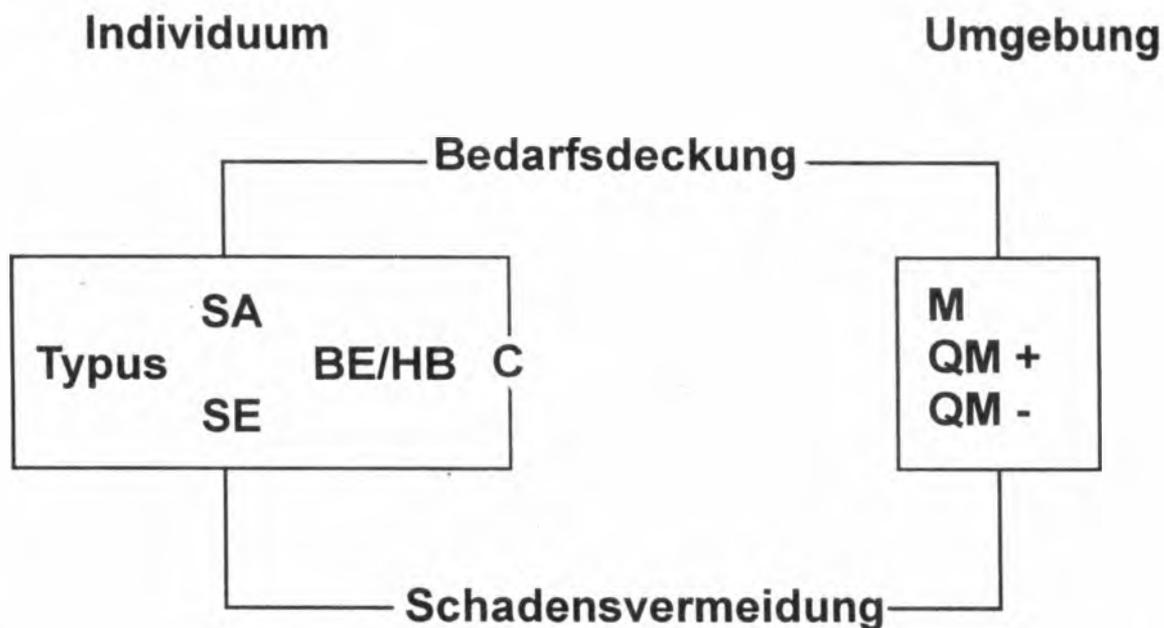
Aus dem Verhalten der Ratten bei der Selbststimulation ergab sich noch eine weitere Einsicht: Man stellte fest, daß die Ratten bei dauernd eingeschaltetem Strom die Taste immer wieder drückten, bis zu 5 000 mal pro Stunde und das während 24 Stunden und länger, bis zur vollständigen Erschöpfung. Das kommt in der natürlichen Situation nicht vor. Da tun die Ratten das, was dem Selbstaufbau und der Selbsterhaltung dient (TSCHANZ, 1982). Wenn ein bestimmter Bedarf vorhanden ist, entsteht eine Handlungsbereitschaft. Im physiologischen und psychischen Bereich ist ein bestimmter Zustand vorhanden. Die Ratte wird ansprechbar auf Merkmale von Objekten und beginnt, danach zu suchen. Sie sucht Objekte, die das entsprechende Merkmal haben auf, und beginnt es zu nutzen. Wenn die dabei auftretenden Kontakte als angenehm bewertet werden, erhält das Objekt für die Ratte besondere Bedeutung. Durch die Empfindung erhalten Objekt und Ort zu den Merkmalen, auf die das Individuum im Zusammenhang mit der Handlungsbereitschaft ansprechbar, wurde zusätzlich weitere, die es ihnen nach Erfahrung zuordnet (Abb. 1). Sie begünstigen das Auffin-

---

<sup>1</sup> für Selbstaufbau und Selbsterhalt förderlich

<sup>2</sup> für Selbstaufbau und Selbsterhalt hinderlich

den des Ortes, die Kontaktnahme mit dem Objekt und bewirken, daß es intensiver genutzt wird. Sie begünstigen also Bedarfsdeckung. Das Verhalten der Ratte im Hirnreizungsversuch zeigt, daß Bedürfnisbefriedigung losgelöst von der Bedarfsdeckung auftreten kann. OLDS und MILLER stellten weiter fest, daß Hirnreizungen in einem anderen Areal des limbischen Systems, bewirken, daß die Ratten jede weitere Stimulation unterlassen, wenn sie den Reiz einmal ausgelöst hatten. Das weist darauf hin, daß der Reiz als unerwünscht oder emotional als unangenehm bewertet wird. Das zeigt sich z. B. beim Verhalten von Tieren auf einer Weide, die mit einem Elektrodraht eingezäunt ist. Die Tiere vermeiden, mit dem Zaun in Kontakt zu kommen, wenn sie erfahren haben, daß sie dort einen elektrischen Schlag erhalten. Sie meiden auch den Ort wo der Zaun stand, wenn man ihn entfernt hat. Objekt und Ort werden ein mit der unangenehmen Erfahrung entstandenes Merkmal zugeordnet, was die Schadensvermeidung begünstigt (Abb. 1).



SA	Selbstaufbau	M	Objekteigenes Merkmal
SE	Selbsterhalt	QM	Erfahrungsbedingt entstandenes Qualitätsmerkmal führt zu den Empfindungen
BE	Bedarf	+	angenehm bzw. sicher
C	Ansprechbarkeit	-	unangenehm bzw. unsicher

Abb. 1: Funktionelle Beziehungen in der Auseinandersetzung des Individuums mit der Umgebung

Functional relationship of the individual coping with the environment

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, daß Tiere im psychischen Bereich auftretende qualitative Zustände wahrnehmen und diese bewerten. Aus dem Versuch, einen aufgetretenen Zustand wieder herzustellen, wird geschlossen, daß ihn das Tier

als angenehm bewertet hat; daraus, daß es vermeidet, daß er wieder auftritt, wird geschlossen, daß er als unangenehm bewertet wird.

Erfäßbar wird die Wirkung eines vom Tier als angenehm bewerteten emotionalen Zustandes aus erfahrungsbedingter Ortsbevorzugung und Objektbevorzugung und einer Intensivierung des Verhaltens bei der Nutzung. Erfäßbar wird die Wirkung eines als unangenehm bewerteten Zustandes an erfahrungsbedingter Vermeidung eines Objektes oder Ortes und an der Intensivierung schadenvermeidenden Verhaltens.

### 5.1.2 Sicher - unsicher

Durch die zusätzlichen erfahrungsbedingten Merkmale erhält die Umgebung für das Individuum eine besondere Struktur. Sie beeinflusst noch eine andere psychische Dimension als angenehm-unangenehm. Das zeigt sich in einer ortsbedingten Veränderung des Verhaltens. So flüchtet z. B. ein Fohlen, das entfernt von der Mutter steht, wenn sich ein anderes nähert und spielen will. Es rennt zurück zur Mutter. Folgt das andere Fohlen, wird nun eine Annäherung mit Ausschlagen abgewehrt. Offenbar hat sich der innere Zustand des Fohlens, seine Handlungsbereitschaft geändert. Entfernt von der Mutter war es unsicher, bei der Mutter ist es sicher.

Sicherheit und Unsicherheit sind keine physischen, sondern psychische Qualitäten. Sie sind für das Individuum von zentraler Bedeutung, weil sie mitbestimmen, inwieweit es seine Möglichkeiten, die ihm für die Auseinandersetzung mit der Umwelt zur Verfügung stehen, einsetzen kann.

Beim Einsatz selber erfährt es, ob es den Anforderungen gewachsen ist, die zu bewältigen sind, um zu etwas gelangen zu können. Die Erfahrung unzulänglicher Bewältigungsfähigkeit kann verheerende Auswirkungen haben. Ein eindrückliches Beispiel ist das Verhalten eines Hundes, der in einem Zwei-Muster-Wahlversuch gelernt hatte, einen Kreis und eine Ellipse zu unterscheiden. Die Wahl des Kreises wurde durch Futter belohnt. Als der Hund gelernt hatte, zwischen den beiden Figuren zu unterscheiden, bot man ihm als positives Muster keinen Kreis, sondern eine einem Kreis ähnliche Ellipse an (Achsenverhältnis 9:8). Das hatte unerwartete Folgen: Der Hund jaulte, winselte, versuchte zu flüchten und biß in naheliegende Gegenstände. Selbst am darauffolgenden Tag war er nicht in der Lage, die zuvor gelernte Aufgabe zu lösen. Es gibt viele weitere Beispiele dafür, daß die Erfahrung unzureichender Bewältigungsfähigkeit zu Verunsicherung führt. Nach v. HOLST (1982) und SACHSER (1993) bedeutet das für das Tier eine Belastung, die zu *Nicht-Wohlbefinden* führen kann.

Andererseits ergibt sich aus der Bestätigung der Bewältigungsfähigkeit ein Gefühl von Sicherheit. Das kommt z. B. im Verhalten von Individuen zum Ausdruck, die sich in Rangauseinandersetzungen durchzusetzen vermochten. Sicherheit drückt sich u. a. darin aus, daß ein Individuum ohne zu zögern auf ein Objekt oder ein anderes Individuum zugeht, sich damit ohne zu zögern auseinandersetzt, und sich in der Auseinandersetzung zielstrebig verhält. Sicherheit zeigt sich weiter in einer geringen Störanfälligkeit. Sie drückt sich auch aus in einer straffen Körperhaltung und deutlicher Ausprägung von Verhaltensmerkmalen. Bei Unsicherheit ist immer das Gegenteil vorhanden. *Sicher-unsicher* sind wie *angenehm-unangenehm* als psychische Dimensionen zu betrachten, denen viele weitere Befindlichkeiten zugeordnet werden können, wie eingangs ausgeführt worden ist.

### 5.1.3 Kombination der Dimensionen

Bei der Betrachtung der psychischen Situation eines Tieres in der Auseinandersetzung mit der Umwelt sind beide Dimensionen zu beachten. Wie die Dimensionen angenehm-unangenehm und Sicherheit-Unsicherheit in verschiedene Arten der Auseinandersetzung des Tiere mit seiner Umwelt zusammenwirken, ist in Tabelle 1 und Abbildung 2 ersichtlich.

Tab. 1: Befindlichkeitsanalyse

Analyse of feelings („Befindlichkeiten“)

Situation	Sicherheit	Unsicherheit	angenehm	unangenehm
Kuhtrainer		x		x
Spiel	x		x	
erkunden		x	x	
Kampf (Dominant)	x		x	

Daraus, daß das Tier etwas nutzt, und daß es mitmacht, wenn es genutzt wird, wird geschlossen, daß das mit einem angenehmen Empfinden verbunden ist. Daraus, daß das Tier etwas bekämpft, abwehrt oder meidet und nicht mitmacht, wenn es etwas bieten sollte, wird geschlossen, daß damit unangenehmes Empfinden verbunden ist.

Gelingt es, das mit dem Verhalten angestrebte Ziel zu erreichen, ist die Bewältigungsfähigkeit bestätigt, was Sicherheit vermittelt; gelingt es nicht, ist die Bewältigungsfähigkeit in Frage gestellt, was zu Unsicherheit führt.

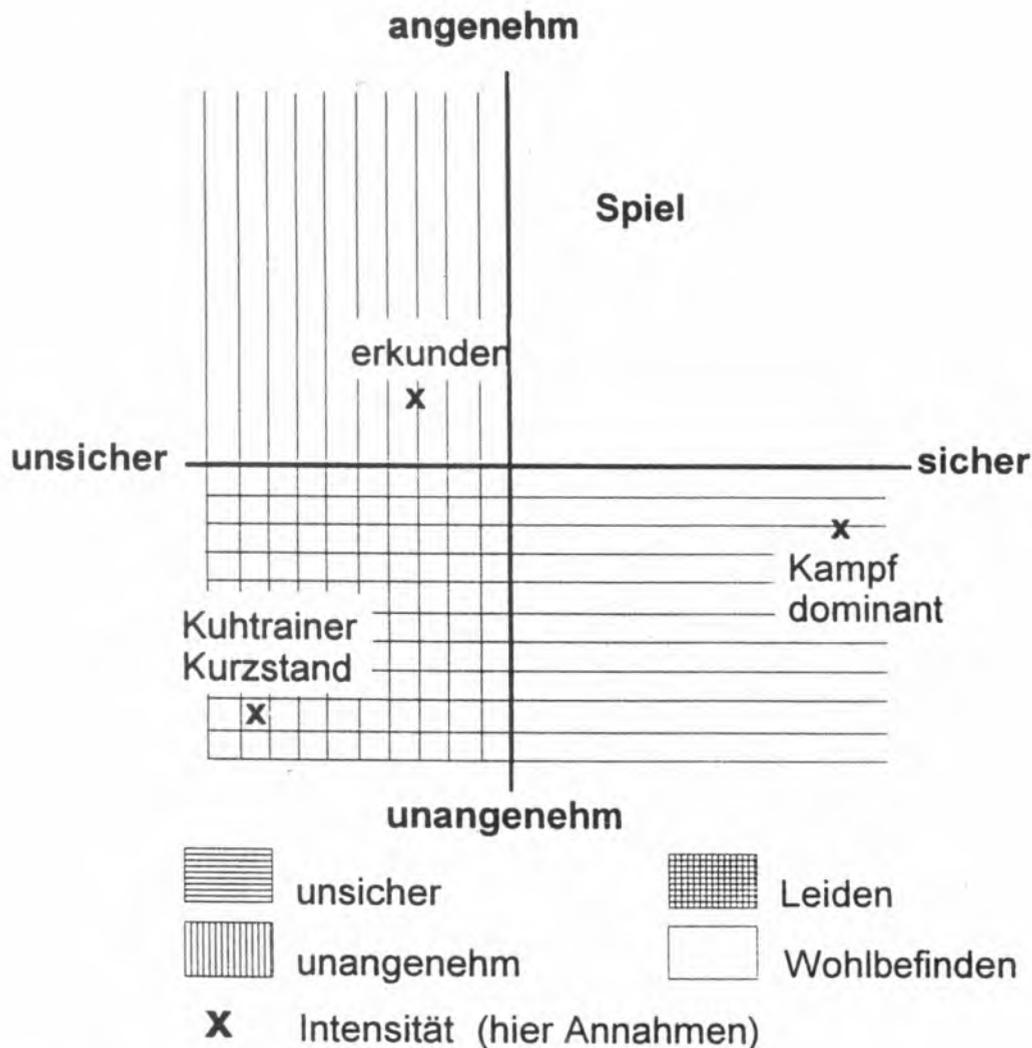


Abb. 2: Dimensionen innerer Erfahrung  
Dimensions of internal experience

## 6 Erfäßbarkeit von Befindlichkeiten in der Praxis

Diese Beziehungen erlauben, in der Praxis auf einfache Weise festzustellen, wie Tiere bestimmte Haltungsbedingungen emotional bezüglich der Dimensionen angenehm-unangenehm und Sicherheit-Unsicherheit bewerten.

Dazu ein Beispiel: Wenn ein Tierhalter über der Kuh einen Elektrobügel montiert und ihn unter Strom setzt und das Tier einen Schlag erhält, ist etwas auf das Tier zugekommen, was es bedrängt. Das führt zu unangenehmem Empfinden. Es versucht den Kontakt mit dem, was es bedrängt und unangenehmes Empfinden verursacht, zu vermeiden, ihm auszuweichen. Das gelingt ihm nicht, weil es am Ort fixiert ist. Es kann die Situation mit dem ihm zur Verfügung stehenden Verhalten nicht bewältigen. Das führt zu Unsicherheit: Sie äußert sich darin, daß vor dem Abliegen der Liege-

platz häufiger kontrolliert wird und mehr Abliegeintentionen auftreten als auf der Weide (KOHLI, 1987). Fortdauernd unangenehmes Empfinden und dauernd vorhandene Unsicherheit schaffen eine Leidenssituation. Da sie andauernd vorhanden ist, führt sie nach GÄRTNER (1993) zu erheblichem Leiden.

Ich hoffe damit, gezeigt zu haben, daß es möglich ist, Befindlichkeiten bei Tieren wissenschaftlich, jedoch nicht naturwissenschaftlich zu erfassen, wenn man den eingangs begründeten Ausführungen zustimmt, daß beim Tier psychische Qualitäten vorhanden sein müssen, und sich darauf beschränkt, Aussagen zu den Dimensionen angenehm - unangenehm sowie sicher - unsicher zu machen.

Das Resultat ist sowohl für die Theoriebildung als auch für die Praxis von Bedeutung.

## Zusammenfassung

Untersuchungen zeigen, daß beim Menschen aus körperlichen Erscheinungen nicht verlässlich auf spezifische Gefühle wie z. B. Freude und Glück oder Trauer und Enttäuschung geschlossen werden kann, wohl aber auf die damit verbundenen Emotionen angenehm - unangenehm. Als angenehm oder unangenehm werten wir sowohl eigene Eigenschaften als auch solche von anderen Dingen. Durch unsere Wertung erhalten die Dinge eine zusätzliche Qualität. Damit ändert sich unsere Einstellung und unser Verhalten zu ihnen. Die Verhaltensänderungen haben funktionelle Bedeutung: Was angenehm wirkt, wird bevorzugt aufgesucht und genutzt; es begünstigt in der Regel die Bedarfsdeckung und damit die Entwicklung und Erhaltung des Individuums; was unangenehm wirkt, wird verstärkt vermieden und dies begünstigt die Schadensvermeidung. Es ist davon auszugehen, daß diese funktionellen Beziehungen bei allen Tieren vorhanden sind. Bei höher entwickelten Organismen hat auch die gefühlsmäßige Wertung sicher - unsicher im Zusammenhang mit der Erfahrung, daß eine Situation durch geeignetes Verhalten bewältigt bzw. nicht bewältigt werden kann, funktionelle Bedeutung. Diese Beziehungen ermöglichen, aufgrund von Verhaltensbeobachtungen in Verbindung mit dem Typus wissenschaftlich überprüfbare Aussagen zu Wohlbefinden und Leiden von Tieren zu machen.

## Literatur

BUCHENAUER, D. (1993): Bedeutung emotionaler Reaktionen für die Beurteilung des Anpassungsvermögens. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992. KTBL-Schrift 356, Darmstadt, S. 32-46

GÄRTNER, K., MILITZER, K. (1993): Zur Bewertung von Schmerzen, Leiden und Schäden bei Versuchstieren. Schriftenreihe Versuchstierkunde 14. Paul Parey, Berlin, Hamburg

VON HOLST, D. (1990): Soziale Belastungen und ihre Auswirkungen auf Verhalten und Physiologie. *Wissensch. Zschr. HUB. R. Math./Naturw. 39*, S. 313-327

KOHLI, E. (1987): Auswirkungen des Kuhtrainers auf das Verhalten von Milchvieh. *Schweiz. Archiv Tierheilkunde*, 129, S. 23-35

KRUEGER, F. (1926): Zur Einführung - Über psychische Ganzheit. *Neue psychologische Studien*. Bd. 1, Komplexitäten, Gestalten, Gefühle. Heft 1, S. 1-121

LOEFFLER, K. (1993): Schmerz und Angst bei Tieren. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, S. 100

OLDS, J., MILLER, D. (1954): Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *J. comp. physiol. Psychol.*, 47, S. 419-427

ROHRACHER, P. (1965): Einführung in die Psychologie. Urban & Schwarzenberg, Wien

SACHSER, N. (1993): Verhalten als Anpassungsleistung aus Sicht der ethologischen Grundlagenforschung. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992*. KTBL-Schrift 356, Darmstadt, S. 21-31

SCHLOSBERG, H. (1952): The description of facial expressions in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology*, 44, S. 229-237

TSCHANZ, B. (1982): Verhalten, Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung bei Tieren. *Nutztierkommission Schweizer Tierschutz/Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN)*, S. 9-13

## Summary

### Assessment of feelings („Befindlichkeiten“) in animals

BEAT TSCHANZ

Psychological research shows, that the assessment of specific feelings like joy, happiness, sadness or disappointment to individual human beings according to their facial expressions is not reliable, except that assessment is restricted to an emotional dimension like: pleasant-unpleasant. Human beings judge as pleasant or unpleasant both own qualities and properties of objects. By being judged things get a further quality for our attitude towards them and our behaviour respectively changes. The behavioural changes have essential functions: Pleasant things are approached and used; they normally serve to satisfaction of requirements and so to development and maintenance of the individual. Unpleasant things are avoided and so ability to avoid harm is increased. It is reasonable to assess that the described functional correlations exist not only in men, but in all animals. Higher animals do in addition judge situations as safe or unsafe by emotional states, depending on the experience whether they can cope with a situation by proper behaviour or not. The discussed functional correlations make possible scientific assessment of well-being or suffering in animals by observing their behaviour in consideration of the species' type.

## Befindlichkeiten und Analogieschluß

HANS HINRICH SAMBRAUS

Überall dort, wo etwas direkt nachgewiesen werden kann, macht der Sachverhalt eine Hypothese überflüssig. Das gilt für die Beschreibung anatomischer Gegebenheiten bei einer Tierart ebenso wie beispielsweise für die Rennleistung von Pferden oder die täglichen Zunahmen von Masttieren. Man mißt oder zählt und es können dann über das Ergebnis kaum unterschiedliche Ansichten entstehen. Hypothesen oder Modelle sind nur dort erforderlich, wo das Meß- und Zählbare nicht ausreicht, um einen Sachverhalt umfassend zu beschreiben. Es ist naheliegend, daß gerade in solchen Situationen die Ansichten weit auseinandergehen.

Zu Beginn soll sehr deutlich gemacht werden, wovon wir Tiere schützen wollen, wenn wir von Tierschutz sprechen. Im deutschen Tierschutzgesetz erscheinen die Begriffe Schmerzen, Leiden, mangelndes Wohlbefinden und Schäden. Die ersten drei Begriffe beschreiben, mit unterschiedlicher Präzision, Empfindungen. Nur der letzte Begriff, Schäden, benennt etwas, was sachlich, objektiv feststellbar ist. Das Ausmaß von Schäden läßt sich messen; die Fülle der Schäden läßt sich zählen.

Aber welche Schäden sind denn im Zusammenhang mit dem Tierschutzgesetz gemeint? Wenn einer Rassetaube, die der Besitzer zur Prämierung bei der Geflügelausstellung bringen will, einige Schwungfedern fehlen, dann ist das für den Taubenbesitzer ein Schaden. Vielleicht ist es auch für das Tier ein Schaden, denn seine Flugfähigkeit könnte beeinträchtigt sein. Aber es ist zweifellos kein Schaden im Sinne des Tierschutzgesetzes.

Ein anderes Beispiel: Wenn der Besitzer die nach vorn gerichteten Spitzen der Hörner eines aggressiven Rindes kürzt, dann fügt er dem Tier einen Schaden zu, aber auch das ist kein Schaden, vor dem das Tier geschützt werden müßte.

Schäden im Sinne des Tierschutzes sind Verluste an lebender Substanz; also Schädigungen des Körpers, die zu Schmerzen oder Leiden führen. Lediglich im speziellen Fall ist auch der Verlust von lebloser Substanz tierschutzrelevant; aber auch nur dann, wenn daraus auf Schmerzen geschlossen werden kann. Zu denken ist dabei z. B. an die Legehennen im Käfig, die sich bei ihren Ausweichbemühungen das Brustgefieder an den Gitterstäben abradieren. Es ist anzunehmen, daß dies nur unter Schmerzen geschieht. Es bleibt also dabei, daß ausschließlich Empfindungen tierschutz-relevant sind:

Tierschutz ist Empfindungsschutz.

Empfindungen sind u.a. Schmerzen, Angst, Übelkeit, Trauer, Hunger, Durst, Müdigkeit. Keine dieser Empfindungen können wir per se nachweisen. Deshalb darf aber nicht geleugnet werden, daß es sie gibt. Bei der Fülle von Indizien, die für Empfindungen bei Tieren sprechen, ist das unzulässig.

Gelegentlich wird gesagt, daß die Forschung noch nicht genügend weit fortgeschritten sei, um Empfindungen darstellbar zu machen. Wenn es feinere Meßmethoden gäbe, dann könnte man vielleicht genaueres über Empfindungen sagen, weil man sie direkt registrieren könnte. Das Problem wird dann zu einer wissenschaftstheoretischen Frage. Sicher kann man noch genauer Begleiterscheinungen von Empfindungen messen (was aber gar nicht erforderlich ist). Empfindungen können nur vom betroffenen Individuum wahrgenommen werden. Sie sind nicht meßbar und werden es nie sein.

Es gilt in diesem Zusammenhang noch etwas weiteres: Zwar ist jeder Mensch ethisch verpflichtet, sich mit Empfindungen von Tieren auseinanderzusetzen. Der Tierarzt jedoch von Berufs wegen in besonderem Maße, denn in Deutschland ist jeder approbierte Tierarzt nach der Bundestierärzterverordnung „berufen, Leiden und Krankheiten der Tiere zu verhüten, zu lindern und zu heilen“. Wenn die Tiermedizin ihren Anspruch ernst nimmt, und daran ist nicht zu zweifeln, dann muß sie einen Weg finden, Leiden (also Empfindungen) erkennbar zu machen. Im Grunde macht das jeder Tierarzt täglich in seiner Praxis. Es geschieht auch durch den verantwortungsbewußten Tierbesitzer. Nur werden Empfindungen nicht bewußt ermittelt, sondern es wird aus Indizien auf sie geschlossen.

Empfindungen der Tiere wie Schmerzen, Angst oder Hunger sind für den Menschen nur deshalb erkennbar, weil er selbst Schmerzen, Angst, Hunger und andere Gefühle kennt. Wäre ein Mensch unfähig - im Einzelfall kommt das vor - Schmerzen zu empfinden, dann könnte er in bestimmten Fällen nicht feststellen, daß eine Verletzung oder eine Fraktur vorliegt. Der klinische Befund einer Verletzung ist begleitet von bestimmten Lautäußerungen, Zittern, weit aufgerissenen Augen, Schweißausbruch, einer Lahmheit und anderen Symptomen. Was das für das betroffene Tier bedeutet, wüßte ein Mensch ohne Schmerzempfindung jedoch nicht.

Umgekehrt: Nur ein Mensch, der Schmerzen kennt, ist fähig (abgesehen von der verbalen Kommunikation), bei anderen Menschen und bei Tieren Schmerzen zu erkennen. Nur ein Mensch der Angst kennt, ist in der Lage, Angst bei anderen Menschen und bei Tieren zu erkennen. Für andere Empfindungen gilt entsprechendes. Es wird eine Analogie gebildet. Mit-Leid empfinden kann nur derjenige, der selbst Leid kennt.

Diese Analogie bezieht sich auf das Grundsätzliche, nicht auf das Spezielle, doch darauf soll später noch eingegangen werden. Es muß zudem betont werden, daß die Analogie sich nicht nur auf Empfindungen beschränkt, ja, zunächst sollen sie sogar unbeachtet bleiben. Die Analogie von Mensch und höherem Wirbeltier ist erkennbar in der

- Anatomie
- Physiologie und in
- Reaktionen (Verhalten/Reflexe)

Der Mensch hat bekanntlich ein Skelett, ein Zentralnervensystem, er besitzt ein Herz, eine Leber und zwei Nieren. Außerdem hat er Muskeln, Sinnesorgane und vieles andere mehr. Das Gleiche gilt für die warmblütigen Tiere.

Der Mensch hat ein Kreislaufsystem. In den Adern ist Blut mit roten und weißen Blutkörperchen, das durch die Tätigkeit des Herzens vorangetrieben wird. Er besitzt ein endokrines System wie warmblütige Tiere. In bestimmten Situationen oder auch ständig werden Hormone ausgeschüttet und entfalten ihre Wirkung. Gleiches kennen wir zumindest von warmblütigen Tieren auch.

Der Mensch schreit in bestimmten Situationen, ihm bricht der Schweiß aus (auch wenn es nicht allzu warm ist), er zittert oder hinkt. Gleiches ist von höherstehenden Tieren bekannt.

Natürlich kann man diese Analogie noch wesentlich weiter führen. Wir würden dann feststellen, daß der Feinaufbau einzelner Organe von Mensch und Tier ganz ähnlich ist. Das gilt für das Zentralnervensystem ebenso wie für die Nerven, die Nieren, die Muskeln und andere Organe. Wir wissen, daß beim Menschen die emotionalen Vorgänge im wesentlichen an Hirnstamm und limbisches System gebunden sind. Diese Teile des Zentralnervensystems sind bei Säugetieren ebenso gut ausgebildet wie beim Menschen. Auch die Reizleitung ist dieselbe. Es scheint nicht erforderlich zu sein, den Vergleich über ein gewisses Ausmaß fortzusetzen, um deutlich zu machen, daß eine Analogie vorliegt.

Diese Erkenntnis ist zweifellos nicht neu:

- Die tiermedizinische Anatomie hat ihre Nomenklatur von der Humanmedizin übernommen. Dies war nur möglich, weil eine Analogie vorliegt.
- Im physiologischen Praktikum der Mediziner werden auch Tiere verwendet. Dies ist nur deshalb sinnvoll, weil ihre Reaktionen denen des Menschen analog sind.

- Wenn die pharmazeutische Industrie neue Präparate prüft, dann geschieht dies zunächst an Tieren. In den meisten Fällen können die geprüften Heilmittel sowohl beim Menschen als auch bei Tieren eingesetzt werden. Das gilt bis hin zu den Psychopharmaka.

Nun kennt aber jeder Mensch Empfindungen unterschiedlichster Art. Er weiß wie es ist, Schmerzen zu spüren. Er kennt Angst, ihm war schon mal schwindelig und er spürte schon mal Hunger oder Durst oder hat gefroren. Jeder Mensch kennt seine eigenen Reaktionen auf solche Empfindungen. Der Wissenschaftler, und nicht nur er, kann über verbale Kommunikation feststellen, daß derartige Befunde nicht nur für ihn selbst, sondern auch für andere Menschen gelten.

Wenn Tiere in bestimmten Situationen schreien und zittern, wenn sie weit aufgerissene Augen und Schweißausbruch haben, dann kann es grundsätzlich keinen Zweifel daran geben, daß auch sie Empfindungen haben. Diese Feststellung wird noch plausibler, wenn wir uns verdeutlichen, daß Empfindungen biologisch sinnvoll, ja unabdingbar sind.

- Wie sollte die Fraktur eines Gliedmaßenknochens heilen, wenn das Tier das betroffene Bein nicht schont? Sein Verhalten wird gelenkt durch Schmerzen.
- Warum sollte ein pflanzenfressendes Säugetier vor einem Raubtier fliehen? Sein Verhalten wird gelenkt durch Angst.
- Weshalb sollte ein Steppentier sich auf den langen Weg zur Wasserstelle machen? Es wird getrieben von Durst.

Vielleicht lehrt der Umgang mit Haustieren diese Zusammenhänge am besten. Je länger die letzte Fütterung zurückliegt, um so lauter ist das Geschrei der Schweine, weil sie jetzt hungriger sind. Je länger es dauerte, Kamele durch die Wüste zu treiben, um so rascher legen die Tiere sich anschließend zum Ausruhen hin, weil sie erschöpfter sind als sonst. Wenn die Tränke ausgefallen ist, dann wird der Besitzer bald durch das Gebrüll der Rinder darauf aufmerksam.

Um es nochmals deutlich auszudrücken; der Analogieschluß bedeutet folgendes:

1. Der Mensch hat Empfindungen. Er spürt Schmerz, Hunger und Durst, kennt Angst und Übelkeit (Tab. 1).

2. Solche Empfindungen sind von objektiv wahrnehmbaren Erscheinungen begleitet. Sie können Ursache der Empfindung sein, z. B. eine Verletzung bei Schmerz, oder Folge, z. B. intensive Nahrungssuche bei Hunger. Es sind in bestimmten Fällen auch physiologische Veränderungen nachweisbar, wie niedriger Blutzuckerspiegel oder hohe Adrenalinausschüttung.
3. Auch beim Tier sind Abweichungen von der morphologischen, physiologischen und ethologischen Norm bekannt. Es kann des weiteren festgestellt werden, daß diese Abweichungen in bestimmten Situationen auftreten.
4. Daraus darf auf das Vorhandensein von Empfindungen geschlossen werden. Es ist ein Schluß, in dem der Mensch eine wesentliche Bedeutung hat.

Tab. 1: Darstellung des Analogie-Konzepts, bei dem von den Empfindungen des Menschen über objektiv erfaßbare Symptome bei Mensch und Tier auf Empfindungen beim Tier geschlossen wird

	Mensch	Tier
objektiv erfaßbar	Anatomische Strukturen Physiologische Abläufe Verhalten / Reflexe	Anatomische Strukturen Physiologische Abläufe Verhalten / Reflexe
subjektiv erschließbar	Empfindungen (Schmerz Hunger Durst Angst Übelkeit Schwindelgefühl Hitze Kälte und andere)	?

Um Mißverständnissen vorzubeugen, soll eines besonders betont werden: Es handelt sich nicht um eine Trivialanalogie: Ich als Mensch möchte nicht auf einer Stange übernachten, also bekommt das Huhn auch keine Stange für die Nachtruhe. Ich liege nicht gern im Schmutz, also müssen Auslauf und Weide so gestaltet werden, daß die Schweine keine Suhle anlegen können. Selbstverständlich werden der artspezifische Bedarf und das artgemäße Verhalten des Tieres berücksichtigt. Der Analogieschluß bezieht sich nur auf sehr grundlegende biologische Phänomene. Ihm liegt keinesfalls eine Vermenschlichung des Tieres zugrunde.

Im Grunde ist der Analogieschluß etwas sehr allgemeines und übliches. Es ist zwar denkbar, daß Tierschutz in Teilbereichen tradiert ist und unbewußt abläuft. Jemand, der Tiermedizin, Zoologie oder Landwirtschaftslehre studiert hat, mußte lernen, wo er in bestimmten Situationen die Grenzen zu setzen hat und wie diese Grenzen zum

Schutz des Tieres erkennbar sind. Sehr weit wird er mit diesem Wissen nicht kommen; zu vielfältig sind die Probleme.

Vieles spricht dafür, daß jeder, meist ungewollt und unbewußt, in Tierschutzfragen ständig den Analogieschluß zieht. Dabei kann es vorkommen, daß die Schreie eines Tieres als Schmerz selbst angesehen werden und die aufgerissenen Augen als Angst. Die vorliegenden Ausführungen sollten deutlich gemacht haben, daß diese Reaktionen des Tieres zwar eindeutige Hinweise auf Schmerz geben können; sie sind aber dennoch nur Symptome.

Es ist verständlich, daß Naturwissenschaftler mit dieser Art des Vorgehens nicht zufrieden sind. Sie müssen dennoch einsehen, daß dies der übliche und beste Weg ist, Empfindungen erkennbar zu machen. Zweifellos gibt es bei der Beurteilung von Empfindungen bei Tieren, aber auch beim Menschen eine gewisse Irrtumswahrscheinlichkeit. Das sollte nicht dazu führen, das vorliegende Konzept für ungeeignet zu halten. Jeder Naturwissenschaftler bearbeitet seine Daten statistisch und er hält seine Annahmen auch dann noch für berechtigt, wenn eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % besteht. Es kommt hinzu, daß jede wissenschaftliche Disziplin nur bedingt vor den kritischen Augen der Nachbardisziplin bestehen kann.

Dem wissenschaftlichen Anspruch des Mathematikers wird der Physiker nicht gerecht, dem des Physikers der Chemiker nicht. Dem Chemiker sind die Erklärungen des Zoologen nicht ausreichend genug. Den biologischen Erklärungen des Tierarztes kann der Zoologe nur mit Vorbehalt zustimmen, und doch heilt der Tierarzt das kranke Tier und nicht der Mathematiker. Es darf deshalb nicht erwartet werden, daß ein Konzept in jeder Beziehung unanfechtbar ist. Vielmehr muß darauf geachtet werden, daß es diejenigen überzeugt, auf die es in diesem Zusammenhang am meisten ankommt: der aufgeschlossene Tierbesitzer, der nicht in der Wissenschaft tätige Tierarzt und Landwirt, der interessierte Laie. Es muß vor allem auch ein Weg gefunden werden, bei juristischen Auseinandersetzungen hilfreich und überzeugend zu argumentieren.

Übrigens geht auch der seriöse Naturwissenschaftler meist nicht so geradlinig vor, wie er im Disput erscheinen möchte. Dort mag er fordern, in der Forschung sei nur das Objektivierbare zu berücksichtigen; der Versuch, Emotionen oder Empfindungen nachzuweisen, sei als unwissenschaftlich abzulehnen. Wenn ihm aber nach seiner Heimfahrt am Abend sein Hund schwanzwedelnd entgegenkommt, dann nimmt er selbstverständlich an, daß der Hund sich freut. Der Hund ist auch für den fiktiven Naturwissenschaftler offenbar kein Automat sondern ein Wesen mit Emotionen wie er selbst.

Es gibt für das Verhalten dieses Mannes zwei Interpretationsmöglichkeiten. Die eine ist, der Wissenschaftler ist nicht ganz zurechnungsfähig. Das ist wenig wahrscheinlich, denn am nächsten Tag im Institut benimmt er sich wieder ganz normal. Die zweite ist, daß er seine Inkonsequenz nicht bemerkt.

LORENZ (1980) ist in der Beurteilung solcher Personen rigoroser: „Ein Mensch, der ein höheres Säugetier, etwa einen Hund oder Affen, wirklich genau kennt und nicht davon überzeugt wird, daß dieses Wesen ähnliches erlebt wie er selbst, ist psychisch abnorm und gehört in die psychiatrische Klinik, da eine Schwäche der Du-Evidenz ihn zu einem gemeingefährlichen Monstrum macht.“ Viel wahrscheinlicher ist, daß der fiktive Wissenschaftler ganz selbstverständlich davon überzeugt ist, daß Tiere Empfindungen haben, es sich aber nicht eingesteht.

Dennoch ist Vorsicht geboten. Man darf durchaus nicht immer aus einem Symptom auf eine Empfindung schließen. Z. B. Schweißausbruch kann Angst bedeuten, aber auch ein Zeichen für Überhitzung des Körpers sein. Zittern kann ein Symptom von Furcht sein, aber natürlich auch ein Zeichen dafür, daß das Tier friert oder sexuell erregt ist. Erst eine Vielzahl von Symptomen reicht oft für eine zuverlässige Beurteilung der Situation aus. Im Grunde geht es da dem Erfahrenen wie dem guten Hausarzt: Er braucht sich die einzelnen Aspekte gar nicht erst deutlich zu machen, sondern erfaßt sie intuitiv. Dies gelingt allerdings nur mit sehr viel Erfahrung.

Auch in anderer Hinsicht ist die umfangreiche Erfahrung für eine sachgerechte Beurteilung unerlässlich: Der Beurteilende muß die betreffende Tierart sehr gut kennen. Zwar wurde eingangs gesagt, Anatomie, Physiologie und Reaktionen von Mensch und Tier entsprächen einander weitgehend. Das gilt für die Vielzahl der Symptome, muß aber im speziellen Fall nicht zutreffen. Pferde brüllen selbst bei stärksten Schmerzen nicht. Schweine schreien oft bereits bei Berührung. Jeder Pferdekennner weiß, daß das Pferd besondere Schmerzsymptome hat und der Kenner des Schweineverhaltens weiß, daß nicht Schreie allgemein, sondern Lautäußerungen besonderer Struktur starke Schmerzen anzeigen, wie VAN PUTTEN (1987) nachweisen konnte.

Der Analogieschluß ist die Grundlage der Beurteilung von Tierschutzproblemen. Er erspart jedoch nicht Erfahrung und Fingerspitzengefühl.

Schließlich kann man sich noch über den Namen unterhalten. Analogie, das macht den Bezug zum Menschen deutlich und impliziert vielleicht in einer bestimmten Weise das Subjektive. Dazu ist zu sagen, daß hier gar nichts verschwiegen und verschleiert werden soll. Tierschutz ist ein Bereich, in dem vom üblichen Vorgehen der Naturwissenschaft abgewichen wird. Es gilt das faßbar zu machen, was auf andere Weise naturwissenschaftlich nicht ermittelbar ist, nämlich die Empfindung. Vielleicht

braucht es einige Wörter mehr als üblich, aber es müßte doch möglich sein, deutlich zu machen, daß Leben mehr ist als das, was sich mit Maß und Zahl erfassen läßt.

Zuweilen wird angezweifelt, daß der Ausdruck „Analogie“ korrekt ist. Der beschriebene Sachverhalt wird für eine „Homologie“ gehalten. Wir hätten es also mit einem Homologie-Schluß zu tun. Dazu ist folgendes zu sagen: Im Umfeld der Zoologie sind die Begriffe Analogie und Homologie fest eingeführte Begriffe und bedeuten etwas sehr Unterschiedliches. Die Verwendung von Analogie und Homologie beschränkt sich aber nicht auf die Zoologie. Für das Wort Analogie haben daneben die Physik, die Rechtskunde, die Philosophie und die Sprachwissenschaft ihre eigene Definition. Das Wort Homologie wird neben der Zoologie in der Chemie und der Mathematik verwendet. Es ist gar nicht erforderlich, in diese Fülle der Definitionen einzudringen. Die Begriffe sollen hier in einer sehr allgemeinen Weise verwendet werden.

Die Wörter Analogie und Homologie kommen beide aus dem Griechischen. Analog bedeutet gleichsinnig, gleichartig, ähnlich und übereinstimmend. Homo als Halb-Präfix bedeutet gleich, gleichartig und entsprechend. Im Grunde wären deshalb beide Begriffe - Analogie und Homologie - für das, was hier zum Ausdruck kommen soll, geeignet. Es besteht allerdings ein Unterschied: Der Begriff „Analogie“ wird allgemein verstanden. Bei dem Begriff „Homologie“ stutzen Außenstehende, und sie müssen sich den Begriff erst erklären lassen. Das spricht für die Verwendung von „Analogie“.

## Schlußfolgerung

1. Tierschutz ist ausschließlich Empfindungsschutz.
2. Empfindungen lassen sich mit den üblichen naturwissenschaftlichen Methoden nicht erfassen.
3. Der Analogieschluß ist geeignet, Empfindungen bei Tieren plausibler zu machen.
4. Das Erkennen und die Beurteilung von Empfindungen bei Tieren erfordert viel Erfahrung und gute Kenntnis von der jeweiligen Tierart.
5. Wer glaubt, Tierschutzproblemen allein mit den üblichen Mitteln der Naturwissenschaft auf die Spur kommen zu können, weicht dem Kernproblem aus.

## Zusammenfassung

Tierschutz ist ausschließlich Empfindungsschutz. Empfindungen lassen sich mit naturwissenschaftlichen Methoden nicht erfassen. Deshalb muß man aus Symptomen

auf Empfindungen (Schmerzen, Angst, Hunger, Müdigkeit, Trauer usw.) schließen. Dieser Schluß ist nur deshalb möglich, weil Analogien zwischen Tier und Mensch in Anatomie, Physiologie sowie den grundsätzlichen Verhaltensreaktionen vorliegen. Zweifellos besteht bei der Interpretation von Empfindungs-Symptomen von Tieren die Möglichkeit, sich zu irren. Der Analogieschluß erfordert deshalb viel Erfahrung und gute Kenntnis von der jeweiligen Art. Wer glaubt, Tierschutzprobleme allein mit den üblichen Mitteln der Naturwissenschaft erkennbar zu machen, weicht dem zentralen Problem aus.

## **Literatur**

LORENZ, K. (1980): Tiere sind Gefühlsmenschen. Der Spiegel 34, S. 251-264

VAN PUTTEN, G. (1987): Verhalten als ein möglicher Indikator von Schmerz bei Ferkeln. KTBL-Schrift 319, S. 120-134

## **Summary**

### **Animal needs and the analogy concept**

HANS HINRICH SAMBRAUS

Animal welfare is entirely a matter of identifying and preventing undesirable physical sensation and feelings which cannot be recorded scientifically. Because of this, sensations such as pain, fear, hunger, sadness etc. must be deduced from the symptoms they generate. Such deductions are only possible because man bears certain similarities to animals as regards anatomy, physiology, and basic behavioural reactions. Of course one can draw false conclusions when attempting to interpret the animals' sensations from the symptoms they display. Hence considerable experience and a thorough knowledge of the animal species concerned is called for. Anyone who thinks it is possible to recognise problems relating to animal welfare simply by employing the usual means and methods of natural science is failing to grasp the core of the problem.

## Erfassung von Befindlichkeiten und gestörtem Verhalten bei Tieren

SIGRID SCHMITZ

Im deutschen Tierschutzgesetz wird dem Menschen geboten, für das Wohlbefinden der Tiere, die sich in seiner Obhut befinden, zu sorgen und sie vor Schmerzen, Leiden und Schäden zu bewahren. Auch in der Natur können Tiere Schmerzen empfinden oder leiden. Dies ist jedoch kein Argument zur Rechtfertigung eines Leidens, das durch menschliche Behandlung verursacht wird.

Indikatorenkonzepte der Nutztierethologie sollen es ermöglichen, Schmerzen, Leiden und Schäden bei Tieren, die durch nicht tiergerechte Haltung oder Behandlung verursacht werden, zu benennen und ihre Erheblichkeit zu beurteilen. Was genau sind Indikatorenkonzepte? Befindlichkeiten bei Tieren, d. h. Schmerzen, Leiden und die Folgen physischer und psychischer Schäden, sind nicht direkt meßbar. Sie können jedoch aus der Morphologie, Anatomie, Physiologie und dem Verhalten der Tiere erschlossen werden. Das Tier selbst gibt uns die Hinweise, d. h. die Indikatoren, auf seine innere Befindlichkeit. Verschiedene arbeitshypothetische Konzepte sollen die Erfassung und Bewertung dieser Indikatoren anleiten. In wissenschaftstheoretischer Hinsicht gibt es keinen objektiven Beweis (WOLFF, 1993). Wir können allerdings genügend Indikatoren finden, die die Wahrscheinlichkeit einer Aussage mit großer Sicherheit untermauern. Es ist Sache der Forscherinnengemeinschaft zu entscheiden, ob eine Indikatorenmenge zum jetzigen Zeitpunkt genügt, um diese Aussage zu treffen.

*Schäden*, insbesondere morphologische und anatomische Schäden, z. B. Knochenbrüche oder Gelenkverdickungen, die ein Tier direkt oder infolge seines Verhaltens in restriktiver Umgebung erleidet, sind sehr eindeutige Indikatoren einer nicht tiergerechten Haltung. Mit ihrer Erfassung und Beurteilung befaßt sich das Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept (TSCHANZ, 1993).

Die *Schmerz*forschung hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte in der Charakterisierung der Schmerzleitung und der Schmerzsymptome gemacht. Periphere Schmerzwahrnehmung, Erregungsleitung und zentralnervöse Verschaltung sind bei Mensch und Tier gut untersucht. Sowohl vom Tier auf den Menschen, als auch umgekehrt wird bei der Erforschung von Schmerzmitteln erfolgreich übertragen (LOEFFLER, 1993; TEUCHERT-NOODT, 1994). Diskutiert wird heute vor allem die Frage nach der Intensität der individuellen Schmerzwahrnehmung.

Der problematischste Begriff im Tierschutzgesetz ist das *Leiden*. Gesucht werden sensible Indikatoren, die schon zu einem frühen Zeitpunkt Mängel der Haltungsförm aufzeigen und die (s. TschG.) etwas über das Wohlbefinden eines Tieres aussagen. Diese Indikatoren finden wir im Verhalten der Tiere schon bevor körperliche Schäden entstehen, aber auch dann, wenn keine Schäden aus diesem Verhalten resultieren (z. B. Stangenbeißen bei Schweinen, Zungenrollen bei Kälbern, eine Reihe von Lokomotionsstereotypien). *Gestörtes Verhalten* eines Tieres warnt uns, daß bei diesem Tier und in seiner Umgebung etwas nicht stimmt. Gestörtes Verhalten ist damit Ausdruck einer schon bestehenden *Beeinträchtigung der Verhaltensregulation* des Tieres in seiner Umwelt. Die Ursachen liegen häufig an einer Einschränkung der Verhaltensmöglichkeiten des Tieres durch restriktive Haltung.

Anhand des Modells der zentralnervösen Verhaltensorganisation, des *Handlungsbereitschafts-Modells*, wird ein arbeitshypothetisches Konzept zur Wechselbeziehung zwischen Befindlichkeiten und gestörtem Verhalten bei Nutz- und Labortieren dargestellt.

Drei Fragen müssen im folgenden bearbeitet werden:

- Was sind Befindlichkeiten bei Tieren?
- Was ist gestörtes Verhalten bei Tieren?
- In welchem Zusammenhang stehen Befindlichkeiten und gestörtes Verhalten?

## 1 Was sind Befindlichkeiten bei Tieren?

Befindlichkeiten umfassen die gesamte Bandbreite von Wohlbefinden (z. B. Freude, Lust) bis zum Nicht-Wohlbefinden (Unwohlsein, Trauer, Angst, Schmerz und Leiden). Zunächst sollen keine dieser Differenzierungen getroffen, sondern nur die positive und negative Ausrichtung der Befindlichkeiten betrachtet werden, das Wohlbefinden und das Nicht-Wohlbefinden.

Hierzu die folgende Hypothese: Befindlichkeiten sind den zentralnervösen Verarbeitungsprozessen im Organismus zugeordnet. Zentralnervöse Verarbeitungsinstanzen verrechnen u.a. eingehende Reize, den internen Status, körperlich-physiologische Faktoren, das Verhalten und seine Auswirkungen auf die momentane Umweltsituation. Die resultierenden endogenen Zustände sind aktive Grundlage für das Verhalten eines Tieres (Abb. 1). Es gibt kein Nicht-Befinden. Zu jedem Zeitpunkt wird diesem Verrechnungsergebnis eine eher positive oder eher negative Tönung zugeordnet, ein Wohl- oder Nicht-Wohlbefinden.

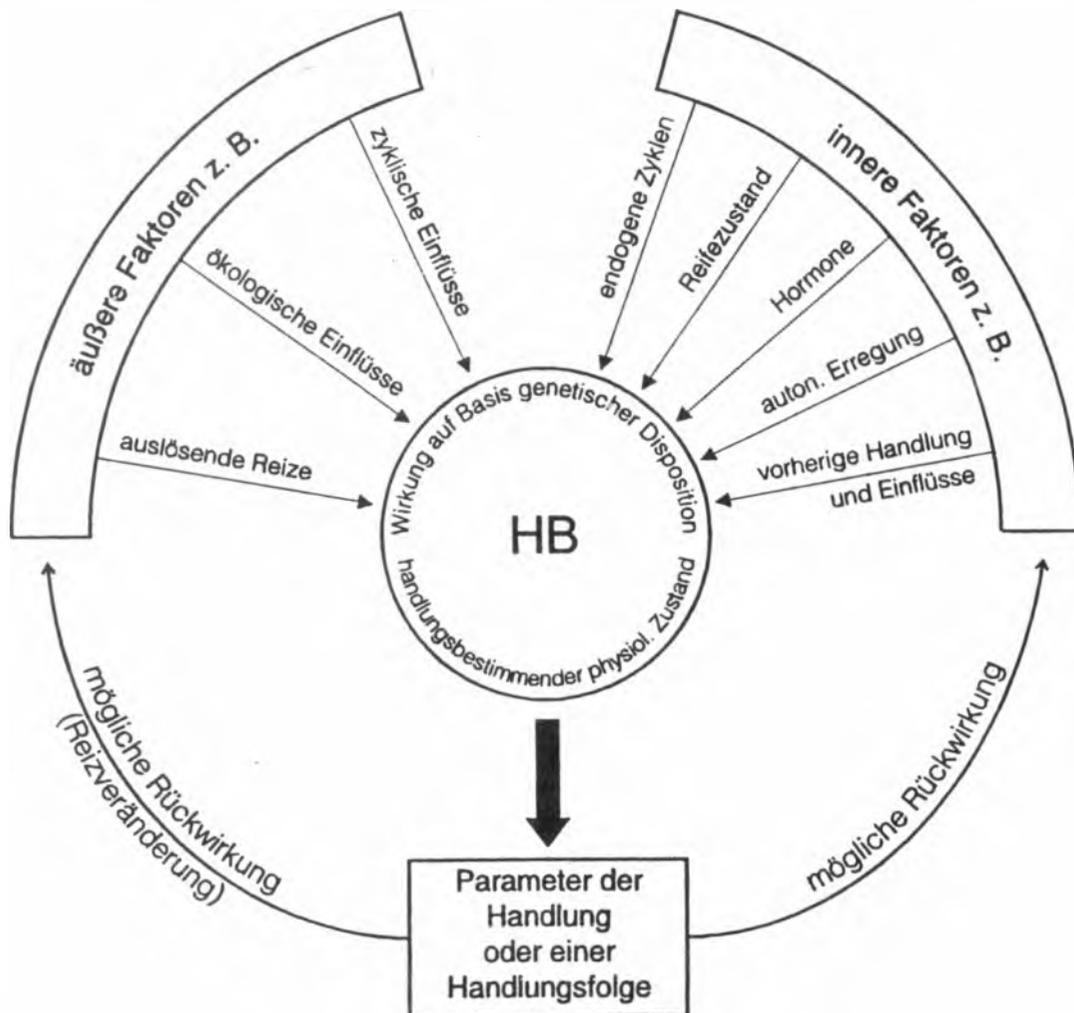
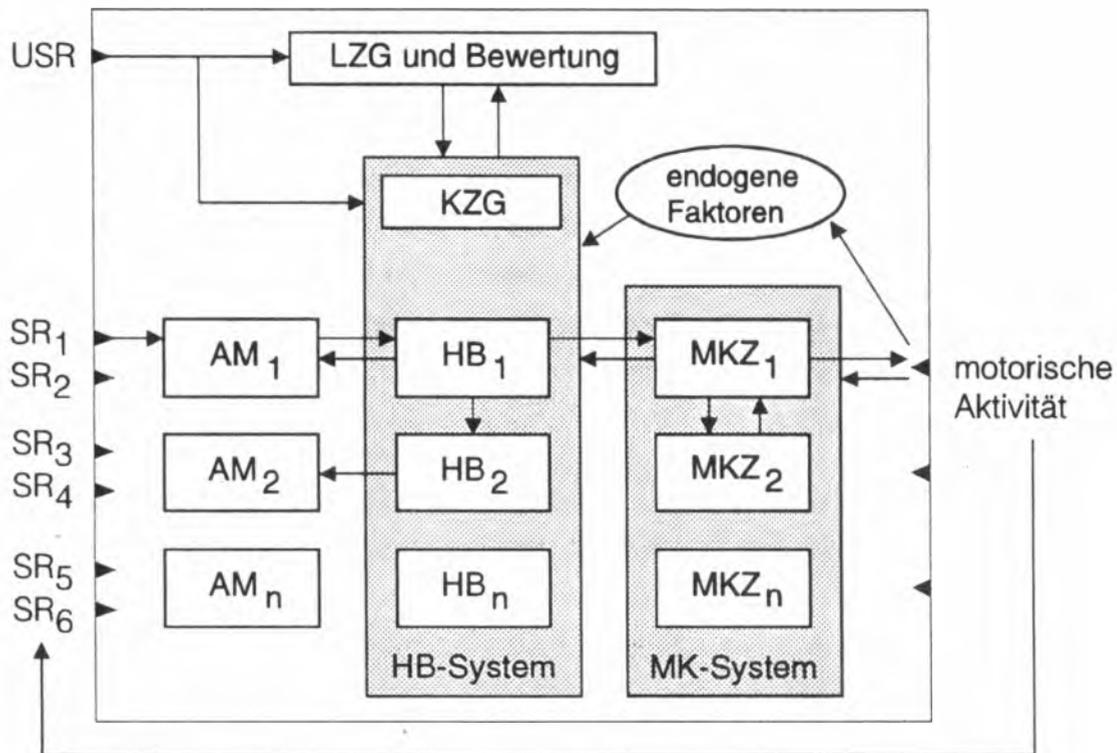


Abb. 1: Handlungsbereitschaftsmodell (aus BECKER-CARUS et al., 1972)  
 Motivational System (from BECKER-CARUS et al., 1972)

Wir kennen heute die zentralnervöse Schaltstelle exogener und endogener Einflußfaktoren in der Verhaltensregulation, das Handlungsbereitschafts- bzw. Motivations-system. Diese Verrechnungsinstanz verarbeitet sowohl organismusinterne Faktoren, z. B. physiologische Zustände oder autonome Erregungszustände, als auch externe Faktoren der Umweltsituation und schließlich auch Gedächtnisinhalte. Als Ergebnis resultiert eine Verhaltensantwort. Diese ist sowohl Reaktion auf die äußere Umweltsituation als auch aktiver Ausdruck des individuellen motivationalen Erregungsniveaus. Daher wird im folgenden die Verhaltensantwort anstatt die Verhaltensanpassung, die zumeist nur reaktive Prozesse beinhaltet, betrachtet.

Die Bedeutung der Handlungsbereitschafts- bzw. Motivationszentren für die zentrale Verhaltensregulation wird im Modell verdeutlicht (Abb. 2). Der Organismus, als umrandeter Kasten, ist gegenüber der Umwelt ein offenes System. Eingehende Reize, unspezifische sowie auch funktionskreisspezifische Schlüsselreize, werden im Hand-

lungsbereitschaftssystem in Interaktion mit den organismusinternen Prozessen verarbeitet. Resultat dieser komplexen Verarbeitung ist ein Verhalten, das zur Veränderung des Organismus in der Umwelt führt. Die Auswirkungen dieser Verhaltensantwort werden wiederum registriert, sowohl über die Veränderung der Reizsituation (sensorisch) als auch durch organismusinterne Faktoren (endogen, z. B. Sättigung beim Fressen) und durch Verrechnung der motorischen Aktivität (z. B. Lokomotion). Für die Verarbeitung dieser komplexen Einflußfaktoren ist wiederum das Handlungsbereitschafts-System verantwortlich (BUCHHOLTZ, 1993).



AM: Auslösemechanismus	/ releasing mechanism
LZG: Langzeitspeicher	/ long term memory
HB: Handlungsbereitschaft	/ motivation
SR: spezifischer Reiz	/ specific stimulus
MKZ: Motorisches Koordinationszentrum	/ motoric coordination center
USR: unspezifischer Reiz	/ unspecific stimulus
KZG: Kurzzeitgedächtnis	/ short term memory

Abb. 2: Modell der zentralen Verhaltensregulation (aus BAUM, 1994)  
Modell of zentral regulation of behavior (from BAUM, 1994).

Neuroanatomisches Korrelat einer solchen Verarbeitung ist das limbische System. Seine Strukturen verbinden Hirnstammareale, Zwischen-, Mittel- und Großhirn. Hier und im benachbarten Thalamus laufen die Informationen aus den Sinnesorganen zusammen und werden zur Großhirnrinde weitergeleitet, und umgekehrt werden kortikale Information vom Großhirn aufgenommen. Hier besteht über die Hypophyse die

Verbindung zwischen Gehirn und hormoneller Körperachse (Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse). Und hier können motivationale und gefühlsbetonte Stimmungen und Verhaltensreaktionen experimentel induziert werden (BIRBAUMER und SCHMIDT, 1990). Befindlichkeiten sind demnach eng verknüpft mit den Prozessen im limbischen System, dem Motivationssystem.

Die enge Verbindung des Handlungsbereitschaftssystems mit kortikalen Strukturen ermöglicht eine Einspeicherung der Verrechnungsergebnisse über Kurz- und Langzeitspeicherung. So kann auch eine Verhaltensantwort mit Gedächtnisinhalten verglichen und bewertet werden. In Verbindung mit dem Motivationssystem ermöglicht die Bewertung des Verhaltens eine schnelle Unterscheidung zwischen einer besseren oder schlechteren Verhaltensantwort in Bezug auf eine bestimmte Umwelt und einen bestimmten internen Status des Individuums. Diese positiven oder negativen Bewertungen der zentralnervösen Verrechnungsergebnisse des Motivationssystems sind befindlichkeitsgetönt, d. h. mit Wohlbefinden oder Nicht-Wohlbefinden korreliert. Denn nur indem ein Tier die Auswirkungen seines Verhaltens in bestimmten Situationen bewertet, kann es Verhaltenspräferenzen erlernen, die es ihm ermöglichen, sich erfolgreich in wechselnden Umweltsituationen zu behaupten. Besonders in der frühen Ontogenese ermöglicht die Plastizität neuroanatomischer Strukturen die Einprägung wichtiger Verhaltensantworten (SCHMITZ, 1991).

Grundlegend für die Existenz von Befindlichkeiten bei Tieren sind:

- Präferenzverhalten,
- zentralnervöse Verrechnungsinstanzen,
- Transmitter und
- einen selektiven Vorteil.

Hat ein Tier in unterschiedlichen Situationen eine Wahlmöglichkeit, so sollte es *Präferenzverhalten* zeigen, d. h. es zieht unter verschiedenen Umweltbedingungen und unterschiedlichen Möglichkeiten der Verhaltensantwort die einen den anderen vor. Solches Präferenzverhalten finden wir bei allen unseren Nutztieren, z. B. Temperaturpräferenzen, Futterpräferenzen u.v.m.

Zusätzlich müssen *zentralnervöse Verrechnungsinstanzen* gefordert werden, der diese Befindlichkeiten beigeordnet sind. Alle Säuger besitzen dem Menschen homologe limbische Strukturen und auch für Vögel sind solche zentralnervösen Strukturen nachgewiesen. Für andere Vertebraten, d. h. Fische, Reptilien, Amphibien, werden entsprechende zentralnervöse Strukturen diskutiert (TEUCHERT-NOODT, 1994).

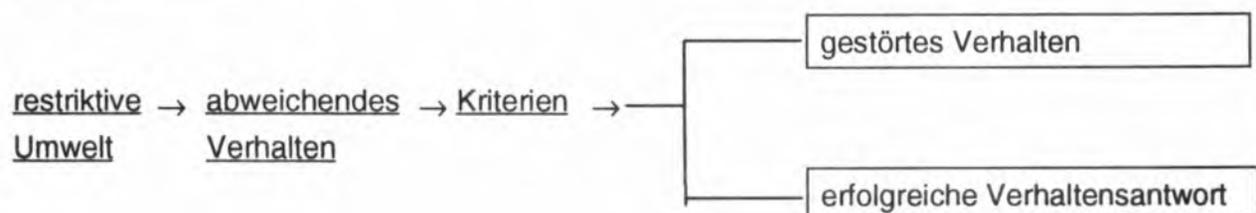
Gleichzeitig müssen *Transmitter* im ZNS vorhanden sein, die die Informationsvermittlung der Motivationen und Befindlichkeiten übernehmen. Zumindest für Säugetiere sind, wie beim Menschen, lange Nervenbahnen vom Hirnstamm über das limbische System bis zum Kortex nachgewiesen. Sie vermitteln über die Transmitter Dopamin und Serotonin motivationale und emotionale Stimmungslagen. Die inzwischen schon klassischen Rattenversuche von OLDS und MILNER (1954) verdeutlichen die Bedeutung emotionaler Zustände für das Verhalten. Eine Ratte, die durch einen Hebeldruck über eine implantierte Elektrode bestimmte Zentren in ihrem Gehirn selbst reizen kann, betätigt diesen Hebel, z.T. ohne zu fressen oder zu trinken, bis zur totalen Erschöpfung. Heute ist das zugehörige zentralnervöse Belohnungssystem, das diese Ratte stimuliert hat, gekennzeichnet (ROUTTENBERG, 1986).

Zwischen Gehirn und Körper werden Streßreaktionen durch die Botenstoffe Acetylcholin (ACTH) und Noradrenalin vermittelt. Nicht zuletzt die Endorphine spielen hier in der Schmerzmodulation eine bedeutende Rolle (FRASER und BROOM, 1990). Das meiste, was wir über solche Prozesse wissen, stammt aus Tierversuchen.

Schließlich müßte der *selektive Vorteil* der Befindlichkeiten für das Tier nachgewiesen werden. Ein empirischer Beleg ist in diesem Falle kaum zu erbringen, müßten wir doch Tiere mit und ohne Befindlichkeiten züchten und ihren phylogenetischen Erfolg vergleichen. Die Kopplung von Verhalten und Befindlichkeiten, z. B. als Frühwarnsystem vor Gefahr, ist jedoch sicherlich von adaptivem Wert. Schnelle Situationsinterpretation ermöglicht schnelle Verhaltensantwort (MCFARLAND, 1989). LE DOUX (1989) beschreibt bei Ratten in akustischen Schock-Konditionierungen direkte Reizleitungen zum limbischen System, zusätzlich zu den afferenten Bahnen zum Kortex. Eine schnellere, wenn auch noch ungenaue Repräsentation des Stimulus ins Motivations-system ermöglicht eine erste schnelle, emotionsgeleitete Schutzreaktionen, noch während der Stimulus kortikal verarbeitet wird.

## 2 Was ist gestörtes Verhalten bei Tieren?

Das folgende Arbeitsschema soll die Beziehung zwischen abweichendem Verhalten in restriktiver Umwelt und gestörtem Verhalten bzw. erfolgreicher Verhaltensantwort verdeutlichen.



Wenn wir eine Tiergruppe, deren Gesamtverhalten wir kennen, in restriktiver Umwelt beobachten, dann können uns Verhaltensabweichungen auffallen. Anhand von Kriterien müssen wir entscheiden, ob es sich hierbei um gestörtes Verhalten oder um eine erfolgreiche Verhaltensantwort handelt.

Da sich jedes gestörte Verhalten in der Individualgenese eines Tieres aus seinem normalen Verhaltensrepertoire entwickelt, werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Genese Übergänge zwischen Normalverhalten, abweichendem Verhalten und gestörtem Verhalten zu finden sein. Es gibt keine Trennlinie, an der abweichendes Verhalten in gestörtes Verhalten umschlägt, die Übergänge sind fließend. Unsere Diagnose muß demnach immer eine Verlaufsdia gnose sein. Um die Entwicklung einer Verhaltensstörung zu kennzeichnen, ist die Kenntnis der Genese des Tieres zwingend notwendig. Drei Schritte sind zur Analyse und Diagnose gestörten Verhaltens notwendig.

Im ersten Schritt muß eine Verhaltensauffälligkeit als abweichendes Verhalten gekennzeichnet werden. Dazu muß

1. das Gesamtverhalten des Tieres in Betracht gezogen werden;
2. das Gesamtverhalten der entsprechenden Tiergruppe in semi-natürlicher Umgebung untersucht sein, und hier ist die gleiche systematische Einheit, dieselbe domestizierte Rasse oder sogar derselbe Schlag gemeint;
3. die Verhaltensabweichung in ihrer Frequenz (Häufigkeit und Dauer), der räumlich-zeitlichen Orientierung ihrer Sequenzen und/oder Elemente genau charakterisiert werden.

Im zweiten Schritt soll anhand von Kriterien beurteilt werden, ob dieses Verhalten das Resultat einer Beeinträchtigung in der zentralen Verhaltensorganisation ist, d. h. gestörtes Verhalten darstellt, oder ob es eine neue erfolgreiche Verhaltensantwort auf die Umweltsituation darstellt. Solche Kriterien können sein:

- funktionskreisunabhängige Verselbständigung,
- Komplexitätsverlust,
- Variabilitätsreduktion,
- Verhaltensreduktion in bestimmten Funktionskreisen,
- der Ausfall ganzer Verhaltensbereiche (Apathie),
- Zunahme der Autoaggression oder der Aggression gegenüber Sozialpartnern,
- Veränderung des gesamten Aktivitätsrhythmus.

Nicht alle Kriterien lassen sich auf jedes gestörte Verhalten anwenden, je mehr Kriterien jedoch auf ein abweichendes Verhalten zutreffen, um so deutlicher ist die zentrale Verhaltensorganisation gestört und umso sicherer ist unsere Diagnose gestörten Verhaltens. Alle Kriterien ermöglichen nur in Bezug zum Gesamtverhalten und vor dem Hintergrund der individuellen Genese eine genaue Diagnose.

Eine große Anzahl von Verhaltensstörungen zeigen eine *funktionskreisunabhängige Verselbständigung*, d. h. eine etablierte Störung tritt ohne Bezug zu einem bestimmten Funktionskreis auf (z. B. Leerkauen bei Schweinen, Federpicken bei Hühnern). Zusammenhänge zum Funktionskreis, aus dem sich die Störung entwickelt hat, sind nur durch frühontogenetische Verhaltensanalysen zu ermitteln.

Weitere Kriterien für Verhaltensstörungen sind *Komplexitätsverlust*, d. h. der Wegfall von Elementen in komplexen Verhaltenssequenzen und *Variabilitätsreduktion*, d. h. zunehmende Monotonie der Verhaltensweisen. Anhand von Stereotypen lassen sich diese Kriterien gut nachvollziehen, z. B. beim Federpicken der Hühner (BAUM, 1995).

Gleichzeitig finden wir bei verhaltensgestörten Tieren *Verhaltensreduktionen in bestimmten Funktionskreisen* des Gesamtverhaltens. Sie betreffen besonders das Komfortverhalten, die Exploration und das Spiel. Haltungabhängige Veränderungen im Explorationsverhalten von Labormäusen hat z. B. PERSCH (1994) belegt.

Eine extreme Form gestörten Verhaltens ist der *Ausfall ganzer Verhaltensbereiche* im Gesamtverhalten, bis hin zur vollständigen *Apathie* (BUCHHOLTZ, 1994).

Vielfach ist gestörtes Verhalten verbunden mit einer *Zunahme der Autoaggression oder Aggression gegenüber Sozialpartnern*. Erhöhte Aggressivität von Muttersauen gegenüber Ferkeln wird z. B. von SAMBRAUS (1978, 1993) beschrieben.

Schließlich können *Veränderungen des gesamten Aktivitätsrhythmus* auftreten, z. B. häufige Wechsel zwischen Abliegen und Aufstehen statt längerer Ruhe- bzw. Aktivitätsschübe bei Rindern auf Spaltenböden (BAMMERT u.a. 1993). Chronische Belastung, d. h. andauernde restriktive Haltung, kann zum Zusammenbruch der tagesperiodischen Aktivitätsverteilung führen (BRUMMER und GEHLEN, 1977).

Im dritten Schritt müssen die Ursachen und die Genese eines gestörten Verhaltens erforscht werden. Das Fehlen unspezifischer und spezifischer Reize in restriktiver Haltung, und hier besonders frühontogenetische Deprivationen, verursachen einen großen Anteil gestörten Verhaltens. Gestörtes Verhalten kann sich nur aus Prozessen entwickeln, die im Verhaltensrepertoire einer Tiergruppe vorhanden sind:

- Lernprozesse: Prägung, Konditionierung, Nachahmung

- Konfliktverhalten
- Leerlaufhandlungen
- Handlungen am Ersatzobjekt (genaue Charakterisierung BUCHHOLTZ, 1993).

Alle diese Verhaltensweisen sind zunächst keine Verhaltensstörungen. Aufgrund von Störungen in der zentralen Verhaltensorganisation kann sich jedoch daraus gestörtes Verhalten entwickeln.

### **3 In welchem Zusammenhang stehen Befindlichkeiten und gestörtes Verhalten?**

Sowohl die Befindlichkeiten als auch das Verhalten stehen in Verbindung mit der zentralnervösen Verarbeitungsinstanz, dem Handlungsbereitschafts- oder Motivationssystem. Jedem gestörten Verhalten liegt eine Störung der zentralen Verhaltensregulation zugrunde. Da das Tier auf Dauer keine befriedigende Verhaltensantwort an die restriktive Umwelt erreichen kann, spiegeln sich solche Verrechnungsdefizite im Motivationssystem wieder und korrelieren mit negativen Befindlichkeiten und auch mit negativen Bewertungen der Gesamtsituation. Gestörtes Verhalten ist ein Ausdruck solcher Beeinträchtigungen der zentralen Verhaltensregulation und damit ein Indikator für Nicht-Wohlbefinden.

Was bedeutet dies nun für eine Leidensindikation, wie sie im Tierschutzgesetz gefordert wird? Wo liegt die Grenze zwischen Nicht-Wohlbefinden und tierschutzrelevantem, evtl. erheblichem Leiden. Welche Verhaltensqualitäten und/oder -quantitäten können bei dieser Beurteilung herangezogen werden? Eine Definition könnte lauten: Andauernd gestörtes Verhalten ist mit Leiden, z.T. mit erheblichem Leiden verbunden. Sicherlich ist es Unfug zu behaupten, andauerndes Stangenkauen verursache einem Schwein Leiden. Eine solch direkte Beziehung gibt es nicht. Diese Verbindung kann nur über die zentralnervöse Verhaltensorganisation gefunden werden. Ein Schwein, das infolge einer restriktiven Haltungsumgebung den Großteil seines Verhaltens auf Stangenbeißen an Gitterstäben reduziert, tut dies andauernd, weil diese Verhaltensantwort die einzige Möglichkeit ist, sich auf der Grundlage seiner Motivation überhaupt aktiv mit der Umwelt auseinanderzusetzen. Der Versuch, die Umwelt oder die eigene Lage zu verändern, scheitert. Ein motivationales Gleichgewicht wird nicht erreicht. Das Persistieren gestörten Verhaltens zeigt an, daß die Verarbeitung externer und interner Prozesse andauernd ein negatives Ergebnis aufweist. Es ist diese Unmöglichkeit aktiver Veränderung der Umwelt, an der das Tier leidet. Auch

hier kann das andauernd gestörte Verhalten wiederum nur vermittelt über das Motivationssystem als Indikator für Leiden herangezogen werden.

## Zusammenfassung

Die zentralnervöse Verarbeitung exogener und endogener Faktoren durch das Handlungsbereitschaftssystem ist die Grundlage für die Verhaltensregulation in einer bestehenden Umwelt. Dem Motivationssystem zugeordnet sind die Befindlichkeiten. Infolge der Bewertung seines inneren Zustandes zu einer bestimmten Zeit kann ein Organismus sich durch erlernte Verhaltenspräferenzen an wechselnde Umweltbedingungen anpassen. Gestörtes Verhalten ist ein Indikator für eine nicht adäquate Verhaltensantwort. Eine Reihe von Kriterien sollen die Kennzeichnung solcher Verhaltensstörungen im Verlauf der Genese ermöglichen: funktionskreisunabhängige Verselbständigung, Komplexitätsverlust, Variabilitätsreduktion, Verhaltensreduktion in bestimmten Funktionskreisen, der Ausfall ganzer Verhaltensbereiche (Apathie), Zunahme der Autoaggression oder Aggression gegenüber Sozialpartnern, Veränderung des gesamten Aktivitätsrhythmus. Jeder Verhaltensstörung liegt eine Störung der zentralen Verhaltensregulation zugrunde. Wenn auf Dauer keine befriedigende Anpassung gelingt, spiegeln sich solche Verrechnungsdefizite im Motivationssystem wieder und das Tier leidet.

## Literatur

- BAMMERT, J.; BIRMELIN, I. u.a. (1993): Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - Ein ethologisches Konzept und seine Anwendung für Tierschutzfragen. Tierärztliche Umschau 48, S. 269-280
- BAUM, S. (1994): Die Verhaltensstörung Federpicken beim Haushuhn (*Gallus gallus forma domestica*). Dissertation, Philipps-Universität, Marburg
- BAUM, S. (1995): Die Verhaltensstörung Federpicken - ihre Charakterisierung und Ursprünge. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL-Schrift 370, KTBL, Darmstadt
- BECKER-CARUS, C.; BUCHHOLTZ, C. u.a. (1972): Motivation, Handlungsbereitschaft, Trieb. Zeitschrift für Tierpsychologie 30, S. 321-326
- BIRBAUMER, N.; SCHMIDT, R.F. (1990): Biologische Psychologie. Springer Verlag, Heidelberg
- BRUMMER, H.; GEHLEN, H. (1977): Verhaltensuntersuchungen beim Hauskaninchen in unterschiedlichen Haltungssystemen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1976, KTBL-Schrift 223, Darmstadt, S. 162-165

- BUCHHOLTZ, C. (1993): Das Handlungsbereitschaftsmodell - ein Konzept zur Beurteilung und Bewertung von Verhaltensstörungen. In: Buchholtz, C., Goetschel, A.F. u.a.: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Birkhäuser, Basel, S. 93-109
- BUCHHOLTZ, C. (1994): Verhaltensstörungen bei Versuchstieren als Ausdruck schlechter Befindlichkeit. Tierärztliche Umschau 49, S. 532-538
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. (1990): Farm Animal Behavior and Welfare. Baillere Tiondall, London
- LEDOUX, J.E. (1989): Cognitive-emotional interactions in the brain. Cognition and Emotion 3 (4), S. 267-289
- LOEFFLER, K. (1993): Zur Erfäßbarkeit von Schmerzen und Leiden unter Berücksichtigung neurophysiologischer Grundlagen. In: Buchholtz, C., Goetschel, A.F. u.a.: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Birkhäuser, Basel, S. 77-84
- McFARLAND, D.J. (1989): Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. VCH, Weinheim
- OLDS, J.; MILNER, P. (1954): Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of the rat brain. Journal of Comparative and physiological Psychology 47, S. 419-427
- PERSCH, A. (1994): Exploration - ein tierschutzrelevanter Verhaltensindikator. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993. KTBL-Schrift 361, Darmstadt, S. 202-211
- ROUTTENBERG, A. (1986): Das Belohnungssystem des Gehirns. In: Spektrum der Wissenschaft: Gehirn und Nervensystem. Verlagsges. Heidelberg, S. 161-168
- SAMBRAUS, H.H. (1978): Nutztierethologie. Parey Verlag, Berlin
- SAMBRAUS, H.H. (1993): Was ist über die Ursachen von Verhaltensstörungen bekannt? In: Buchholtz, C., Goetschel, A.F. u.a.: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Birkhäuser, Basel, S. 38-49
- SCHMITZ, S. (1991): Die Bedeutung sensitiver Phasen in der frühen Ontogenese für die Verhaltensentwicklung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990. KTBL-Schrift 344, Darmstadt, S. 24-35
- TEUCHERT-NOODT, G. (1994): Zur Neurobiologie der Leidensfähigkeit bei Tieren und dem Menschen. In: Tierärztliche Umschau 49, S. 548-552
- TSCHANZ, B. (1993): Erkennen und Beurteilen von Verhaltensstörungen mit Bezugnahme auf das Bedarfskonzept. In: Buchholtz, C., Goetschel, A.F. u.a.: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Birkhäuser, Basel, S. 65-76
- WOLFF, M. (1993): Kann man Leiden von Tieren naturwissenschaftlich erfassen? In: Buchholtz, C., Goetschel, A.F. u.a.: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Birkhäuser, Basel, S. 8-27

## Summary

### Measurement of welfare and disturbed behavior in animals

SIGRID SCHMITZ

The regulation of behavior in a particular environment is based on central nervous processing of external and internal factors in the motivational system. Welfare is a part of the motivational system. As a result of assessing the internal state at a particular time, animals are able to deal with changing environmental conditions by using a repertoire of learned behavioral preferences. Disturbed behavior is an indicator for a non-adequate behavioral answer. A list of criteria is presented to characterise behavioral disturbances throughout development: independence of function, reduction of complexity and variability, reduction of behavior in another functional context (especially comfort behavior, exploration and play), loss of reactivity in overall behavior (apathy), increase of autoaggressive behavior and aggressive behavior towards other animals, changings in the rhythm of activity. Behavioral disturbances are based on disturbances in the central regulation of behavior. If it is not possible to achieve a satisfying adaptation to the environment, these deficits in central processing are reflected in the motivational system and the animal is suffering.

## **Kritische Bewertung der thermischen Enthornung von Kälbern. Untersuchung des Verhaltens, des Cortisols im Speichel und der Innervation der Hornanlage**

ALEXANDER C. TASCHKE und D.W. FÖLSCH

### **Einleitung**

Die Enthornung von Kälbern ist zu einem häufigen Eingriff in der landwirtschaftlichen Praxis geworden. Sie ist prinzipiell ein schmerzhafter Eingriff. Grundsätzlich dürfen schmerzhaft eingriffe, gemäß den Tierschutzgesetzen der Schweiz (/6/ und Deutschland /5/, nur von einem Tierarzt und unter entsprechender Betäubung vorgenommen werden. In den gesetzlichen Ausführungsbestimmungen werden die Ausnahmen von der Betäubungspflicht geregelt. Sie betreffen vor allem Eingriffe an Jungtieren. Die Enthornung von Kälber ist demnach in der Schweiz bis zum Alter von 2 Monaten und in Deutschland bis zum Alter von 6 Wochen ohne Betäubung erlaubt. Zur Begründung dieser Regelung /2, 8/ wird angeführt, daß das Schmerzempfinden bei jungen Tieren noch nicht voll entwickelt sei. Auch in der Humanmedizin ging man lange Zeit davon aus, daß Säuglinge noch nicht über ein vollentwickeltes Schmerzempfinden verfügen. Diese Ansicht wurde in den letzten Jahren durch verschiedene Untersuchungen widerlegt /7, 18/. Ob sich diese Erkenntnis beim Menschen analog auf unsere Nutztiere übertragen läßt, ist aufgrund vieler physiologischer und morphologischer Gemeinsamkeiten zwischen Mensch und Säugetieren wahrscheinlich.

Aus diesem Grund sind die von der Betäubungspflicht ausgenommenen Eingriffe an Jungtieren heutzutage umstritten /2/.

In der landwirtschaftlichen Praxis wird die Enthornung von Kälbern oft von den Landwirten selbst durchgeführt. Dabei ist das Ausbrennen der Hornanlage mit einem Thermokauter das gebräuchlichste Enthornungsverfahren für Kälber.

Zielsetzung der Arbeit war es festzustellen, wie Kälber auf die betäubungslose, thermische Enthornung reagieren, wie intensiv die schmerzhaft Belastung dabei einzuschätzen ist, und ob es Hinweise dafür gibt, daß das Schmerzempfinden bei jungen Kälbern noch nicht voll entwickelt ist.

## **Tiere, Material und Methoden**

Im ethologisch-endokrinologischen Teil der Arbeit wurde das Verhalten von 3 bis 8 Wochen alten Kälbern verschiedener Rassen (Simmentaler, Holstein-Friesian, Jersey, Braunvieh u. Gebrauchskreuzungen) während, sowie vor und nach der thermischen Enthornung ohne Betäubung untersucht. Als endokriner Streßindikator wurde der Cortisolspiegel im Speichel der Tiere vor und nach (30, 60, 120, 180, 240 min, 24 Std.) der Enthornung, bzw. der Enthornungssimulation bestimmt. Die Tiere wurden in zwei Laufställen gehalten. Sie waren den Kontakt zum Menschen gewöhnt. Die Fütterung erfolgte mit Vollmilch. Heu, Kraftfutter und Wasser standen ad libitum zur Verfügung. Alle ausgewerteten Enthornungsakte wurden immer von der gleichen Person mit demselben Thermokauter vorgenommen. Als Kontrolle wurde an den meisten Kälbern 2 Tage vor der Enthornung eine Enthornungssimulation durchgeführt. Diese fanden zur gleichen Tageszeit wie die Enthornung statt. Zur Simulation wurde ein Simulationsgerät unter Druckkontrolle (~1,5 kp) 10 Sekunden auf die Hornanlage aufgedrückt. Die Speichelgewinnung erfolgte mittels einer Absaugvorrichtung. Zur Gewöhnung an die Speichelabnahme wurde diese einen Tag vor Versuchsbeginn mit den Kälbern trainiert. Das Cortisol wurde mit einem handelsüblichen, radioimmunologischen Testkit bestimmt.

Die Beobachtung erfolgte kontinuierlich und in Intervallen. Es wurde direkt und indirekt über Video von einem oder drei Personen beobachtet. Die meisten Reaktionen wurden nach ihrer Dauer und nach ihrer Häufigkeit ausgewertet.

Im anatomisch-histologischen Teil der Untersuchung wurden die Hornanlagen samt umgebender Haut von Kälbern bezüglich ihrer Innervation untersucht. Die Proben wurden von je 5, frisch verstorbenen Braunviehkälbern verschiedener Alterskategorien (Neugeborene, 1-4 Wochen, 5 Wochen, 3-4 Monate) entnommen. Aus den Gewebestückchen wurden Paraffinschnitte hergestellt und diese gefärbt (Hämatoxylin-Eosin, Alcianblau und Periodic Acid Schiff, Trichrom-Färbung nach Masson-Goldner, Silberimprägnation nach Bodian und nach Rager). Die Schnitte wurden morphologisch untersucht. Besonderes Augenmerk wurde auf die Innervation gelegt und diese semiquantitativ nach zwei Graden ausgewertet.

## **Verhalten während der Enthornung bzw. Simulation**

An 73 Kälbern wurde das Verhalten während der Enthornung und an 60 dieser Tiere auch während einer Enthornungssimulation ausgewertet. Die Eingriffe wurden mit einer Videokamera aufgenommen und später in Zeitlupe betrachtet. Ausgewertet

wurden die Reaktionen der Kälber sowie die Dauer der Brennzeit. Vor der Enthornung wurden Abdrücke der Hörnchen mit Blumenkitt hergestellt und daraus ein Parameter für das Hornvolumen pro Kalb in ml errechnet.

Während der Enthornung bzw. der Enthornungssimulation konnten 5 verschiedene Reaktionen der Tiere gut unterschieden werden: Aufbäumen und Winden; Wedeln oder schnelles Schwanzschlagen; Sich-fallenlassen; Trippeln mit den Vorderbeinen; Nach-vorne-drängen. Das Aufbäumen und Winden des Kalbes während der Enthornung bzw. Simulation war der deutlichste Ausdruck der Abwehr und des akuten Schmerzes während des Brennaktes. Charakteristisch war das Stellen auf die Hinterhand und die Lauf- oder Ruderbewegungen mit den Vorderbeinen in der Luft. Mit dem Nach-vorne-drängen kam die Fluchtintention des Tieres zum Ausdruck. Es wurde immer bei einem Aufbäumen beobachtet. Auch das unruhige Trippeln mit den Vorderbeinen konnte immer vor einem Aufbäumen beobachtet werden. Das Fallenlassen erfolgte in der Regel nach erfolglosem „Aufbäumen“. Alle erfaßten Reaktionen wurden signifikant weit häufiger ( $p < 0,001$ ; Vierfelder- $\chi^2$  Test) bei der Enthornung als bei der Simulation beobachtet und sind, da sie auch bei anderen schmerzhaften Eingriffen an Nutztieren bereits beschrieben wurden /10, 12, 15/, als Schmerzausdrucksverhalten zu werten.

Die effektive Brenndauer, definiert als die Zeit, in der Brennkolben auf die Hornanlagen aufgedrückt wurde, betrug im Durchschnitt 17 Sekunden pro Kalb. Dabei bäumten sich die Kälber durchschnittlich 3,8 Sekunden lang auf. Während zwischen der Horngröße, der Brennzeit und dem Alter der Tiere deutliche Korrelationen bestanden, zeigte die Stärke der Abwehr der Kälber, definiert als die Dauer des Aufbäumens, keine Korrelationen zur Brennzeit, zum Alter oder zur Horngröße. d. h. jüngere Kälber wehrten sich ebenso stark gegen den Eingriff wie ältere Kälber.

### **Verhalten von Kälbern vor und nach der thermischen Enthornung ohne Betäubung**

Zum Verhalten der Kälber nach der Enthornung wurden drei Versuche angestellt. Im ersten Versuch wurde das Verhalten über Videokameras erfaßt und die Kälber ( $n = 8$ ) über 3 Stunden vor und nach sowie einen Tag nach der Enthornung beobachtet. Im zweiten Versuch wurden 14 Kälber über 3 Stunden nach einer Enthornungssimulation bzw. nach der Enthornung beobachtet. Im dritten Versuch wurden 6 Kälber über 48 Stunden nach der Enthornungssimulation bzw. nach der Enthornung direkt beobachtet. An den gleichen Kälbern und zusätzlich 6 Kontrollkälbern wurden Intervallbeobachtungen durchgeführt. Diese erfolgten vor der Enthornung jeweils

über 2 Stunden am Morgen und fünfmal nach der Enthornung bis zum Tag 17 nach dem Eingriff.

Statistisch ausgewertet wurden die einzelnen Versuche nach dem Wilcoxon Test und dem Kruskal-Wallis Test. Gesamthaft wurden die Reaktionen mit dem Vorzeichen-test ausgewertet.

In den ersten 20 Minuten nach der Enthornung zeigten 75 % der Kälber Rückwärtslaufen ohne offensichtlichen Grund (Abb. 1). In der Regel trat es unmittelbar nach Enthornung auf und war zum Teil mit kreisförmigen Laufbewegungen verbunden. In der folgenden Zeit war diese Reaktion kaum mehr zu beobachten. Eine andere Reaktion, die vornehmlich in der ersten Stunde nach der Enthornung zu sehen war, war das apathische Stehen bei gesenkter Kopfhaltung (Abb. 1). Im zweiten Versuch (n = 14) wurde es durchschnittlich 12,8 mal in den ersten drei Stunden nach der Enthornung beobachtet und dauerte insgesamt durchschnittlich 6,8 Minuten. Bei den Referenzbeobachtungen traten beide Reaktionen nur selten auf.

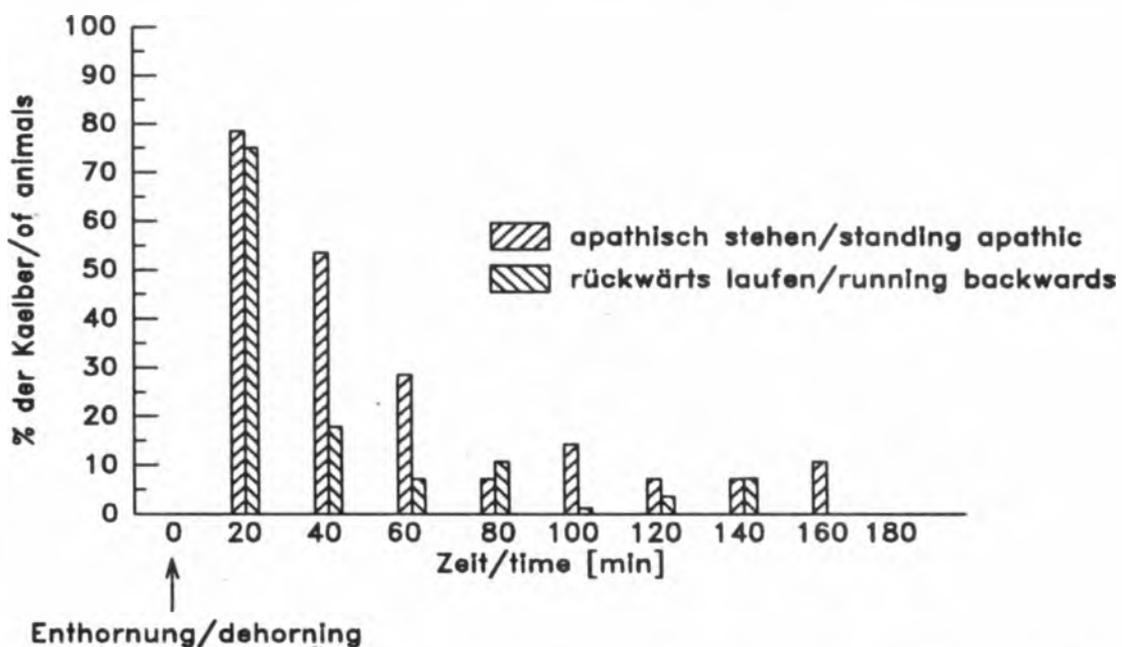


Abb. 1: Häufige kurz anhaltende Schmerzreaktionen bei Kälbern (n = 28) in den ersten drei Stunden nach der Enthornung

Frequent short lasting pain reactions of calves (n = 28) in the first three hours after-dehorning

Kopfschütteln wurde sehr häufig nach der Enthornung beobachtet. Die Schüttelbewegungen mit dem Kopf wurden im Gegensatz zum „normalen“ Kopfschütteln langsamer und „vorsichtiger“ ausgeführt. Wie bei vielen Reaktionen bestanden zwischen den Kälbern große Unterschiede in der Häufigkeit dieser Reaktion. So schüttelte ein Kalb in den ersten drei Stunden nach der Enthornung nur einmal mit dem Kopf. Ein

anderes Kalb dagegen 676 mal. Bis zur achten Stunde nach der Enthornung schüttelten die Kälber deutlich häufiger als bei den Referenzbeobachtungen mit dem Kopf (Abb. 2).

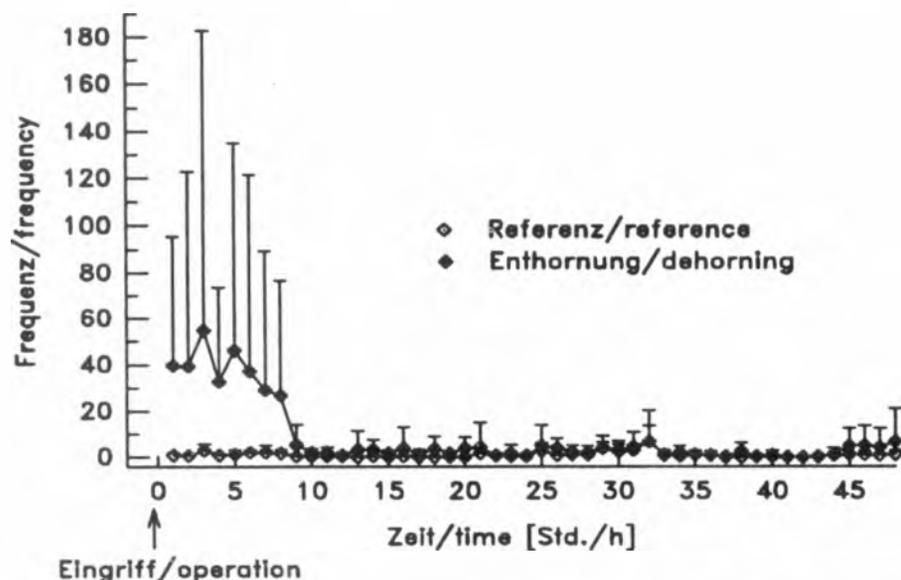


Abb. 2: Kopfschütteln über 48 Stunden bei Kälbern (n = 6) nach der Enthornungssimulation bzw. der Enthornung (MW, SD)

Head shaking of calves (n = 6) over 48 hours after simulation of dehorning (reference) resp. dehorning (mean, sd)

Schlag- oder Reibebewegungen mit dem Hinterbein Richtung Kopf wurden nach der Enthornung ebenfalls sehr häufig beobachtet. Wie beim Kopfschütteln waren zwischen den Kälbern auch hier große Unterschiede feststellbar. Einige Kälber zeigten es bis zu 180 mal in den ersten drei Stunden nach der Enthornung. In der 7. Stunde nach dem Eingriff war das Hinterhandschlagen im Mittel wieder ähnlich häufig wie bei der Referenzbeobachtung zu sehen (Abb. 3). Darüber hinaus hatte ein Kalb immer wieder Ausbrüche von Kopfschütteln und Hinterhandschlagen, wie z. B. in der 21. Stunde nach dem Eingriff mit 26 mal Kopfschütteln und 48 mal Hinterhandschlagen.

Direkt nicht meßbar, aber für den Beobachter augenfällig war, daß ein Großteil der Kälber nach der Enthornung unruhiger waren und gleichzeitig weniger Interesse an ihrer Umwelt zeigten.

Die Unruhe zeigte sich durch zielloses Hin- und Herlaufen mit unvermitteltem Stehenbleiben, häufigeres Abliegen und wieder Aufspringen, sowie durch vermehrtes Wechseln der Liegepositionen. So nahm im Versuch 2 (n = 14) die Anzahl der Positionen im Stehen und Liegen in den ersten drei Stunden nach der Enthornung um durchschnittlich 40 % zu. Insgesamt war bei 79 % der 28 beobachteten Kälber (n = 28) in den ersten drei Stunden nach dem Eingriff eine vermehrte Unruhe festzu-

stellen. Das fehlende Interesse an der Umwelt, als Ausdruck einer Verhaltensdepression, war erkennbar durch häufiges reaktionsloses Stehen und durch weniger normale Verhaltensweisen der Kälber. Im Versuch 2 ( $n = 14$ ) verbrachten die Tiere in den drei Stunden Beobachtungszeit nach der Enthornungssimulation durchschnittlich 75 % (SD 9,1) ihrer gesamten Stehzeit mit Erkunden, Sozialkontakten, Nahrungsaufnahme und Körperpflege. Nach dem Eingriff schrumpfte dies auf im Mittel 24 % (SD 11,9) der Stehzeit zusammen. Bei der Beobachtung von 6 Kälbern über 48 Stunden (Versuch 3) war eine Abnahme von normalen Reaktionen im Stehen auch noch von der vierten bis zur zwölften Stunde nach dem Eingriff (V3) um durchschnittlich 21 % (SD 20,3) zu sehen.

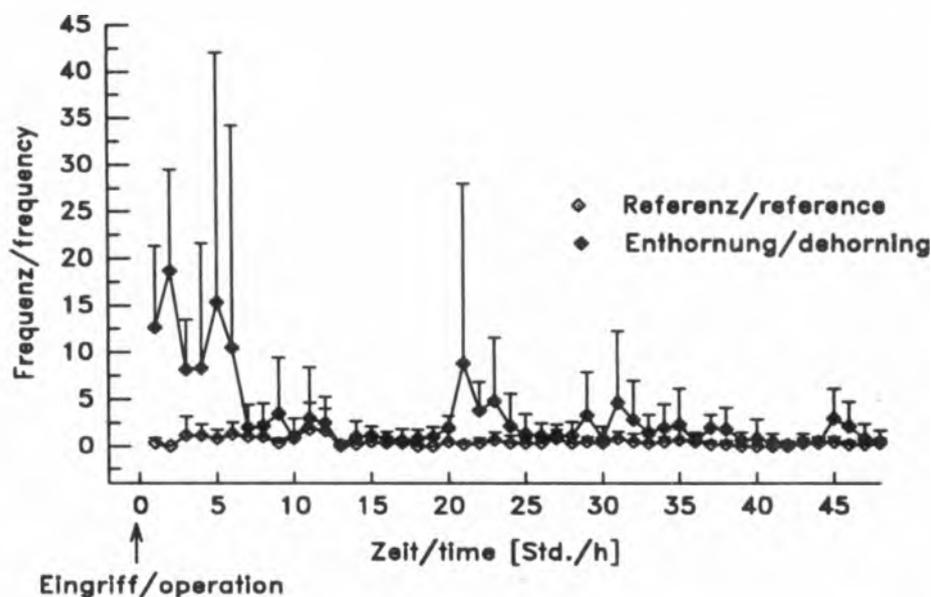


Abb. 3: Hinterhandschlagen über 48 Stunden bei Kälbern ( $n = 6$ ) nach der Enthornungssimulation bzw. der Enthornung ( $n = 6$ ; MW, SD)

Kicking with the hind leg of calves ( $n = 6$ ) over 48 hours after simulation of dehorning (reference) resp. dehorning (mean, sd)

Kopfschütteln und Hinterhandschlagen waren auch Tage nach der Enthornung durchschnittlich häufiger zu sehen. So zeigten einzelne Kälber beide Reaktionen 4, 7 und 11 Tage nach dem Eingriff während einer jeweils zweistündigen Beobachtungszeit noch in maximalen Häufigkeiten von 124 mal Kopfschütteln und 24 mal Hinterhandschlagen.

Alle erwähnten Reaktionen wurden in den ersten drei Stunden nach der Enthornung signifikant häufiger ( $p \leq 0,005$ ; Vorzeichentest) als nach der Enthornungssimulation beobachtet. Sie stellen typisches Schmerzausdrucksverhalten beim Kalb dar und wurden bereits von anderen Autoren /13, 14, 15, 17/ bei schmerzhaften Eingriffen an Nutztieren beschrieben und entsprechend gewertet.

Was sich insgesamt als Verhaltensdepression zeigte, ließ sich entsprechend auch als Abnahme in den einzelnen Verhaltensbereichen, wie der Nahrungsaufnahme, dem Sozialverhalten, dem Erkundungsverhalten und dem Ruheverhalten über unterschiedlich lange Zeit nach der Enthornung verfolgen (Tab. 1).

Tab. 1: Signifikante Veränderungen (+ = Zunahme, -= Abnahme) von Reaktionen über verschiedene Zeitabstände nach der Enthornung; Vorzeichen- (V) oder Wilcoxon-test (W)

Significant changes (+ = increase; - = decrease) of reactions in calves over different time periods after dehorning; Sign-(V) or Wilcoxon-test (W)

Zeitraum/ time period	1.-3. Std./ hour	4.-12. Std./ hour	13.-24. Std./ hour	25.-48. Std./ hour
n	28	6	6	6
a	-, p< 0,001 (V)	n. sig.	-, p= 0,043 (W)	n. sig.
b	-, p< 0,007 (V)	n. sig.	n. sig.	n. sig.
c	-, p< 0,001 (V)	n. sig.	n. sig.	n. sig.
d	-, p< 0,001 (V)	-, p= 0,028 (W)	n. sig.	n. sig.
e	-, p= 0,003 (V)	n. sig.	+, p= 0,046 (W)	n. sig.
f	-, p< 0,001 (V)	n. sig.	n. sig.	n. sig.

n = Tierzahl / number of animals; a = Heuaufnahme / hay feeding;  
 b = Kraftfutteraufnahme/ concentrate feeding; c = Milch saugen/ milk sucking;  
 d = Sozialverhalten/ social behaviour; e = Körperpflegeverhalten/ comfort behaviour;  
 f = Erkundungsverhalten/ exploration behaviour

### Veränderungen des Cortisolspiegels im Speichel von Kälbern durch die Enthornung bzw. die Enthornungssimulation

Im Gegensatz zur Enthornungssimulation (n = 55) führte die Enthornung (n = 68) zu signifikant größeren Cortisolkonzentrationen im Speichel der Kälber. Die Konzentration von Cortisol war bis zu 2 Stunden nach der Enthornung signifikant (p < 0,001; Wilcoxon Test) erhöht. Ihr Maximum wurde nach einer halben Stunde erreicht und betrug nach der Enthornung durchschnittlich 8,5 nmol/l, bei der Enthornungssimulation dagegen nur 2,4 nmol/l. Die Cortisolbestimmungen im Speichel wurden an Kälbern vorgenommen, bei denen auch der Enthornungs-, bzw. Simulationsakt ausgewertet wurde. Dabei zeigten sich keine Korrelationen des Cortisolanstieges im Speichel zur Intensität des Abwehrverhaltens (Dauer des Aufbäumens) oder zur Brennzeit. Der Cortisolspiegel im Speichel erwies sich damit als ungenauer Indikator für den Enthornungsstreß, der keine klare Einschätzung der Intensität des Schmerzes zuläßt. Seiner Höhe nach ist der durch die Enthornung verursachte Anstieg im Speichel der Kälber ähnlich einzuschätzen, wie bei anderen schmerzhaften Eingriffen oh-

ne Betäubung, wie z.B. bei der Kupierung des Schwanzes oder bei der Kastration /4, 6, 11/. Aber auch ein Transportstreß kann zu ähnlich hohen Cortisolkonzentrationen im Speichel bei Kälbern führen /4/.

## **Innervation der Hornanlage und der sie umgebenden Haut**

Die epidermale Hornanlage und die umliegende behaarte Haut wies bei Kälbern von der Geburt und bis zum Alter von 3-4 Monaten eine gute Innervation auf. Dabei zeigten sich keine deutlichen, altersabhängigen Unterschiede in der Intensität der Innervation dieser Bereiche. Im Bereich der behaarten Haut bestanden die morphologischen Unterschiede lediglich in einer mit dem Alter zunehmenden Verdickung des Coriums in deren Folge die zwischen Cutis und Subcutis gelegenen, dicken Nervenfaserbündel tiefer zu liegen kamen. Im Bereich der Hornanlage nahmen die Epidermis und der Papillarkörper des Coriums mit dem Alter der Kälber deutlich an Dicke zu. Gleichzeitig zeigte sich unter der epidermalen Hornanlage ein fortschreitender Verlust der Haare und der Hautdrüsen. An der epidermalen Hornanlage ließen sich in Übereinstimmung mit Angaben aus der Literatur /9/ die oberflächlichen, nervalen Strukturen besser als an der behaarten Haut darstellen. So konnten nur an der epidermalen Hornanlage, wenn auch selten, Nervenfasern in den Papillarzotten des Coriums und in der Epidermis angetroffen werden.

## **Schlußfolgerungen**

Unabhängig vom Alter zeigten die Kälber während und in den ersten Stunden nach der Enthornung vielfältige Reaktionen, die auf Schmerzen schließen lassen. Gestützt werden die ethologischen Befunde durch die Tatsache, daß Brandwunden im Gegensatz zu Schnittwunden als sehr schmerzhaft anzusehen sind /3/. Zusammengefaßt ergeben sich damit genügend Anzeichen für offensichtliche Schmerzen und „Streß“ der Tiere durch die betäubungslose Enthornung.

Während der Enthornung dürften die Schmerzreaktionen durch den unmittelbaren Hitzereiz verursacht worden sein. Nach der Enthornung dürften dagegen einsetzende, schmerzhaft entzündungsprozesse im Wundbereich auslösend für die Reaktionen der Tiere gewesen sein.

Zusammenfassend ist aufgrund der Ergebnisse und der Literatur von einer heftigen Schmerzerfahrung der Kälber während, und deutlichen Schmerzzuständen zumindest in den ersten Stunden nach der Enthornung auszugehen. Die danach weiterhin

zu beobachtenden Veränderungen im Verhalten lassen eine gewisse Erschöpfung der Tiere vermuten, die noch von dumpfen Schmerzen begleitet gewesen sein dürfte. Die bei einzelnen Kälbern einige Tage nach der Enthornung festgestellten Reaktionen dürften, wie es bei der Heilung von Brandwunden bekannt ist /20/, mehr durch Juckreiz als durch Schmerzen verursacht worden sein.

Die histologischen Untersuchungen zeigten, daß die Haut und die Hornanlage bei jungen Kälbern bereits gut entwickelt ist.

Somit ist insgesamt davon auszugehen, daß das Schmerzempfinden bei jungen Kälbern bereits voll entwickelt ist. Das Argument einer verminderten Schmerzempfindlichkeit bei jungen Kälbern ist folglich wissenschaftlich nicht haltbar. Kälber sollten deshalb nur unter Betäubung enthornt werden.

## Literatur

- /1/ Anonym (1980): Erläuterungen zum Vernehmlassungsentwurf des schweizerischen Tierschutzgesetz
- /2/ BECKER, M. (1994): Zur Revision des Art. 65 Absatz 2 der Tierschutzverordnung. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 136, S. 83-84
- /3/ CHOINIÈRE, M. (1989): The pain of burns. In: Wall P. D. and R. Melzack (eds.) Textbook of Pain, Churchill Livingstone, Edinburgh, S. 402-407
- /4/ COOPER, T.R.; TRUNKFIELD, H.R.A.; ZANELLA, J.; BOOTH, W.D. (1989): An enzyme-linked immunosorbent assay for cortisol in the saliva of man and domestic animals. Journal of Endocrinology 123, R13-R16
- /5/ Deutsches Tierschutzgesetz vom 22. August 1986 mit Fassung vom 20. Aug. 1990, § 5, Abs. 1
- /6/ FELL, L.R.; SHUTT, D.A.; WELLS, R. (1986): Stress in calves castrated surgically or by application of rubber rings. Australian Veterinary Journal 63 (11), S. 16-18
- /7/ FITZGERALD, M.; MILLARD, C.; MC INTOSH, N. (1989): Cutaneous hypersensitivity following peripheral tissue damage in newborn infants and its reversal with topical anesthesia. Pain 39 (1), S. 31-36
- /8/ GOETSCHEL, A.F. (1986): Kommentar zum Eidgenössischen Tierschutzgesetz. Paul Haupt Verlag, Bern
- /9/ HABERMEHL, K.-H. (1984): Haut und Hautorgane. In: Nickel R., A. Schummer und E. Seiferle, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, Band III, S. 453-581
- /10/ HOEHNE (1895): Das Enthornen der Kälber. Berliner tierärztliche Wochenschrift 11, S. 151-152

- /11/ KENT J.E.; MOLONY, V.; ROBERTSON, I.S. (1993): Changes in plasma cortisol concentration in lambs of three ages after three methods of castration and tail docking. *Research in Veterinary Science*, 55, S. 246-251
- /12/ LAY, D.C.JR.; FRIEND, T.H.; GRISSOM, K.K.; BOWERS, C.L.; MAL, M.E. (1992 a): Effects of freeze or hot-iron branding of Angus calves on some physiological and behavioral indicators of stress. *Applied Animal Behaviour Science*, 33, S. 137-147
- /13/ MELLOR, D.J.; MOLONY, V.; ROBERTSON, I.S. (1991): Effects of castration on behaviour and plasma cortisol concentrations in young lambs, kids and calves. *Research in Veterinary Science*, 51 (2), S. 149-154
- /14/ MOLONY, V.; KENT, J.E.; ROBERTSON, I.S. (1993): Behavioural responses of lambs of three ages in the first three hours after three methods of castration and tail docking. *Research in Veterinary Science*, 55 (2), S. 236-245
- /15/ SHUTT, D.A.; FELL, L.R.; CONNELL, R.; BELL, A.K. (1988): Stress responses in lambs docked and castrated surgically or by application of rubber rings. *Australian Veterinary Journal*, 65, S. 5-7
- /16/ Tierschutzgesetz der Schweiz vom 9. März 1978 mit Fassung vom 1. Dez. 1991, Abs. 5, Art. 11
- /17/ VELLGUTH, H.-J. (1957): Beitrag zum Enthornungsproblem beim Rind; Versuche mit verschiedenen Enthornungsmethoden. Dissertation med. vet., Hannover
- /18/ ZIMMERMANN, M. (1991): Zur Frage der Schmerzempfindlichkeit des Feten: Neuro-, psycho- und verhaltensphysiologische Aspekte. *Der Schmerz*, 5, S. 122-130

## Summary

### **Critical valuation of the thermal dehorning of calves. Investigation of behaviour, cortisol in saliva and the innervation of the hornbud**

ALEXANDER C. TASCHKE and D.W. FÖLSCH

The effects of dehorning and simulation of dehorning were studied in calves 3 to 8 weeks of age by measuring changes in behaviour and increases in salivary cortisol. Calves were dehorned using an electrical dehorner without anaesthesia. In the anatomical study, the skin area under and around the hornbud of calves was investigated in different ages (newborn, 1-4 weeks, 5 weeks, 3-4 months each n=5).

During dehorning, calves showed distinct escape and stress behaviour such as rearing, tripping with the forelegs, forcing ahead, falling down, and tail wagging. Although burning time was longer in older calves with greater horns, they showed no stronger escape or stress reactions than younger calves. After dehorning the calves showed many reactions like running backwards, standing with heads held low, restlessness,

head shaking, kicking with the hindleg towards the wound and a depression of normal behaviour. Some of these reactions were observed significantly more often till 12 hours after dehorning. After dehorning there was a significantly higher increase of salivary cortisol post-dehorning than post-simulation. The age of the calves had no significant effect on the intensity of the cutaneous innervation in the hornbud area.

In conclusion of the ethological and anatomical results we can state that young calves have a well developed nociceptive system. Therefore calves should only be dehorned unter anaesthesia.

## Die CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie zur routinemäßigen Kastration von Ferkeln (Praxiseignung und Tierschutzrelevanz)

SUSANNE LAUER, A. KÖRTEL, A. ZANELLA, J. HENKE, W. ERHARDT, M. GOLDBERG, J. UNSHELM und H. EICHINGER

### Einleitung

Die praxisübliche Kastration männlicher Ferkel ohne Narkose stellt einen erheblich schmerzhaften Routineeingriff dar /5, 8/, der nach wie vor und trotz der neuen EG-Eberfleisch-Regelungen in Deutschland an ca. 25 Millionen Ferkeln meist von Laien durchgeführt wird. THURMON et al. /7/, die 1991 eine Kohlendioxidnarkose unter Sauerstoffzusatz als Kurzzeitanästhesie für die Kastration von 3 Tage alten Ferkeln heranziehen, empfehlen 50 % CO<sub>2</sub> und 50 % O<sub>2</sub> zur Narkoseeinleitung.

Die CO<sub>2</sub>-Betäubung findet in Deutschland alternativ zur elektrischen Betäubung bei der Schlachtung von Schweinen Anwendung. Der durch das eingeatmete Kohlendioxid entstehende pH-Wertabfall im Liquor cerebralis führt den narkotischen Effekt herbei. Die Schweine durchlaufen zu Beginn der CO<sub>2</sub>-Anästhesie eine kurze Exzitationsphase, die mit dem 2. und 3. Stadium der Barbituratnarkose zu vergleichen ist /1, 2/. Anschließend bestehen in Abhängigkeit von CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Konzentrationen sowohl Relaxation als auch Analgesie. THURMON et al. /7/ berichten, daß 3 Tage alte Ferkel nach einer Kastration unter CO<sub>2</sub>-Anästhesie mit 50 % CO<sub>2</sub> und 50 % O<sub>2</sub> innerhalb von spätestens 2 Minuten nach Induktionsbeginn mit Kohlendioxid wieder laufen können.

Primäre Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es sein, mit Hilfe von Verhaltenstudien die Kastration von 3 Wochen alten männlichen Ferkeln ohne Narkose mit der Kastration unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> in Hinblick auf Tierschutzaspekte und Praxisrelevanz zu vergleichen. Verhaltensbeobachtungen in Kombination mit Streßparametermessungen (Kortisol, Biopterin und 7-Xanthopterin) im Plasma sollen eine objektive Beurteilung der Schmerz- und Streßaspekte ermöglichen. Die zur Gruppe der Pyrazinopyrimidin-derivate gehörenden Pteridine spiegeln laut GOLDBERG et al. /3/ physische Belastungen deutlich wider.

## Material und Methode

Bei 54 Ferkeln werden ausschließlich Verhaltensbeobachtungen und bei 47 Ferkeln ausschließlich Blutentnahmen durchgeführt. Die Untersuchungen umfassen 4 Ferkelgruppen. Es werden entweder Kastrationen oder ledigliches Hängen mit oder ohne CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie vorgenommen. In einem zusätzlichen Praxisversuch werden 46 Ferkel nach modifiziertem Narkoseverfahren in der Doppelbox kastriert. Für das Projekt stehen männliche Ferkel der Rassen Deutsche Landrasse (DL), Pietrain (Piet) und DL x Piet zur Verfügung. Der Genstatus der Probanden ist unbekannt (Tab. 1).

Tab 1: Versuchsgruppen  
Project and groups

Projekt	Untersuchungsgruppen	n	Alter	Gewicht (kg)
Verhaltens- beobachtungen	A1 Kastration unter CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	16	22 +/- 2,2 Tage	6,6 +/- 1,1
	A2 Kastration ohne CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	14	21 +/- 2,6 Tage	6,4 +/- 0,9
	A3 Hängen unter CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	11	21 +/- 2,7 Tage	6,8 +/- 1,0
	A4 Hängen ohne CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	13	20 +/- 2,6 Tage	6,8 +/- 1,0
Blutentnahmen	B1 Kastration unter CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	12	)	)
	B2 Kastration ohne CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	14	) ca. 6 Wochen	) 8-11 kg
	B3 Hängen unter CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	9	)	)
	B4 Hängen ohne CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	9	)	)
Praxisversuch	C Kastration unter CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> mit verbleibendem Kopf in der Doppelkammer	46	3-5 Wochen	3-8 kg

Die vorgegebenen Eingriffe erfolgen zwischen 8 und 13 Uhr vormittags. Die Narkose wird in einem mit 60 % CO<sub>2</sub> und 40 % O<sub>2</sub> geflutetem Narkosekasten eingeleitet (Abb. 1). Der Prototyp des Narkosekastens besteht aus einem in Längsrichtung geteilten V2A-Kasten, der einseitig mit einem Beobachtungsfenster ausgestattet ist. Durch einen Schiebedeckel aus Plexiglas werden die Ferkel von oben zur Narkoseeinleitung in den Kasten gesetzt. Zur Kastration oder für den Hängevorgang werden die Probanden herausgezogen und in einen Kastrationsständer nach NODECK eingehängt. In einem späteren Praxisversuch verbleiben die Ferkel zur Verbesserung der Analgesie während der Kastration mit dem Kopf in einem modifizierten Narkosekasten. Kohlendioxid und Sauerstoff werden aus mit Druckminderer versehenen Flaschen (Vol. 8 Liter) via Gasmischgerät, bzw. Flowmeter in Nasenhöhe der Ferkel eingeleitet. Die CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Konzentrationen im Narkosekasten werden unabhängig

voneinander über ein Kapnometer (Fa. Datex, Helsinki, Capnomac Ultima™ [ULT-SV-33-03]) und ein CO<sub>2</sub>-Meßgerät (Fa. Butina, Kopenhagen, Sonderanfertigung) überprüft.

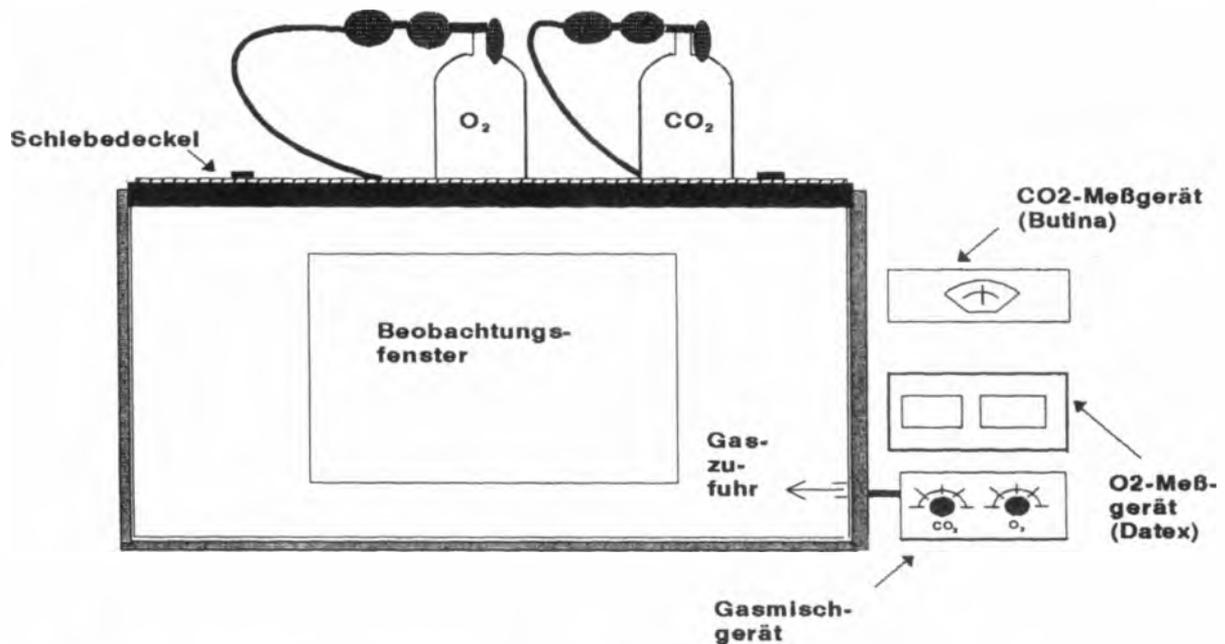


Abb. 1: Prototyp des Narkosekastens (Höhe 73 cm, Breite 53 cm, Länge 82 cm)  
1st version of the anaesthesia-chamber

Zwischen 8 und 13 Uhr morgens erfolgen die Verhaltensbeobachtungen. Die Probanden werden in den ersten 10 Minuten nach Kastrationsbeginn und nochmals je 30 und 60 Minuten später für jeweils 5 Minuten beobachtet.

Als Hauptbeobachtungsparameter dienen während der Narkoseeinleitung die Atmung, Exzitationsstärke und -dauer, als auch der Zeitpunkt des Niederlegens. Während der Kastration bzw. des Hängevorgangs werden Relaxation und Schmerzempfinden beurteilt. Hierzu werden Abwehrbewegungen und Lautäußerungen dokumentiert. In der Erholungsphase in der Abferkelbox stehen Aufwachverhalten, etwaige Schmerzreaktionen und Mobilisationsdauer im Vordergrund.

Videoaufnahmen und Diktaphonaufzeichnungen dokumentieren den Verlauf der Narkoseeinleitung, des entsprechenden Eingriffs (Kastration oder Hängen) und die Erholungsphase in der Abferkelbox.

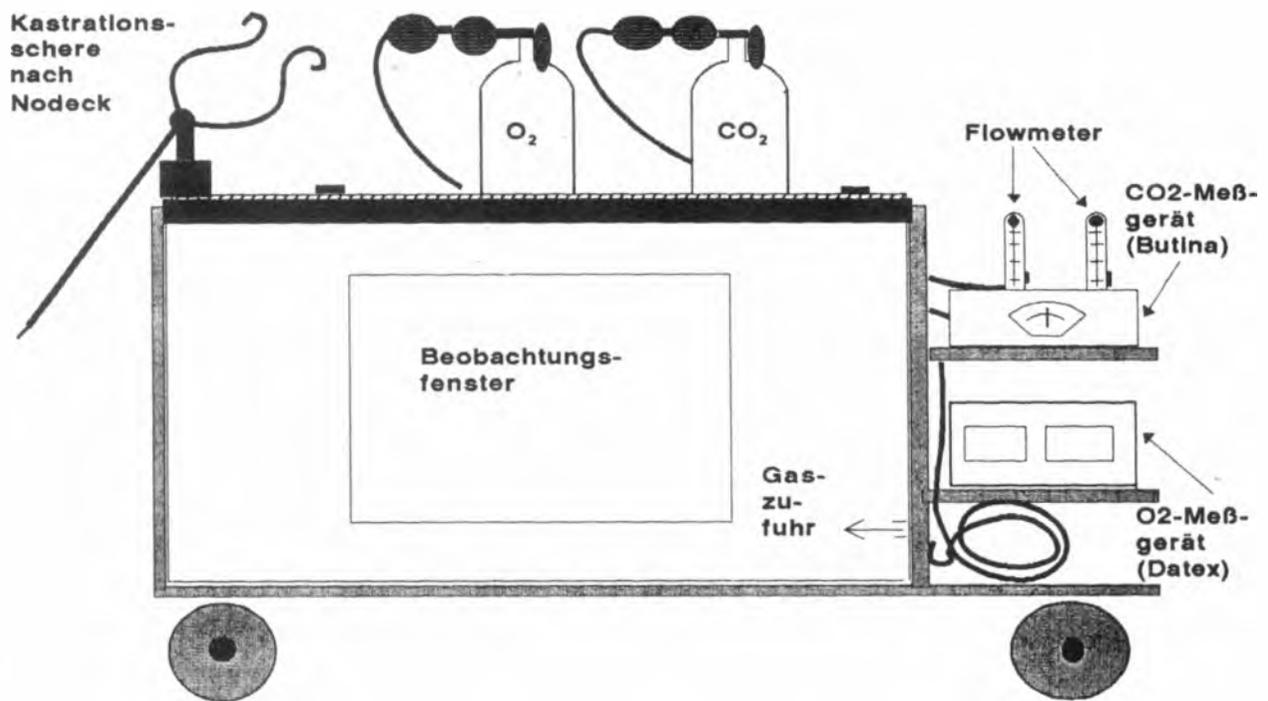


Abb. 2: Mobiler Narkosewagen  
Modified double anaesthesia-chamber

Blutentnahmen erfolgen über einen Jugulariskatheter, der 48 Stunden vor dem Eingriff unter Propofolnarkose implantiert wurde. Blutentnahmen werden direkt vor dem Eingriff sowie 15, 30, 45, 60, 90, 120 Minuten und 24 Stunden danach vorgenommen. Die heparinisierten Blutproben werden direkt nach Entnahme unter Lichtabschluß auf Eis gelegt, innerhalb von 15 Minuten zentrifugiert und auf  $-60^{\circ}\text{C}$  gekühlt.

Zur Kortisolbestimmung wird proteingebundenes Kortisol mit Hilfe eines Citrat-/Phosphatpuffers separiert und als Gesamtkortisol über einen direkten Radioimmunoassay gemessen.

An Pteridinen werden 7-Xanthopterin und Biopterin über eine Reversephase-Hochdruckflüssigkeitschromatographie (rp-HPLC) quantitativ erfaßt.

Als optimale Kohlendioxid-/Sauerstoffkonzentration haben sich 60 %  $\text{CO}_2$  unter Zusatz von 40 %  $\text{O}_2$  erwiesen /4/. Sowohl Einleitungs- als auch Hängedauer im Ständer sind auf 2 Minuten festgesetzt (Ausnahme: Praxisversuch). Die Tiere werden aus dem Narkosekasten herausgezogen und in den Kastrationsständer eingehängt. Im schon erwähnten Praxisversuch verbleiben die Probanden während der Kastration mit dem Kopf im Narkosekasten.

## Ergebnisse

### 1 Verhaltensbeobachtungen

Während 57 % der ohne Narkose kastrierten Tiere die Hoden noch vor dem ersten Hautschnitt zurückziehen, tritt dieser „Cremasterreflex“ bei keinem der unter CO<sub>2</sub> kastrierten Tiere vor Kastrationsbeginn auf. Während der Kastration selber bestehen jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kastration unter Kohlendioxidanästhesie außerhalb der Box und der Kastration ohne Narkose (Abb. 3).

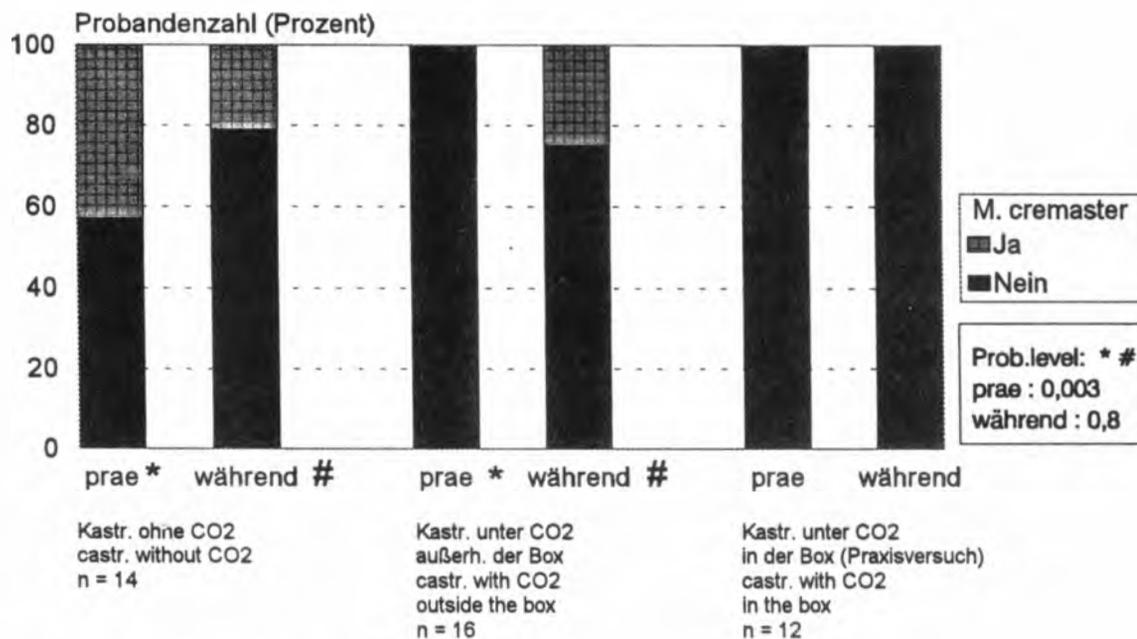


Abb. 3: Cremaster-Reflex

Reflex of cremaster-muscle

Während 43 % der Kastraten, an denen der Eingriff ohne Narkose vorgenommen wurde, auf die Hautschnitte mit Abwehrbewegungen (Aufbäumen, Strampeln und Bewegungen um die Längsachse im Kastrationsständer) reagieren, sind alle Probanden aus Gruppe 1 ausnahmslos mäßig bis sehr gut relaxiert. Der Prozentsatz an Probanden, bei denen Abwehrbewegungen auftreten, steigert sich in beiden Untersuchungsgruppen in unterschiedlichem Ausmaß im Laufe des Kastrationsvorgangs. Dennoch treten Abwehrbewegungen zu allen Zeitpunkten bei der Kastration ohne Anästhesie signifikant öfter auf. Diese bei Gruppe A1 (Kastr.+CO<sub>2</sub>) noch nicht zufriedenstellende Analgesie wird im Praxisversuch (Kastration unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> mit Kopf im Narkosekasten) erheblich verbessert und ermöglicht eine sehr gute Schmerzausschaltung (Abb. 4).

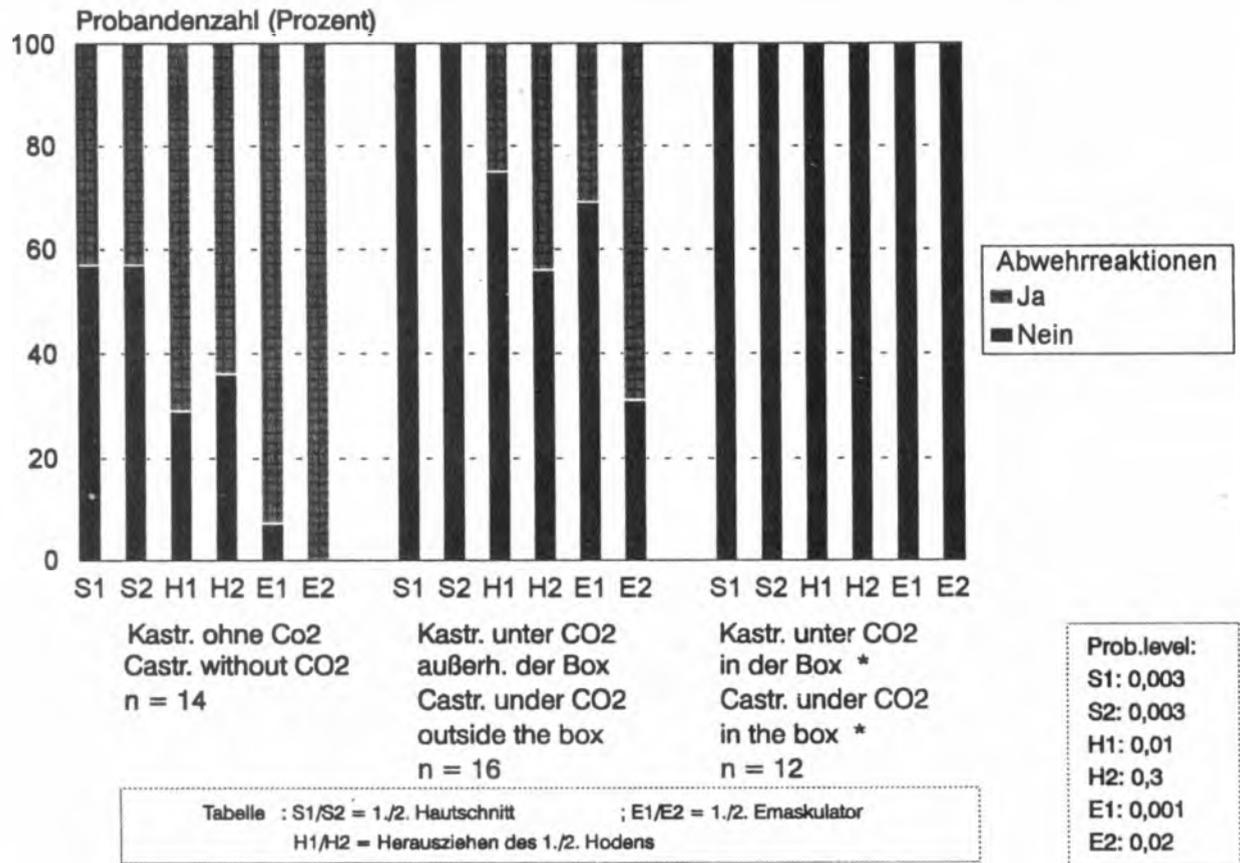


Abb. 4: Abwehrreaktionen während der Kastration (\*Praxisversuch wird nicht in stat. Auswertung einbezogen)

Struggling-reactions during surgery (practical experiment is not included in statistics)

Sobald sich die Probanden aus Gruppe A1 - A4 in der Abferkelbox wieder frei bewegen können, treten in den ersten 10 Minuten nach der Kastration etwaige Schmerzreaktionen wie „Aufkrümmen des Rückens, breitbeiniges Stehen und vorsichtiges Gehen“ statistisch signifikant häufiger bei Ferkeln aus Gruppe A2 auf. Interessanterweise tritt „Ausscharren“ nur bei 21 % der Tiere, die ohne Narkose kastriert wurden, auf (Abb. 5).

30 und 60 Minuten nach dem Eingriff bestehen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Schmerzreaktionen in der Erholungsphase.

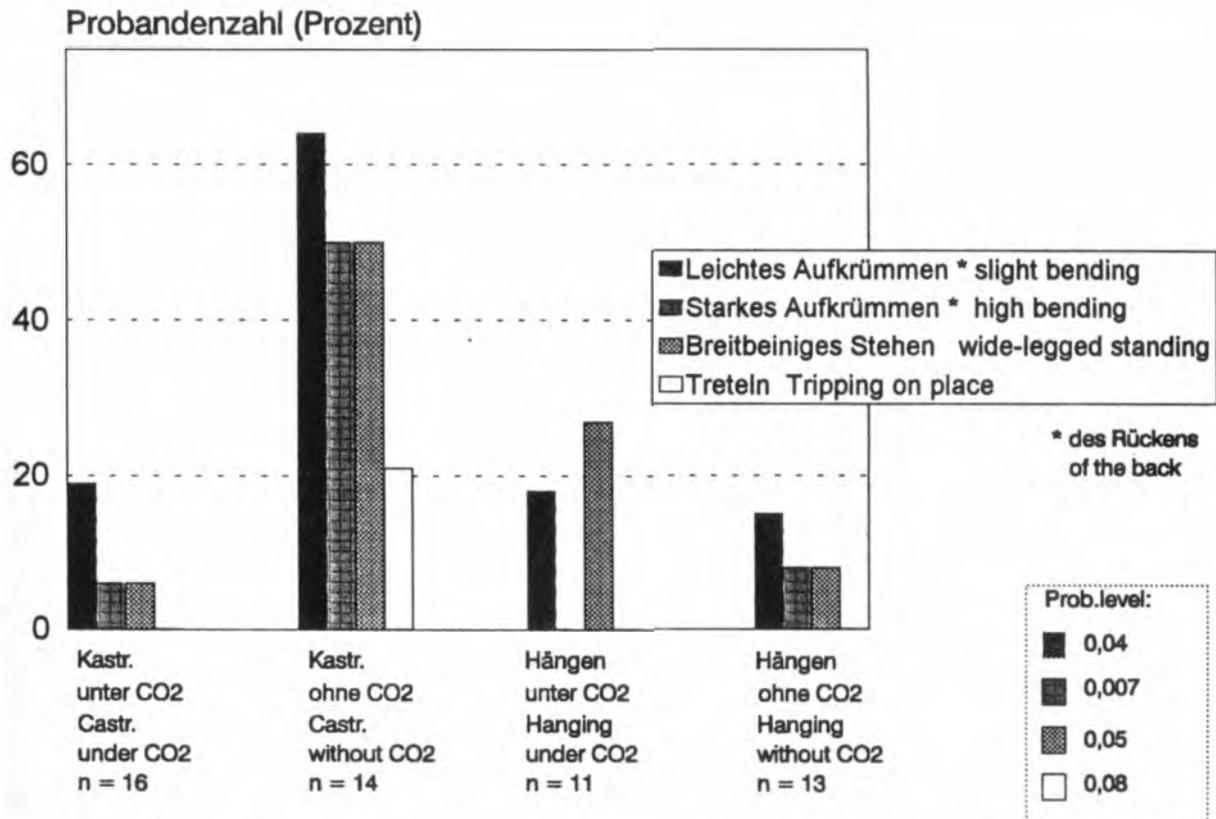


Abb. 5: Etwaige Schmerzreaktionen in den ersten 10 Minuten nach dem Eingriff  
Possible pain-reactions within 10 minutes after surgery

## 2 Streßparameter

Der Kortisolgehalt im Plasma steigt bei allen Gruppen nach dem Eingriff an und erreicht sein Maximum 90 Minuten danach. 24 Stunden nach dem Eingriff haben sich die Kortisolwerte normalisiert und liegen zum Teil sogar unter den Ausgangswerten. Signifikante Unterschiede bestehen zwischen den Kortisolwerten der Gruppe B2 (Kastr. ohne CO<sub>2</sub>) und den anderen Untersuchungsgruppen zu den Zeitpunkten 45 und 90 Minuten p.c. (Abb. 6).

7-Xanthopterin steigt vor allem bei den Probanden, die einer CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie ausgesetzt werden, direkt nach dem Eingriff an. Die 7-Xanthopterinwerte bleiben über alle Meßzeitpunkte hinweg leicht erhöht. Es bestehen zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den 4 Untersuchungsgruppen (Abb. 7).

Der Anstieg des Biopterins im Plasma verläuft ähnlich wie beim 7-Xanthopterin. Die maximalen Werte werden direkt nach dem Eingriff bis 15 Minuten p.c. erreicht. 24 Stunden später sind die Biopterinwerte wieder auf die Ausgangswerte zurückgegangen. Es bestehen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den 4 Gruppen (Abb. 8).

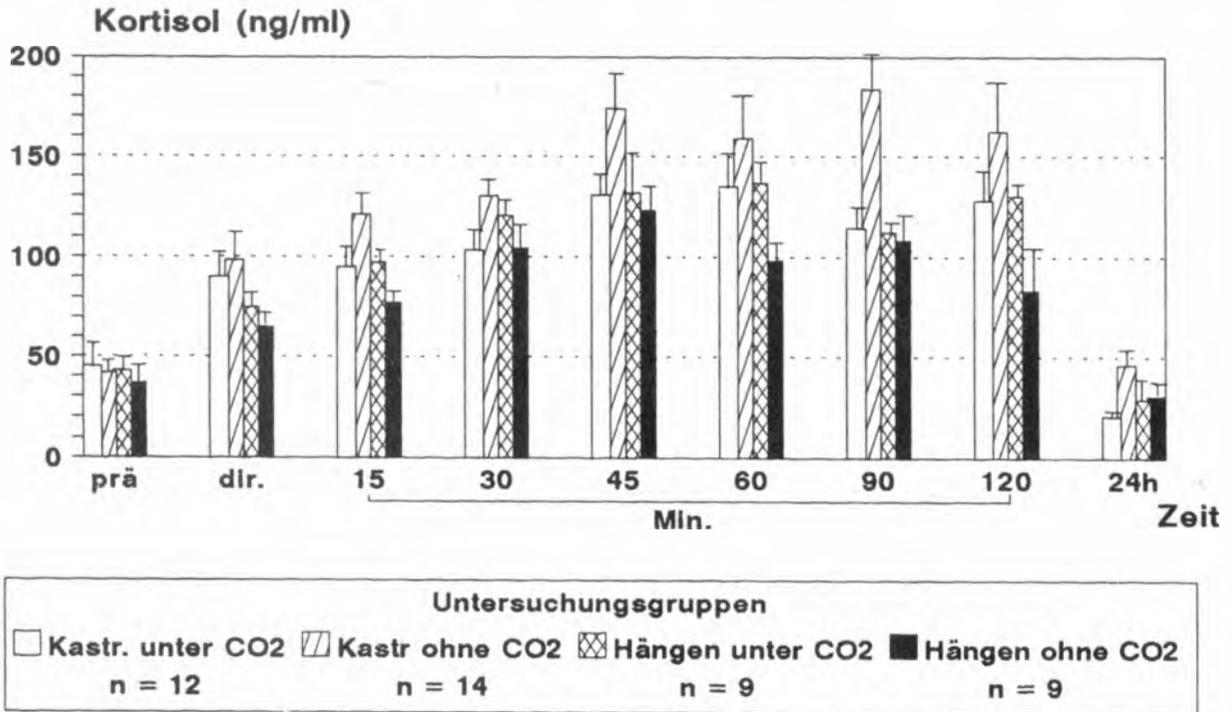


Abb. 6: Gesamtkortisol im Plasma  
Total cortisol in plasma

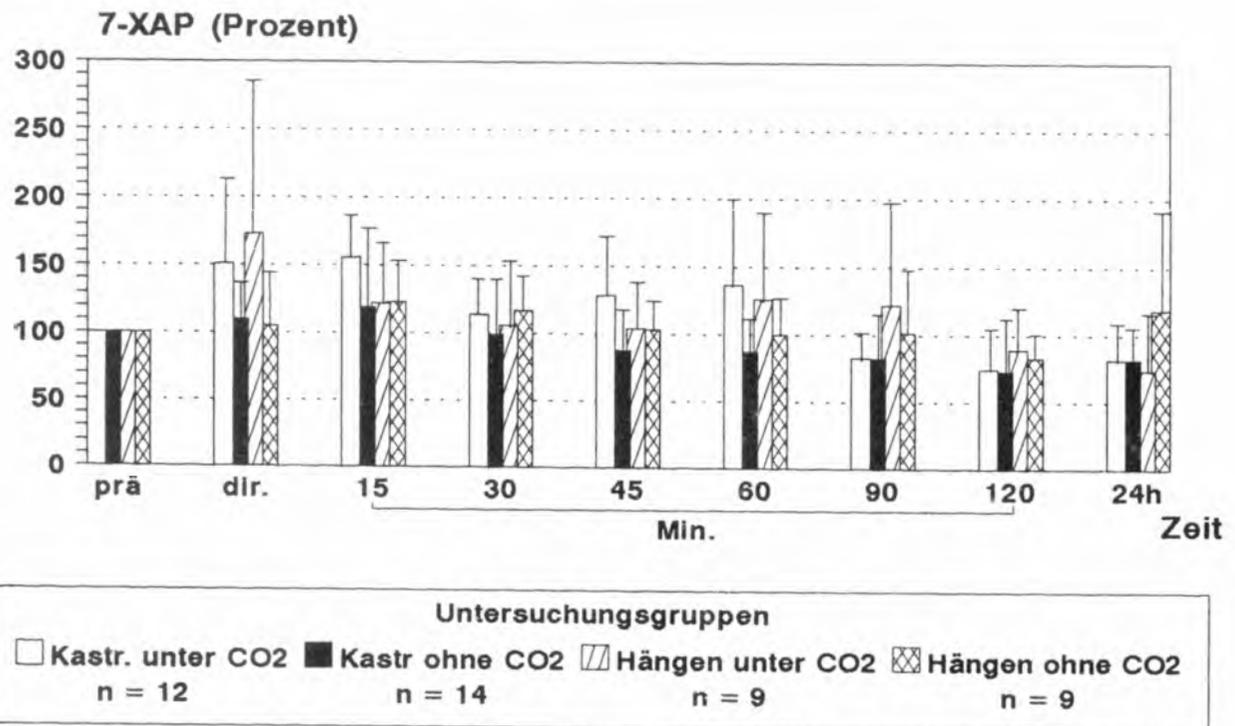


Abb. 7: 7-Xanthopterin im Plasma  
7-Xanthopterin in plasma

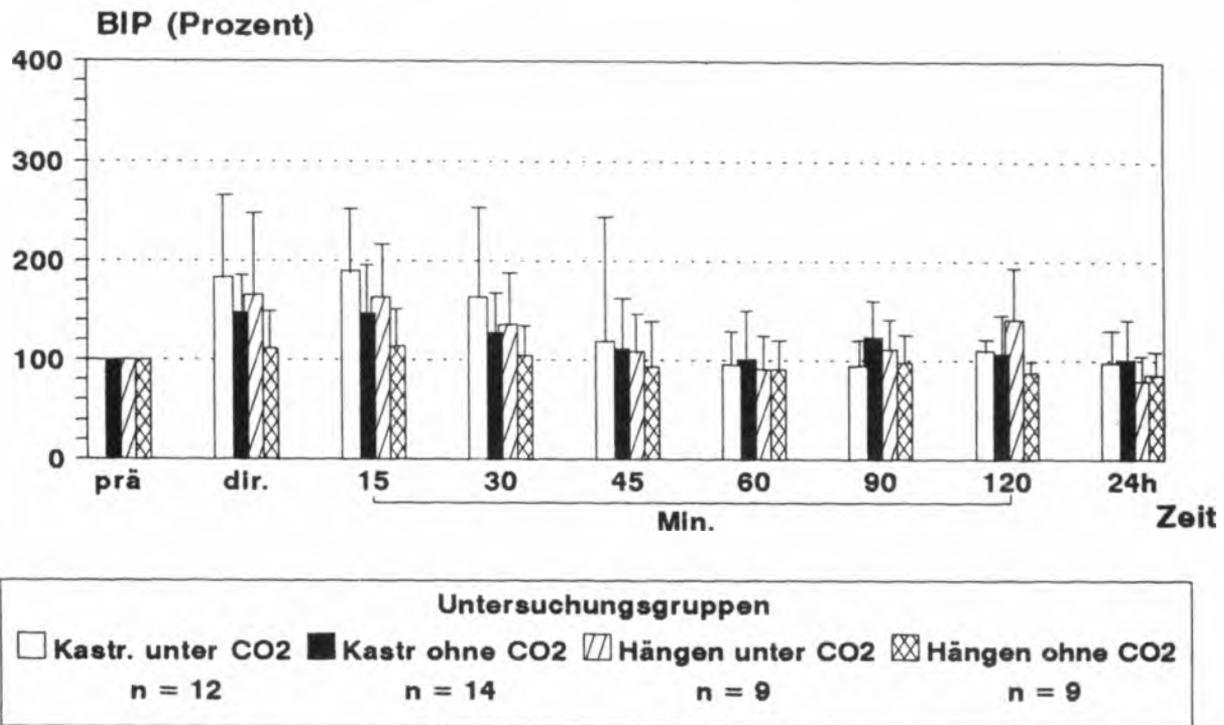


Abb. 8: Biopterin im Plasma  
Biopterin in plasma

### 3. Praktikabilität

Der modifizierte Narkosewagen gewährt auch in kleineren Ställen eine ausreichende Mobilität. 30 Ferkel werden innerhalb von 40 Minuten bei Gebrauch der Doppelbox unter  $\text{CO}_2/\text{O}_2$ -Anästhesie kastriert, wenn die Ferkel von einer Hilfsperson gefangen werden. Bei der Narkoseeinleitung mit 60 %  $\text{CO}_2$  und 40 %  $\text{O}_2$  nimmt ein Kastrationsvorgang inklusive Narkoseeinleitung  $144 \pm 17$  s in Anspruch, wenn die Ferkel während der Kastration mit dem Kopf im Kasten verbleiben. Die Erregungsphase verläuft mit milden bis kurzfristig heftigen Exzitationen, die sowohl mit Ruderbewegungen, als auch Zittern und Konvulsionen einhergehen. Während gute Relaxation und fehlende Abwehrbewegungen vom Operateur als vorteilhaft beurteilt werden, ist der Scherenfixationsmechanismus bei der Kastration unter  $\text{CO}_2/\text{O}_2$  im modifizierten Kasten noch verbesserungsfähig. Bei Verwendung des Zweikammersystems erscheint ein individueller Flutungsmechanismus und eine eigenständige Meßvorrichtung für jede Kammer als ratsam. Die Probanden stehen nach dem Herausziehen aus der Narkosekammer nach  $278 \pm 44$  s wieder auf.

## Diskussion

In Hinblick auf kurze Einleitungsdauer (< 90 s) und Erholungsphase stellt die CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie ein adäquates Narkoseverfahren zur routinemäßigen Ferkelkastration dar, das in dieser Qualität von kaum einer gängigen intramuskulären Injektionsnarkose gewährt wird. Vor allem die Kombination von schneller An- und Abflutung des Narkotikums mit der ausgeprägten Analgesie und Relaxation erlauben rationelles und sauberes Arbeiten.

Während Kohlendioxid und Sauerstoff aus Preßluftflaschen als Pfennigbetrag in die Narkosekosten eingehen, sind die Fixkosten für den Narkosekasten und vor allem für die Meßgeräte als hoch anzusehen. Diesbezüglich erscheint ein sogenanntes „Box-sharing“, bei dem eine Narkoseapparatur von mehreren Ferkelerzeugerbetrieben abwechselnd verwendet wird, als sinnvoll. Seuchenhygienische Gesichtspunkte (z. B. Schweinepest) stellen solch ein Projekt allerdings in Frage, zumal eine Narkoseapparatur, wie der hier verwendete Prototyp eine ausreichende Desinfektion schwierig erscheinen lassen.

Sowohl die geringeren Schmerzreaktionen während und nach der Kastration unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> als auch die niedrigeren Plasmakortisolwerte sprechen für eine geringere Schmerzbelastung der Ferkel, die unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> kastriert wurden. Ähnlich wie bei den Untersuchungen von SHUTT et al. /6/ bei routinemäßigen chirurgischen Eingriffen an Lämmern, die ohne Narkose durchgeführt wurden, steigt das freie Kortisol schon direkt nach der Kastration signifikant an, erreicht sein Maximum allerdings erst 45 bis 90 Min. später. Die gemessenen Biopterin- und 7-Xanthopterinwerte entsprechen GOLDBERG et al. /3/ Erfahrungen, daß Pteridine vor allem länger anhaltende physische Belastungen widerspiegeln und so vermutlich auf kurze Schmerzstimuli unzureichend ansprechen.

## Zusammenfassung

Die Kastration unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> (60 %/40 %) wird in dieser Arbeit vor dem Hintergrund der Schmerzhaftigkeit dieses in der Praxis ohne Betäubung durchgeführten Eingriffs hinsichtlich Tierschutzgerechtigkeit und Praktikabilität betrachtet. Zur Beurteilung werden Verhaltensänderungen, Streßhormonmessungen im Plasma (Kortisol, Pterine) und praktische Gesichtspunkte wie Immobilisations- und Kastrationsdauer herangezogen. Neben der Kastration unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> und der Kastration ohne Betäubung werden zwei Kontrollgruppen (Hängen im Kastrationsständer unter bzw. ohne CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie) untersucht.

Bei der Kastration ohne Anästhesie treten während und nach dem Eingriff bei signifikant mehr Probanden Schmerzreaktionen auf als bei den anderen Untersuchungsgruppen. Ferkel, die unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie kastriert werden, reagieren während und nach dem Eingriff nur geringgradig oder überhaupt nicht.

Die Kortisolwerte im Plasma sind bei der Gruppe „Kastration ohne Anästhesie“ zu den Zeitpunkten 45 und 90 Minuten nach dem Eingriff signifikant höher als bei den anderen Untersuchungsgruppen. In Hinblick auf 7-Xanthopterin und Biopterin bestehen zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den 4 Untersuchungsgruppen.

Eine modifizierte Doppelnarkosekammer ermöglicht die Kastration von 30 Ferkeln innerhalb von 40 Minuten unter CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>- Anästhesie und gewährt eine hervorragende Analgesie.

## Literatur

- /1/ FORSLID, A.; ANDERSON, B.; JOHANSSON, S. (1986): Observations on normal EEG activity in different brain regions of the unrestrained swine. Acta physiol.scand. 128, S. 389-396
- /2/ FORSLID, A. (1986): Transient neocortical, hippocampal and amygdaloid EEG silence induced by one minute inhalation of high concentration CO<sub>2</sub> in swine. Acta physiol. scand. 128, S. 389-396
- /3/ GOLDBERG, M.; EICHINGER, H.; OTTEN, W.; MERKENSCHLAGER, M. (1991); Untersuchungen zum Pteridinmuster im Harn von Schweinen verschiedener Rassen und Halothan-Genotypen in Abhängigkeit von Ernährung und Belastung, Tierärztl Prax 19, S. 493-6
- /4/ LAUER, S. (1995): Die CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie zur routinemäßigen Kastration von Ferkeln - Beurteilung von Praxiseignung und Tierschutzrelevanz anhand von Verhaltensbeobachtungen, Vet.med.Diss. München, in Vorbereitung
- /5/ MARX, D.; BRAUN, S. (1990): Auswirkungen der Kastration männlicher Ferkel. Prakt Tierarzt 71, S. 29-36
- /6/ SHUTT, D.A.; FELL, L.R.; CONNELL, R.; BELL, A.K.; WALLACE, C.A.; SMITH, A.I. (1987): Stress-induced Changes in plasma Concentrations of Immunoreactive β-Endorphin and Cortisol in response to Routine Surgical Procedures in Lambs. Aust. J. Biol. Sci., 40, S. 97-103
- /7/ THURMON, J.C.; LIN, H.C.; KO, J.; CURTIS, S.E. (1991): Anaesthesia for castration of piglets: Carbon-dioxide in oxygen. 4th Int Congr Vet Anaesth (Abstr.), Utrecht 126
- /8/ VAN PUTTEN, G. (1987): Behaviour as a possible indicator of pain in piglets. KTBL-Schrift 319, S. 120-134

## Summary

### **CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-for routine-castration of male piglets (practical and animal welfare-aspects)**

SUSANNE LAUER, A. KÖRTEL, A. ZANELLA, J. HENKE, W. ERHARDT, M. GOLDBERG, J. UNSHELM and H. EICHINGER

Castration under CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-anaesthesia in piglets is studied in comparison to castration without anaesthesia as a current concern of animal welfare in farming practice.

Piglets being castrated without anaesthesia express painfully reactions during and after castration. Whereas piglets castrated under CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> occasionally react slightly during and after surgery.

A double CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-anaesthesia - chamber, used for routine castration, offers the opportunity to castrate 30 piglets within 40 Minutes and provides excellent analgetic conditions.

## „Passives Abwehrsyndrom“ und der Begriff des Wohlbefindens

MIRCEA PFLEIDERER und P. LEYHAUSEN

Der Begriff des tierischen „Wohlbefindens“ ist zwar im Tierschutzgesetz erwähnt, aber nicht näher definiert. In der Praxis des Tierschutzes bereitet er Tierhaltern, Amtsveterinären, Tierschützern und Richtern gleichermaßen erhebliche Schwierigkeiten: Woran erkennt man zweifelsfrei, ob ein Tier sich wohl befindet? Es kann ja nicht mitteilen, ob es „sich wohlfühlt“, wenigstens nicht in einer für den Menschen eindeutigen Weise.

Weiter: Was ist „das Tier“? Haben denn alle Tiere wirklich einen „gemeinsamen Nenner“, wie es der Alltags-Sprachgebrauch nahelegt oder gar als selbstverständlich annimmt? Diese Frage hat durch die seit kurzem begonnene Diskussion um „Menschenrechte“ für Schimpansen und Gorillas eine neue Dimension erhalten. Hühner, Schweine, Kaninchen, Rinder, Labormäuse usw. sind untereinander so wenig verwandt wie wir mit ihnen, oder sogar noch weniger, und im Ausdruck entsprechend verschieden. Oft ist der Ausdruck auch so subtil, daß ihn nur jemand wahrnehmen und deuten kann, der sich jahre- oder jahrzehntelang mit „seiner“ Tierart beschäftigt hat. Das ist aber kaum in die allgemeine Praxis umzusetzen.

Bisher versuchte man, sich aus der Verlegenheit zu helfen, indem man grob-auffällige gesundheitliche Defekte oder Verhaltensstörungen feststellte, wie sie für bestimmte Haltungsbedingungen kennzeichnend sind:

- Bewegungsstereotypien (Weben usw.)
- Leerlaufhandlungen
- vermehrtes, unmotiviertes oder verändertes Aggressionsverhalten
- „Unarten“ wie Schwanz- und Ohrbeißen bei Schweinen, Penissaugen bei Kälbern, Federpicken bei Geflügel usw., die alle vielfältige Ursachen haben können
- scheinbar grundloses Flucht- und Panikverhalten
- Endokrine Störungen (Streßsyndrom)
- vermehrte Tumorbildungen, Fehlgeburten

Das Auftreten dieser „Störungen“ des „normalen“ Verhaltens und physischen Zustandes gilt dann als Zeichen für einen Mangel an Wohlbefinden, ihre Abwesenheit deutet auf zumindest (für die Tiere) erträgliche Verhältnisse. Dabei erkennen manche Wissenschaftler und Praktiker die Verhaltensstörungen nicht als gültige Kriterien an, weil sie meist nicht exakt quantifizierbar sind. Die Vergrößerung einer Nebenniere läßt sich in Millimetern oder Gewichtsprozenten angeben, eine Minderung der Fell-

oder Gefiederpflege wegen der relativ weitaus größeren individuellen Schwankungsbreite nur abschätzen. Hierin drückt sich die heute weitverbreitete Überschätzung der quantitativen gegenüber der qualitativen Aussage aus. Die eine ist nicht zuverlässiger als die andere. Beide sind hinreichend zu sichern. In jedem Falle ersetzt man mit dem Verfahren, Wohlbefinden negativ als Abwesenheit von Störungen zu definieren, nur eine Schwierigkeit durch eine andere: Wo liegt denn im Zweifelsfall die Grenze des den Tieren (eben noch) Zumutbaren? Der Streit um die Kriterien dauert an und ist seit Beginn der Diskussion vor rund fünfzehn Jahren um das damals neue Tierschutzgesetz einer allseits annehmbaren Lösung nicht näher gekommen.

Angesichts dieser verfahrenen Sachlage haben wir uns gefragt, ob es nicht noch andere Möglichkeiten gibt, „Wohlbefinden“ zu beurteilen: Teilen es uns die Tiere vielleicht doch mit, wenn sie sich wohlfühlen, und man hat bisher nur nicht genau genug hingehört oder hingesehen? Wir glauben, zwei „Kanäle“ gefunden zu haben, über die uns die Tiere direkt ihr jeweiliges Befinden deutlich machen können. Beide sind bisher nur ansatzweise untersucht.

Manche Verhaltensweisen, vor allem solche aus dem Funktionskreis des Komfortverhaltens, führen viele Tiere nur aus, wenn sie völlig ungestört sind. Häufigkeit und Dauer dieser Verhaltensweisen stellen also ein direktes, positives Maß des ungestörten Wohlbefindens dar. Bekannte Beispiele sind :

- Die Gesichtswäsche der Languren (Rainer LORENZ, 1966)
- Das Schnurren der Katzenartigen und mancher Viverriden (Ausnahme: auch schwerkranke Katzen schnurren unter bestimmten Umständen; LEYHAUSEN, 1982)
- Gegenseitige Fellpflege (Putzen: Belecken, Beknabbern, „Lausen“) der Katzen, der Löffelhunde, vieler Affenarten.

LEYHAUSEN hat seit zwei Jahrzehnten immer wieder darauf hingewiesen, daß hier ein erfolgversprechender Ansatz wäre, Wohlbefinden positiv zu erkennen und vielleicht auch innerhalb gewisser Grenzen zu quantifizieren. Wir können nur bedauern, daß bislang die einschlägige Forschung diese Anregung nicht aufgenommen hat.

Hier wollen wir auf einen ganz anderen Komplex von Phänomenen eingehen: Bei unentrinnbarer Dauerbelastung (Distress im Sinne von SELYE, 1974) versuchen viele Tiere auf unterschiedliche Weise und mit wechselndem Erfolg, der unangenehmen physikalischen wie sozialen Außenwelt einfach den Kontakt, die Bezugnahme, zu verweigern. Die Tiere erscheinen passiv. Diese Art der Abwehr durch „Nichtverhalten“ fällt einem flüchtigen Beobachter nicht auf und oft mißdeutet er sie sogar: Er meint, die Tiere seien ruhig und zufrieden.

**Einige Extrembeispiele:** Eine Fischkatze mußte bei einem Tierhändler nachweislich zwei Jahre in einer Transportkiste zubringen, die kaum länger und breiter war als die

Katze selbst, und in der sie nicht aufrecht stehen konnte. Als sie endlich in ein größeres Gehege kam, hockte sie sich hin, wenn man sich ihr näherte, senkte den Kopf, schloß die Augen und zitterte vor Angst. Was man auch versuchte, sie wich keinen Zentimeter vom Fleck. Es war, als hätte sie „vergessen“, daß man vor einer Gefahr davonlaufen kann.

Die „Pariah-Katzen“ in gekäfigten, zu dichten Katzensgemeinschaften verhielten sich gegenüber den anderen Katzen ähnlich (LEYHAUSEN, 1982). Sie hockten abseits in einem Winkel, in einem Falle oben auf einem Heizungsrohr, trauten sich nicht einmal zur Verrichtung der Notdurft hervor und kamen nur zum Futter, wenn man dabei stand und sie vor den Käfiggenossen abschirmte.

Der von PFLEIDERER (1990) beschriebene „Verteidigungsschlaf“ von katzenartigen und anderen Raubtieren ist ein weiteres Beispiel für passive Abwehr durch Kontaktabbruch. Das Verhalten ist häufig in deckungsarmen oder gar ganz deckungslosen Zoogehegen zu beobachten, besonders wenn das Gehege von zwei oder mehr Seiten her eingesehen werden kann. Für jedes Raubtier, besonders die kleinen, wie auch für viele andere Tiere ist es schon an und für sich eine Belastung, längere Zeit auf einer deckungslosen Fläche zubringen zu müssen. Der soziale Streß, den das dauernde Angestarrt-werden durch die Zoobesucher verursacht, vervielfacht diese Belastung noch. Viele, besonders altmodische oder vorwiegend kommerziell orientierte Zoos haben aber eben solche Käfige oder Gehege, damit die ausgestellten Tiere sich ja nicht verkriechen und dem Blick der Besucher entziehen können. Diese haben schließlich ihr Eintrittsgeld bezahlt und also ein (vermeintliches) Recht auf „instant animal“. Die Folgen dieser Art von Schaustellung für Tiere wie Besucher sind längst bekannt (LEYHAUSEN, 1962), die Konsequenzen aber werden selbst bei modernsten Anlagen oft nur unzureichend gezogen. Die Tiere versuchen, dem sozialen Dauerstreß, dem sie durch die Zoobesucher ausgesetzt sind, durch eine Art „Scheinschlafen“ zu entgehen. Vom normalen Schlaf unterscheidet sich das deutlich, wenn es auch Übergänge gibt. Der „Verteidigungsschlaf“ ist zu erkennen an der gespannten Haltung der Tiere, die zuweilen in einem schmalen Spalt geöffneten, meist aber geradezu krampfhaft geschlossenen Augen mit Faltenbildung im Nasen-Stirn-Bereich, die steile oder sehr flache Ohrstellung, das deutlich hervortretende Muskelrelief, die zuckende Schwanzspitze, das teilweise gestäubte Fell (Rückenkamm) und die eng geschlossene Körperhaltung zum Schutz von Kehle, Nacken und Bauch. Alle diese Merkmale können zusammen oder in wechselnder Kombination auftreten (Abb. 1). Intensität, Dauer und Periodizität des Verteidigungsschlafs geben ein Maß für die Streßbelastung. Mittels elektrophysiologischer Messung der Muskelspannung ließe sich das auch geradezu beliebig quantifizieren.

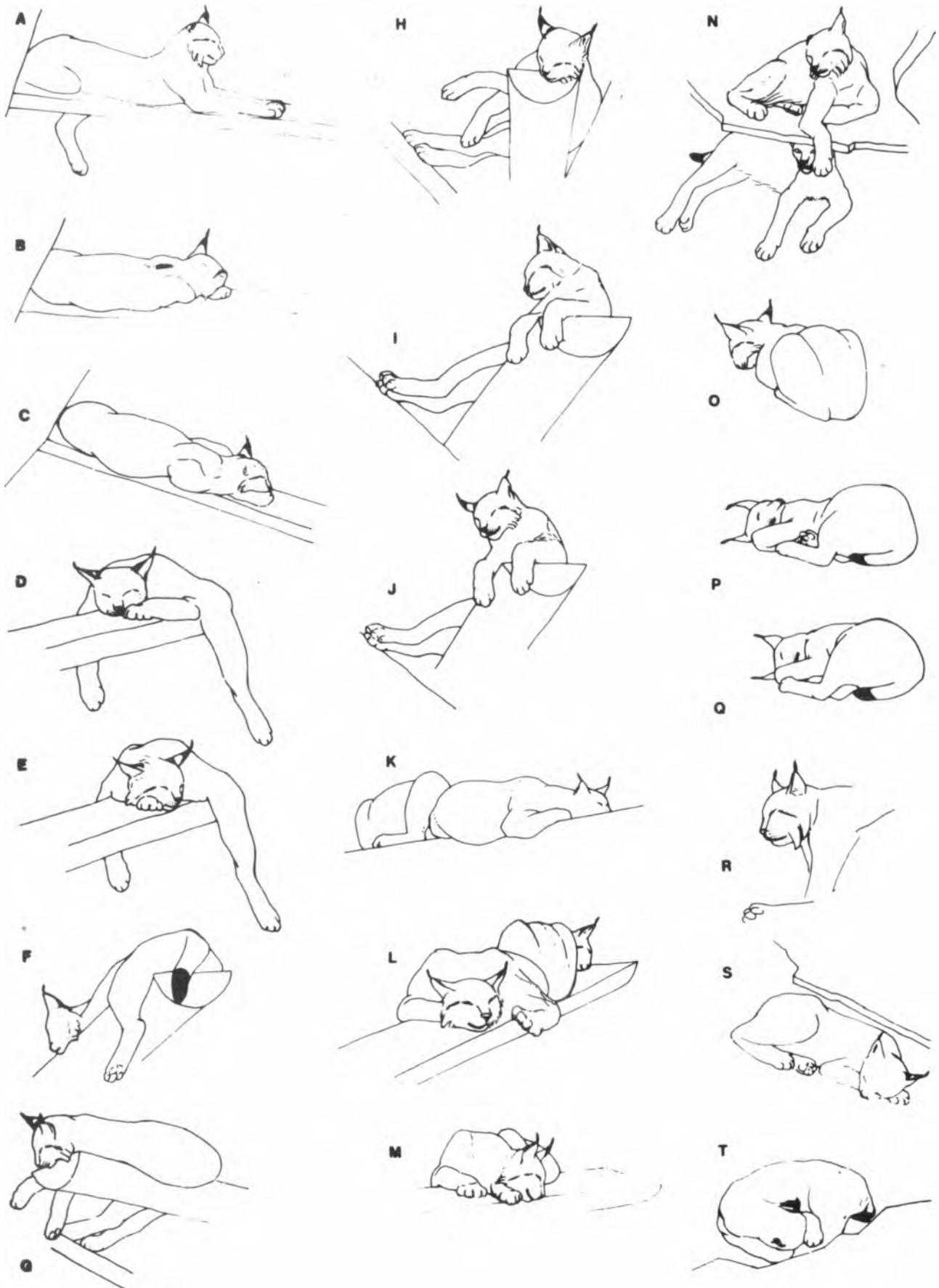


Abb. 1: Lynx / lynx, Erholungs- und Verteidigungsschlaf / normal vs. „defensive“ sleep  
 A-G Erholungsschlaf / normal sleep; H-M Übergangsformen / transition to strained postures; N-T verkrampte Stellungen des „Verteidigungsschlafes/ cramped postures of „defensive“ sleep

John B. CALHOUN (1962 a,b; ALSOP, 1970) untersuchte, wie sich das Sozialverhalten von Ratten und Mäusen bei wachsendem Bevölkerungsdruck ändert. Er setzte je zwei Paare in Sperrholztürme von 1 m<sup>2</sup> Grundfläche und 2 m Höhe. An den Wänden liefen Galerien in Etagen und im oberen Bereich gab es an allen vier Ecken unbeschränkte Versorgung mit Futter und Wasser. Die Tiere besetzten zunächst den oberen Bereich nahe Futter und Wasser und begannen, sich eifrig zu vermehren. Bald reichte der Platz auf den oberen Galerien nicht mehr aus, und die schwächeren Tiere mußten mit immer weniger günstigen, versorgungsfernen Plätzen vorlieb nehmen. Schließlich bedeckten sie lückenlos aneinander gedrängt auch den Boden. Je höher die Wohndichte anstieg, desto mehr „zersetzte“ sich das Verhalten :

- Sexualverhalten: Die Männchen werben nicht mehr um die Weibchen. Schließlich findet keine Partnerwahl mehr statt, die Männchen suchen nicht nur die Weibchen, sondern auch andere Männchen und Jungtiere einfach zu vergewaltigen; es herrscht unterschiedslose Promiskuität. Auch scheuen die Männchen sich nicht mehr, in den Wohn- und Nestbereich der Weibchen einzudringen, während dieser unter normalen Verhältnissen für sie „tabu“ ist.
- Nestbau: Die Weibchen bauen ihre Nester nicht mehr fertig. Aufgesammeltes Nistmaterial lassen sie unterwegs fallen und verstreuen es, statt es bis zum Nestort zu tragen und dort zum Nest zu formen.
- Nachwuchs: Die Jungen werden im unvollständigen Nest oder auf dem blanken Boden geboren und unterkühlen. Sie verkümmern, sind in Wachstum und Entwicklung retardiert, sofern sie überhaupt das Alter der Entwöhnung erreichen. Die Mütter vernachlässigen die Pflege, sie wechseln ziellos von einer Aktion zur anderen und bringen keine zu Ende. Auch wenn sie die Jungen umhertragen, haben sie kein Ziel. Sie „vergessen“ das Junge zwischen ihren Zähnen, lassen es fallen, tun etwas anderes, bis schließlich sämtliche Jungen über den Raum verteilt sind.

Im Endstadium verlieren die Tiere alles Interesse aneinander. Es bilden sich sozusagen zwei Klassen: Die Wohlsituierten, welche die Plätze bei Futter und Wasser besetzt halten, und die Unterprivilegierten. Die ersteren nannte CALHOUN die „Schönen“, weil sie außer Fressen und Saufen viel Zeit auf die Körperpflege verwenden und immer ein glattes und glänzendes Fell haben. Die anderen vernachlässigen sich völlig, werden apathisch und reagieren zum Schluß selbst dann nicht, wenn sie von Leidensgenossen angeknabbert werden. CALHOUN nannte diese Art von Nichtmehr-beteiligt-Sein das „behavioral sink“: Die Tiere schließen sich völlig von der nicht länger erträglichen sozialen Wirklichkeit ab, sie lassen sich willenlos untergehen. Hier haben wir die extremste Form der eingangs erwähnten „Abwehr durch Nichtverhalten“.

Auch in zoologischen Gärten sind die Tiermütter oft trotz aller Sorgfalt so gestört, daß sie ihre Jungen vernachlässigen oder sogar umbringen. Häufig handelt es sich auch da um sozialen Streß im weiteren Sinne, der nicht nur durch im gleichen oder benachbarten Käfig untergebrachte Artgenossen, sondern auch durch Wärter und/oder Besucher verursacht sein kann.

Berichte aus der freien Wildbahn über Infantizide z. B. von Löwen (SCHALLER, 1972; BERTRAM, 1975, 1976) und Languren (VOGEL, 1989) werden von Soziobiologen oft im Sinne einer der Verwandtenselektion dienenden Fortpflanzungsstrategie der Männchen gedeutet (z. B. WICKLER und SEIBT, 1977). Der Verlust der kleinen Jungen macht die Weibchen früher wieder paarungs- bzw. empfängnisbereit, als es sonst der Fall wäre. Es sind aber nicht nur die vom Kampfgetümmel der Übernahme auf äußerste erregten, neuen Löwenmänner, welche die kleinen Jungen töten; die meisten Jungen sterben, weil die gleichfalls hocherregten Mütter sie entweder selbst umbringen oder sehr vernachlässigen und verlassen.

Alle diese Beispiele sollten nur darlegen, wie weit das Phänomen „Kontaktabbruch“ alle Beziehungen zwischen Artgenossen, gleich und verschieden geschlechtlichen Tieren und deren Nachwuchs stören, ja völlig zerstören kann. Die Extremformen eignen sich aber schlecht dazu, die Stimmung eines Tieres zu quantifizieren. Hierzu sind feiner abstufbare, gemäßigte Äußerungen der jeweiligen Gestimmtheit weit besser geeignet. Eine solche Äußerungsform ist das „Blinzeln“ der Feliden und mancher anderer Raubtiere. Es unterscheidet sich vom normalen Lidschlag deutlich, weil dabei das obere Augenlid weniger gesenkt als vielmehr das untere angehoben wird. Wie auch dem Schnurren (*s.o.*) haftet ihm eine gewisse Ambivalenz an. Es ist ursprünglich eine milde Form der Abweisung, gehört also auch dem Bereich des Kontaktabbruches („cut off“, CHANCE, 1962) im weiteren Sinne an. Es ist weniger entschieden, als ganz weg zu schauen oder die Augen fest zu schließen, eben Ausdruck einer gewissen Unsicherheit, die man beim Menschen „Verlegenheit“ nennen würde. Es unterliegt daher je nach der sozialen Situation leicht einem Bedeutungswandel und kann dann auch dazu dienen, ein Gegenüber zu beruhigen oder sogar zur weiteren Annäherung aufzufordern, vergleichbar dem Wandel der Angstgrimasse mancher Primaten zu unserem Lächeln. In jedem Falle befindet sich eine Katze, die blinzelt, unter geringer Spannung: Eine stärker gestreßte Katze blinzelt nicht. Unter leichtem sozialen Streß dagegen kann sie überhäufig blinzeln, oder blinzeln und wegschauen (Abb. 2). Da auch ein menschliches Gegenüber eine Katze zum Blinzeln veranlassen kann, ist es möglich, die Zuverlässigkeit und Häufigkeit der Antwort experimentell zu untersuchen und quantitativ auf die Stimmung des untersuchten Tieres zu beziehen.

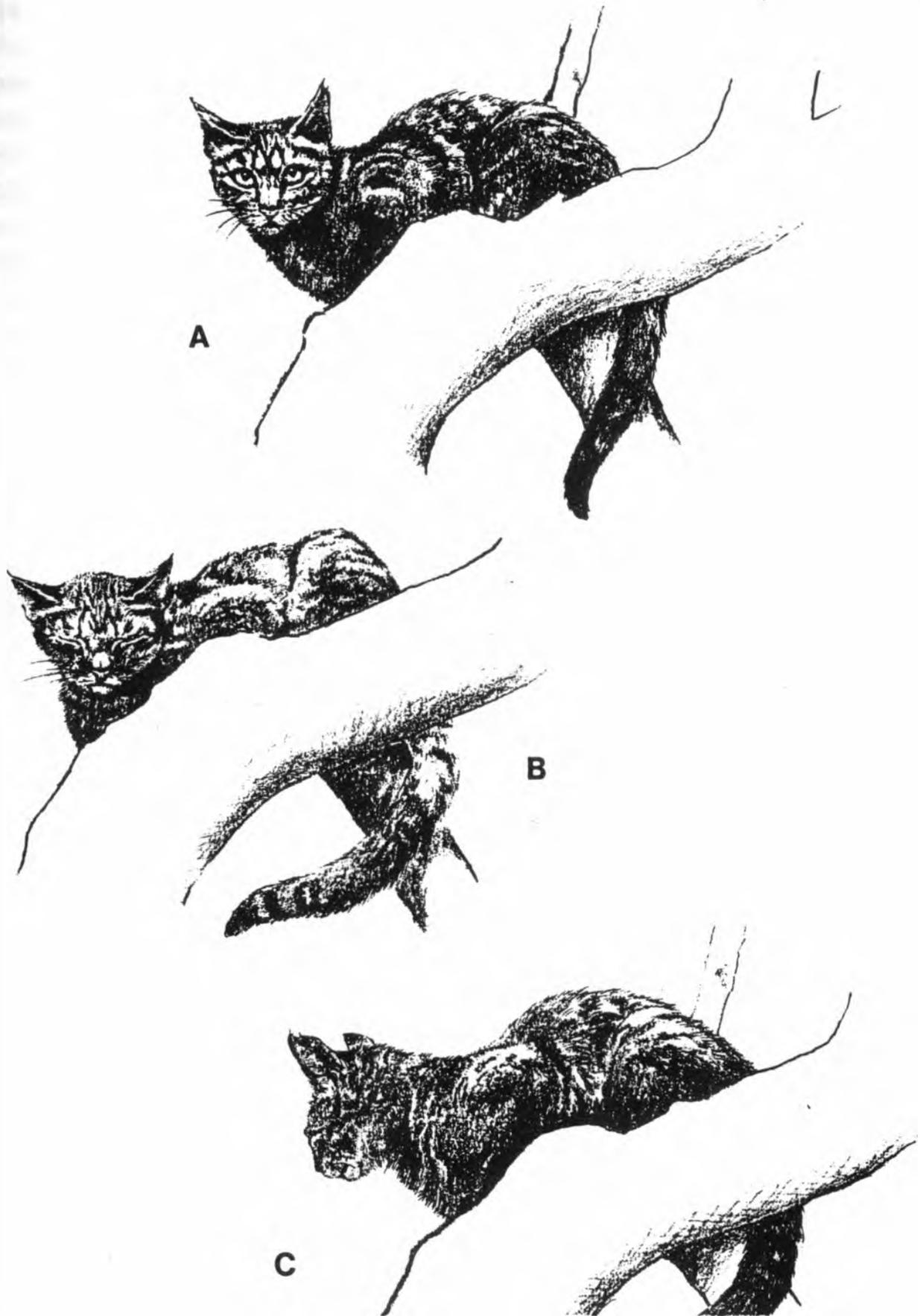


Abb. 2: Falbkatze / African wild cat:  
A Blickkontakt / eye contact, B „Blinzeln“ / „blinking“, C Wegschauen / „cut-off“

An einer Gruppe von 5 Luchsen im Freigehege des Salzburger Tiergartens haben wir dieses Verhalten experimentell untersucht (PFLEIDERER, in Vorbereitung). Im Versuch ist es zunächst nötig, den Blick eines Tieres zu suchen und für eine kurze Zeitspanne festzuhalten. Das Tier blinzelt dann manchmal „spontan“; wenn nicht, blinzelt der Mensch und registriert, ob das Tier mit Blinzeln antwortet oder nicht. Indem man diese drei Antworten zueinander ins Verhältnis setzt, erhält man ein Maß für sowohl die spontane wie reaktive Kontaktbereitschaft des jeweiligen Tieres. Die Ergebnisse werden wir in der oben genannten Arbeit veröffentlichen. Hier sei erwähnt, daß sich ein deutlicher Unterschied ergab zwischen den beiden erwachsenen und den drei Jungtieren (8 Mon.). Die Alten hielten weitaus mehr Abstand zu und bewegten sich kaum im Gehege, solange wir darin waren. Es war daher wesentlich schwieriger,

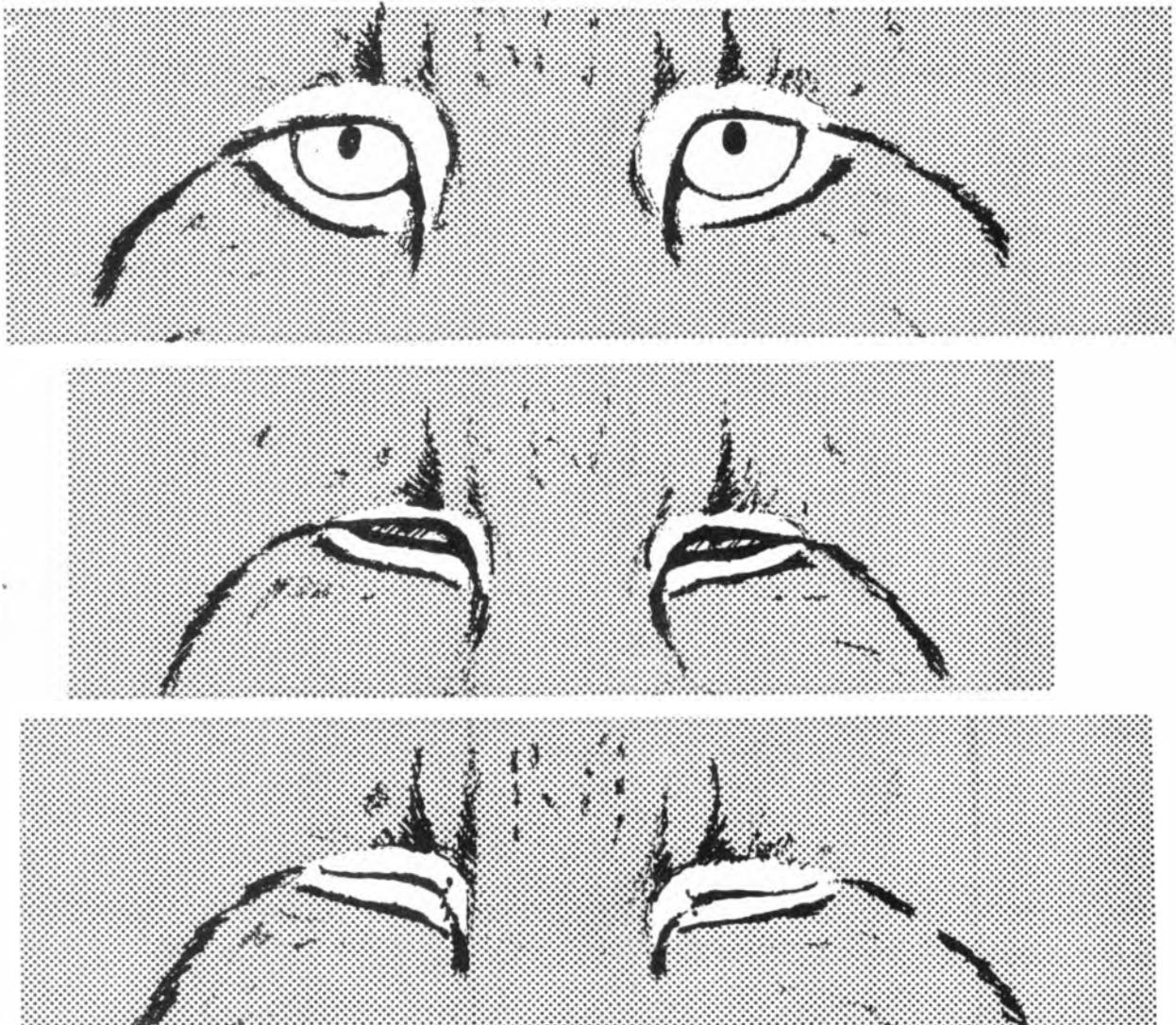


Abb. 3: Augenumrandung und Blinzeln beim Luchs  
Eye markings and „blinking“ of lynx

Blickkontakt zu ihnen herzustellen, und dann blinzelten sie rund dreimal weniger als Antwort als die Jungtiere. Wir können daraus mit hoher Zuverlässigkeit auf den Grad von Belastung oder Störung schließen, den unsere Anwesenheit im Gehege verursachte. Unsere Fragestellung war allerdings eine ganz andere: Wir wollten wissen, ob die bei manchen Katzenarten so auffällige, weiß-schwarze Augenumrandung (Abb. 3) einen Einfluß auf Blinzelbereitschaft und -entfernung hat. Die Möglichkeit, mit unserer Untersuchungsmethode ein Maß für die Streßbelastung und damit auch für das Wohlbefinden der Tiere zu finden, wurde uns erst im nachhinein klar. Wir können also hierfür noch keine quantitativ ausgearbeitete Methode bieten und möchten unsere Ausführungen daher nur als Anregung verstanden wissen, bei unseren Nutztieren nach ähnlich empfindlichen Indikatoren zu suchen. Man kann wohl kaum daran zweifeln, daß dies dann auch gelänge.

## Literatur

ALSOP, S. (1970): Dr. Calhoun's Horrible Mousery. Newsweek, Aug. 17,9.

BERTRAM, B.C.R. (1975): The Social System of Lions. Scient.Am. 232, S. 54-65

DERS. (1976): Kin selection in lions and in evolution. In: Growing Points in Ethology (P.P.G. Bateson and R.A. Hinde, eds.), Cambridge Univ. Press (Great Britain), S. 281-301.

CALHOUN, J.B. (1962a): A „Behavioral Sink“. In: Roots of Behavior (E.L. Bliss, ed.), Harper & Brothers, New York, S. 295-305

CALHOUN, J.B.(1962b): Population Density and Social Pathology. Scient. Am. 206, S. 3-10

CHANCE, M.R.A. (1962): An interpretation of some agonistic postures: The role of „cut-off“ acts and postures. Symp. Zool. Soc., London, 8, S. 71-89

LEYHAUSEN, P. (1962): Smaller cats in the zoo. Intern.Zoo Yearbook (1961) 3, S. 11-16

LEYHAUSEN, P.(1982): Katzen, eine Verhaltenskunde. Paul Parey Verl., Berlin und Hamburg, 6. Aufl.

LORENZ, R. (1966): Waschen bei zwei Arten der Gattung *Presbytis* (*Cercopithecoidea*, Primates). Folia primatologica 4, S: 191-193

PFLEIDERER, M. (1990): Zum „Verteidigungsschlaf“ von Carnivora im Zoo. Zool. Garten IINF 60, S. 228-239

PFLEIDERER, M.: Das „Blinzeln“ der Feliden. (in Vorbereitung)

SCHALLER, G. ( 1972) : The Serengeti Lion. The Univ.of Chicago Press, Chicago

SELYE, H. ( 1974): Stress without Distress. McClelland and Stewart Ltd., Toronto

VOGEL, Chr. (1989): Vom Töten zum Mord. Carl Hanser Verl., München-Wien

WICKLER, W.; SEIBT, U. (1977): Das Prinzip Eigennutz. Hoffman und Campe, Hamburg

## Summary

### **The „Passive Defence Syndrome“ and the concept of animal well being**

MIRCEA PFLEIDERER and P. LEYHAUSEN

The German Law for the Protection of Animals uses the term „well-being“ but fails to provide a clear definition. In practice, the request to assess animal well-being is frustrating to farmers, veterinarians, animal protectionists and law officers alike. Attempts to provide a solution that is scientifically valid and applicable in practice have so far been concentrated on finding gross disturbances of health and behaviour. Their absence is taken as a (negative) definition of well-being. But the difficulty remains: where do we draw the line of what is just tolerable?

There are, however, two other ways to assess animal well-being. Many animals perform certain parts of their comfort behaviour only if they are completely safe and undisturbed. The frequent performance of such acts of grooming indicates positively that the performing animal „feels well and safe“.

This paper mainly deals with another phenomenon. In situations when the animal cannot escape from permanent stressors, it tries to shut itself off from all irritating physical and social stimuli. It simply refuses contact and interaction, let alone cooperation. Striking examples are given. Mild forms of „cut-off“, if properly scaled, may be used in order to quantitatively assess the stress the animal is exposed to and, conversely how comparatively stressfree and comfortable the animal „feels“. This is exemplified by an investigation of the „blinking reaction“ in captive lynxes.

## Stereotypien bei Labormäusen - Ursprung und Ontogenese

HANNO WÜRBEL und M. STAUFFACHER

### 1 Einleitung

Anders als bei den landwirtschaftlichen Nutztieren liegt das Augenmerk tierschutzorientierter Forschung bei den Labornagetieren erst seit kurzem auf Verbesserungen der Haltungsbedingungen (WÜRBEL, 1992). Die Reduktion der Tierzahlen sowie das Erarbeiten von Ersatz- und Ergänzungsmethoden zu Tierversuchen standen lange im Zentrum. Haltungssysteme für Labornagetiere sind verglichen mit denen für landwirtschaftliche Nutztiere meist weniger restriktiv. Zudem bestand die verbreitete Annahme, die Versuchstiere seien durch Züchtung an die standardisierten Haltungsbedingungen angepaßt (HORTER, 1986). Doch sowohl bei Mäusen als auch bei Ratten, die zusammen etwa 90 % aller Versuchstiere ausmachen, treten bei praxisüblicher Haltung eine Reihe tierschutzrelevanter Verhaltenssymptome auf (WÜRBEL und STAUFFACHER, 1994). Bei den Mäusen sind dies insbesondere zahlreiche Formen von Stereotypien.

Stereotypien sind definiert als repetitive Handlungen von hoher Formkonstanz jedoch ohne erkennbaren Zweck (z.B. ÖDBERG, 1978). In den 30er Jahren beschrieben HEDIGER (1934, zitiert in HOLZAPFEL, 1938) und HOLZAPFEL (1938, 1939) zahlreiche Stereotypien bei Zootieren und etablierten diese als Indikatoren für ungeeignete Haltungsbedingungen. Ihre Hauptargumente waren die scheinbare Zwecklosigkeit, das Abweichen stereotyper Verhaltensmuster vom Normalverhalten der Tiere unter Freilandbedingungen sowie die Analogie zu bestimmten Verhaltenssymptomen menschlicher Psychosen bzw. Schizophrenien (MEYER-HOLZAPFEL, 1968).

Weil haltungsbedingte Stereotypien ein artübergreifendes und sehr verbreitetes Phänomen sind, kommt ihnen potentiell eine sehr bedeutsame Rolle als Indikatoren bei der Beurteilung von Haltungsbedingungen zu. Dazu muß aber erst ein allgemeingültiger Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Stereotypien und einer Beeinträchtigung des Wohlergehens gezeigt werden. Die Tatsache, daß sie unter Freilandbedingungen nicht auftreten sowie das subjektive Charakteristikum der Zwecklosigkeit genügen diesem Anspruch nicht.

## 2 Theorie und Evidenz

Keine der bisher formulierten Hypothesen zum Zusammenhang zwischen Stereotypen und Wohlergehen konnte experimentell bestätigt werden (Übersicht in: MASON, 1991). So konnte z.B. nicht nachgewiesen werden, daß Tiere Stereotypen zeigen, um sich über die Stimulation der Ausschüttung endogener Opiate selbst zu narkotisieren und damit die emotionale Situation unter von Konflikten, Frustration und Streß geprägten Haltungsbedingungen zu verbessern (DANTZER, 1991); eine Hypothese, die CRONIN et al. (1985) formulierten, die allerdings auf einer falschen Interpretation experimenteller Befunde beruhte (MASON, 1991; DANTZER, 1991). Ebenso kann ausgeschlossen werden, daß Stereotypen generell im Sinne einer Coping-Strategie die streßphysiologische Belastung der Tiere vermindern, wie ÖDBERG (1978, 1989) und andere (z.B. DANTZER und MORMÈDE, 1981) vorgeschlagen haben. Zwar zeigen zahlreiche Befunde, daß stereotypierende bzw. stark stereotypierende Individuen geringere Anzeichen von Streß zeigen als nicht- bzw. schwach stereotypierende (DUNCAN, 1970; WIEPKEMA et al., 1987; CRONIN, 1985). Die experimentelle Überprüfung des Coping-Effektes durch selektives Verhindern der Stereotypie bestätigte bisher jedoch nur in einem Fall die Voraussagen dieser Hypothese (KENNES und DE RYCKE, 1988). Andere fanden keinen solchen Zusammenhang (TERLOW et al., 1991; WÜRBEL, et al. in Vorb.). Die Reduktion der Streßbelastung ist wohl in einigen Fällen ein Nebeneffekt, jedoch keine generelle Eigenschaft von Stereotypen (vgl. auch RUSHEN, 1993).

Betrachtet man die Genese von Stereotypen, muß eine übergeordnete Theorie folgende Aspekte erklären können:

- Warum zeigen Tiere unter restriktiven Bedingungen ein bestimmtes Verhaltensmuster wiederholt?
- Weshalb wird die Form über Zeit starrer und das Auftreten exzessiver?
- Wieso bleiben Stereotypen ab einem bestimmten Alter auch unter Bedingungen erhalten, unter denen sie nicht entstehen würden?

Die Beantwortung dieser Fragen erfordert die detaillierte Kenntnis der Genese von bestimmten Stereotypen von deren Ursprung bis zur vollen Ausprägung im Adultstadium. In den meisten Fällen fehlen solche Grundlagen (MASON, 1991; MASON und TURNER, 1993).

### **3 Ontogenese von Gitternagen und Wandscharren bei ICR- und ICR nu-Mäusen**

Im Hinblick auf die experimentelle Überprüfung kausaler und funktionaler Aspekte von Stereotypen bei Labormäusen wurde in einem ersten Schritt die Ontogenese von zwei unterschiedlichen Stereotypen bei zwei nah verwandten Zuchtstämmen qualitativ und quantitativ beschrieben (WÜRBEL et al., im Druck).

Ziel der Untersuchung war (1) die Erfassung der Ursprungsverhaltensweisen, aus denen sich die Stereotypen entwickeln, (2) die Beschreibung der frühen Ontogenese vom Ursprungsverhalten zur etablierten Stereotypie sowie (3) die Erhebung quantitativer Daten zur individuellen Ausprägung im Verlauf der Entwicklung.

## **4 Material und Methode**

### **4.1 Tiere**

ICR (Zur: ICR, Institut für Labortierkunde, Universität Zürich-Irchel, Zürich, Schweiz) ist ein konventioneller, albinotischer Auszuchtstamm. Unter Standardbedingungen, d. h. in eingestreuten Makrolonwannen entwickeln diese Mäuse hauptsächlich stereotypes Gitternagen. Dazu klettern oder springen die Tiere an das Abdeckgitter und benagen an einer bestimmten Stelle intensiv und bis zu 3 Minuten ohne Unterbruch einen Gitterstab.

Der zweite Stamm, ICR nu (Herkunft siehe ICR), ist eine athymische Nacktmutante von ICR. Diese Mäuse entwickeln neben Gitternagen häufig Wandscharren. Wandscharren ist etwas variabler in der Form als Gitternagen. Im typischen Fall scharren die Tiere mit den Vorderbeinen an der Wand. Andere hüpfen in einer Ecke der Makrolonwanne auf und ab, wobei alle vier Pfoten in Kontakt mit der Käfigwand bleiben. Solche Sequenzen dauern bis zu 4 Minuten.

### **4.2 Haltung**

Für die hier vorgestellte Untersuchung wurden von beiden Stämmen je sechs Männchen und sechs Weibchen eingesetzt, die im Alter von 20 Tagen zu zweit in Makrolonwannen des Typs II (16x22x14 cm) abgesetzt und unter konstanten Bedingungen ( $20 \pm 2$  °C, rel. Luftfeuchtigkeit: 50 %, Licht: 12 h hell: 12 h dunkel, Licht an: 09:00 Uhr) gehalten wurden.

### 4.3 Datenaufnahme

Grundlage der Datenaufnahme waren 24 h *time-lapse* Videoaufnahmen. Diese entstanden von allen 24 Individuen vom 20. bis zum 60. Lebenstag im Abstand von 10, danach bis zum 100. Lebenstag im Abstand von 20 Tagen.

Mittels *focal animal sampling* und *continuous recording* wurden Frequenz und Dauer von Ruhe- und Aktivitätsphasen sowie der beiden Verhaltensmuster Gitternagen und Wandscharren über die vollen 24 Stunden erfaßt. Da sich bezüglich aller untersuchter Parameter keine signifikanten Unterschiede ergaben, werden Männchen und Weibchen für die hier dargestellten Befunde gepoolt.

## 5 Resultate

### 5.1 Quantitative Entwicklung der Stereotypien

Bis zum Abbruch der Studie im Alter von 100 Tagen hatten alle 24 Tiere Gitternagen in unterschiedlicher Ausprägung entwickelt. Wandscharren zeigte bei ICR nur ein einziges Weibchen; bei ICR nu dagegen entwickelten 5 von 6 Männchen sowie die Hälfte der Weibchen zusätzlich Wandscharren (Tab. 1). Das Auftreten der Stereotypien korrelierte deutlich mit den tageszeitlichen Schwankungen der Grundaktivität.

Tab. 1: Auftreten der beiden Stereotypien Gitternagen (GN) und Wandscharren (WS) bei männlichen (M) und weiblichen (W) ICR- und ICR nu-Mäusen (n = 4x6) im Adultstadium (≥ 60 Tage)

Occurrence of the two stereotypies wire-gnawing (GN) and jumping (WS) in adult (≥ 60 d) male (M) and female (W) ICR- and ICR nu-mice (n = 4x6)

Alter/age ≥ Tage	ICR:		ICR nu:	
	M	W	M	W
GN	6	6	6	6
WS	-	1	5	3

Am 20. Lebenstag, d.h. unmittelbar nach dem Absetzen, traten bei beiden Stämmen die ersten Sequenzen von Gitternagen bzw. Wandscharren auf. Abbildung 1 zeigt den prozentualen Anteil der beiden Verhaltensmuster an der Gesamtdauer aktiven Verhaltens vom 20. bis zum 100. Lebenstag.

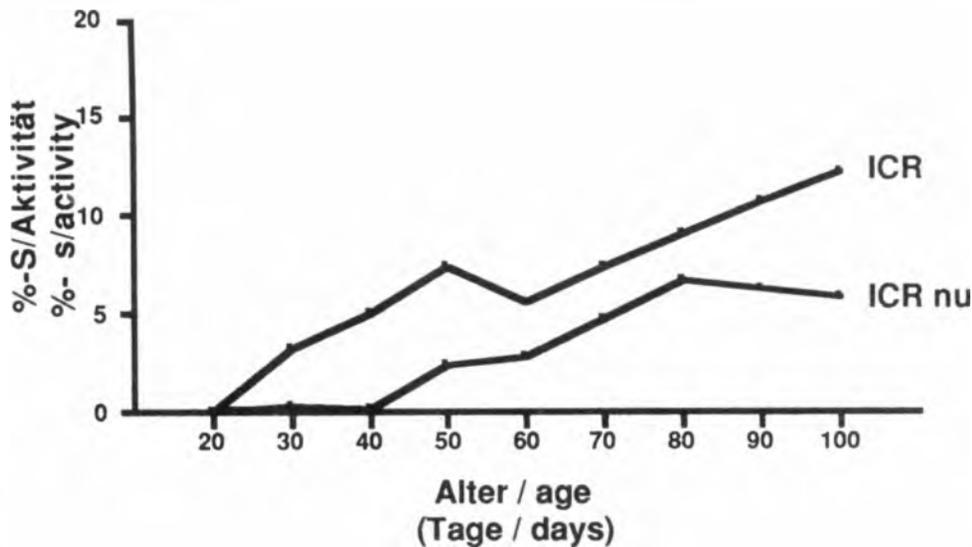


Abb. 1: Anteil stereotypen Verhaltens (S) an der Gesamtaktivität vom 20. bis zum 100. Lebenstag bei ICR- und ICR nu-Mäusen (Mittelwerte;  $n = 12$ )

Stereotypic behaviour (s) as a fraction of total activity in ICR- and ICR nu-mice between 20 and 100 days of age (mean;  $n = 12$ )

Allerdings sind ICR nu in der Entwicklung der Stereotypen retardiert. ICR weisen den stärksten Anstieg zwischen dem 20. und 30. Lebenstag auf. ICR nu dagegen zeigen einen vergleichbaren Anstieg erst zwischen dem 40. und 50. Lebenstag. Dieser erste markante Anstieg ist für beide Stämme der quantitativ bedeutendste Schritt in der Genese der Stereotypen. Doch auch später nimmt der Anteil der Stereotypen an der Gesamtaktivität kontinuierlich zu.

Im Alter von 100 Tagen verbringen ICR im Mittel 10,7 % (Variationsbreite: 3,0 % bis 15,9 %;  $n = 11$ ) der Gesamtaktivität mit Stereotypen, bei ICR nu sind es 7,4 % (Variationsbreite: 1,6 % bis 16,0 %;  $n = 12$ ). Dieser Unterschied ist aber aufgrund der großen individuellen Variabilität nicht signifikant (U-Test,  $p > 0.05$ ).

Fazit: Beide Stämme zeigen beide Stereotypen, ICR zeigen jedoch mehr Gitternagen als ICR nu (U-Test,  $U = 19$ ;  $p < 0.01$ ), während diese mehr Wandscharren zeigen als ICR (U-Test,  $U = 40$ ;  $p < 0.05$ ).

## 5.2 Ursprung und qualitative Entwicklung der Stereotypen

Da die beiden untersuchten Stämme genetisch sehr nahe verwandt sind und zudem unter identischen Bedingungen gehalten wurden, interessierte natürlich, aus welchem Verhalten die beiden unterschiedlichen Stereotypen entstehen, weshalb sie in den beiden Stämmen in unterschiedlichen Häufigkeiten vertreten sind und weshalb ICR nu gegenüber ICR retardiert sind.

Der Ursprung beider Stereotypen liegt im Kontext von nach außen gerichtetem Erkundungsverhalten. Vor allem olfaktorische Reize von außerhalb des Käfigs treffen ausschließlich über den Rand des Gitterdeckels ein. Zwei Formen der Exploration solcher Reize konnten beobachtet werden:

Bei der ersten klettern die Tiere an den Rand des Abdeckgitters, wo sie die Schnauze zwischen die Gitterstäbe stecken und intensiv schnuppern. Während des Erkundens beißen die Tiere von Zeit zu Zeit auf einen der Gitterstäbe. Innerhalb weniger Tage wird aus einzelnen Beißhandlungen intensives Nagen, die Schnauze wird nur noch selten, meist zu Beginn einer Sequenz, zwischen die Stäbe gepreßt und Schnuppern verschwindet. Am Ende der Entwicklung hat jedes Tier seinen bevorzugten Ort, wo Gitternagen auftritt (Tab. 2).

Bei der zweiten Form nach außen gerichteter Exploration begeben sich die Tiere in eine Käfigecke, richten sich auf und strecken sich dem Rand der Wanne entgegen. Auch dabei wird intensiv geschnuppert. Ab und zu bewegen die Tiere während des Aufrichtens ihre Vorder- und/oder Hinterbeine entlang der Käfigwand als wollten sie diese hochklettern. Andere springen hoch. Aus diesen Bewegungen entwickelt sich mit der Zeit die Stereotypie Wandscharren, wobei die Tiere intensiv scharren oder rasch auf- und niederhüpfen. Schnuppern verschwindet auch in diesem Fall (Tab. 2).

Tab. 2: Qualitative Entwicklungsschritte vom Ursprungsverhalten zur Stereotypie

Qualitative steps in the development from the source behaviour patterns to stereotypy

Gitternagen / wire-gnawing			
1	klettern climbing	schnuppern sniffing	-
2	klettern climbing	schnuppern sniffing	Einzelbisse single bites
3	(klettern) (climbing)	- -	<b>Gitternagen</b> <b>wire-gnawing</b>
Wandscharren / jumping			
1	aufrichten rearing	schnuppern sniffing	- -
2	aufrichten rearing	schnuppern sniffing	scharren/hüpfen scratching/jumps
3	(aufrichten) (rearing)	- -	<b>Wandscharren</b> <b>jumping</b>

### 5.3 Kausale Aspekte der Stammesunterschiede

Da ICR mehr Gitternagen, ICR nu dagegen mehr Wandscharren zeigten, untersuchten wir, ob sich die beiden Stämme nach dem Absetzen im Erkundungsverhalten unterscheiden. Dazu wurden die Videoaufnahmen vom 20. Lebenstag auf das Ursprungsverhalten Klettern bzw. Aufrichten an der Käfigwand untersucht.

Gemessen an der Gesamtaktivität kletterten ICR im Alter von 20 Tagen dreimal länger als ICR nu ( $U = 22$ ;  $n = 12$ ;  $p < 0.01$ ). Diese richteten sich hingegen mit der doppelten Frequenz entlang der Käfigwand auf ( $U = 25$ ;  $n = 12$ ;  $p < 0.01$ ). Beide Unterschiede sind statistisch hoch signifikant (Abb. 2).

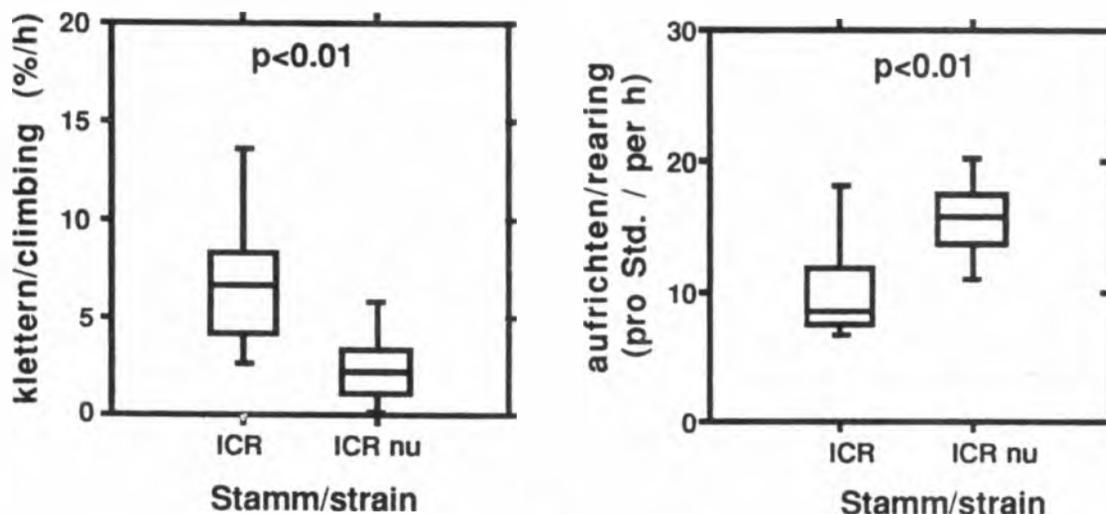


Abb. 2: Unterschiede zwischen ICR- und ICR nu-Mäusen in der Ausprägung der beiden Ursprungsverhaltensweisen klettern (links; Dauer pro Stunde in Prozent) und aufrichten (rechts; Anzahl pro Stunde) im Alter von 20 Tagen. Mann-Whitney U-Test, zweiseitig,  $n = 12$

Differences between ICR- and ICR nu-mice in the expression of the two source behaviour patterns climbing (left side; duration per hour in percent) and rearing (right side; events per hour) Mann-Whitney U-test, two-tailed,  $n = 12$

Fazit: Die Ausprägung der beiden Formen des Erkundens von außen eintreffender Reize korreliert bei den beiden Stämmen mit der Ausprägung der späteren Form der Stereotypie. Daraus ergibt sich die Frage, weshalb sich die beiden Stämme in ihrem Erkundungsverhalten unterscheiden.

Ein Vergleich der Körpergewichte zu Beginn der Entwicklung der Stereotypen und am Ende der Untersuchung zeigt, das ICR nu nicht nur in Bezug auf die Entwicklung der Stereotypen, sondern auch in Bezug auf die physische Entwicklung retardiert sind. Mit 20 Tagen sind ICR nu rund einen Viertel leichter als ICR ( $U = 0$ ;  $n = 12$ ;

$p < 0.001$ ), ein Unterschied der im Alter von 100 Tagen nicht mehr besteht ( $U = 35$ ;  $n_1 = 11$ ,  $n_2 = 12$ ;  $p > 0.05$ ; Abb. 3).

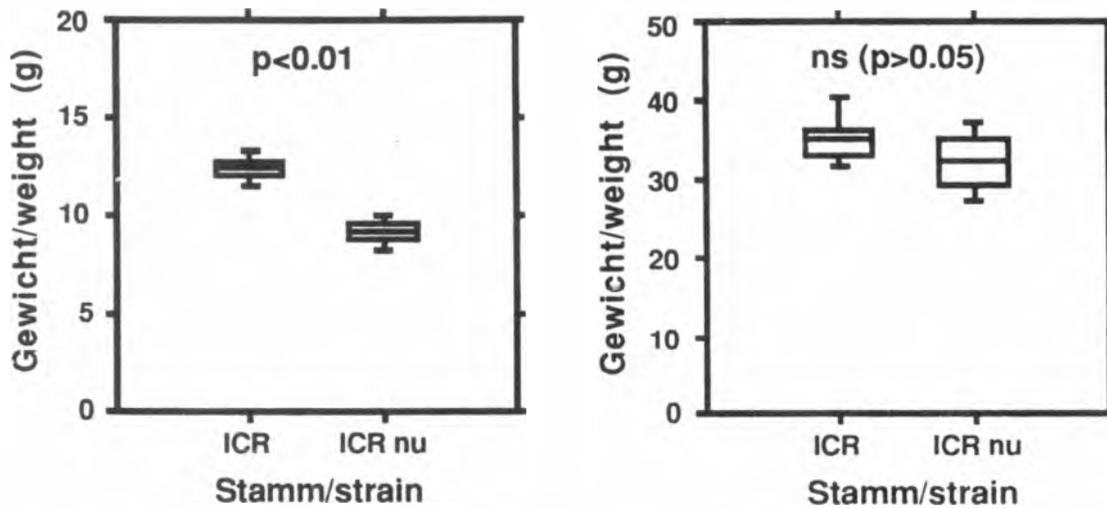


Abb. 3: Körpergewichte von ICR- und ICR nu-Mäusen im Alter von 20 (links) bzw. 100 Tagen (rechts;  $n = 12$ ). Mann-Whitney U-Test, zweiseitig

Body-weight of ICR- and ICR nu-mice at the age of 20 (left) and 100 days of age (right side) respectively ( $n = 12$ ). Mann-Whitney U-test, two-tailed

## 6 Schlußfolgerungen

Die Befunde der vorliegenden Untersuchung sprechen dafür, daß beide Stereotypien aus dem selben motivationalen Kontext entstehen; der Motivation von außen eintreffende olfaktorische Reize zu erkunden. Die eigentlichen Ursprungsverhaltensweisen, ins Gitter beißen bzw. hüpfen oder scharren, sind Übersprungshandlungen oder Intentionsbewegungen, die vermutlich auftreten, weil der Käfig die Tiere an der Exploration hindert. Welches Muster der Exploration die Tiere wählen, scheint abhängig von der physischen Konstitution zu sein. Entscheidend könnte dabei sein, daß zum Klettern eine bestimmte Größe und ein bestimmtes Maß an Kraft und Ausdauer erforderlich sind.

Kann dieser Effekt experimentell bestätigt werden (WÜRBEL et al. in Vorb.), stellen die beiden Stereotypien Gitternagen und Wandscharren ein schönes Beispiel dafür dar, wie sich graduelle physische Unterschiede als qualitative Unterschiede im Verhalten manifestieren können.

## 7 Theoretische Implikationen

Das unterschiedliche Auftreten der beiden Stereotypen innerhalb der beiden Stämme bestätigt eine Voraussage, die aus einer von DANTZER (1986) formulierten Hypothese abgeleitet wird. Dantzer macht für die Entwicklung einer Stereotypie vom Ursprungsverhalten zur Endform einen neuronalen Sensitivierungsprozeß verantwortlich. Die wiederholt aktivierten, für die motorische Steuerung zuständigen Neuronen im dopaminergen System werden sensitiviert, was einer Schwellenreizerniedrigung gleich kommt. Dies hat zur Folge, daß das entsprechende Verhaltensmuster leichter ausgelöst und überdies zunehmend unabhängig von Umgebungsreizen wird. Die Stärke dieses Ansatzes liegt darin, daß er als bisher einziger erklärt, wieso Stereotypen über Zeit zunehmend starrer und exzessiver werden und schließlich persistieren können, auch unter Bedingungen, unter denen sie nicht entstehen würden.

Aus Dantzer's Hypothese läßt sich ableiten, daß die Wahrscheinlichkeit, eine bestimmte Form der Stereotypie auszubilden, von der Frequenz abhängt, mit der die möglichen Ursprungsverhaltensmuster in der frühen Ontogenese ausgeführt werden. Oder anders ausgedrückt: Jenes Verhalten, das am häufigsten wiederholt wird, entwickelt sich mit der größten Wahrscheinlichkeit zur Stereotypie. Für die beiden Stereotypen Gitternagen und Wandscharren bei ICR und ICR nu trifft dies zu: ICR zeigen mehr kletterri als aufrichten und entwickeln mehr Gitternagen als ICR nu. ICR nu dagegen zeigen häufiger aufrichten als klettern und entwickeln häufiger Wandscharren als ICR.

## 8 Relevanz für den Tierschutz

Dantzer's Hypothese trennt klar zwischen Ursache, Mechanismus und Auswirkungen von Stereotypen. Konflikte, Frustration und Streß spielen als kausale Faktoren eine Rolle. Zum Einen führen sie zum Auftreten der Ursprungsverhaltensweisen, zum anderen bewirken sie im chronischen Fall die Wiederholung. Daß Stereotypen entstehen, weil bestimmte neuronale Strukturen sensitiviert werden, hat jedoch viel mehr mit Reizarmut und damit fehlender motivationaler Konkurrenz zu tun. ÖDBERG (1987) hat gezeigt, daß schon die simple Anreicherung der Standard-Käfige von Rötelmäusen mit wenigen Zweigen das Auftreten von stereotypem Hüpfen verhindert. Es bleibt jedoch fraglich, ob dadurch die Bedingungen, und damit letztlich das Wohlergehen der Tiere, substantiell verbessert wurden, oder ob das Plus an Reizen und Möglichkeiten nicht einfach ausreicht, das Verhalten so variabel zu machen, daß der Prozeß der Sensitivierung ausbleibt. Diesen Punkt heben auch LAWRENCE und TERLOW

(1993) hervor, die eine Verengung des Verhaltensrepertoirs ('channeling') als Grundlage für das Auftreten von Sensitivierung voraussetzen.

### Fazit

Tiere mit Stereotypen sind in der Integrität ihres Verhaltens beeinträchtigt. Und für diese Beeinträchtigung gibt es möglicherweise eine neuronale Grundlage.

Bis heute können keine zuverlässigen Aussagen über den Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Stereotypen und dem Wohlergehen der Tiere getroffen werden. Allein die drastisch verminderte Variabilität des Verhaltens steht allerdings in krassem Gegensatz zu den allgemeinen Anforderungen moderner Tierschutzgesetzgebungen an eine tiergerechte Haltung.

## 9 Zusammenfassung

Die zwei Stereotypen Gitternagen und Wandscharren treten beide bei zwei nah verwandten Stämmen von Labormäusen (Zur:ICR und Zur:ICR nu) auf. Beide Stereotypen entwickeln sich aus Verhaltensmustern des selben motivationalen Kontextes: Gitternagen aus nach außen gerichtetem, explorativem klettern am Gitterdeckel und Wandscharren aus nach außen gerichtetem, explorativem aufrichten an der Käfigwand. Allerdings tritt Gitternagen häufiger bei ICR, Wandscharren dagegen häufiger bei ICR nu auf. Zudem sind ICR nu retardiert in der Entwicklung der Stereotypen und in der physischen Entwicklung. Die gefundenen Zusammenhänge erhellen das Zusammenwirken verschiedener Faktoren bei der Entwicklung bestimmter Formen von Stereotypen. Theoretische Implikationen sowie die Auswirkungen auf die Bedeutung von Stereotypen für den Tierschutz werden diskutiert.

## 10 Literatur

CRONIN, G.M. (1985): The development and significance of abnormal stereotyped behaviours in tethered sows. Agricultural University of Wageningen, The Netherlands, PhD thesis

CRONIN, G.M.; WIEPKEMA, P.R.; VAN REE, J.M. (1985): Endogenous opioids are involved in abnormal stereotyped behaviours of tethered sows. *Neuropeptides* 6, S. 527-530

DANTZER, R. (1986): Behavioral, physiological, and functional aspects of stereotyped behavior: a review and a re-interpretation. *J. Anim. Sci.* 62, S. 1776-1786

DANTZER, R. (1991): Stress, stereotypies, and welfare. *Behav. Proc.* 25, S. 95-102

- DANTZER, R.; MORMÈDE, P. (1981): Pituitary-adrenal consequences of adjunctive activities in pigs. *Horm. Behav.* 15, S. 386-395
- DUNCAN, I.J.H. (1970): Frustration in the fowl. In: Freeman, B.M., Gordon, R.G. (Eds.): *Aspects of Poultry Behaviour*. Edinburgh, British Poultry Science, S. 15-31
- HOLZAPFEL, M. (1938): Über Bewegungstereotypien bei gehaltenen Säugern, I und II. *Z. Tierpsychol.* 2, S. 46-72
- HOLZAPFEL, M. (1939): Über Bewegungstereotypien bei gehaltenen Säugern, IV. *Z. Tierpsychol.* 3, S. 151-160
- HORTER, M. (1986): Verhaltensweisen der Ratte als Ausdruck von „Wohlbefinden“ oder „Unwohlsein“ unter besonderer Berücksichtigung der Wildform. In: Militzer, K. (Ed): *Wege zur Beurteilung tiergerechter Haltung bei Labor-, Zoo-, und Haustieren*. Schriftenreihe Versuchstierkd., Berlin, Paul Parey Verlag, S. 33-43
- KENNES, D.; DE RYCKE, P.H. (1988): The influence of the performance of stereotypies on plasma corticosterone and eosinophil levels in bank voles (*Clethrionomys glareolus*). In: Unselm, J.; Van Putten, G.; Zeeb, K.; Ekesbo, I. (Eds.): *Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals*. Darmstadt, KTBL, S. 238-240
- LAWRENCE, A.B.; TERLOW, E.M.C. (1993): A review of behavioural factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. *J. Anim. Sci.* 71, S. 2815-2825
- MASON, G.J. (1991): Stereotypies: a critical review. *Anim. Behav.* 41, S. 1015-1037
- MASON, G.J.; TURNER, M.A. (1993): Mechanisms involved in the development and control of stereotypies. In: Bateson, P.P.G.; Klopfer, P.H.; Thompson, N.K. (Eds.): *Perspectives in Ethology*, Volume 10: Behaviour and Evolution. New York, Plenum Press, S. 53-85
- MEYER-HOLZAPFEL, M. (1968): Abnormal behaviour in zoo animals. In: Fox, M.W. (Ed.): *Abnormal Behavior in Animals*. London, Saunders, S. 476-503
- ÖDBERG, F.O. (1978): Abnormal behaviours: (stereotypies). In: *Proceedings of the 1st World Congress on Ethology Applied to Zootechnics (Editorial Garsi)*. Madrid, Industrias Graficas Espana, S. 475-480
- ÖDBERG, F.O. (1987): The influence of cage size and environmental enrichment on the development of stereotypies in bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Behav. Proc.* 14, S. 155-173
- ÖDBERG, F.O. (1989): Behavioural coping in chronic stress conditions. In: Blanchard, R.J.; Brain, P.F.; Blanchard, D.C.; Parmigiani, S. (Eds.): *Ethoexperimental Approaches to the Study of Behavior*. Dordrecht, Kluwer Academic Press, S. 229-238
- RUSHEN, J. (1993): The 'coping' hypothesis of stereotypic behaviour. *Anim. Behav.* 45, S. 613-615
- TERLOW, E.M.C.; LAWRENCE, A.B.; LADEWIG, J.; DE PASSILLÉ, A.M.; RUSHEN, J.; SCHOUTEN, W.G.P. (1991): Relationship between plasma cortisol and stereotypic activities in pigs. *Behav. Proc.* 25, S. 133-153
- WIEPKEMA, P.R.; VAN HELLEMOND, K.K.; ROESSINGH, P.; ROMBERG, H. (1987): Behaviour and abomasal damage in individual veal calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 18, S. 257-268

WÜRBEL, H. (1992): Kommentierte Literaturzusammenstellung zu tierschutzrelevanten Problemen und Lösungsvorschlägen im Zusammenhang mit der Haltung und Zucht von Labornagetieren. In: Stauffacher, M.; Würbel, H.: Konzept zur Lösung oder Weiterbearbeitung von Problemen betreffend die tiergerechte Haltung und Zucht von Labornagetieren. Bern, Bundesamt für Veterinärwesen, Schlußbericht, S. 29-54

WÜRBEL, H.; STAUFFACHER, M. (1994): Standard-Haltung für Labormäuse-Probleme und Lösungsansätze. Tierlaboratorium, 17, S. 109-118

WÜRBEL, H.; STAUFFACHER, M.; VON HOLST, D. (1995): Stereotypies in laboratory mice- quantitative and qualitative description of the ontogeny of wire-gnawing and jumping in ICR and ICR nu-mice. Ethology, im Druck

WÜRBEL, H.; STAUFFACHER, M.: Stereotypies and strss in laboratory mice, in Vorb.

### Summary

#### **Stereotypies in laboratory mice - origin and ontogeny**

HANNO WÜRBEL and M. STAUFFACHER

This paper reports the ontogeny of the two stereotypies wire-gnawing and jumping in two closely related strains of laboratory mice (Zur:ICR and Zur:ICR nu). Both patterns develop within both strains and arise from behaviour related to the same motivational context. In the case of wire-gnawing the source behaviour pattern is outside-directed explorative climbing at the cage-lid whereas jumping develops from outside-directed explorative rearing at the cage wall. However, wire-gnawing is more frequent in ICR whereas jumping is more frequent in ICR nu. Moreover, ICR nu are retarded with respect to both, the development of stereotypic behaviour and physical condition. These relationships shed light on the factors determining the form of stereotypic behaviour. Theoretical implications and the relevance of stereotypies to the assessment of animal welfare are discussed.

# Die Verhaltensstörung Federpicken - ihre Charakterisierung und Ursprünge

SABINE BAUM

## 1 Einleitung

Bei Hühnern können drei verschiedene, auf den Artgenossen gerichteten Pickaktivitäten voneinander unterschieden werden:

Das agonistische Picken, Picken von Partikeln am Artgenossen und Federpicken. Während die beiden erstgenannten Aktivitäten im Verhaltensrepertoire der Art enthalten sind und entsprechend auch bei Aufzucht in semi-natürlicher Umgebung beobachtet werden können, handelt es sich beim Federpicken um eine Verhaltensstörung, welche unter restriktiven Bedingungen erworben wird.

Diese Verhaltensstörung kann in der angewandten Ethologie als ein Indikator für nicht-artgerechte Haltungssysteme herangezogen werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine genaue Charakterisierung und Abgrenzung des Federpickens von den übrigen Pickaktivitäten.

Die typische Ausprägung des agonistischen Pickens ist in der Literatur bereits vielfach beschrieben (u. a. BAEUMER, 1964; WENNRICH, 1974) und eine Verwechslung mit dem Federpicken nicht sehr wahrscheinlich.

Picken von Partikeln am Artgenossen hingegen wird in der Diskussion um die Tierschutzrelevanz des Federpickens oft nicht deutlich von diesem unterschieden. Die folgenden Betrachtungen befassen sich daher mit einer detaillierten Analyse dieser beiden Pickaktivitäten. Es wird gezeigt, daß es sich hierbei um zwei unterschiedliche und vor allem auch unterscheidbare Verhaltensweisen handelt.

## 2 Methode

Die Untersuchung gliedert sich in drei Versuchsserien mit je zwei Gruppen: eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe. Jede Gruppe bestand aus zehn weiblichen Küken des Legehybridtyps „Warren, braun“. Die Kontrolltiere jeder Serie wurden in einer semi-natürlichen Auslaufhaltung, die Versuchstiere in restriktiven Umgebungen, d. h. Drahtboden bzw. Drahtboden mit Sägespänen aufgezogen.

Einmal pro Woche wurde das aktive Verhalten jedes Tieres 2 x 10 min lang gefilmt. Zur Auswertung wurden je 50 Sequenzen des Federpickens und des Pickens von Partikeln am Artgenossen ausgewählt. Kriterium der Zuordnung war hierbei das Ziel des Pickschlages, also Feder bzw. Partikel am Artgenossen. Anschließend erfolgte ein Vergleich anhand einer Einzelbildanalyse. Die Sequenzen des Pickens von Partikeln am Artgenossen entstammen Versuchs- und Kontrollgruppen, die des Federpickens lediglich den Versuchsgruppen, da die Verhaltensstörung in semi-natürlicher Umgebung nie beobachtet wurde.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 1 ist der prozentuale Anteil der Kopfhaltung des pickenden Tieres aufgetragen.

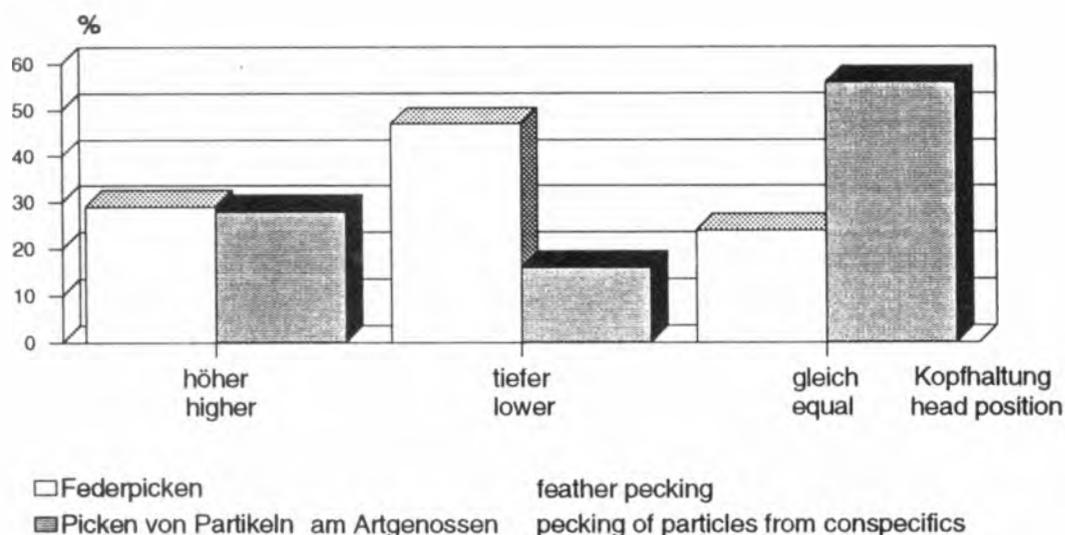


Abb. 1: Prozentuale Häufigkeit der Kopfhaltung des pickenden Tieres im Vergleich zum bepickten Tier

Percentage frequency of head position from the pecking chick in relation to the head of the pecked one

Beim Federpicken befindet sich der Kopf des pickenden Tieres in etwa der Hälfte der Fälle tiefer als jener des bepickten Tieres. Hingegen wird Picken von Partikeln am Artgenossen in der Mehrzahl der untersuchten Sequenzen bei gleicher Kopfhaltung beider Tiere durchgeführt.

Die Körperhaltung der Tiere zeigt Abbildung 2.

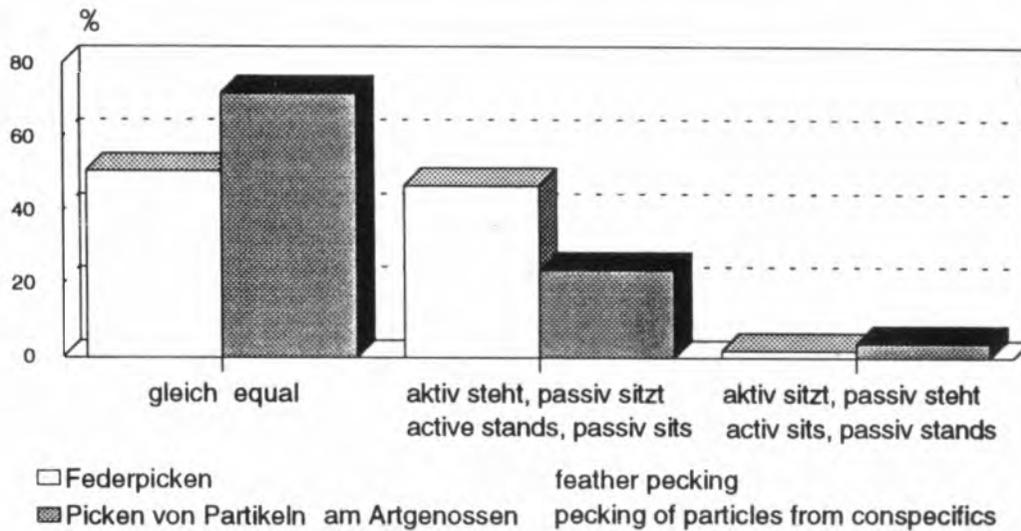


Abb. 2: Prozentuale Häufigkeit der Körperhaltung des aktiven, pickenden und passiven, bepickten Tieres

Percentage frequency of body position from the active, pecking and from the passive, pecked chick

Federpicken erfolgt etwa gleich häufig aus stehender Position gegenüber einem sitzenden Artgenossen wie bei gleicher Körperhaltung - also beide stehend oder beide sitzend. Partikel am Artgenossen hingegen werden etwa dreimal so oft bei gleicher Körperhaltung der Tiere abgepickt wie aus stehender Position gegenüber einem sitzenden Tier. Picken aus sitzender Haltung gegenüber einem stehenden Tier war bei beiden Aktivitäten selten.

Betrachtet man die Ergebnisse über Kopf- und Körperhaltung im Zusammenhang, stellt man fest, daß die Hühner beim Federpicken den Kopf meist tiefer halten als ihr „Opfer“, obwohl sie in der Hälfte der Fälle eine aufrechtere, also höhere Körperposition einnehmen! In einer solchen Position muß der Pickschlag zwangsläufig bei gesenkten Kopf erfolgen.

Die Bewegungsrichtung des Kopfes beim Pickschlag, wenn beide Tiere die gleiche Körperhaltung einnehmen, ist in Abbildung 3 dargestellt.

Bepickt ein sitzendes Huhn eine stehende Artgenossin, muß der Pickschlag zwangsläufig von unten nach oben erfolgen. Befinden sich die Tiere jedoch auf gleicher Höhe ist die Bewegungsrichtung des Pickschlages nicht vorgegeben.

Trotzdem wird auch hier signifikant häufiger von unten nach oben an Federn gepickt als umgekehrt oder waagrecht. Beim Picken von Partikeln am Artgenossen hingegen wird der Kopf meist in der Waagrechten bewegt.

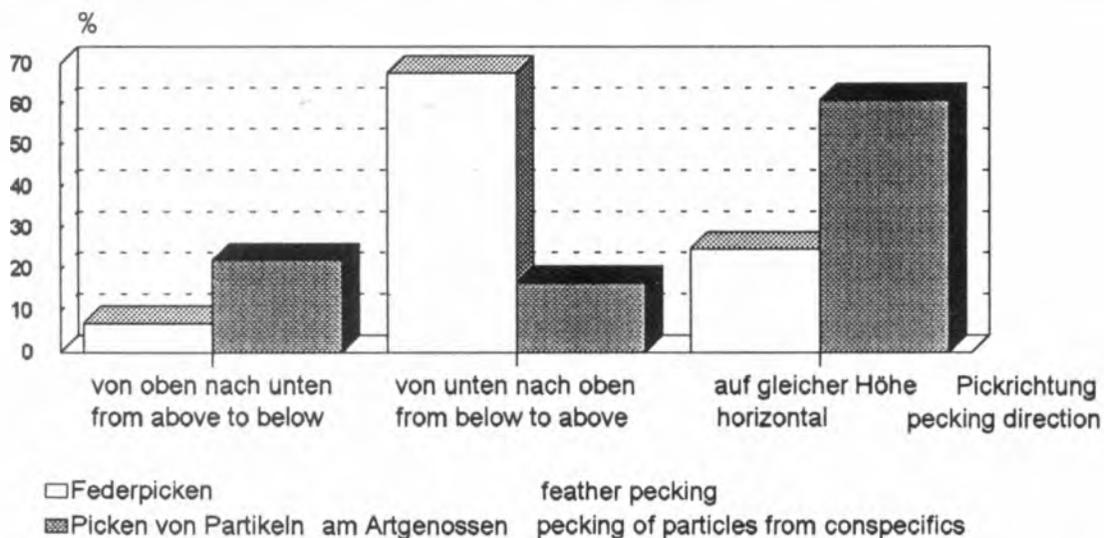


Abb. 3: Prozentuale Häufigkeit der Bewegungsrichtung des Kopfes des pickenden Tieres  
Percentage frequency of direction of head movement from the pecking chick

Insgesamt resultiert eine „zieltypische“ Körperhaltung beim Federpicken und Picken von Partikeln am Artgenossen, welche deutlich voneinander unterscheidbar ist.



Abb. 4: Federpicken  
Feather pecking

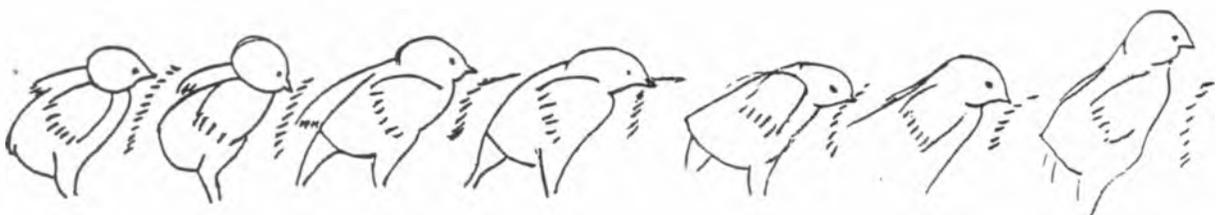


Abb. 5: Picken von Partikeln am Artgenossen  
Pecking of particles from conspecifics

Auch die bevorzugten Ziele eines Pickschlages unterscheiden sich beim Federpicken und beim Picken von Partikeln am Artgenossen deutlich (Abb. 6).

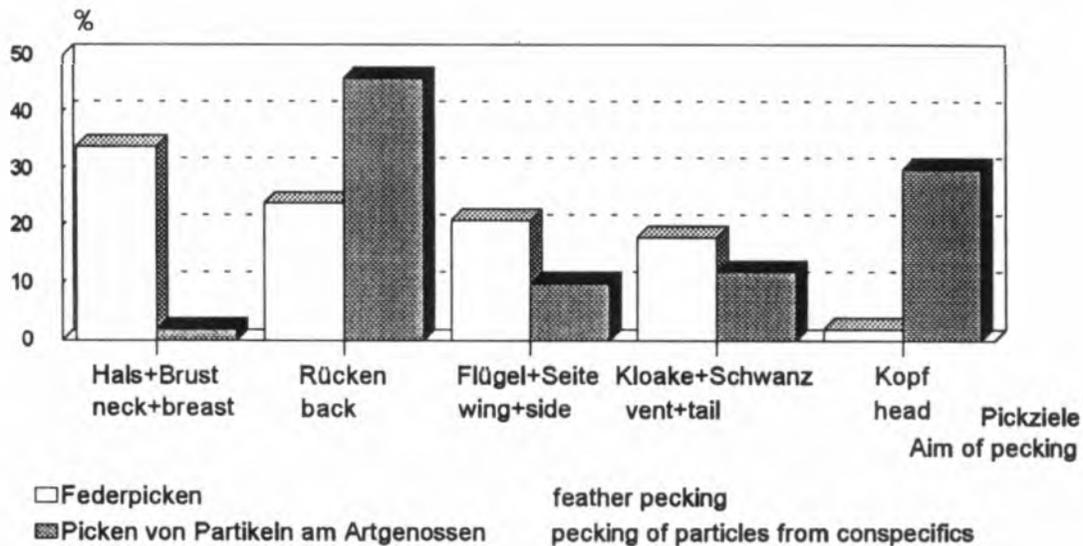


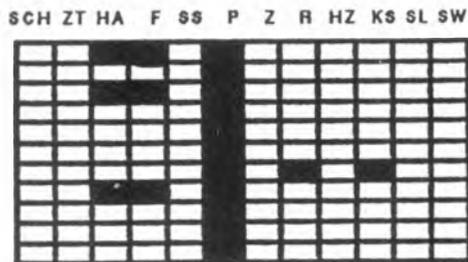
Abb 6: Prozentuale Häufigkeit des Pickens nach verschiedenen Körperpartien  
 Percentage frequency of pecking at different parts of the body

Beim Federpicken wird bevorzugt Hals+Brust bepickt, auch Rücken, Flügel+Seite sowie Kloake+Schwanz sind Ziele für Federpickschläge. Federn des Kopfes hingegen werden nur ganz selten bepickt. Dagegen ist Picken von Partikeln am Artgenossen sehr häufig auf den Kopf gerichtet. Es handelt sich hier in erster Linie um Picken nach Futterresten im Schnabel. Auch der Rücken, als dem Körperteil auf dem Partikel am ehesten haften, ist bevorzugtes Ziel. Die übrigen Körperregionen, Flügel+Seite, Kloake+Schwanz und vor allem Hals+Brust, die bevorzugten Ziele des Federpickens, sind nur selten Ziel des Pickens von Partikeln am Artgenossen.

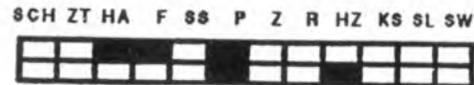
Deutliche Unterschiede zwischen den Pickaktivitäten Federpicken und Picken von Partikeln am Artgenossen ergab auch die detaillierte Analyse der Sequenzen hinsichtlich ihrer Verhaltenselemente.

Das Verhalten „Picken“ besteht aus mehreren Verhaltenselementen z. B. Scharren, Zurücktreten, Halsausstrecken, Fixieren, Schnabelscharren, Pickschlag, Ziehen, Rupfen, Halszurückziehen, Kopfschütteln, Schlucken und Schnabelwischen. Insgesamt wurden die 12 genannten Elemente in die Auswertung einbezogen und deren Abfolge analysiert. Trägt man für jede Picksequenz die Folge ihrer Elemente auf, so erhält man typische Sequenzmuster (Abb. 7).

Federpicken  
feather pecking



Picken von Partikeln am Artgenossen  
pecking of particles from conspecifics



- SCH: Scharren/scratching
- HA: Halsausstrecken/neck stretching
- F: Fixieren/fixing
- Z: Zufassen/grasping
- HZ: Halszurückziehen/neck moving back
- SL: Schlucken/swallowing

- ZT: Zurücktreten/stepping back
- SS: Schnabelscharren/beak scratching
- P: Pickschlag/peck
- R: Rupfen/pulling
- KS: Kopfschütteln/head shakeing
- SW: Schnabelwischen/beak wiping

Abb. 7: Sequenzmuster mittlerer Länge  
Pattern of sequence of mean length

Jedes Kästchen dieser Abbildungen symbolisiert ein Element. Leere Kästchen bedeuten, daß das betreffende Element nicht durchgeführt wurde, schwarze Kästchen symbolisieren das Auftreten des Elementes. Desweiteren sind die Abbildungen einem geschriebenen Text analog zu lesen, d. h. jede Zeile von links nach rechts, am Zeilenende wiederum nach links unten.

Die wenigen, hier ausgewählten Sequenzen verdeutlichen bereits den Unterschied zwischen Federpicken und Picken von Partikeln am Artgenossen. Die Sequenzen des Pickens von Partikeln am Artgenossen sind sehr kurz und beinhalten in der Regel nicht mehr als ein Halsausstrecken, 1-2 Pickschläge und das Halszurückziehen. Dies ist dem Ziel dieses Verhaltens, nämlich einen einzelnen Partikel vom Gefieder oder Schnabel des Artgenossen abzupicken und sich selbst als Nahrung zuzuführen, völlig adäquat. Die Sequenzen des Federpickens hingegen sind oft recht lang, mit zahlreichen Pickschlagwiederholungen, häufigem Fixieren und insgesamt zahlreichen Elementen.

Anhand der bisher genannten Kriterien - Kopf- und Körperhaltung, Bewegungsrichtung des Pickschlages, Pickziele und Sequenzmuster - ist es durchaus möglich, bei genauer Kenntnis des Hühnerverhaltens, Federpicken auch durch reine Beobachtung deutlich zu erkennen und von anderen Pickaktivitäten zu unterscheiden. Unser eigenes visuelles System differenziert genügend, um unterschiedliche Gestalt und Bewegungsmuster beider Aktivitäten voneinander abzugrenzen.

Federpicken kann somit als praktikabler ethologischer Indikator für nicht-artgerechte Haltungssysteme herangezogen werden.

Abbildung 8 zeigt neben einem typischen Sequenzmuster des Federpickens charakteristische Sequenzmuster der Pickaktivitäten der Nahrungsaufnahme, also dem Picken am Futtertrog und dem Nahrungspicken in naturnahem Substrat.

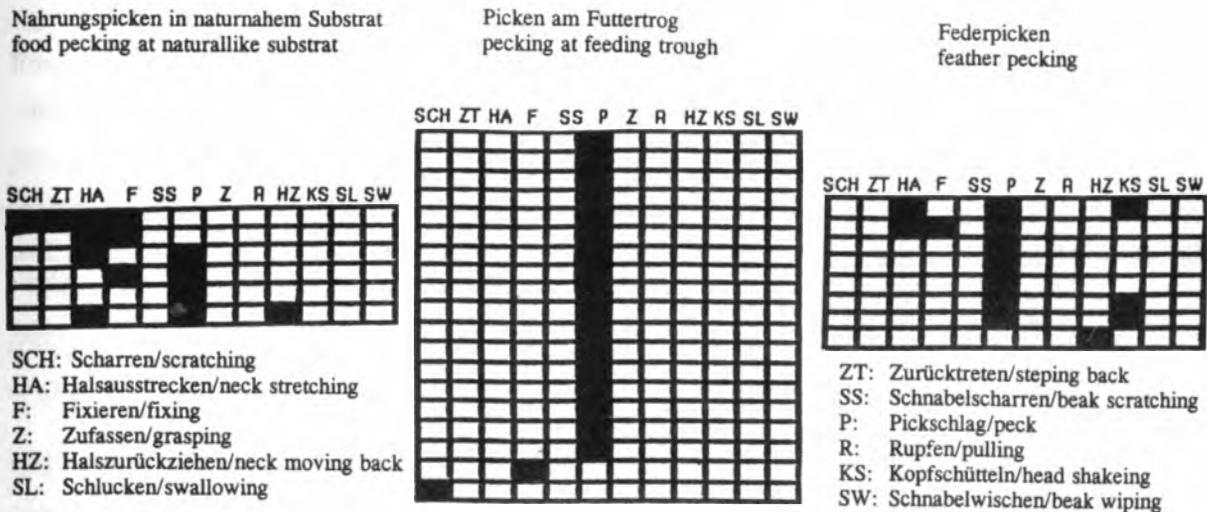


Abb. 8: Sequenzmuster mittlerer Länge  
Patterns of sequence of mean length

Die Sequenzen des natürlichen Nahrungspickens sind mäßig lang, sehr variabel, d. h. die Sequenzen sind untereinander relativ verschieden, und sie sind auch äußerst komplex, d. h. es treten innerhalb der Sequenzen viele verschiedene Kombinationen von Elementfolgen auf, und die einzelnen Elemente sind relativ häufig. Da dieses Nahrungspicken in naturnahem Substrat die natürlichste Form der Nahrungsaufnahme darstellt, kann davon ausgegangen werden, daß Variabilität und Komplexität der Sequenzen kennzeichnend für eine verhaltensgerechte Form der Nahrungsaufnahme sind.

Betrachtet man das Picken am Futtertrog, die in restriktiver Haltung einzige Form der Nahrungsaufnahme, stellt man deutliche Abweichungen von den Sequenzen des natürlichen Nahrungspickens in naturnahem Substrat fest:

Die Sequenzen sind durchschnittlich länger, jedoch deutlich monotoner. Im wesentlichen bestehen sie aus sehr häufigen Pickschlagwiederholungen. Insgesamt ist die Variabilität stark reduziert. Auch der Komplexitätsgrad des natürlichen Nahrungspickens wird nicht erreicht, und die einzelnen Elemente selbst sind nicht so häufig wie beim Nahrungspicken im naturnahen Substrat.

Die Sequenzen des Federpickens sind bezüglich der Variabilität und Komplexität zwischen dem Picken am Futtertrog und dem Nahrungspicken in naturnahem Substrat anzuordnen. Einzelne Elemente werden häufiger gezeigt als beim Picken am Futtertrog. Die Variabilität des Nahrungspickens im naturnahen Substrat wird jedoch nicht erreicht. Auch ist die Komplexität der Sequenzen sehr gering, die Sequenzen erscheinen insgesamt ebenfalls wesentlich monotoner als die des Nahrungspickens in naturnahem Substrat.

Ein Zusammenhang zwischen dem Federpicken und dem Nahrungspicken erscheint naheliegend. Eventuell reichen die reduzierten Sequenzen des Pickens am Futtertrog nicht aus, um die Handlungsbereitschaft für Nahrungsaufnahme vollständig abzugleichen. Das Picken nach Federn könnte in einem solchen Fall die Ausführung zusätzlicher Elemente der Sequenz ermöglichen.

Der Vergleich mit dem Picken in naturnahem Substrat deutet jedoch darauf hin, daß auch dieser Anpassungsversuch mißlingt.

Weitere, an anderer Stelle dargestellte Analysen zur Genese des Federpickens bei Hühnerküken, unterstützen diese Zuordnung des Federpickens zum Funktionskreis Nahrungsaufnahme (BAUM, 1992; BAUM, 1994).

## 5 Zusammenfassung

Die auch in naturnaher Umgebung vorkommende Aktivität des Pickens von Partikeln am Artgenossen wird in der Debatte um die Tierschutzrelevanz der Verhaltensstörung Federpicken oftmals nicht deutlich von dieser abgegrenzt. Vergleichende Video- und Sequenzanalysen beider Pickaktivitäten ergaben jedoch charakteristische Unterschiede:

Federpicken erfolgt bei gespannter Haltung, oft geduckt, mit tief gehaltenem Hals. Der Pickschlag wird häufig von unten nach oben geführt und bevorzugt auf Hals und Brust, fast nie auf den Kopf gerichtet. Die Sequenzen sind relativ lang mit häufigen Pickschlagwiederholungen.

Picken von Partikeln am Artgenossen wird in entspannter Haltung bei gerade gehaltenem Hals durchgeführt. Der Pickschlag erfolgt meist waagrecht und ist bevorzugt auf Rücken und Kopf, hier insbesondere den Schnabel, fast nie hingegen auf Hals und Brust gerichtet. Die Sequenzen sind kurz mit wenigen Elementen.

Anhand dieser Kriterien kann Federpicken eindeutig von anderen, auf den Artgenossen gerichteten Pickaktivitäten abgegrenzt werden. Federpicken erweist sich somit als ein praktikabler ethologischer Indikator für nicht-artgerechte Haltungssysteme.

Ein Vergleich der Sequenzmuster des Federpickens mit jenen der Aktivitäten der Nahrungsaufnahme, Picken am Futtertrog und Nahrungspicken im naturnahen Substrat, wiesen auf einen Zusammenhang des Federpickens mit der Nahrungsaufnahme hin.

## 6 Literatur

BAEUMER, E. (1964): Das dumme Huhn - Verhalten des Haushuhnes. Stuttgart. Franck'sche Verlagshandlung, Kosmos Bd. 242

BAUM, S. (1992): Zur Genese der Verhaltensstörung Federpicken. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, Darmstadt, KTBL, S. 60-68

BAUM, S. (1994): Die Verhaltensstörung Federpicken beim Haushuhn - Ihre Ursachen, Genese und Einbindung in den Kontext des Gesamtverhaltens. Göttingen, Cuvillier Verlag, Marburg, Univ. Diss.

WENNRICH, G. (1974): Studien zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkunfte von Haushühnern in Boden-Intensivhaltung mit besonderer Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus. 4. Mitteilung: Verhaltensweisen des Picken im Funktionskreis der Nahrungssuche und -aufnahme. Archiv für Geflügelkunde 38, S. 143-149

## Summary

### **The abnormal behaviour of feather pecking - its characterisation and origin**

SABINE BAUM

In applied ethology the abnormal behaviour of feather pecking can be used as an indicator for bad welfare of chicken in intensive housing systems. This study was carried out in order to characterize feather pecking as a behaviour, that is clearly different from any other pecking behaviour, especially from pecking of particles from conspecifics.

All kinds of pecking behaviour of chicken in semi-natural as well as in a restricted environment were recorded by video and later on analysed with regard to position of the chicken bodies during pecking. Additionally sequence analysis were made.

It was shown that feather pecking could be clearly discriminated from pecking of particles from conspecifics:

Feather pecking is performed in a tensed carriage, often crouched, with deep head position. Pecks are mostly directed from below to above and aimed at neck and breast, almost never at head. Sequences are relatively long with frequent repeats of pecking.

Pecking of particles from conspecifics is performed in a relaxed carriage with upright head position. Pecks are mostly directed at back and head, almost never at neck and breast. Sequences are short with only a few elements.

By using this criterions for discrimination, feather pecking is a practicable ethologic indikator for poor housing systems.

Comparison of sequences of feather pecking with such of feeding - pecking at trough and food pecking at naturallike substrat - refered to a connection of feather pecking and feeding behaviour.

## **Einflußfaktoren auf das Sozialverhalten von behornten Milchkühen im Laufstall**

CHRISTOPH MENKE, S. WAIBLINGER und D.W. FÖLSCH

### **Einleitung**

Die Haltung von Milchkühen mit Hörnern im Laufstall wird sowohl von landwirtschaftlicher als auch von veterinärmedizinischer Seite allgemein abgelehnt. Es besteht die Meinung, daß die Verletzungsgefahr, die von den Hörnern der Tiere ausgeht, für Mensch und Tier zu groß sei. Dementsprechend plädieren die landwirtschaftlichen Krankenkassen für eine Enthornung der Milchkühe (TRACHSLER, 1993). Allerdings zeigen die Unfallberichte, daß Unfälle durch Hornstöße sich nahezu ausschließlich in Anbindeställen zutragen. Dies ist nicht verwunderlich, wenn die Arbeitsplatzenge, z. B. beim An- und Abbinden der Tiere, in diesem Stallsystem berücksichtigt wird. Weiterhin ist bekannt, daß diverse Betriebe existieren, die schon seit vielen Jahrzehnten erfolgreich mit behornten Milchkühen im Laufstall wirtschaften (ZEEB, 1975). Trotz dieser Erkenntnisse werden heutzutage gerade beim Bau eines Laufstalles die Milchkühe grundsätzlich enthornt.

Die Enthornung ist ein schmerzhafter Eingriff für das Tier (TASCHKE; FÖLSCH, 1993). Laut Tierschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland (Absch. 1, § 1) darf niemand einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen. Folglich war es die Aufgabe und das Ziel dieses Projektes zu untersuchen, wie die Haltung von behornten Milchkühen im Laufstall in der Praxis funktioniert und welche Faktoren hierauf einen Einfluß ausüben. Hierzu wurde im Winter 1991/92 eine Bestandsaufnahme derjenigen Praxisbetriebe durchgeführt, die behornte Milchkühe im Laufstall halten.

### **Untersuchungsbetriebe und -methode**

Für die Bestandsaufnahme wurden 35 vergleichbare Betriebe aus einer Liste von über 80 Betrieben mit behornten Milchkühen im Laufstall ausgewählt. Die ausgewählten Betriebe stammten aus der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland. Die drei Laufstallformen waren auf die Betriebe wie folgt verteilt: 16 Liegeboxenlaufställe, 15 Tiefstreu- und 4 Tretmistställe. In 11 Betrieben stand den Milchkühen ein -

Auslauf zur Verfügung, das Platzangebot pro Tier schwankte zwischen 4,8 und 25 m<sup>2</sup>/Tier und die Herdengröße variierte von 9 bis zu 90 Tieren.

Um die Betriebe in Bezug auf die Haltungsform *Laufstallhaltung mit behornten Milchkühen* beurteilen zu können, wurden zwei Beurteilungsparameter erhoben. Zum einen war dies das *Sozialverhalten* der Milchkuhherde, also das Verjagen, Verdrängen, Stoßen, Hornen, Schieben und soziale Lecken, wobei nur das aktive Verhalten und nur Kontakte mit Berührung registriert wurden. Die Verhaltensbeobachtungen erfolgten jeweils in der Abendzeit, eine Stunde nach dem Freilassen aus dem Freßgitter, für eine Dauer von 4 Stunden, mit einer Wiederholungsbeobachtung am darauffolgenden Tag. Als zweiter Beurteilungsparameter wurden die *Integumentveränderungen*, die aus Hornstöße resultieren, erhoben. Unter Integumentveränderungen sind in erster Linie Haarabschürfungen und vereinzelt auch Schrammen, Risse und Wunden zu zählen. Die Unterscheidung der Integumentveränderungen durch Hörner zu den Technopathien durch Stalleinrichtungen erfolgte aufgrund der lokalen Ausrichtung der Verletzung. Hornverletzungen sind als solche durch ihren vertikalen Verlauf auf dem Tierkörper erkennbar, während Technopathien dagegen an bestimmten Körperstellen und normalerweise bei mehreren Tieren der Herde auftreten. Die Integumentveränderungen wurden nach Größe, Schwere und Lage auf dem Tierkörper unterschieden und in Formblättern festgehalten.

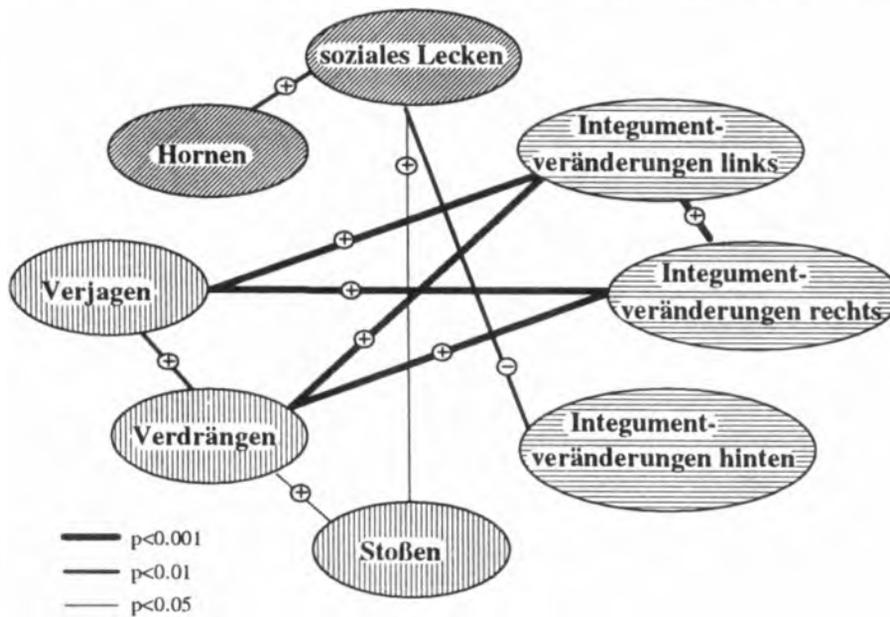
Zur Ermittlung der Einflußfaktoren, die für das Funktionieren bzw. Nichtfunktionieren eines Haltungssystems verantwortlich sind, wurden die allgemeinen Betriebsdaten, die Stallgegebenheiten, das Herdenmanagement sowie Faktoren der Mensch-Tierbeziehung und der Herde aufgenommen.

### **Ergebnisse der analytischen Auswertung**

Die Rangkorrelationen des Sozialverhaltens und der Integumentveränderungen untereinander zeigten eine enge Beziehung zwischen dem Verjagen und Verdrängen auf der einen Seite und den Integumentveränderungen auf der anderen Seite (Abb. 1). Trotz des begrenzten Zeitraumes für die Verhaltensbeobachtungen (2·4 Stunden pro Herde) bestand eine gute Übereinstimmung zwischen dem agonistischen Sozialverhalten und den Integumentveränderungen, was die Methodik der Verhaltensbeobachtungen bestätigt.

Die Verhaltensparameter Stoßen und Hornen wiesen jeweils positive Beziehung zum sozialen Lecken auf, wobei das Stoßen allerdings auch positiv zum agonistischen Parameter Verdrängen korrelierte, was auf eine gewisse agonistische Komponente des Stoßens hinweist. Keine Beziehung bestand zwischen dem sozialen Lecken auf

der einen Seite und den beiden agonistischen Verhaltensweisen und den Integumentveränderungen auf der anderen Seite. Lediglich der Parameter Integumentveränderungen, die von hinten an der Kuh sichtbar sind, besaß eine negative Beziehung zum sozialen Lecken, aber keine Korrelation zu den agonistischen Verhaltensweisen.



	Verjagen	Verdrängen	Stoßen	Hornen	soziales Lecken	Integv. Links	Integv. Rechts	Integv. Hinten
Verjagen	1 000							
Verdrängen	0 452	1 000						
Stoßen	0 257	0 290	1 000					
Hornen	0 140	0 106	0 238	1 000				
soz. Lecken	-0 117	-0 107	0 376	0 404	1 000			
Links	0 535	0 593	0 203	-0 071	0 049	1 000		
Rechts	0 578	0 633	0 224	-0 014	0 068	0 970	1 000	
Hinten	0 126	0 148	-0 242	-0 237	-0 432	0 163	0 141	1 000

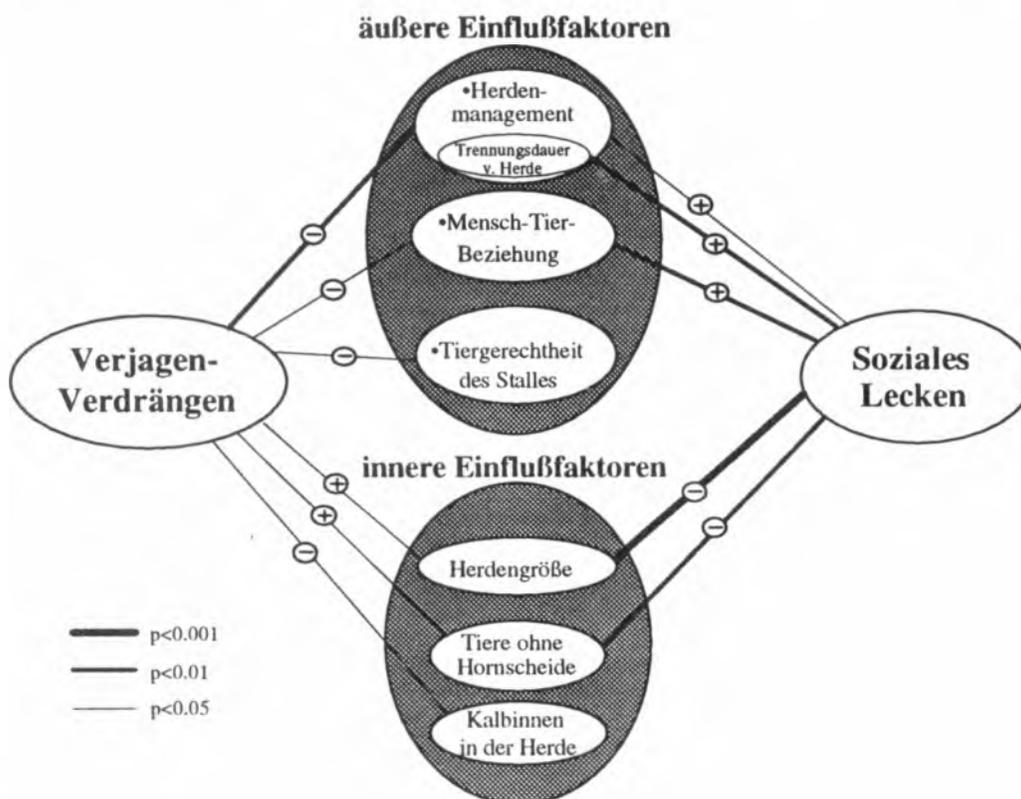
fett/bold  $\Rightarrow p < 0.05$

Abb.1: Rangkorrelationen zwischen den Parametern des Sozialverhaltens und der Integumentveränderungen durch Hornstöße behornter Milchkuhherden (n=34)

Rank-correlation between the social behaviour of dairy cows and injuries that were caused by horns (n=34)

Eine gegensätzliche Beziehung zwischen dem agonistischen Sozialverhalten und dem sozialen Lecken zeigt sich erst bei der Betrachtung der korrelativen Beziehungen dieser beiden Parameter zu den Einflußfaktoren (Abb. 2). Die Korrelationsvorzeichen zu den Faktoren des Herdenmanagements, der Mensch-Tier-Beziehung, des Stalles und der Herdendaten waren bei den zwei Beurteilungsparametern grundsätz-

lich gegensätzlich, wobei die mit einem Punkt markierten Einflußbereiche, als ordinale Merkmale kodiert sind. Die Rangfolge dieser Kodierung von 0 bis 2 ergibt sich aus dem zunehmendem Arbeits- und Finanzaufwand, den der Landwirt für eine entsprechende Maßnahme aufbrachte, bzw. aus dem intensiveren Kontakt zum Einzel-tier.



• ⇒ ordinale Variablen / ordinal variable

Abb. 2: Beziehungen zwischen den Beurteilungsparametern des Sozialverhaltens und den Einflussfaktoren

Relationship between social behaviour and the internal and external influencing factors

Das agonistische Sozialverhalten wies eine negative und das soziale Lecken - wenn auch nicht immer signifikant - eine positive Beziehung zu den ordinal kodierten Variablen des Herdenmanagements, der Mensch-Tier-Beziehung und der Tiergerechtigkeit des Stalles auf. Die Gegensätzlichkeit zwischen diesen beiden Verhaltensweisen zeigt sich also nicht in einer direkten negativen Beziehung, sondern in den gegensätzlichen Korrelationen zu den Umwelt- bzw. Einflussfaktoren. Eine Erklärung hierfür könnte darin liegen, daß für das soziale Lecken in erster Linie Faktoren der Herdenstabilität von entscheidender Bedeutung sind, wie z. B. Herdengröße oder Trennungsdauer von trockenstehenden Tieren von der Herde. Dagegen scheinen für die agonistischen Verhaltensparameter andere Herdenmanagementfaktoren von größerer Wichtigkeit zu sein.

Um zu einer eindeutigeren Aussage, bezüglich der Einflußfaktoren zu gelangen, wurden schrittweise Regressionsberechnungen durchgeführt. Hierzu sind in Tabelle 1 verschiedene Modelle mit unterschiedlicher Zusammensetzung der jeweiligen Ausgangsmodelle für die Zielvariable Verjagen-Verdrängen (VJVD) dargestellt.

Es zeigt sich, daß in fast allen Modellen die signifikanten Variablen innerhalb der Mensch-Tier-Beziehung, des Herdenmanagements und der Herde zu Erklärung der Varianz von VJVD beitrugen. Bei der Mensch-Tier-Beziehung war dies grundsätzlich der Faktor des Personals, worunter die Häufigkeit des Personalwechsels und die Anzahl der Melker fällt. Beim Herdenmanagement waren es zumeist Maßnahmen, die auf das Sozialverhalten der Herde und der Einzeltiere gerichtet sind. Die Vorzeichen stimmten mit denen der Korrelationen überein. Bei den Herdendaten war in erster Linie die nominale Variable Rasse im Endmodell vertreten.

Für den Faktor Stall war in Modell 2 die ebenfalls nominale Variable Stallform signifikant, wobei sich hier für den Boxenlaufstall negative und für den Tiefstreustall positive Koeffizienten ergaben. In Modell 2 erwies sich auch das Platzangebot als höchst signifikant zur Erklärung der Varianz von VJVD. Allerdings befand sich auch ein Betrieb in der Untersuchung, dessen gesamtes Platzangebot pro Tier nicht einmal 5 m<sup>2</sup> betrug und der bezüglich des agonistischen Sozialverhaltens und der Integumentveränderungen keine wesentlichen Probleme aufwies.

Insgesamt kann aus den vorliegenden Ergebnissen geschlossen werden, daß der Einfluß auf das agonistische Sozialverhalten der Tiere und damit auf die Integumentveränderungen in erster Linie von seiten der Mensch-Tier-Beziehung und des Herdenmanagements erfolgt. Entsprechend der Vorzeichen heißt dies, daß je mehr Zeit, Arbeit und Finanzen der Landwirt in die verschiedenen Maßnahmen investiert und je enger der Kontakt zu seinen Tieren ist, desto besser kommt er mit der Haltung von behornen Milchkühen im Laufstall zurecht, bzw. desto geringer ist die Häufigkeit an Integumentveränderungen und an agonistischen Verhaltensweisen. Allerdings scheinen auch Einflüsse durch die Rasse und die verschiedenen Stallfaktoren zu bestehen. Diese Einflußfaktoren werden insbesondere dann zur Geltung kommen, wenn die Faktoren der Mensch-Tier-Beziehung und des Herdenmanagements, sei es aus organisatorischen oder persönlichen Gründen, nicht genügend berücksichtigt werden.

## Reaktionen von Tieren auf Haltungsbedingungen

Tab. 1: Schrittweise Regressionen für verschiedene Ausgangsmodelle mit  $\sqrt{VJVD}$  als Zielvariable (X  $\Rightarrow$  Variablen im Ausgangsmodell)

Stepwise regression of  $\sqrt{VJVD}$  (dependent variable) in 4 different models

		Modell 1 $r^2_{adj}=0.850$		Modell 2 $r^2_{adj}=0.831$		Modell 3 $r^2_{adj}=0.665$		Modell 4 $r^2_{adj}=0.546$	
MT	Kontaktintensität (z. B. Striegelhäufigkeit)	X		x		x		x	
	Personal (z.B. Anzahl Melker)	x	- ***	x	- *	x		x	- **
	Herdenbetreuer			x		x		x	
HM	Maßnahm. Wohlbefinden (z. B. Einstreumenge)	x	- **	X		x	- **	x	- ***
	Management Sozialverhalten (z. B. Neueingliederung)	x	- *	x	- ***	x		x	
	direkte Maßnahm. zum Sozialverhalten (z. B. Verkauf aggressiver Tiere)	x	- **	x		x		x	- **
	Problemlösung					x	- **	x	
HD	Gewicht der Tiere							x	
	Anteil Kalbinnen in der Herde	x	+ *	X		x		x	
	Jungviehanteil in der Herde							x	
	Herdengröße	x	- *	x		x		x	
	Rasse	x	$\pm$ **	x	$\pm$ ***	x	$\pm$ *		
	Hornlänge aussen-oben-vorn	x	+ **	X		x			
	Hornlänge innen-unten	x		x		x	+ **		
SD	Stallform	x		x	$\pm$ ***				
	Freßplatz-Tier-Verhältnis								
	Gestaltung des Freßgitters	x		x		x		x	
	Gestaltung des Laufbereichs					x		x	
	Lauffläche					x		x	
	Liegefläche	x		X		x		x	
	Einstreumenge					x		x	
	Gesamtfläche	x		x	- ***	X		X	
BD	Anzahl Stallpersonal			x					
	Arbeitszeit	x	+ *	X		x		x	
	Arbeitsbelastung			x					

Modell 1-2  $\Rightarrow$  n=28 / Modell 3-4  $\Rightarrow$  n=35, MT=Mensch-Tier-Beziehung, HM=Herdenmanagement, HD=Herden Daten, SD=Stalldaten, BD=Betriebsdaten

## Ergebnisse der deskriptiven Auswertung

Der Vergleich der 35 Betriebe bezüglich des agonistischen Sozialverhaltens und der Integumentveränderungen zeigt erhebliche Unterschiede zwischen den Betrieben (Abb. 3). Die Spannweite bei den Integumentveränderungen reichte von 2 bis 63 pro Tier.

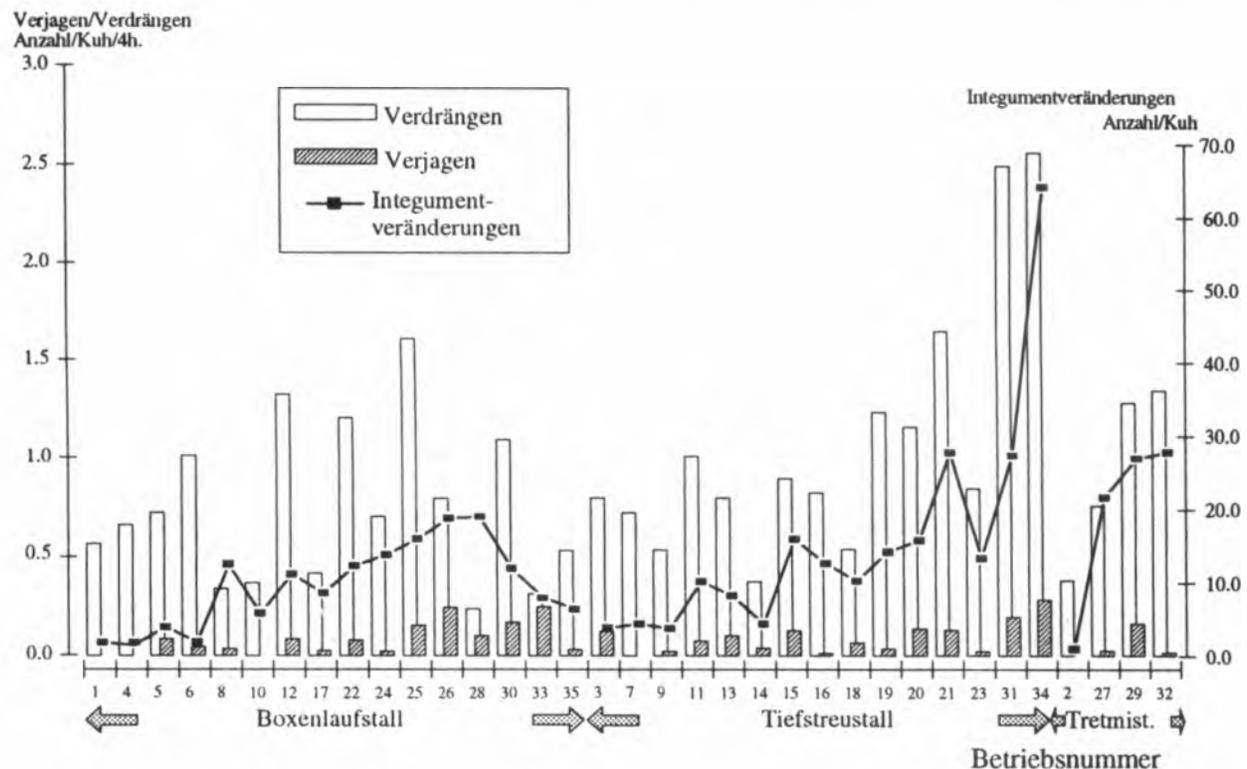


Abb. 3: Herden/Stallsystemvergleich für Verjagen, Verdrängen und Integumentveränderungen (Mittelwert pro Tier und Herde)

Comparison of dairy herds for chase away and push away behaviour, and for injuries that were caused by horns

In über 70 % der Herden fanden sich weniger als 15 Integumentveränderungen. In diesen Herden war, entsprechend der engen Beziehung zum agonistischen Sozialverhalten, auch das soziale Klima zwischen den Tieren meist gut, d. h. die Häufigkeit der Auseinandersetzungen in Form von Verjagen und Verdrängen relativ gering. Der Stallsystemvergleich zeigt, daß es sowohl Boxenlaufställe, Tretmist- als auch Tiefstreuställe gab, in denen die Tiere wenige bis sehr wenige Integumentveränderungen aufwiesen.

Während der Verhaltensbeobachtungen wurde alle 10 Minuten die Anzahl stehender Tiere registriert, um somit eine gewisse Information über den jeweiligen Aktivitätsgrad während des Beobachtungszeitraumes der Herde zu erhalten (Abb. 4). Es zeigt sich, daß kein Zusammenhang zwischen dem agonistischen Sozialverhalten und

dem Anteil stehender Tiere bestand. Ein signifikanter Unterschied war lediglich zwischen dem Anteil stehender Tiere im Boxenlaufstall und dem Anteil im Tiefstreustall festzustellen. Eine Erklärung hierfür kann in der Schutzfunktion der Boxenabtrennung für den Liegebereich gesehen werden. Rangniedere Tiere, die sich in einer Box aufhalten, werden im Gegensatz zur freien Liegefläche des Tiefstreu- und Tretmiststalles nur selten von ranghöheren Tieren verdrängt. Allerdings finden Auseinandersetzungen in den Boxenlaufställen dafür in anderen Stallbereichen (Freß- und Laufbereich) sehr viel häufiger statt.

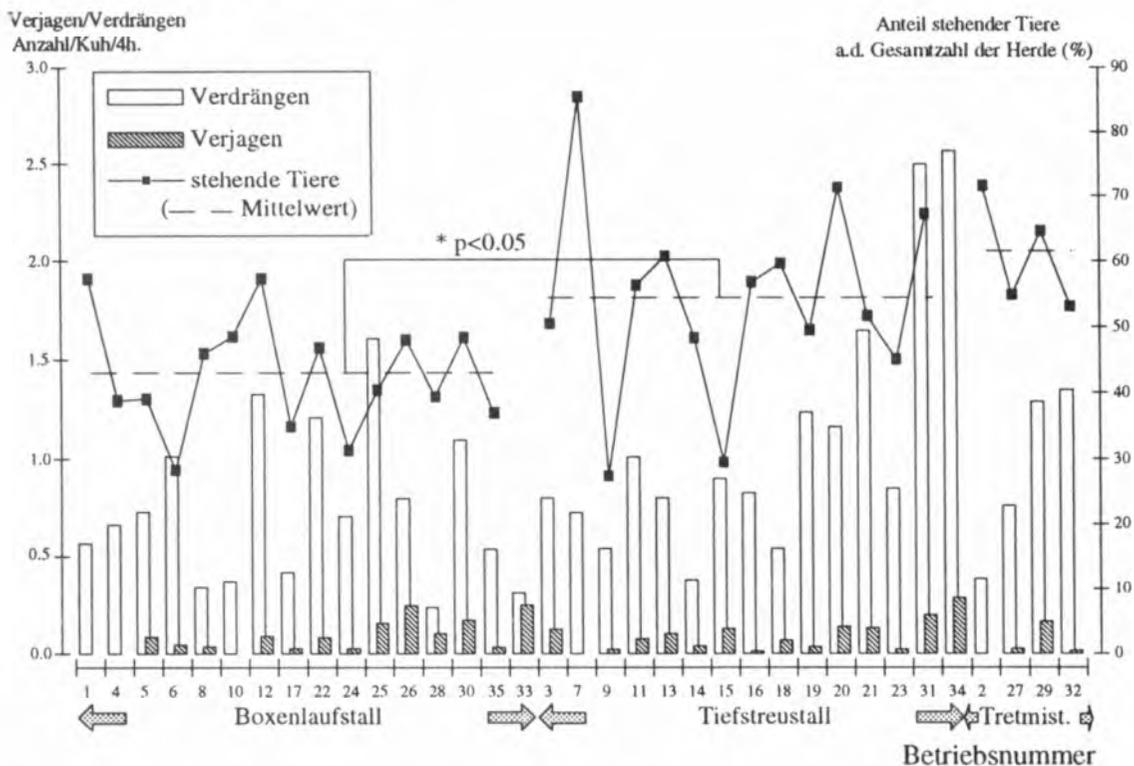


Abb. 4: Herden/Stallsystemvergleich für Verjagen, Verdrängen und Anteil stehender Tiere (10 Min.-Aufnahme-Intervall) an der Gesamtzahl der Herde

Comparison of dairy herds for chase away and push away behaviour, and for portion of animals standing (10 min. registration interval)

Eine weitere Auswertung betrifft den Anteil der beteiligten Tiere am agonistischen Sozialverhalten (Abb. 5). Im Mittel waren etwa 70 % der Tiere einer Herde an den registrierten Auseinandersetzungen beteiligt. Deutlich wird in der Abbildung der enge Zusammenhang zwischen diesen beiden Parametern. Je mehr Auseinandersetzungen stattfanden, um so mehr Tiere der Herde waren hieran beteiligt. Verständlich wird dies, wenn die Dynamik des Sozialverhaltens berücksichtigt wird. Auseinandersetzungen führen zu Frustrations- und Radfahrerreaktionen, die sich in ihrer Häufigkeit in einer Herde potenzieren können und somit immer mehr Tiere einer Herde erfassen (REINHARDT u. REINHARDT, 1975).

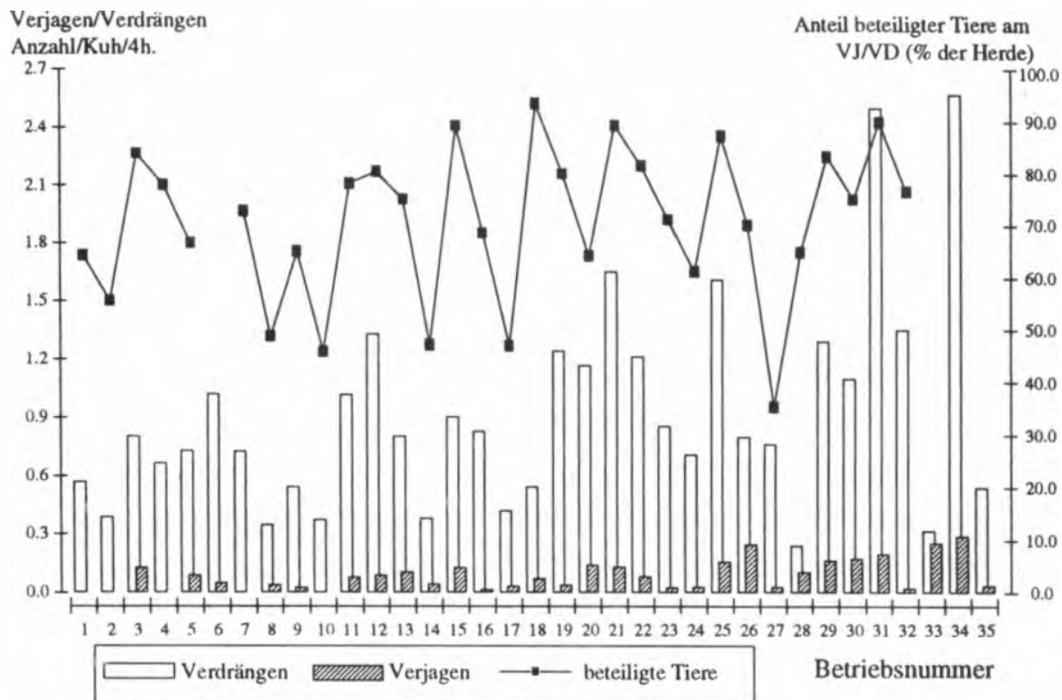


Abb. 5: Herdenvergleich für Verjagen, Verdrängen und Anteil Tiere, die die Verhaltensweisen gezeigt haben

Comparison of dairy herds for chase away and push away behaviour, and the portion of animals showing this behaviour

## Fazit

Wie die Ergebnisse aus der Praxis zeigen, ist eine Haltung von behornten Milchkühen im Laufstall möglich. Wichtig hierbei ist, daß der Landwirt das Herdenmanagement auf das Sozialverhalten seiner Tiere abstimmt, die Faktoren der Mensch-Tier-Beziehung berücksichtigt und die Anforderungen an einen artgerechten Stallbau einhält.

## Zusammenfassung

Auf 35 landwirtschaftlichen Betrieben mit behornten Milchkühen im Laufstall wurde das Sozialverhalten und die Häufigkeit der Integumentveränderungen, die aus Hornstößen resultieren, erhoben. Daneben erfolgte die Aufnahme verschiedener Einflußfaktoren des Betriebes. Ziel der Untersuchung war es herauszufinden, wie die Haltung von behornten Milchkühen im Laufstall funktioniert und welche Einflußfaktoren hier von Bedeutung sind.

Die Parameter des agonistischen Sozialverhaltens und der Integumentveränderungen korrelierten eng miteinander ( $p < 0.001$ ). Hornen und Stoßen wiesen eine signifikante Beziehung zum sozialen Lecken auf ( $p < 0.05$ ), wobei das Stoßen zusätzlich positiv zum Verdrängen korrelierte. Zwischen dem sozialen Lecken und dem agonistischen Sozialverhalten dagegen bestand kein signifikanter Zusammenhang. Eine gegensätzliche Beziehung zwischen dem sozialen Lecken und dem agonistischen Sozialverhalten zeigt sich in den Korrelationen zu den Einflußfaktoren, insbesondere zu denen, die im Zusammenhang mit einer stabilen Herdenstruktur stehen. Als bedeutende Einflußfaktoren auf das Verjagen und Verdrängen erwiesen sich die Variablen der Mensch-Tier-Beziehung und des Herdenmanagements. Die Herden der Untersuchungsbetriebe wiesen hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit der Haltungsförm erhebliche Unterschiede auf. Während in 70 % der Herden die Häufigkeit der Auseinandersetzungen und Integumentveränderungen als gering anzusehen war, konnten in den restlichen Herden zum Teil Probleme im Herdenmanagement und der Mensch-Tier-Beziehung festgestellt werden. Der Aktivitätsgrad in den jeweiligen Herden schien hierauf keinen Einfluß auszuüben.

Insgesamt zeigt sich, daß die Haltung von behorneten Milchkühen im Laufstall möglich ist, und das hierfür insbesondere Maßnahmen im Herdenmanagement und der Mensch-Tier-Beziehung verantwortlich sind.

### Literatur

REINHARDT, V.; REINHARDT, A. (1975): Dynamic of social hierarchy in a dairy herd. Zeitsch. für Tierpsychologie.38, S. 315-323

TASCHKE, A.; FÖLSCH, D.W. (1993): Belastungen von Kälbern durch die thermische Enthornung ohne Betäubung. Landwirtschaft Schweiz 6, S. 340-344

TRACHSLER, G. (1993): Erfahrungen mit behorneten Milchkühen. Weiterbildungstagung der ALB-CH, FAT, KAM, 25/26.11., Grangeneuve, Schweiz

ZEEB, K. (1975): 80 Kühe enthornt! War das nötig? Das Tier 7, S. 18

## Summary

### **Social behaviour of horned dairy cows in loose housing. The influencing factors**

CHRISTOPH MENKE, S. WAIBLINGER and D.W. FÖLSCH

In this project the social behaviour of 35 dairy herds with horns, living in loose housing, were investigated. In addition, the injuries that were caused by horns and the influencing factors were evaluated.

The rank-correlation between the agonistic social behaviour (chase/push away) and the injuries caused by horns were highly, positively significant ( $p < 0.001$ ). A significant positive correlation between butting (without any effects of push away), horning on one side, and licking on the other side was evident ( $p < 0.05$ ); but horning also showed a positive relationship to push away, which points to the agonistic component of this behaviour pattern. Most factors of influence that were correlated to agonistic social behaviour were oppositely correlated to social licking. In particular, this applied to the factors of stability of the herd structure. The mean influencing factors to the agonistic social behaviour were the human-animal-relationship and the herd management (stepwise regression). The differences between herds for agonistic social behaviour and injuries were great, but in 70 % of the herds the frequency of these parameters was low. In some herds, problems existed in the herd management and factors of the human-animal-relationship. An influence of the herd activity to the agonistic behaviour was not evident.

The results of this research show that keeping of horned dairy cows in loose housing is possible. It is important that the farmers optimize the **herd-management** with regard to the social behaviour of his cows and that they take into consideration the **human-animal-relationship**.

# **Der Einfluß einer Kunststoffmatte als Bodenbelag in den Liegeboxen auf das Liegeverhalten von Milchkühen**

BARBARA OERTLI, J. TROXLER und K. FRIEDLI

## **1 Einleitung**

Normalerweise liegen Kühe elf bis zwölf Stunden am Tag. Ungefähr ein Drittel der Liegezeit schlafen die Kühe, den Rest verbringen sie meist mit Wiederkäuen (RUCKEBUSCH, 1972). Wenn Kühe zu wenig lang liegen, wirken sie schnell übermüdet, stehen teilnahmslos da und verlagern das Körpergewicht von einer Seite zur anderen (RUCKEBUSCH, 1974). Durch langes Stehen kommt es vielfach zu geschwollenen Gliedmassen und Klauenproblemen. Demzufolge ist es also wichtig, daß der Liegeplatz von den Kühen gut angenommen wird. Im Liegeboxenlaufstall besteht ein optimaler Liegeplatz aus einer korrekt gestalteten Liegeboxe und einem tiergerechten Bodenbelag (Abb. 1). Ein tiergerechter Bodenbelag ist trittsicher, weich, verformbar, wärmegeklämt und haut- und gliedmaßenschonend (WANDER, 1975; BOXBERGER, 1983). Eine kompakte, bodendeckende, 15 cm dicke Strohmatratze aus Langstroh, Strohhäcksel und Kot als Bindemittel erfüllt alle Anforderungen der Kühe an ihren Liegeplatz. Langjährige Erfahrungen zeigen, daß die Strohmatratzen von den Kühen sehr gerne angenommen werden (JAKOB und OERTLI, 1992). In der Praxis werden jedoch häufig nicht Strohmatratzen eingesetzt, sondern andere Materialien, in der Regel Gummimatten. Es werden auch laufend neue Materialien entwickelt und angepriesen. Das schweizerische Tierschutzgesetz verlangt, daß alle serienmäßig hergestellten Stalleinrichtungen, also auch Bodenbeläge, auf Tiergerechtigkeit geprüft werden. An der Prüfstation für Stalleinrichtungen haben wir eine neuentwickelte Kunststoffmatte auf ihre Eignung untersucht. Diese Kunststoffmatte besteht aus synthetischen Fasern, zweischichtig genadelt, mit einer Gummigranulateinlage und einer Latex-Grundsicht. Das Ziel der Untersuchung war herauszufinden, ob diese Kunststoffmatte die Anforderungen der Kühe an ihren Liegeplatz erfüllt.

## **2 Tiere, Material und Methode**

### *Tiere und Material*

Die Untersuchungen fanden vom 16.4.93 bis zum 30.1.94 im Liegeboxenlaufstall der Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik in Tänikon statt. Beim

Stall handelte es sich um eine nicht wärmedämmte Halle mit einer Trauf-Firstlüftung. Der Stall war in ein Referenzabteil mit Strohmattmatzen als Boxenbelag und ein Prüfabteil mit der Kunststoffmatte als Boxenbelag getrennt. Vom Bodenbelag abgesehen, waren alle Liegeboxen gleich gestaltet (Abb. 1). Gegenständige Boxen waren insgesamt 220 cm lang und wandständige 240 cm. Beide Abteile waren mit 1,2 Boxen pro Kuh unterbelegt. Für jede Kuh gab es einen Freßplatz für das Rauhfutter. Kraftfutter erhielten die Kühe über eine Abrufstation. Die Lauffläche war planbefestigt und mit Gußasphalt versehen. Sie wurde 5 bis 6 mal täglich mit einem Schieber gereinigt. Eingestallt waren 42 enthornte Schweizer-Braunviehkühe mit einem durchschnittlichen Laktationsergebnis von 6 470 l Milch. Bei der Zusammenstellung von Versuchsgruppen wurde darauf geachtet, daß Altersstruktur, Milchleistung und Körpergewichte dem Gesamtbestand ähnlich war. Es wurden nur laktierende Kühe ausgewählt.

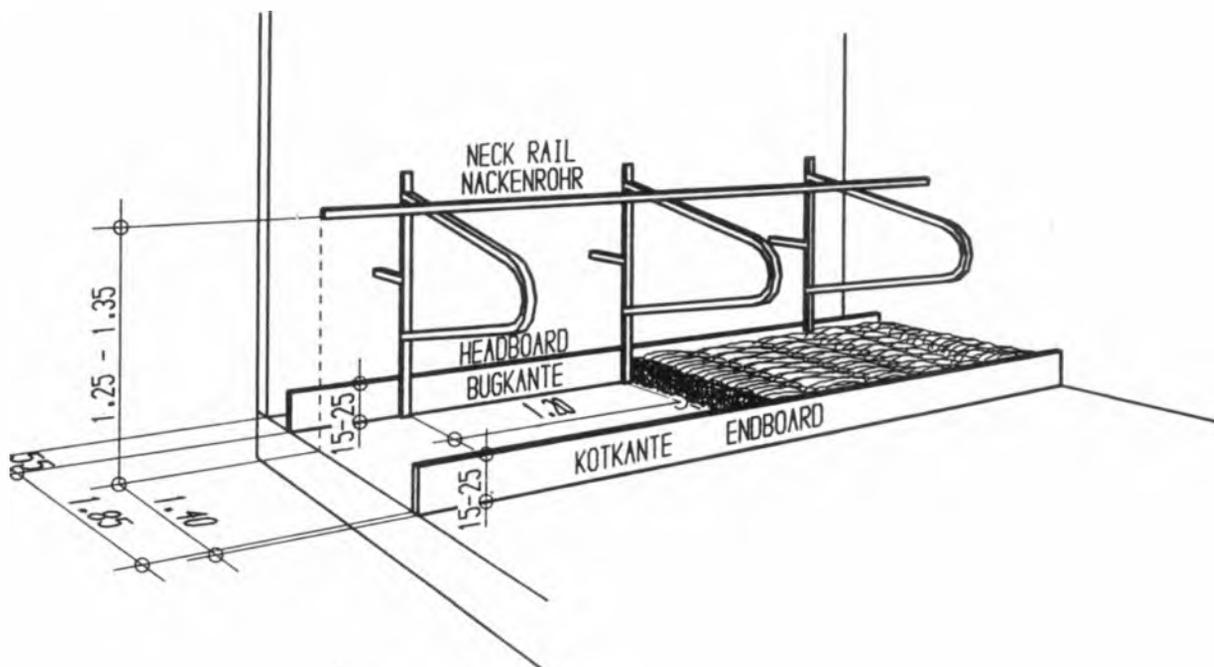


Abb. 1: Korrekt gestaltete Liegebox mit tiergerechtem Bodenbelag (Strohmattmatze)  
 Correctly designed cubicle with an optimal floor covering (straw mattress)

### Methode

In einem vorher durchgeführten Projekt (OERTLI et al., 1994) erwiesen sich einige Verhaltensweisen als aussagekräftige Indikatoren der Tiergerechtigkeit. Sie wurden in dieser Untersuchung ebenfalls erhoben. Es handelte sich um folgende Verhaltensweisen: Die Gesamtliegedauer, die Anzahl und Dauer der Liegeperioden, die Liegepositionen, die Abliegeversuche und die Form und Dauer der Abliege- und Aufsteh-

vorgänge. Die Stehzeiten (im Freßgitter, im Laufgang, in der Liegebox) wurden ebenfalls erhoben als Kontrolle der gesamten Beobachtungszeit. Die Gesamtliegedauer, die Anzahl und Dauer der Liegeperioden, die Liegepositionen und die Stehzeiten wurden in der Nacht von 17:30 bis 4:30 Uhr bei Dämmerlicht und direkt beobachtet. Das Dämmerlicht wurde mindestens 8 Nächte vor Beobachtungsbeginn eingeschaltet. Alle fünf Minuten erhoben die Beobachterinnen den Standort jeder Kuh, ob sie stand oder lag und welche Liegeposition sie einnahm. Wechsel von Liegen ins Stehen und umgekehrt wurden kontinuierlich erfaßt. Getrennt von den Nachtbeobachtungen wurden die Abliegeversuche und die Form und Dauer der Abliege- und Aufstehvorgänge registriert.

Eine erste Gruppe von 14 Kühe wurde zuerst während vier Nächten auf Strohmatratzen (S) beobachtet. Die Kühe waren an die Strohmatratze gewöhnt, da diese außerhalb der Versuchszeiten eingerichtet war. Danach wurden die Kühe ins Prüfabteil mit einstreulosen Kunststoffmatten umgestallt. Dort wurden sie während der Eingewöhnung in den ersten vier Nächten (M1) und nach drei Wochen Eingewöhnungszeit während weiteren vier Nächten beobachtet (M2). Dasselbe wurde mit einer zweiten Gruppe von 12 Kühen wiederholt, so daß insgesamt Daten von 26 Kühen auf der einstreulosen Kunststoffmatte vorlagen. Danach wurden die Kunststoffmatten mit 120 g Strohhäcksel pro Kuh und Tag eingestreut und eine dritte Gruppe von 12 Kühen nach acht Wochen während vier Nächten beobachtet (MS).

Die Kühe werden vor und nach dem Aufenthalt auf M auf äußere Verletzungen und andere Veränderungen untersucht. Ein bis zweimal in der Woche wurde der Grad der Verschmutzung aller Kühe erhoben.

### *Auswertung*

Mittelwertvergleiche wurden durch eine Varianzanalyse nach Conover und Iman durchgeführt. Werte mit  $p \leq 0.05$  galten als signifikant.

## **3 Resultate und Diskussion**

Abbildung 2 zeigt die Gesamtliegedauer in Minuten pro Kuh und Nacht. Die Gesamtliegedauer war auf S am längsten. Am kürzesten lagen die Kühe auf M1. Nach drei Wochen konnte ein leichter nicht signifikanter Anstieg der Liegezeiten beobachtet werden. Durch das Einstreuen der Kunststoffmatte verlängerte sich die Gesamtliegedauer signifikant. Die Kühe lagen aber auf S immer noch signifikant länger als auf der MS. M wurde sowohl in den ersten vier Tagen als auch nach drei Wochen von den Kühen schlecht angenommen. Einige Kühe legten sich nach langem Stehen in den

Laufgang. Die Liegezeiten dieser Kühe waren jeweils sehr kurz. Aus Sicht der Tiergesundheit ist Liegen im Laufgang unerwünscht, da die Kühe dann sehr verschmutzt sind und auch das Risiko von Eutererkrankungen und -verletzungen steigt.

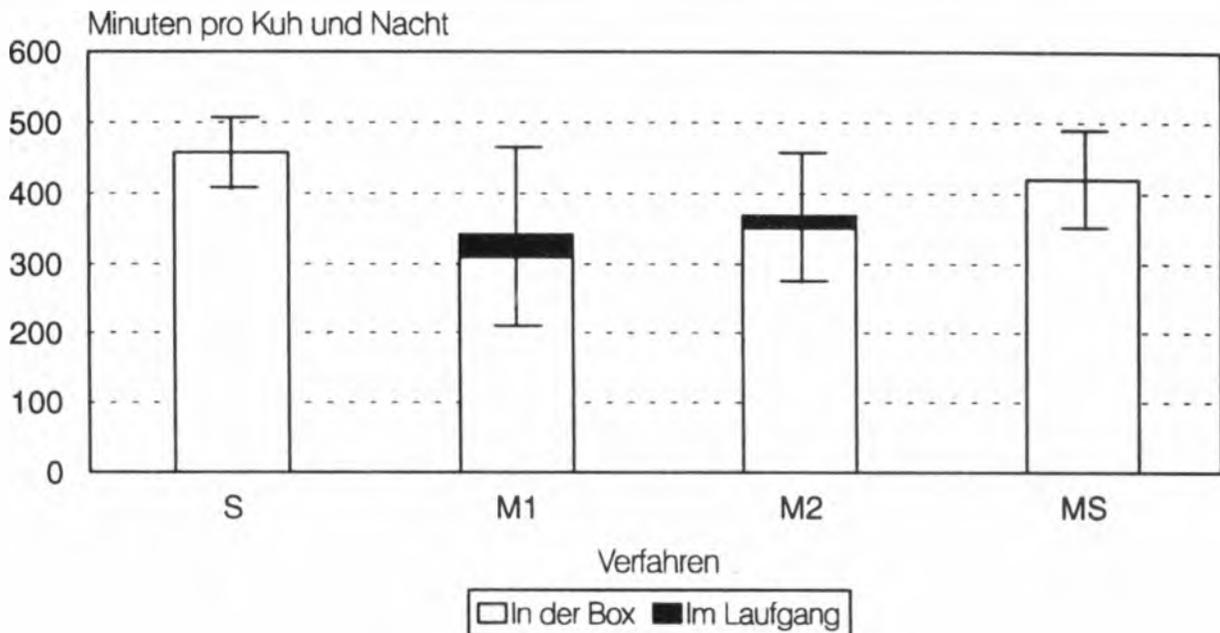


Abb. 2: Gesamtliegedauer von Kühen im Boxenlaufstall während der Nacht (S=Strohmatratze, M1=Kunststoffmatte in den ersten vier Nächten, M2=Kunststoffmatte nach drei Wochen, MS=leicht eingestreute Kunststoffmatte)

Total lying time of cows in a cubicle house during the night (S=straw mattress, M1=synthetic mat during the first four nights, M2=synthetic mat after three weeks, MS=synthetic mat with a little chopped straw)

Signifikante Unterschiede ergaben sich auch bei der Anzahl Liegeperioden in der Nacht (Tab. 1). Die Anzahl Liegeperioden sank beim Wechsel der Kühe auf M. Nach drei Wochen stieg sie etwas an. Mit Strohhäcksel war die Anzahl Liegeperioden wieder gleich wie auf S. Die Unterschiede bezüglich der durchschnittlichen Dauer der Liegeperioden waren nicht signifikant (Tab. 1).

Bei den Abliegevorgängen gab es kaum signifikante Unterschiede (Tab. 2). In den ersten vier Nächten waren auf M einige Abliegeversuche zu beobachten, die vermutlich darauf zurückzuführen waren, daß die Matte für die Kühe neu war. Nur die mittlere Dauer des Abliegevorganges verlängerte sich auf M signifikant. Einstreu konnte die Dauer nicht verringern. Nach drei Wochen Aufenthalt auf M wurde häufiges Ausrutschen beobachtet, was auf die zunehmende Verschmutzung der Matten zurückzuführen war. Auf der Oberfläche der Matten bildete sich mit der Zeit eine Kotschicht. Diese überdeckte die ursprüngliche Oberflächenstruktur, welche für die Trittsicherheit verantwortlich wäre.

In der Versuchsanordnung MS wurde der Kot, den die Kühe an den Klauen mit auf die Matte brachten, gebunden und es bildete sich kaum eine solche Schicht.

Tab. 1: Anzahl und Dauer der Liegeperioden sowie Stehzeiten von Kühen im Laufstall während der Nacht (S=Strohmatratzen, M1=Kunststoffmatte in den ersten vier Nächten, M2=Kunststoffmatte nach drei Wochen, MS=leicht eingestreute Kunststoffmatte)

Number and duration of lying periods, as well as standing times of cows in a cubicle house during the night (S=straw mattress, M1=synthetic mat during the first four nights, M2=synthetic mat after three weeks, MS=synthetic mat with a little chopped straw)

Verhaltensweise/ behaviour	S ( $\bar{x} \pm s$ )	M1 ( $\bar{x} \pm s$ )	M2 ( $\bar{x} \pm s$ )	MS ( $\bar{x} \pm s$ )	sig. p≤0.05
Anzahl Liegeperioden number of lying periods	6 ± 1	4 ± 2	5 ± 2	6 ± 3	S/M1, S/M2, M1/M2, M1/MS, M2/MS
Dauer der Liegeperioden in Min. duration of lying periods in min.	75 ± 17	86 ± 36	80 ± 28	80 ± 33	ns
Stehdauer im Freßgitter in Min. standing time in the feed rack in min.	103 ± 41	135 ± 48	125 ± 31	97 ± 30	S/M1, S/M2, M1/MS, M2/MS
Stehdauer im Laufgang in Min. standing time in the passageways in min.	51 ± 24	112±77	79 ± 49	75 ± 34	S/M1, S/M2, S/MS, M1/MS, M2/MS
Stehdauer in der Box in Min. standing time in the cubicle in min.	46 ± 24	70 ± 64	86 ± 67	68 ± 51	S/M2, M1/M2

Beim Aufstehvorgang ergaben sich keine signifikanten Unterschiede (Tab. 3). Es waren jedoch die gleichen Tendenzen wie beim Abliegevorgang zu erkennen. Auf M rutschten einige Kühe beim Aufstehen nach vorne über die Bugkante hinaus und mußten aus der Liegebox befreit werden, was mit Einstreu nicht mehr vorkam. Interessanterweise beobachteten wir auf M nach drei Wochen eine Zunahme des Kotens während des Aufstehens. Wir vermuten, daß diese Verhaltensweise im Zusammenhang mit den anderen Aufstehschwierigkeiten steht und auf erhöhte Erregung zurückzuführen ist.

Tab.2: Abliegeversuche sowie Form und Dauer der Abliegevorgänge (AV) bei Kühen im Laufstall (S=Strohmatratzen, M1=Kunststoffmatte in den ersten vier Nächten, M2=Kunststoffmatte nach drei Wochen, MS=leicht eingestreute Kunststoffmatte)

Lying down attempts as well duration and type of the lying down patterns (LDs) of cows in a cubicle house (S=straw mattress, M1=synthetic mat during the first four nights, M2=synthetic mat after three weeks, MS=synthetic mat with a little chopped straw)

Verhaltensweise/ behaviour	S ( $\bar{x} \pm s$ )	M1 ( $\bar{x} \pm s$ )	M2 ( $\bar{x} \pm s$ )	MS ( $\bar{x} \pm s$ )	sig. $p \leq 0.05$
Versuche pro 100 AV attempts per 100 LDs	0	16 ± 46	1 ± 4	2 ± 6	ns
Dauer AV in Sekunden duration of LDs in s	5,1 ± 0,8	6,1 ± 1,1	6,5 ± 1,5	6,1 ± 1,2	S/M1, S/M2, S/MS
Ausrutscher pro 100 AV slippings per 100 LDs	0,3 ± 1,5	0	11,9 ± 37,9	2,2 ± 5,9	ns

Tab.3: Form und Dauer der Aufstehvorgänge (AS) bei Kühen im Laufstall (S=Strohmatratzen, M1=Kunststoffmatte in den ersten vier Nächten, M2=Kunststoffmatte nach drei Wochen, MS=leicht eingestreute Kunststoffmatte)

Duration and type of the getting up patterns (GUs) of cows in a cubicle house (S=straw mattress, M1=synthetic mat during the first four nights, M2=synthetic mat after three weeks, MS=synthetic mat with a little chopped straw)

Verhaltensweise behaviour	S ( $\bar{x} \pm s$ )	M1 ( $\bar{x} \pm s$ )	M2 ( $\bar{x} \pm s$ )	MS ( $\bar{x} \pm s$ )	sig. $p \leq 0.05$
Dauer Aufstehen in sec duration GUs in s	9,5 ± 6,3	9,7 ± 5,2	11,6 ± 7,6	8,9 ± 3,6	ns
Ausrutscher pro 100 AS slippings per 100 GUs	1,5 ± 3,7	1,4 ± 5,4	5,2 ± 11,6	5,1 ± 8,6	ns
Koten beim Aufstehen pro 100 AS dunging while getting up per 100 GUs	1,9 ± 5,0	1,9 ± 9,8	7,6 ± 18,3	0,6 ± 2,3	ns

In Tabelle 4 ist die mittlere Dauer, welche die Kühe in verschiedenen Liegepositionen verbracht haben, in Prozent der Gesamtliegedauer dargestellt. Sowohl auf M als auch auf MS lagen die Kühe länger in Positionen mit unterem gestrecktem Hinterbein. LASSON (1976) zeigte, daß beim Liegen mit angezogenen Gliedmassen das untere Sprunggelenk am stärksten belastet war. Es könnte sein, daß die Kühe versuchten, das untere Sprunggelenk zu entlasten. Dies wiederum könnte ein Hinweis darauf sein, daß die Kunststoffmatte mit und ohne Einstreu für die Kühe zu hart war.

Tab. 4: Dauer verschiedener Liegepositionen in Prozent der Gesamtliegedauer bei Kühen im Laufstall in der Nacht (S=Strohmatratzen, M1=Kunststoffmatte in den ersten vier Nächten, M2=Kunststoffmatte nach drei Wochen, MS=leicht eingestreute Kunststoffmatte)

Percent of the total lying time spent in different lying positions of cows in a cubicle house in the night (S=straw mattress, M1=synthetic mat during the first four nights, M2=synthetic mat after three weeks, MS=synthetic mat with a little chopped straw)

Verhaltensweise/ behaviour	S ( $\bar{x} \pm s$ )	M1 ( $\bar{x} \pm s$ )	M2 ( $\bar{x} \pm s$ )	MS ( $\bar{x} \pm s$ )	sig. $p \leq 0.05$
Kopf oben oder vorne abgelegt / head up or laid down in front	86,8 ± 4,6	85,8 ± 13,7	85,5 ± 6,8	86,9 ± 7,1	ns
Kopf zurückgelegt oder Seitenlage / head laid back or cow lying on one side with all legs stretched	13,2 ± 4,6	12,2 ± 6,7	14,5 ± 6,8	13,1 ± 7,1	ns
Unteres Hinterbein gestreckt / lower hind leg stretched	1,6 ± 2,4	3,0 ± 4,0	8,9 ± 9,6	9,7 ± 8,1	S/M2, S/MS, M1/M2, M1/MS
Nur oberes Hinterbein gestreckt / Only top hind leg stretched	6,3 ± 5,0	7,7 ± 7,9	8,2 ± 10,3	4,2 ± 4,6	S/MS, M1/MS, M2/MS
1 oder 2 Vorderbeine gestreckt / one or both front legs stretched	13,3 ± 14,0	12,4 ± 14,7	13,8 ± 18,2	10,1 ± 8,8	ns
Mehr als die Hälfte des Euters ragt über Kotkante / More than half of the udder lies outside the cubicle	0 ± 0,2	7,2 ± 20,2	6,4 ± 18,4	0,5 ± 2,2	S/M1, S/M2, M2/MS

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf äußere Verletzungen und anderen Veränderungen bestätigen diese Hypothese, denn es wurden nach dem Aufenthalt auf der Kunststoffmatte signifikant mehr haarlose Stellen und verkrustete Wunden am Sprunggelenk und Karpalgelenk gefunden als vorher.

Auf M waren die Kühe signifikant stärker verschmutzt als auf MS. Die Einstreu bewirkte eine befriedigende Verminderung der Verschmutzung.

#### 4 Wertung

Es stellte sich die Frage, ob diese Resultate eine Aussage zur Tiergerechtigkeit der Kunststoffmatte erlauben. In Artikel 1 der schweizerischen Tierschutzverordnung (TschV) ist eine tiergerechte Haltung folgendermaßen definiert: "Tiere sind so zu halten, daß ihre Körperfunktionen und ihr Verhalten nicht gestört werden und ihre Anpassungsfähigkeit nicht überfordert wird". Die Strohmatratze erfüllt die Anforderun-

gen der Kühe an den Liegeplatz und wird somit dem Artikel 1 der TschV gerecht. Deshalb kann mit den Resultaten der Referenz eine Norm gebildet und eine Wertung der Kunststoffmatte vorgenommen werden. Für die Gesamtliegedauer und die Anzahl Liegeperioden wurde, wie es auch in der Medizin und Tierzucht üblich ist, der Mittelwert plus/minus zwei Standardabweichungen als Norm genommen. Danach wurde ermittelt, wie viele Kuh-Nachtwerte der Kunststoffmatte vom Normalbereich abwichen. Wir tolerierten 10 % als den Kühen noch zumutbar. In den ersten vier Nächten waren 50,5 % der Liegezeiten zu kurz. Nach drei Wochen reduzierten sich die Abweichungen nur wenig auf 43,7 %. Am deutlichsten, und zwar auf 16,7 %, ging die Anzahl zu kurzer Liegezeiten zurück, als die Matten eingestreut wurden. Sie blieb aber immer noch über 10 %.

Bei der Anzahl Liegeperioden gab es sowohl nach oben als auch nach unten Abweichungen vom Normalbereich. In den ersten vier Nächten auf M legten sich die Kühe meistens nicht häufig genug ab (36,9 %) und nur wenige hatten eine über der Norm liegende Anzahl Liegeperioden (1 %). Die gesamte Anzahl Abweichungen vom Normalbereich nahm nach drei Wochen auf 20,4 % (19,4 % nach unten, 1 % nach oben) ab und erreichte somit nicht die Norm. Mit Einstreu stiegen die Abweichungen vom Normalbereich wieder auf 29,2 % an. Der Anteil mit zuwenig Liegeperioden nahm zwar weiter ab (12,5 %), derjenige mit zuviel Liegeperioden nahm jedoch deutlich zu (16,7 %). Zu viele Liegeperioden könnten einen Hinweis auf die mangelnde Bequemlichkeit des Belages zum Liegen sein. Auf M brachten die Kühe dies vermutlich nicht zum Ausdruck, weil sie aufgrund der Rutschigkeit Hemmungen hatten, überhaupt abzuliegen und aufzustehen. Die Anzahl Abweichungen vom Normalbereich lag mit und ohne Einstreu immer über 10 %. Beim Abliegen und Aufstehen wurde eine qualitative Norm gewählt, das heißt, die auf S beobachteten Vorgänge wurden als Norm festgelegt. Es ergaben sich lediglich nur bei der Dauer des Abliegens Abweichungen von der Norm.

## 5 Schlußfolgerungen

Die untersuchte einstreulose Kunststoffmatte erfüllt die Anforderungen der Kühe an einen tiergerechten Liegeplatz nicht. Sowohl bei der Liegedauer, als auch bei der Anzahl der einzelnen Liegeperioden ergaben sich Abweichungen von den Normalwerten der Strohmatratze. Die Matte führte zu stärkerer Verschmutzung der Kühe und zu einer Zunahme von Sprunggelenksveränderungen. Leichte Einstreu vermochte die Verschmutzung der Tiere befriedigend zu vermindern, konnte aber nicht die übrigen Anforderungen wesentlich besser erfüllen. Dazu müßte die Matte weicher und verformbarer sein.

## 6 Zusammenfassung

Im Liegeboxenlaufstall für Milchkühe der Forschungsanstalt Tänikon wurde der Einfluß einer neu entwickelten Kunststoffmatte als Boxenbelag auf das Liegeverhalten der Kühe im Vergleich zur Strohmatratze untersucht. Strohmatratzen sind für Kühe sehr geeignet.

Das Liegeverhalten, Aufstehen und Abliegen wurden bei 26 laktierenden Kühen zunächst auf Strohmatratzen beobachtet und danach auf einstreulosen Kunststoffmatten. Anschließend wurden 12 Kühe auf der leicht eingestreuten Kunststoffmatte beobachtet.

Die untersuchte einstreulose Kunststoffmatte erfüllte die Anforderungen der Kühe an einen tiergerechten Liegeplatz nicht. Sowohl bei der Liegedauer als auch bei der Anzahl der einzelnen Liegeperioden ergaben sich Abweichungen von den Normalwerten der Strohmatratze. Einige Kühe lagen im Laufgang. Mit der Zeit war man auf der einstreulosen Kunststoffmatte immer häufigeres Ausrutschen und Vorrutschen zu beobachten, was mit der zunehmenden Verschmutzung der Belagsoberfläche im Zusammenhang stand. Die zunehmende Verschmutzung der Matte führte ebenfalls zu stärkerer Verschmutzung der Kühe und zu einer Zunahme von Sprunggelenksveränderungen. Leichte Einstreu vermochte die Verschmutzung der Tiere befriedigend zu vermindern, konnte aber die übrigen Anforderungen nicht wesentlich besser erfüllen. Dazu müßte die Matte weicher und verformbarer sein.

## 7 Literatur

BOXBERGER, J. (1983): Wichtige Verhaltensparameter von Kühen als Grundlage zur Verbesserung der Stalleinrichtungen, Habilitationsschrift, Weihenstephan

JAKOB, P.; OERTLI, B. (1992): Strohmatratze in den Liegeboxen. FAT-Bericht Nr.416, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon

LASSON, E. (1976): Untersuchungen über die Anforderungen von Rindern an die Wärme- und Härteeigenschaften von Stand- und Liegefläche. Schriftenreihe der Landtechnik Weihenstephan

OERTLI, B.; JAKOB, P.; FRIEDLI, K. (1994): Erarbeitung der Grundlagen zur Prüfung von Bodenbelägen im Boxenlaufstall für Milchkühe auf Tiergerechtigkeit. Projektschlußbericht. Prüf-stelle für Stalleinrichtungen des BVET, Tänikon

RUCKEBUSCH, Y. (1972): The Relevance of Drowsiness in the circadian cycle of farm animals. Anim. Behav. 20, S. 637-643

RUCKEBUSCH, Y. (1974): Sleep deprivation in cattle. Brain Research 78, S. 495-499

TIERSCHUTZVERORDNUNG, Schweizerische 1981, EDMZ, Bern

TIERSCHUTZGESETZ, Schweizerisches 1978, EDMZ, Bern

WANDER, J. (1975): Tieransprüche an die Haltungseinrichtungen. Landtechnik, 11, S. 465-468

## Summary

### **The influence of a synthetic cubicle mat on the lying behaviour of dairy cows**

BARBARA OERTLI, J.TROXLER and K.FRIEDLI

In a cubicle house at the Research Station Tänikon the lying behaviour of dairy cows on newly developed synthetic cubicle mats was compared with the lying behaviour on straw mattresses. Straw mattresses are very well suited for cows.

The influence of a synthetic cubicle mat on the lying behaviour of dairy cows

The lying behaviour and the lying down and getting up patterns of 26 lactating cows were observed first on straw mattresses and then on the synthetic mats. Afterwards 12 cows were observed on the synthetic mats with an additional small amount of chopped straw.

The examined synthetic floor mat without extra bedding did not fulfill the cow's requirements of their lying area. Time lying and number of lyings were significant different between the straw bedded cubicle and both types of synthetic mattresses. Several cows lay in the passageways. Gradually slipping and sliding forward when getting up or lying down was seen more frequently on the synthetic mats. This was related to the increasing layer of dung on the surface of the mat. On the mats the cows were more dirty and had more injuries on the hocks. The extra bedding kept the cleanliness of cows satisfactory, but it was not possible to essentially improve the synthetic mat by small amounts of chopped straw. In order to meet all requirements the mat should be softer and easier deformable.

## Ursachen und Einflußfaktoren von Schwanzspitzenveränderungen bei Mastrindern<sup>1</sup>

CHRISTOPH WINTERLING und B. GRAF

### 1 Einleitung und Fragestellung

Etwa seit Beginn der 70er Jahre werden bei Mastrindern von der Schwanzspitze ausgehende Entzündungen und Nekrosen beschrieben. Neben diesen extremen Erscheinungsformen finden sich an der Schwanzspitze Gewebeverhärtungen, übermäßige Verschuppung der Oberhaut und die unterschiedlichsten Verletzungen. Für diese Fülle von möglichen Befunden wird im folgenden der Begriff „Schwanzspitzenveränderungen“ (SSV) verwendet.

Bei Untersuchungen in verschiedenen europäischen Ländern und in Kanada wurden bei 25 bis 90 % der Mastrinder in vollperforierten Einflächenbuchten SSV unterschiedlicher Art und Schwere festgestellt. Bei Anbindehaltung oder Haltung auf Einstreu scheinen solche Veränderungen nur vereinzelt oder gar nicht aufzutreten (KUNZ und VOGEL, 1978; MARTIG und LEUENBERGER, 1978; BISGAARD MADSEN und NIELSEN, 1985; DEN TOOM, 1985; ECKERT, 1988; DROLIA, 1989).

Schwere Veränderungen beginnen mit Läsionen an der Schwanzspitze. Sie heilen entweder komplikationslos ab, oder es kommt nach Eindringen von ubiquitären Erregern zu Entzündungen und Vereiterungen. Diese können lokal begrenzt bleiben und unter Umständen zum Teilverlust des Schwanzes führen. Oder aber sie steigen auf, greifen auf andere Körperteile wie z. B. das Rückenmark oder die Gelenke der Hintergliedmaßen über, verursachen Lähmungen und können zur Notschlachtung oder zum Verenden der Tiere führen (KUNZ und VOGEL, 1978; HÜNERMUND et al., 1980).

Die tierschutzrechtliche Bedeutung von SSV ergibt sich v.a. daraus, daß den Tierhaltern die Erkrankung meist erst auffällt, wenn bereits relativ großflächige, eitrige Verletzungen oder Nekrosen vorhanden sind. In diesem Stadium ist die sofortige, blutige Amputation des Schwanzes durch den Tierarzt i.d.R. die einzige erfolgversprechende Behandlungsmethode (MARTIG und LEUENBERGER, 1978; ECKERT et al., 1989). In der Praxis werden für die Amputation jedoch meist Gummiringe eingesetzt. Außerdem

---

<sup>1</sup> Mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Veterinärwesen: Projekt-Nr. 002.4.92.2.

sind viele Mäster dazu übergegangen, die Schwänze aller Tiere im Kälberalter, meist ebenfalls mittels Gummiring, prophylaktisch um durchschnittlich 4 bis 5 cm zu kürzen, wobei etwa die Hälfte der Schwanzquaste entfernt wird. Dies soll verhindern, daß SSV in größerem Ausmaß auftreten. Schwanzamputationen und Kupieren der Spitzen sind u.a. in der Schweiz und in Deutschland nach geltendem Tierschutzrecht verboten. Nur in Einzelfällen ist dies Tierärzten erlaubt, um Krankheiten zu verhüten oder zu heilen. Andererseits ist das prophylaktische Schwanzkupieren bei Ferkeln und Lämmern gestattet.

Als mögliche Ursache für die Läsionen wird zum einen diskutiert, daß sie eine direkte Folge von Verhärtungen oder übermäßiger Schuppenbildung seien. Zum anderen könnten Tritte, Bisse sowie Anschläge oder Festklemmen des Schwanzes zu Verletzungen führen. Als weitere Einflußfaktoren für Hautveränderungen, Läsionen und Infektionen werden u.a. Haltungssystem, Besatzdichte, Fütterung, Jahreszeit, Alter und Rasse genannt (DIRKSEN, 1985; ECKERT, 1988; DROLIA et al., 1991). Durch die bisherigen Untersuchungen ist die Bedeutung dieser Ursachen und Einflußfaktoren nicht oder ungenügend erklärt und die Aussagen sind teils widersprüchlich. Das liegt u. a. daran, daß zumeist Tiere im Schlachthof untersucht wurden und es somit kaum möglich ist, die Befunde bestimmten Halaltungsbedingungen zuzuordnen. Ferner ist nicht bekannt, was die Verhärtungen und Verschuppungen verursacht.

Hieraus ergeben sich folgende Fragen: Wie verbreitet sind SSV in der Schweiz? Was verursacht die Verletzungen? Welchen Einfluß haben Haltungssystem, Besatzdichte, Jahreszeit bzw. Temperatur, Fütterung, Alter respektive Gewicht und Rasse auf die Entstehung von Läsionen und Hautveränderungen? Hat das Kupieren der Spitzen einen Einfluß auf SSV und wenn ja welchen und warum? - Um diese Fragen zu beantworten, sollte eine möglichst große Anzahl von Tieren jeglichen Alters auf Praxisbetrieben mit unterschiedlichen Halaltungsformen untersucht werden.

## **2 Betriebe, Tiere und Methodik**

Obwohl viele der möglichen Ursachen in direktem Zusammenhang mit dem Tierverhalten stehen, wurden keine ethologischen Beobachtungen, sondern umfangreiche klinische Untersuchungen durchgeführt. Und zwar deshalb, weil die zugrunde liegenden Ereignisse wie z. B. Tritte und Bisse vermutlich relativ selten auftreten und schwer zu erkennen sind.

### Betriebe und Versuchsumfang

Die klinischen Untersuchungen fanden auf insgesamt 30 Bullenmastbetrieben statt. Davon entfielen je 10 auf folgende drei Betriebstypen: 1. *Betriebe mit Vollspaltenboden*, 2. *Betriebe mit Vollspaltenboden und prophylaktischem Spitzenkupieren* bei allen Tieren, 3. *Betriebe mit Einstreuhaltung*, d.h. Zweiflächenbuchten mit befestigtem oder perforiertem Freßbereich.

Jeder dieser Betriebe wurde über zwei Jahre insgesamt viermal an einem Wägetermin besucht. Es wurde jeweils der Schwanz aller aufgestellten Mastbullen makroskopisch und palpatorisch untersucht. In den Vollspaltenboden-Betrieben wurden 4 694 Tiere, in den Vollspaltenboden-Betrieben mit Spitzenkupieren 5 013, in den Einstreu-Betrieben 3 619 und insgesamt in diesen drei Betriebstypen 13 326 Tiere untersucht. Hierbei wurden 14 137 Befunde erhoben. Die Mastbullen gehörten überwiegend den Rassen Fleckvieh, Braunvieh sowie verschiedenen Kreuzungen an.

### Datenerfassung

Bei der klinischen Untersuchung wurden folgende Befundarten unterschieden:

*Keine Veränderung:* Der Schwanz weist keine makroskopisch und palpatorisch feststellbaren Veränderungen auf.

*Verhärtung:* Die Haut an der Schwanzspitze unterscheidet sich in Härte und Derbheit deutlich von der unveränderten Schwanzspitzenhaut anderer Mastrinder gleicher Altersstufe.

*Schuppenbildung:* Unterschiedlichste Formen übermäßiger Oberhautproduktion wie glatte, flächige oder plattige Hornauflagen, die die Schwanzspitze teils ummanteln, oder Hornschuppen um den ganzen Schwanzumfang. Diese können ein solches Ausmaß annehmen, daß sie nach distal auseinanderklaffen und der Schwanzspitze das Aussehen eines geöffneten Fichtenzapfens verleihen.

*Schrunden:* Risse in der Haut, deren Entstehung eher in einer Vergesellschaftung mit einer starken Verhornung oder Verschuppung und einem damit verbundenen Elastizitätsverlust der Oberhaut, denn in einem Trauma zu suchen ist.

*Verletzungen:* Läsionen, die augenscheinlich durch eine Gewalteinwirkung verursacht wurden. Sie waren entweder mit rötlich-braunen Krusten bedeckt oder es trat Blut bzw. Gewebeflüssigkeit aus. Auch jedes Stadium von Reparationsvorgängen an diesen Verletzungen fiel in diese Rubrik. Die Verletzungen wurden ihrer Ausdehnung nach in punktförmige, linienförmige und flächige Verletzungen unterteilt.

*Schwellungen:* Hierunter fielen Umfangsvergrößerungen und Gewebekonsistenzänderungen ohne sichtbare Verletzung.

Um die Befunde näher charakterisieren zu können, war für Schrunden und alle Formen von Verletzungen neben einer Schweregradangabe eine nähere Beschreibung z. B. folgender Art erforderlich: verkrustet, Blut oder Gewebeflüssigkeit tritt aus, eitrig, nekrotisch oder verheilt. Für die nachfolgende Darstellung der Ergebnisse wurden, unabhängig von Schweregrad und näherer Beschreibung, Verhärtungen, Schuppenbildungen und Schrunden zur Gruppe der „Hautveränderungen“ zusammengefaßt. Für alle Formen von Verletzungen sowie Schwellungen wurde der Oberbegriff „Verletzungen“ gewählt. - Zusätzlich zu den klinischen Untersuchungen wurden neben Gewicht und Rasse der Tiere u.a. die Buchtabmessungen, Angaben zum Boden, zum Stallklima sowie zur Fütterung und Mastleistung erhoben.

### **Datenanalyse**

Bei der Datenanalyse wurde die einzelne Bucht eines Betriebes an einem Untersuchungstermin als Beobachtungseinheit gewählt. Hieraus ergab sich ein Gesamt-N von 1130. Um Verzerrungen durch unterschiedliche Tierzahlen in den Buchten und Betrieben auszugleichen, wurde die Einheit „Veränderungen pro 100 Tiere“ gewählt. Der Einfluß der verschiedenen Faktoren wurde mit einem Kovarianz-Analyse-Modell bestimmt. Für die Absicherung innerhalb eines signifikanten, mehrstufigen Einflußfaktors schloß sich ein paarweiser Vergleich nach Fisher an.

### **Weitere Untersuchungen**

Um zu klären, warum das Spitzenkupieren zu weniger Verletzungen führen könnte, wurden in je einem Vollspaltenboden-Betrieb mit und ohne Spitzenkupieren im Hauptmaststall an je vier Tagen die Schwanzpositionen beim Liegen untersucht. Pro Betrieb und Tag wurden durchschnittlich 52 Mastbullen, verteilt auf fünf Buchten und verschiedene Gewichtsklassen, beobachtet. Insgesamt wurden dabei 8 297 Schwanzpositionen im Liegen erfaßt. Vereinfacht wurden hierbei geschützte (Quaste liegt innerhalb der Körperfallinie oder auf dem Körper) und ungeschützte (Quaste liegt außerhalb der Körperfallinie) Schwanzpositionen unterschieden. Die Daten wurden ebenfalls wie oben beschrieben, bearbeitet und ausgewertet.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

In der nachfolgenden Ergebnisdarstellung wird nur auf einige der untersuchten Aspekte eingegangen. Von den genannten möglichen Einflußfaktoren werden hier Alter bzw. Gewicht sowie Haltungssystem, Besatzdichte und der Effekt des Spitzenkupierens näher betrachtet.

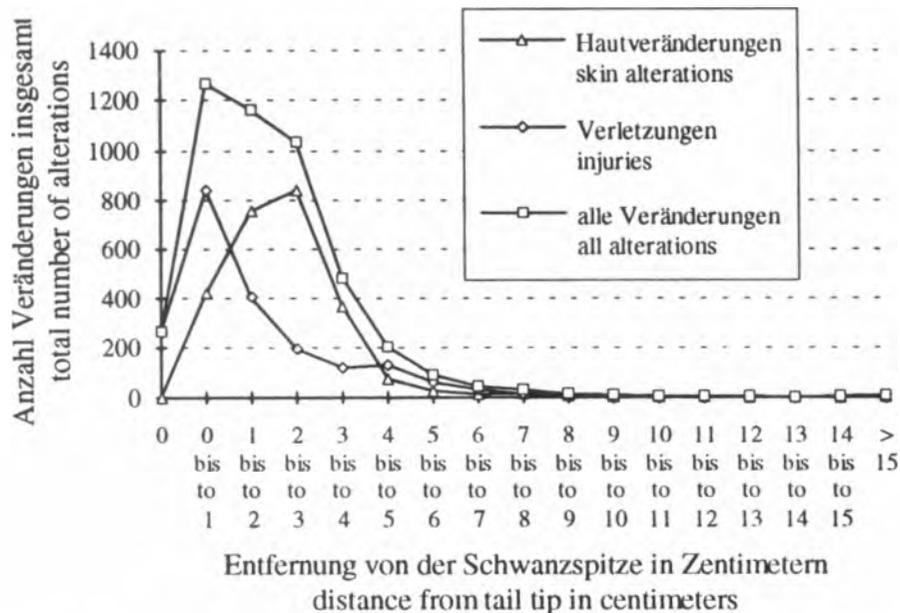


Abb. 1: Örtliche Verteilung der Schwanzspitzenveränderungen (alle 30 Betriebe zusammengefaßt), angegeben ist die Anzahl Veränderungen mit Zentrum in einer bestimmten Entfernung von der Schwanzspitze

Local distribution of tail tip alterations (all 30 farms pooled), indicated is the number of alterations whose centre is within a certain distance from the tail tip

#### Verbreitung, Altersabhängigkeit und Lokalisation der Befunde

Vergleicht man die erfaßten Befundarten insgesamt (alle 30 Betriebe zusammengefaßt), dann wurden am häufigsten vermehrte Schuppenbildung und linienförmige oder flächige Verletzungen unterschiedlicher Schwere gefunden. Die anderen Befundarten traten selten auf. Die Anzahl von Hautveränderungen und Verletzungen nahm mit dem Gewicht deutlich zu. In der Gewichtsklasse 400 bis 450 kg erreichten die Verletzungen, bei 450 bis 500 kg die Hautveränderungen ein Maximum, welches sich bis zur Schlachtung der Tiere hielt. Ferner konnte kein ursächlicher Zusammenhang zwischen Hautveränderungen und Verletzungen festgestellt werden, denn eine große Anzahl Verletzungen jeder Art und Schwere trat ohne begleitende Hautveränderungen auf und umgekehrt. Damit kann die von einigen Autoren (z. B. KUNZ und VOGEL, 1978) vertretene These, Hautveränderungen seien das Anfangsstadium aus dem sich Läsionen und schwere Schäden entwickeln, nicht bestätigt werden.

Wichtige Hinweise hinsichtlich der Ursachen von SSV kann deren örtliche Verteilung an der Schwanzspitze geben. Die Darstellung in Abbildung 1 bezieht sich auf das Zentrum aller festgestellten Veränderungen. Hierbei ist zu beachten, daß von Hautveränderungen und Verletzungen im Extremfall bis zu 30 cm des Schwanzes betroffen sein können. Ungefähr 97 % aller Hautveränderungen und 93 % aller Verletzungen haben ihr Zentrum innerhalb der ersten fünf Zentimeter ab der Schwanzspitze. Auch wenn man eine gewisse Längenausdehnung in Rechnung stellt, beschränken sich die Befunde im wesentlichen auf den Quastenbereich.

### Befunde in den einzelnen Betriebstypen

Betrachtet man die Häufigkeit von Verletzungen und Hautveränderungen nach Betriebstyp, dann zeigt sich folgendes: In den Vollspaltenboden-Betrieben wurden durchschnittlich 32, in den Betrieben mit Spitzenkupieren 11 und bei Einstreuhaltung 3 Verletzungen pro 100 Tiere registriert (Abb. 2). Die meisten Hautveränderungen fanden sich in den Vollspaltenboden-Betrieben (32/100 Tiere), gefolgt von den Betrieben mit Einstreu (21/100 Tiere) und den Betrieben mit Spitzenkupieren (10/100 Tiere). Der Einfluß des Betriebstyps auf die Häufigkeit von Verletzungen ist auf einem Signifikanzniveau von 0,1 % signifikant. Hinsichtlich des Auftretens von Hautveränderungen hebt sich der Betriebstyp Vollspaltenboden mit Spitzenkupieren deutlich von den anderen beiden Betriebstypen ab.

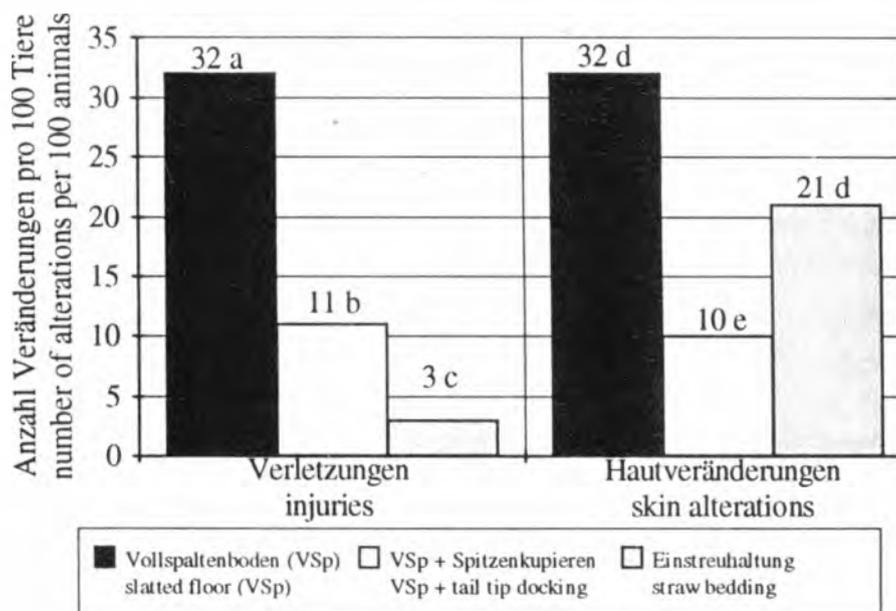


Abb. 2: Häufigkeit von Verletzungen und Hautveränderungen nach Betriebstyp, Unterschiede zwischen a, b, c und d, e sind mit  $p < 0.001$  signifikant

Frequency of injuries and skin alterations according to farm type, differences between a, b, c and d, e are significant ( $p < 0.001$ )

Da Verletzungen und Hautveränderungen offenbar unabhängig voneinander entstehen (s.o.) und letztere selten zu gravierenden Erkrankungen führen, beschränken sich die nachfolgenden Ausführungen auf die Verletzungen.

Tab. 1: Durchschnittswerte von Tiergewicht [kg], Gesamtflächenangebot [m<sup>2</sup>/Tier] und Tierbesatz [kg Tier/m<sup>2</sup>] nach Betriebstyp, a, b, c unterscheiden sich mit  $p < 0.05$  und d, e, f mit  $p < 0.001$

Mean values of animal weight [kg], available space [m<sup>2</sup>/animal] and stocking density [kg animal/m<sup>2</sup>] according to farm type, differences between a, b, c ( $p < 0.05$ ) and between d, e, f ( $p < 0.001$ ) are significant

Betriebstyp farm type	Tiergewicht [kg] animal weight [kg]	m <sup>2</sup> pro Tier m <sup>2</sup> per animal	kg Tier pro m <sup>2</sup> kg animal per m <sup>2</sup>
Vollspaltenboden (VSp) slatted floor (VSp)	282	2,18 a	133 d
VSp + Spitzenkupieren VSp + tail tip docking	301	1,97 b	165 e
Einstreuhaltung straw bedding	285	3,36 c	92 f

Die drei Betriebstypen unterscheiden sich hinsichtlich Bodenbeschaffenheit und Spitzenkupieren, doch sind sie gleichzeitig durch unterschiedliche Besatzdichten gekennzeichnet. Die Besatzdichte läßt sich entweder als Flächenangebot pro Tier [m<sup>2</sup>/Tier] oder als Tierbesatz [kg Tier/m<sup>2</sup>] ausdrücken. Das präzisere Maß ist jedoch der Tierbesatz. Tabelle 1 zeigt das durchschnittliche Tiergewicht, die Gesamtfläche pro Tier und den Tierbesatz in den einzelnen Betriebstypen. Bezüglich des Tiergewichts ergeben sich nur geringe Unterschiede. Hingegen finden sich bezüglich des Tierbesatzes [kg Tier/m<sup>2</sup>] von Betriebstyp zu Betriebstyp beachtliche Unterschiede. Er ist im Betriebstyp „VSp + Spitzenkupieren“ mit durchschnittlich 165 kg Tier/m<sup>2</sup> am höchsten und bei Einstreuhaltung (92 kg Tier/m<sup>2</sup>) am geringsten, die Vollspaltenboden-Betriebe liegen mit 133 kg Tier/m<sup>2</sup> dazwischen. Diese Unterschiede sind auf einem Signifikanzniveau von 0,1 % signifikant. - Mit dem Kovarianz-Analyse-Modell läßt sich die Beziehung zwischen der Häufigkeit von Verletzungen und der Besatzdichte, ausgedrückt in kg Tier pro m<sup>2</sup>, ebenfalls mit  $p < 0.001$  absichern, d.h. mit steigender Besatzdichte kommt es zu signifikant mehr Verletzungen.

### Schwanzpositionen beim Liegen

In den Vollspaltenboden-Betrieben mit Spitzenkupieren traten trotz deutlich höherer Besatzdichte etwa dreimal weniger Verletzungen auf als in den Vollspaltenboden-Betrieben ohne Kupieren. Ein um fünf Zentimeter gekürzter Schwanz besitzt etwa die

Hälfte der Quaste und sollte theoretisch den Tritten von Buchtgenossen ebenso ausgesetzt sein wie ein intakter.

Die Ergebnisse der Beobachtungen von Schwanzpositionen bei liegenden Mastbulen in je einem Vollspaltenboden-Betrieb ohne und mit prophylaktischem Spitzenkupieren zeigen, daß im Betrieb ohne Kupieren die Schwanzquasten zu 72 % geschützt und zu 28 % ungeschützt liegen (Abb. 3). Im Betrieb mit Kupieren wurden dagegen 82 % geschützte und nur 18 % ungeschützte Positionen registriert. Hier lagen die Schwänze signifikant häufiger ( $p < 0.01$ ) geschützt als im Betrieb ohne Kupieren.

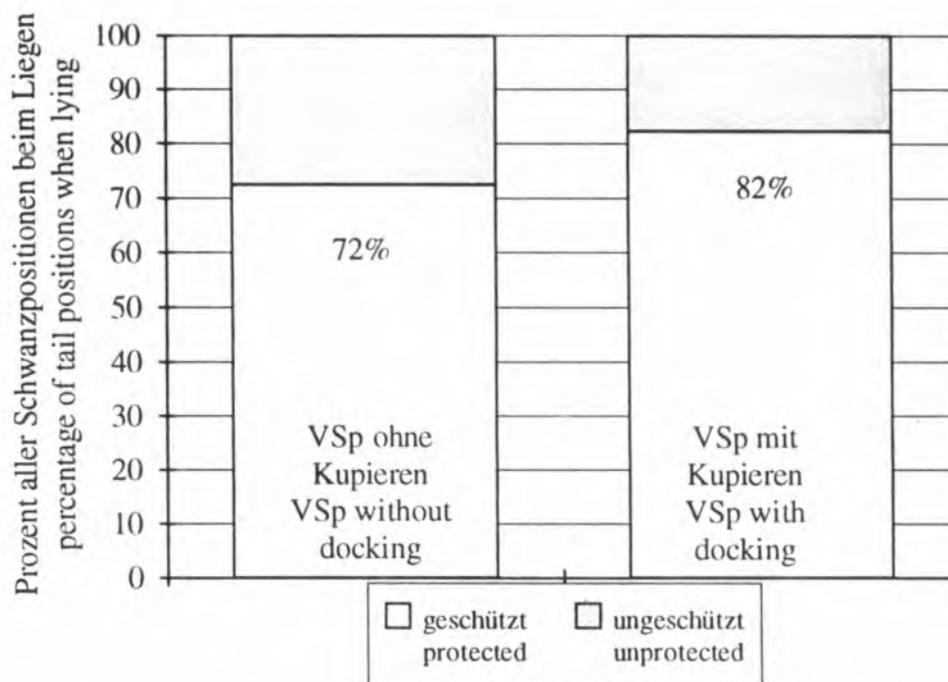


Abb. 3: Anteil geschützter und ungeschützter Schwanzpositionen beim Liegen auf je einem Vollspaltenboden-Betrieb (VSp) ohne und mit Spitzenkupieren, Unterschied zwischen den beiden Betrieben mit  $p < 0.01$  signifikant

Percentage of protected and unprotected tail positions when lying in both one slatted floor farm (VSp) without and one with tail tip docking, differences between the two farms are significant ( $p < 0.01$ )

Die plausibelste Erklärung für diesen Unterschied scheint, daß die kupierte Schwanzspitze empfindlicher ist, und die Tiere deshalb den Schwanz häufiger eng an den Körper anlegen. Dies würde das deutlich weniger häufigere Auftreten von Verletzungen trotz höherer Besatzdichte erklären. Dafür sprechen auch die bei histopathologischen Untersuchungen festgestellten Amputations-Neurome in den neuen Schwanzspitzen der kupierten Tiere (BRANIECKI, 1994).

## 4 Schlußfolgerungen

Verletzungen der Schwanzspitze treten bei Mastbullen in Vollspaltenboden-Betrieben extrem häufig, in Vollspaltenboden-Betrieben mit Spitzenkupieren weniger häufig und bei Einstreuhaltung nur selten auf. Hautveränderungen kommen auf Vollspaltenboden und auf Einstreu annähernd gleich häufig vor, nur Tiere mit kupierter Schwanzspitze haben deutlich weniger. Die Entstehung der Hautveränderungen kann noch nicht ausreichend erklärt werden. Sie stehen jedoch nicht in ursächlichem Zusammenhang mit den Verletzungen.

Folgendes spricht dafür, daß Verletzungen v. a. durch Tritte verursacht werden: Die Läsionen sind auf den Quastenbereich beschränkt, der im Liegen am meisten durch Tritte von Buchtgenossen gefährdet ist. Die Verletzungen nehmen mit der Besatzdichte zu. Bei wenig Fläche pro Tier kann nämlich liegenden Buchtgenossen schlechter ausgewichen werden, so daß Tritte auf den Schwanz wahrscheinlicher sind. Bei einem so hohen Tierbesatz, wie er im Betriebstyp „Vollspaltenboden mit Spitzenkupieren“ üblich ist, verhindert offenbar nur das prophylaktische Kürzen der Schwanzspitzen häufigere Verletzungen. Und zwar vermutlich deshalb, weil die kupierten Spitzen empfindlicher sind und die Tiere folglich den Schwanz häufiger geschützt ablegen.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse weisen ferner darauf hin, daß die Entstehung von Verletzungen nicht primär auf ein bestimmtes Haltungssystem an sich zurückzuführen ist. Vielmehr ermöglicht das System „Vollspaltenboden“, den Lebensraum der Tiere auf die minimal erforderliche Liegefläche zu begrenzen und damit die Besatzdichte extrem zu erhöhen. Einstreusysteme dagegen bestehen i.d.R. aus einem eingestreuten Liegebereich und einem befestigten Freßbereich. Dies schließt einen ähnlich hohen Tierbesatz wie auf Vollspaltenboden aus.

Als vorläufige Konsequenz ergibt sich: In Vollspaltenbodenbuchten ist entweder das Platzangebot, z. B. durch eine Strukturierung in zwei Flächen, deutlich zu erhöhen oder ab einem bestimmten Tierbesatz ist das Kupieren der Schwanzspitzen zu tolerieren, um entsprechende Schäden an den Tieren zu reduzieren. Ob dies akzeptiert werden kann, ist letztlich eine ethische Frage.

## 5 Zusammenfassung

Bei intensiv gehaltenen Mastrindern können, neben i.d.R. harmlosen Hautveränderungen, schwere Entzündungen und Vereiterungen am Schwanz auftreten, die von Verletzungen an der Schwanzspitze ausgehen. Diese haben neben einer wirtschaftlichen auch tierschutzrechtliche Bedeutung, zumal die betroffenen Schwänze meist

mittels Gummiring amputiert oder die Schwanzspitzen schon im Kälberalter ebenfalls mit Gummiring prophylaktisch um ca. 5 cm gekürzt werden. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Ursachen und Einflußfaktoren solcher Schwanzspitzenveränderungen zu klären sowie die Wirkung des prophylaktischen Kupierens zu überprüfen.

Auf je 10 Bullenmastbetrieben der drei Betriebstypen Vollspaltenboden (VSp), VSp mit Spitzenkupieren und Einstreuhaltung wurden die Schwänze von insgesamt 13 326 Mastbullen untersucht. Die klinischen Befunde wurden in Hautveränderungen und Verletzungen unterteilt. Daneben wurden verschiedene Parameter aus Haltung, Fütterung und Management erhoben. Zusätzlich wurden auf je einem VSp-Betrieb mit und ohne Spitzenkupieren insgesamt 8 297 geschützte bzw. ungeschützte Schwanzpositionen im Liegen beobachtet.

Verletzungen der Schwanzspitze treten auf VSp extrem häufig, auf VSp mit Spitzenkupieren signifikant weniger und bei Einstreuhaltung nur vereinzelt auf. Hautveränderungen kommen auf VSp mit Spitzenkupieren signifikant weniger vor als in den beiden anderen Betriebstypen. Sie stehen nicht in ursächlichem Zusammenhang mit Verletzungen. Die Besatzdichte ist auf VSp mit Spitzenkupieren am höchsten und bei Einstreuhaltung signifikant niedriger als in den beiden anderen Betriebstypen. Mit steigender Besatzdichte kommt es zu signifikant mehr Verletzungen. Bei der extrem hohen Besatzdichte wie auf VSp mit Spitzenkupieren verhindert offenbar nur das Kupieren häufigere Verletzungen, weil kupierte Schwanzspitzen empfindlicher sind und signifikant häufiger in geschützter Position abgelegt werden als unkupierte. Verletzungen kommen fast ausschließlich im Quastenbereich vor und nehmen mit steigender Besatzdichte zu. Daraus läßt sich schließen, daß sie v. a. durch Tritte verursacht werden.

## 6 Literatur

BISGAARD MADSEN, E.; NIELSEN, K. (1985): A study of tail tip necrosis in young fattening bulls on slatted floors. Nord. Vet.-Med. 37, S. 349-357

BRANIECKI, A. (1994): Mündliche Mitteilung

DEN TOOM, G. (1985): Onderzoek naar het voorkomen en de Betekenis van staartnecrose bij vleesstieren. Gezondheidsdienst voor dieren in West en Midden Nederland, Vestiging Goes

DIRKSEN, G. (1985): Eile mit Weile? Prakt. Tierarzt 66, S. 150-152

DROLIA, H. (1989): A study of tail tip necrosis in Ontario beef feedlot cattle. Thesis, Guelph

DROLIA, H.; LUESCHER, U.A.; MEEK, A.H.; WILCOCK, B.P. (1991): Tail tip necrosis in Ontario beef feedlot cattle. Can. Vet. J. 32, S. 23-29

ECKERT, B. (1988): Untersuchungen über Vorkommen und Pathogenese der Schwanzspitzenentzündung bei Mastrindern. Diss., München

ECKERT, B.; GRAUVOGL, A.; MATZKE, P.; DIRKSEN, G. (1989): Untersuchungen über die Ursache der Schwanzspitzenentzündung bei Mastrindern. Bayer. Landwirtsch. Jb. 66, S. 47-70

HÜNERMUND, G.; ROMER, H.; WAGENSEIL, F.; ALBRECHT, E. (1980): Schwanzspitzennekrose - Erfahrungsbericht des Rindergesundheitsdienstes Südwürttemberg. Tierärztl. Umschau 35, S. 238-245

KUNZ, W.; VOGEL, O. (1978): Schwanzspitzenentzündung - ein neues Gesundheitsproblem in der Rindermast. Tierärztl. Umschau 33, S. 344-353

MARTIG, J.; LEUENBERGER, W. (1978): Schwanzspitzennekrose in einem Stierenmastbetrieb der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 120, S. 447-453

### Summary

#### Factors causing or influencing tail tip alterations in fattening cattle

CHRISTOPH WINTERLING and B. GRAF

In intensively housed fattening cattle besides generally harmless skin alterations serious inflammations and suppurations of the tail, starting from injuries at the tail tip may occur. Apart from the economic significance such diseases also have forensic importance concerning animal welfare. Especially because it is a common practice to amputate affected tails using rubber rings as well as to prophylactically dock the tail tip of young calves by about 5 cm using the same method. The objectives of the present study were to examine the causes and influencing factors of such tail tip alterations as well as to prove the effect of prophylactic docking.

On each of 10 farms of three types: farms with slatted floors, farms with slatted floors and tail tip docking and farms with straw bedding, the tails of fattening bulls (13 326 animals total) were examined. The clinical findings were separated into skin alterations and injuries. Different parameters of housing, feeding and management were also registered. Additionally, a total of 8 297 protected and unprotected, respectively, tail positions when lying were observed in each one slatted floor farm with and one without docking.

Injuries of the tail tip are extremely frequent in farms with slatted floors. In farms with slatted floors and docking they are significantly less frequent and in farms with straw bedding they are very rare. Skin alterations occur significantly less in farms with slatted floors and docking than in the other two farm types. They do not have causal

connections with the injuries. The highest stocking density was found in slatted floor farms with docking. Stocking density was significantly lower in farms with straw bedding than in the other two farm types. With increasing stocking density significantly more injuries were found. With such extreme stocking densities as found in the farm type with slatted floors and docking, only docking can prevent more frequent injuries, because docked tail tips are more sensitive and are laid down in protected positions more often than undocked tails. Injuries occur almost exclusively at the tail tuft and increase with augmenting stocking density. This suggests that they are mainly caused by tramping.

## Gruppenhaltung von Kälbern in Außenhütten

THOMAS RICHTER und B. EGLE

### Einleitung

Hausrinder stammen von Auerochsen ab, die in Herden lebend in Europa endemisch waren. Sie sind also soziallebende Tiere und an unser Klima adaptiert. Die Haltung von Kälbern erfolgt derzeit überwiegend in Einzelboxen oder angebunden, oft mit den Kühen im gleichen Luftraum in Warmställen. Als sicheres Indiz dafür, daß diese Haltungsform den Ansprüchen der Tiere nicht gerecht wird, kann die hohe Sterblichkeitsrate von ca. 12 % gewertet werden (DAMM, 1993). Probleme für die in geschlossenen Ställen gehaltenen Kälber sind hohe Temperaturen, Schadgase und Keimdruck. Auf negative Einflüsse fehlenden Sonnenlichts weist STROBEL (1994) hin. Anstatt nun den Tieren Zugang zu Außenklima zu verordnen, empfiehlt er elektrische Besonnungsanlagen. Als wesentlich günstiger bezüglich der Tierverluste stellen sich Kälberhütten oder Kälberiglus dar, die jedoch eine hohe Arbeitsbelastung bedingen (SÜSS, 1994). Aus ethologischer Sicht können sie ebenfalls nicht ganz befriedigen, da die Kälber einzeln gehalten werden, was nur in den ersten Tagen nach der Geburt dem arttypischen Verhalten entspricht. Arbeitswirtschaftlich ist die Gruppenhaltung den anderen Verfahren gegenüber vorzuziehen, nicht zuletzt wegen der Möglichkeit der Tränkeverabreichung über Automaten (HAIDN und AUERNHAMMER, 1992). Auch die deutsche Kälberhaltungsverordnung schreibt für über acht Wochen alte Kälber - von Ausnahmen abgesehen - die Gruppenhaltung vor.

### Material und Methode

Ausgehend von den oben angestellten Überlegungen und den guten Erfahrungen mit Ruheboxen nach dem *Nürtinger System* für die Haltung von Schweinen, wurden in einem gemeinsamen Laufhof zwei Hütten von 4 x 2,3 m in Eigenleistung erstellt (ABERLE, 1993)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Das Forschungsvorhaben wurde vom Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg und der Fachhochschule Nürtingen finanziert.

„Isolierte Hütte“: Drei Wände und die Decke bestehen aus einer doppelten Bretterschalung mit Isolierung aus 12 cm Hyperlite® Schüttung<sup>2</sup>. Parallel zur Längswand verläuft ein Lauf- und Kotgang von einem Meter Breite. Dieser Gang könnte im Praxisbetrieb über einen mechanischen Schieber oder einen kleinen Traktor mit Frontschild entmistet werden. An den Laufgang schließt sich die Liegefläche mit 3 % Gefälle an. Sie ist gegen den Untergrund durch 8 bis 11 cm Hyperlite® Schüttung, 2 cm Holzbretter und eine 18 mm starke Gummimatte isoliert und wird durch herabhängende Gummimatten in 6 Liegeboxen von 0,65 m Breite und 1,3 m Länge eingeteilt. In den Boxen befindet sich eine ca. 5 cm hohe Strohschicht. Verschmutzte Stellen werden täglich entfernt. Es wird mit ca. 0,25 kg gehäckseltem Stroh je Box und Tag nachgestreut. Eine der Liegeboxen ist mit Meßgeräten belegt, die anderen stehen den Kälbern zur Verfügung. Die vierte Wand wurde anfänglich von einem Kunststofflamellenvorhang<sup>3</sup> gebildet. Der Vorhang teilte die Liegefläche in einen putativen Kopf- und Körperraum. Da jedoch die Kälber entgegen der ursprünglichen Erwartung den Lamellenvorhang nur selten nutzten, um den Kopf ins Freie zu legen, wurde dieses relativ teure Bauelement im Frühjahr 1994 durch eine Wand aus einem Kunststoffnetz ersetzt<sup>4</sup>. Die Tür besteht bei beiden Varianten aus einem Lamellenvorhang.

Die „offene Hütte“ hat die gleichen Grundmaße und die gleiche isolierte Liegefläche mit den nämlichen Abgrenzungen, jedoch bestehen Wände und Decke nur aus einer hölzernen Schalung und eine Seite ist vollständig offen. Jeweils 5 Kälbern standen also 11 Liegeplätze (5 in der „isolierten Hütte“, da ein Platz von den Meßinstrumenten belegt war und 6 in der „offenen Hütte“) zur Auswahl.

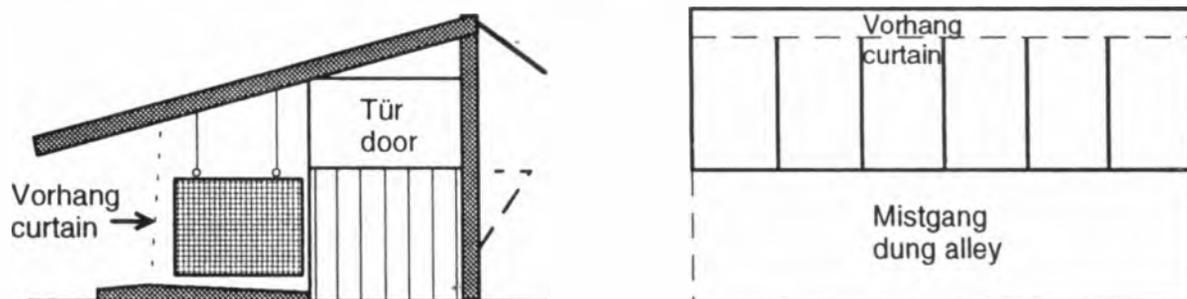


Abb. 1: isolierte Hütte alt  
isolated hut old

<sup>2</sup> Das Isoliermaterial wurde freundlicherweise von der Fa. Perlite GmbH und Co. Kaiserstr. 21, 44135 Dortmund, kostenlos überlassen.

<sup>3</sup> Aus dem selben Material wie bei den Schweineruhekisten, Fa. Haka, 89155 Erbach-Delmensingen.

<sup>4</sup> Siloschutzgewebe der Fa. Zill, GmbH und Co. Kg, 89407 Dillingen/Do.

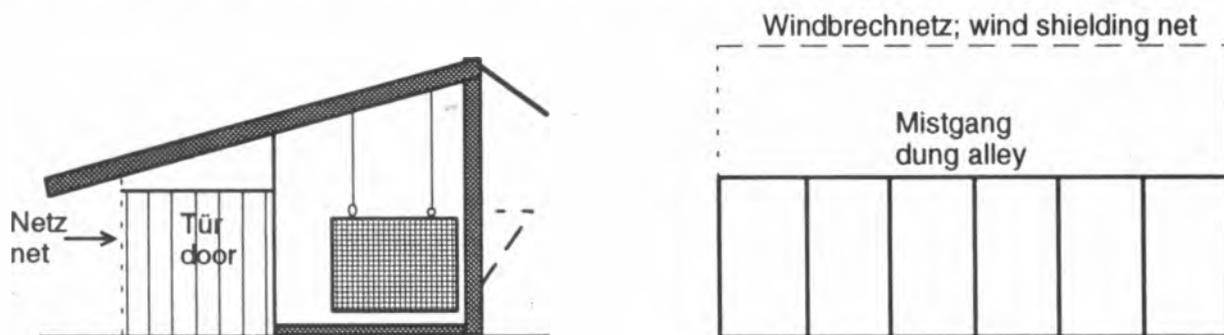


Abb. 2: isolierte Hütte neu  
isolated hut new

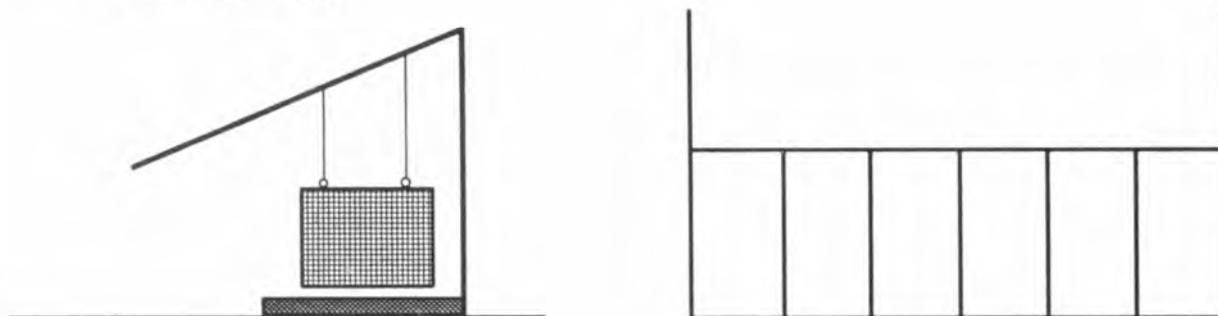


Abb. 3: offene Hütte  
open hut

Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftbewegung wurden innerhalb der „isolierten Hütte“ und im Freien mit einem Intervall von 20 min während der gesamten Beobachtungszeit aufgezeichnet.

Zur Beobachtung der Tiere waren 4 Videokameras installiert. Aufnahmen bei Nacht wurden durch Sparbeleuchtung ermöglicht. Die Auswertung erfolgte nach der Zeit-Teil-Methode (BOGNER und GRAUVOGL, 1984) mit einem Einheitsintervall von 20 min. Die Beobachtungszeiten stimmten mit den Meßzeiten der Klimamessung überein. Ein auf dem Videobild liegend angetroffenes Kalb wurde als *ein* Liegeereignis registriert. Lag das Kalb nach 20 Minuten immer noch oder schon wieder, wurde dieses als *zweites* Liegeereignis gewertet. Liegen wurde im Fall der „isolierten Hütte mit Lamellenvorhang“ noch in die Fallgruppen Liegen mit Kopf im Freien und Liegen mit Kopf hinter dem Vorhang unterteilt. Außerhalb der „isolierten Hütte“ konnten die Kälber in der „offenen Hütte“ und im Laufhof liegen. Da die Phänomene Liegen mit Kopf vor dem Vorhang mit 1,1 % und Liegen im Laufhof mit 0,9 %, relativ selten waren, werden sie zur besseren Übersichtlichkeit unter den anderen beiden Möglichkeiten subsumiert. Liegen außen umfaßt also die Fälle Liegen in der „offenen Hütte“ und Liegen im Laufhof.

Die beobachteten Liegeereignisse wurden gesondert für jedes Kalb mit den entsprechenden Klimawerten und Kalendertagen aufgelistet. Danach wurden die Listen je-

weils nach den Kriterien Außentemperatur oder Luftgeschwindigkeit bzw. Luftfeuchtigkeit in der „isolierten Hütte“ oder Tage seit Einstellung geordnet. Damit können das untere, das zweite, das dritte und das obere Viertel der Liegeereignisse entsprechenden Temperaturbereichen, Luftgeschwindigkeiten, Luftfeuchtigkeiten oder Tagen zugeordnet und die relativen Häufigkeiten grafisch dargestellt werden.

Beobachtet wurden 6 Gruppen von je 5 Tieren der Rasse Deutsches Höhenfleckvieh. Die Kälber stammten alle aus dem gleichen Milcherzeugerbetrieb. Bei der Einstellung waren die Kälber zwischen 5 Tagen und 20 Tagen alt. Die Zeit vorher verbrachten sie in Kälberiglus. Sie wurden bis zu einem Lebensalter von mindestens 12 Wochen in der Versuchsanlage gehalten. Das Geschlecht der Kälber entspricht der zufälligen Verteilung auf dem Herkunftsbetrieb. Berichtet wird (aus Platzgründen) lediglich über die Beobachtungen an 3 Gruppen, die die Extremwerte des Wetters 1993/94 repräsentieren. Die Gruppe 1 bestand aus männlichen Kälbern, die im Januar 1994 eingestallt wurden. Diese Kälber haben in den ersten Lebenswochen kalte Außentemperaturen erlebt. In der Gruppe 2 waren alle Tiere weiblich, sie hatten erst in der zweiten Hälfte der Tränkeperiode die Wahl, bei kalten Außentemperaturen zu ruhen, da die offene Hütte erst ab 2.12.1993 zur Verfügung stand. Die 2 weiblichen und 3 männlichen Kälber der 3. Gruppe waren während der heißesten Tage des Sommers 1994 bei uns.

Die Tränke<sup>5</sup> der Kälber erfolgte über einen rechnergesteuerten Tränkeautomaten<sup>6</sup>, der in einem gesonderten isolierten Häuschen untergebracht war. Heu ad libitum und maximal 1 kg Kraftfutter<sup>7</sup> je Tier und Tag konnten unter einem angeschleppten Dach auf der Rückseite der Hütte aufgenommen werden. Auf 18 °C angewärmtes Trinkwasser stand jederzeit zur Verfügung.

## Ergebnisse

Die Kälber entwickelten sich ausnahmslos sehr positiv. Trotz restriktiver Milchaustauscher- und Kraftfuttergabe lagen die durchschnittlichen täglichen Zunahmen um 900 Gramm. Die höchsten Zunahmen mit Werten bis zu 1 600 Gramm wurden während der kalten Zeit erreicht.

---

<sup>5</sup> 100 g Kalbimilch AS der Fa. Schaumann je Liter, maximal 8 Liter je Tier und Tag.

<sup>6</sup> Die Autoren danken Der Fa. Förster Technik Gerwickstr. 27, 78234 Engen, für die leihweise Überlassung eines „stand alone“ Gerätes.

<sup>7</sup> Eigenmischung: 26 % Weizen, 2 % Gerste, 18 % Hafer, 26 % Sojaschrot, 4 % Trockenschnitzel, 4 % Mineralfutter.

Die Temperaturen in der „isolierten Hütte“ folgten gemäßigt den Außentemperaturen. Der niedrigsten Außentemperatur von  $-7,2\text{ °C}$  entsprach eine Innentemperatur von  $0\text{ °C}$ . Der höchsten Außentemperatur von  $42,3\text{ °C}$  entsprach eine Innentemperatur von  $36,6\text{ °C}$ . Die höchste Luftgeschwindigkeit in der „isolierten Hütte“ mit Lamellenvorhang betrug  $0,37\text{ m/s}$  in der umgebauten Hütte mit Gitternetz  $0,63\text{ m/s}$ . Die relative Feuchtigkeit der Innenluft entspricht der der Außenluft.

Die kritische Jahreszeit für die Kälberhaltung ist der Winter, deshalb werden die Ergebnisse der im Januar eingestellten Kälbergruppe als erste dargestellt. Dabei zeigt sich, daß die Wahl der Kälber zwischen den beiden Hütten im Winter im wesentlichen vom Lebensalter und nicht von der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit oder der Luftgeschwindigkeit abhängt.

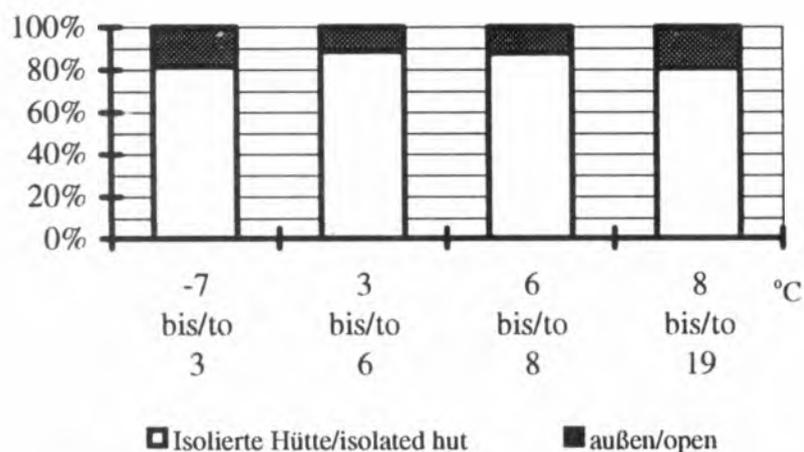


Abb. 4: Liegeort und Temperatur 19.1.94 - 18.3.94; (5 Kälber; 8311 Liegeereignisse)  
place of lying and temperature 19.1.94 - 18.3.94 (5 calves; 8311 lying events)

Während der Beobachtungszeit wurden Temperaturen von  $-7,2$  bis  $+19\text{ °C}$  gemessen. Ein Viertel der Liegeereignisse liegt in dem Temperaturbereich von  $-7,2$  bis  $+3,3\text{ °C}$ . Hier entfallen  $82\%$  der Beobachtungen auf die „isolierte Hütte“,  $18\%$  der Ereignisse wurden außen registriert. Das zweite und dritte Viertel zusammen umfassen nur den schmalen Temperaturbereich von  $3,3$  bis  $7,5\text{ °C}$ . Die Liegeereignisse wurden zu  $88\%$  in der „isolierten Hütte“ beobachtet. Der obere Temperaturbereich ist wieder breiter, er reicht bis  $19\text{ °C}$ , hier fallen  $81\%$  der Liegeereignisse in die Rubrik „isolierte Hütte“. Da das untere und das obere Ereignisviertel uns besonders interessierten, haben wir sie noch zweimal untergliedert: Vierteilt man die  $2\,078$  Liegeereignisse bis  $3,3\text{ °C}$ , fallen die Beobachtungen im unteren Viertel zu  $77\%$ , im zweiten Viertel zu  $79\%$ , im dritten Viertel zu  $82\%$  und im oberen Viertel zu  $89\%$  in die isolierte Hütte.

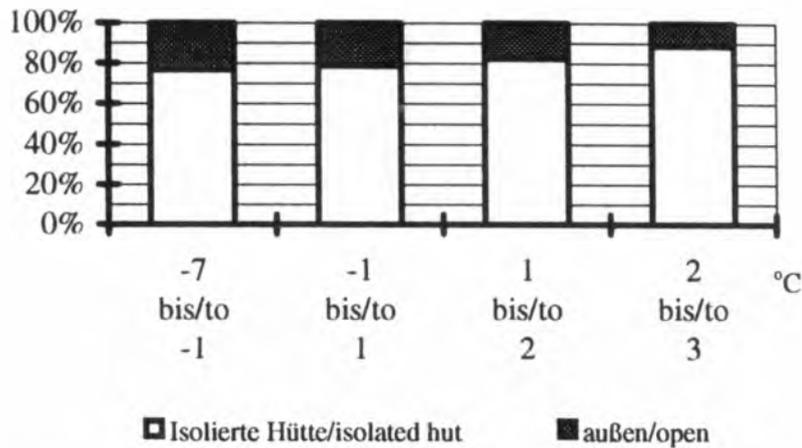


Abb. 5: Liegeort und Temperatur 19.1.94 - 18.3.94 (5 Kälber; 2 078 Liegeereignisse)  
place of lying and temperature 19.1.94 - 18.3.94 (5 calves; 2078 lying events)

Eine weitere Unterteilung des untersten Temperaturbereichs (von -7,2 °C bis -0,7 °C) beschreibt Abbildung 6. Hier zeigt sich, daß in der ersten Kolumne häufiger außen gelegen wird. Die Kälber waren, als diese Temperaturen (12. - 14.2.1994) auftraten, 30 bis 40 Tage alt, die Kolumne 1 in Abbildung 6 beschreibt also einen Teil der Kolumne 3 in Abbildung 8 und stützt damit die These, daß nicht die Temperatur, sondern das Alter das Wahlverhalten beeinflusst.

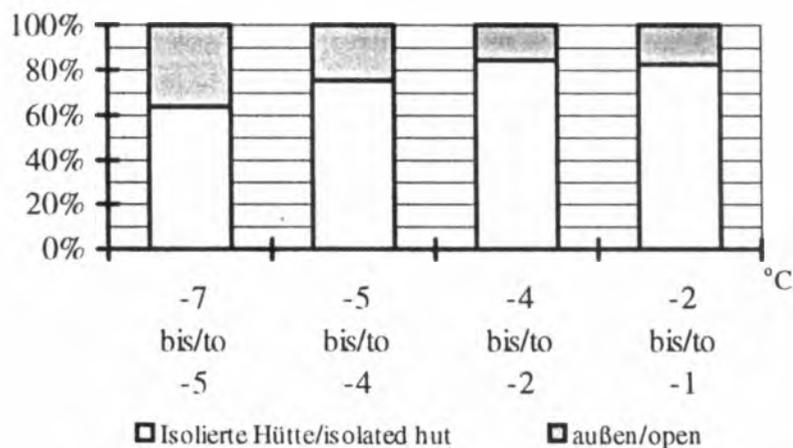


Abb. 6: Liegeort und Temperatur 19.1.94 - 18.3.94 (5 Kälber; 519 Liegeereignisse)  
place of lying and temperature 19.1.94 - 18.3.94 (5 calves; 519 lying events)

Bei der Betrachtung der Werte des oberen Viertels drängt sich der Verdacht auf, daß bei höheren Temperaturen häufiger außen gelegen wird, ein Verdacht, der sich mit den Ergebnissen vom Sommer bestätigt.

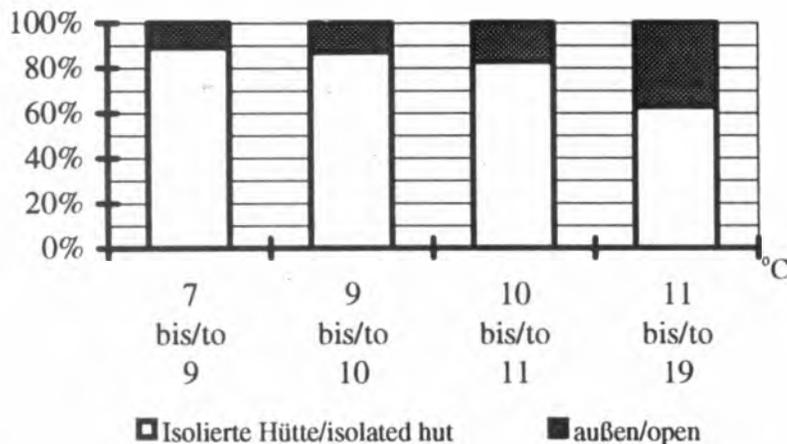


Abb. 7: Liegeort und Temperatur 19.1.94 - 18.3.94 (5 Kälber; 2 078 Liegeereignisse)  
place of lying and temperature 19.1.94 - 18.3.94 (5 calves; 2 078 lying events)

Die Untersuchung der Daten nach dem Kriterium Luftbewegung und Luftfeuchtigkeit, die innerhalb der geschlossenen Hütte gemessen wurden, ergab keine besonderen Unterschiede in den einzelnen Gruppen, weshalb auf eine grafische Darstellung verzichtet wird.

Eine deutliche Abhängigkeit ist zwischen dem Wahlverhalten der Tiere und deren Alter zu erkennen. In den ersten Tagen nach der Einstallung lagen die Kälber fast ausschließlich in der „isolierten Hütte“, mit zunehmendem Alter ruhten sie immer häufiger in der „offenen Hütte“.

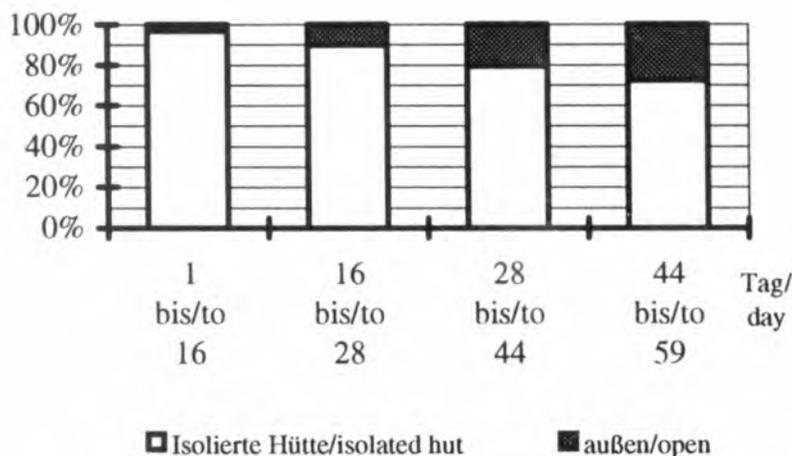


Abb. 8: Liegeort und Alter/place of lying and age 19.1.94 - 18.3.94 (5 Kälber/5 calves; 8311 Liegeereignisse/8311 lying events)

Die Vermutung, daß das Alter die entscheidende Rolle für das Wahlverhalten spielt, stützen auch die Ergebnisse vom Dezember 1993. Die Kälber dieser Gruppe waren bei Fertigstellung der „offenen Hütte“ und damit bei Beginn der Auswertung bereits

64 Tage in der isolierten Hütte eingestallt und durchschnittlich 85 kg schwer. Sie lagen bei 16 % der beobachteten 1312 Liegeereignisse in der „isolierten Hütte“. Ordnet man die Werte nach dem Parameter Körpergewicht, so stellt sich heraus, daß die Tiere nur bis zu einem Gewicht von 87 kg zum kleineren Teil innen, später dann zu 100 % außen gelegen haben. Die tiefste Temperatur im Beobachtungszeitraum lag bei 0 °C.

Im Sommer interessierte vor allem, ob die Tiere bei hohen Außentemperaturen in der „isolierten Hütte“ vermehrt Schutz vor großer Hitze suchten. Diese Frage ist allerdings mehr theoretischer Natur. Ohne Zweifel bereitet die Haltung von Kälbern im Sommer in keiner der beiden Hütten Probleme. Abbildung 10 bestätigt gleich zwei Vermutungen: 1. Im Sommer wird häufig außen gelegen und 2. bei besonders hohen Temperaturen ist die „isolierte Hütte“ attraktiver.

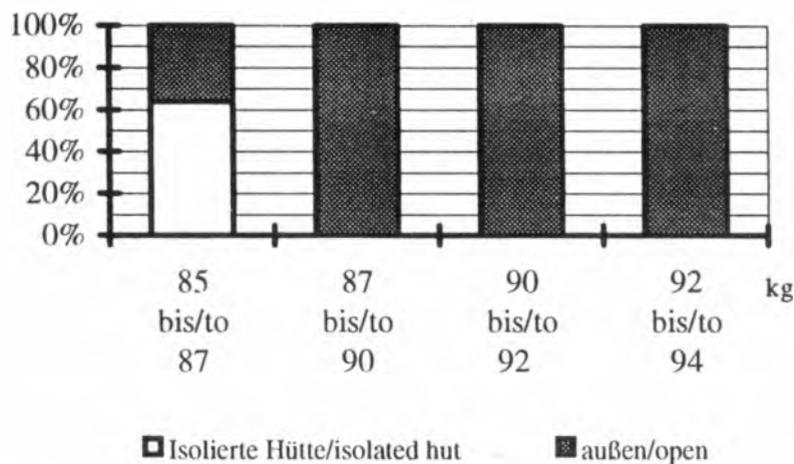


Abb. 9: Liegeort und Gewicht/place of lying and weight 2.12.1993 - 13.12.1993 (5 Kälber/5 calves; 1312 Liegeereignisse/1312 lying events)

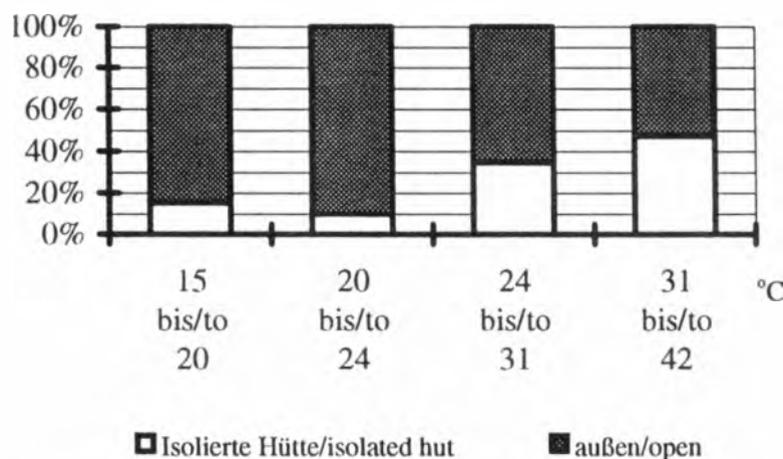


Abb. 10: Liegeort und Temperatur/place of lying and temperature 19.1.94 - 18.3.94 (5 Kälber/5 calves; 2078 Liegeereignisse/2078 lying events)

## Diskussion

Die Gruppenhaltung von Kälbern in Außenhütten ist ein tiergerechtes Verfahren. Da die Hütten für kleine und große Tierzahlen preisgünstig zu erstellen und da sowohl die Entmistung als auch die Tränkeverabreichung mechanisierbar sind, ist sie auch ökonomisch attraktiv. Die Hütten können als Tiefstreu- oder Tretmistvarianten, oder mit eingestreuten Liegeflächen betrieben werden. Eingestreute Liegeboxen haben den Vorteil des sehr geringen Strohbedarfs von 0,25 kg/Tier/Tag und der raschen Trennung der Tiere von den Ausscheidungen. Die kleinen Kälber ruhten im Winter lieber in der „isolierten Hütte“. Am Ende der Tränkeperiode zogen sie auch bei niedrigen Außentemperaturen die „offene Hütte“ vor. Für die Haltung von kleinen Kälbern kann also eine Isolierung von Decke und Wänden mit Windschutz auf der offenen Seite durch einen Lamellenvorhang oder ein Gitternetz empfohlen werden, die bei älteren Tieren überflüssig erscheinen. Der Windschutz sollte so angebracht werden, daß er aufrollbar ist oder sonstwie entfernt werden kann.

## Ausblick

Zwischenzeitlich wurde auf einem Praxisbetrieb für Fresser ein „Stall“ erstellt, der keine festen Wände mehr besitzt, er weist bei einer offenen Front drei Wände aus Gitternetz auf. Die dort eingestellten Rinder entwickeln sich deutlich besser, als die Kontrollgruppe.

## Zusammenfassung

Die herkömmliche Kälberhaltung in Warmställen (Einzelboxen bzw. Gruppen) oder in Kälberglus birgt gesundheitliche und/oder arbeitswirtschaftliche und/oder ethologische Probleme. Beschrieben werden verschiedene Varianten von Außenhütten, die die hygienischen Vorteile der Kälberglus mit der ethologisch zu bevorzugenden Gruppenhaltung und der Möglichkeit zur automatischen Entmistung und Tränkeverabreichung vereinen. Die Hütten weisen eine gegen den Untergrund wärmeisolierte Liegefläche auf, die in Liegeboxen aufgeteilt ist. Dadurch gelingt es, mit wenig Stroheinsatz im Wechselstreuverfahren stets saubere Liegeplätze anzubieten. Drei Seiten und das Dach der „isolierte Hütte“ bestehen aus einer doppelten Holzschalung, die mit Hyperlite® Schüttung isoliert ist. Die vierte Wand wird entweder von einem Kunststofflamellenvorhang oder einem Gitternetz gebildet. Die „offene Hütte“ bietet mit drei Seiten und Dach aus nicht isolierter Bretterwand und einer offenen Front lediglich Wind- und Niederschlagsschutz. Beide Hütten stehen in einem ge-

meinsamen Laufhof, der den Tieren Tag und Nacht frei zugänglich ist. Tränke- und Futterverabreichung erfolgen im Freien. Die Kälber gediehen in der Versuchsanlage überdurchschnittlich. Sie nutzen die Hütten bei 99,1 % und den Laufhof lediglich bei 0,9 % der beobachteten Liegeereignisse zum Ruhen. Im Wahlversuch konnte dargestellt werden, daß junge Kälber bis etwa zu 85 kg Lebendgewicht im Winter überwiegend in der „isolierten Hütte“ mit zusätzlichem Windschutz ruhten, während schwerere Tiere die „offene Hütte“ auch bei tiefen Temperaturen bevorzugten.

## Literatur

ABERLE, F. (1993): Die Anforderungen des Kalbes an eine artgerechte Umgebung und deren Umsetzung in ein neues Haltungskonzept. FH-Nürtingen. Diplomarbeit

BOGNER, H., GRAUVOGL, A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, S. 62

DAMM, T. (1993): Stallbau Planungsgrundsätze, Planungsdaten und Planungsbeispiele für Neubauten und Umbauten. Verlagsunion Agrar, Münster, S. 35

Haidn, B., AUERNHAMMER, H. (1992): Arbeitszeit in der Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeanlagen. In: Tiergerechte Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeverfahren. KTBL-Schrift 352, Darmstadt

STROBEL, H. (1994): Besonnungsanlagen in der Fresseraufzucht. Schlütersche Verlagsanstalt Hannover. Der Praktische Tierarzt 3, S. 229 f

SÜSS, M. (1994): Freilandaufzucht ist gesund. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. LW BW Landwirtschaftliches Wochenblatt, 18/94, S. 22-25

Verordnung zum Schutz von Kälbern bei Stallhaltung (Kälberhaltungsverordnung) vom 1. Dezember 1992 (BGBl. I S. 1977)

## Summary

### Group-penning of calves in outdoor huts

THOMAS RICHTER and B. EGLE

The common type of calf-housing in closed stables (single boxes or groups), or in poly domes, causes problems in either health and/or labour requirement and/or ethology. Several kinds of outdoor huts are described, combining the hygienic benefit of the poly domes, the ethologically preferable group-housing and the possibility of both automatic dung removal and milk-feeding. The huts are characterized by a lying area which is temperature-isolated against the subsoil and divided in cubicles. Thus it is possible to offer the calves always a warm, clean lying place and save straw as well. Three walls and the roof of the „isolated hut“ consist of double timber boarding with 12 cm Hyperlite® isolation. The fourth wall is made of a synthetic lamelleted

curtain or a synthetic net shielding from wind. With its three walls and roof of unisolated timber panel and forth wall open, the „open hut“ gives only protection from wind and rain or snow. Both huts provide in an open yard with free access for the calves at night and day. Milk replacer, warm water (18 °C), hay and concentrates are given outside. The calves performed very well in the experimental environment. They used the huts 99,1 % and the open yard only 0,9 % of all the registered lying events. The free-choice experiment shows, that young calves up to weight of about 85 kg used in winter mainly the „isolated hut“ for resting, and older calves preferred the „open hut“ even at low temperatures.

# **Der Einfluß von Einzel- bzw. Gruppenhaltung auf das Verhalten, die Gesundheit und Leistung von Sauen**

EKKEHARD ERNST, E. ARKENAU-SELLENRIECK, G. GERTKEN, F. KLOBASA, K. MÜLLER, K. SCHERNEWSKY, M. SCHLICHTING und S. STAMER

## **1 Einleitung**

Landwirtschaftliche Nutztierhaltung muß den ethologischen Ansprüchen des Tieres an seine Umwelt gerecht werden. Diese ethologisch begründete ethische Forderung ist mit den Ansprüchen des Verbrauchers an die Produktqualität, aber auch den Ansprüchen des Landwirts an seinen Arbeitsplatz sowie der Notwendigkeit zu verbinden, mit Hilfe der Nutztierhaltung die Existenz eines Tierhalters zu sichern.

Im Bereich der Sauenhaltung befriedigt die Einzelhaltung aus ethologischer Sicht nicht. Deshalb wird am Institut für Tierzucht und Tierhaltung der Universität Kiel seit Mitte der achtziger Jahre untersucht, ob Gruppenhaltung von Sauen eine tiergerechtere Haltungsform darstellt.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden vergleichende Untersuchungen mit und ohne Stroh auf der Basis von Parametern für

Verhalten,

Gesundheit,

Leistung und

Stoffwechsel

an Sauen bei Gruppenhaltung im Wartestall sowie bei integrierter Gruppenhaltung - einer gemeinsamen Haltung von güsten, tragenden und ferkelführenden Sauen - durchgeführt.

## **2 Material und Methode**

Für die Untersuchungen stand einerseits der Wartestall einer universitätseigenen Versuchsanlage mit 120 Produktivsauen zur Verfügung. Im Wartestall dieser Anlage, in dem sich jeweils ca. 50 % der Sauen des Bestandes befinden, wurde zuerst die

strohlose Einzelhaltung mit der strohlosen Gruppenhaltung vergleichend untersucht und in einem anschließenden Versuch die Gruppenhaltung mit bzw. ohne Einstreu.

Andererseits erfolgten Untersuchungen zur integrierten Gruppenhaltung - einer gemeinsamen Haltung von jeweils 25 bis 30 gütten, tragenden und ferkelführenden Sauen - auf einem praktischen Betrieb mit insgesamt 140 Produktivsau. Diese Untersuchungen wurden zunächst über 12 Monate zur Erprobung des Verfahrens bei konstanter Gruppenzusammensetzung strohlos durchgeführt und anschließend unter Verwendung von geringen Einstreumengen mit Bestandsergänzung. Beide Versuchseinheiten waren mit Abrufstationen ausgestattet.

Die Verhaltensbeobachtungen wurden direkt oder mit Hilfe von Videoaufzeichnungen vorgenommen, die Konstitution der Tiere wurde bonitiert, die Zuchtleistungen registriert. Die Auswertungen wurden nach varianzanalytischen Methoden des SAS-Programmpaketes durchgeführt.

Darüber hinaus wurden im Blutserum bestimmte Enzyme und Metaboliten sowie Kalium und Eisen analysiert.

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Einstreulose Gruppenhaltung tragender Sauen im Vergleich zur Einzelhaltung**

Die einstreulose Haltung tragender Sauen in Gruppen mit Futterabrufstation nach TAUREG (1991) muß im Vergleich zur Einzelhaltung insgesamt als das tiergerechtere Haltungsverfahren angesehen werden:

- Die Gruppenhaltung ermöglicht Sozialverhalten und entspricht dem Bewegungs- und Erkundungsbedürfnis der Schweine.
- Beide Haltungssysteme begrenzen die Aktivität der Sauen (> 80 % des Tages liegen und sitzen die Tiere), durch Gruppenhaltung wird aber das für Schweine untypische Sitzen deutlich reduziert.
- Das Freßverhalten wird für beide Haltungsformen ungünstig beurteilt: Eine Abrufstation verhindert das für Schweine typische gemeinsame Fressen, eine einmalige Fütterung/Tag bei Einzelhaltung kann aus ethologischer Sicht ebenfalls nicht als optimal bezeichnet werden.

- Gruppenhaltung begünstigt Rankämpfe, die zwar zu Verletzungen führen können, aber andererseits gehören Rankämpfe zum natürlichen Verhaltensinventar von Schweinen, sie können an sich nicht negativ bewertet werden.
- Gruppenhaltung gewährleistet Sauberkeit der Sauen und reduziert Druckstellen und Schwielenbildung.
- Die bei Gruppenhaltung größere Häufigkeit von Verletzungen kann relativiert werden, weil sie nicht gravierend sind und in kurzer Zeit abheilen.
- Die Zuchtleistung erfährt durch Gruppenhaltung keine Beeinträchtigung, die Geburtsdauer je Wurf bzw. pro Ferkel wird verkürzt.

### 3.2 Gruppenhaltung tragender Sauen mit Einstreu\* im Vergleich zu einstreuloser Gruppenhaltung

#### Auswirkungen auf das Verhalten

Einstreu von ca. 300 g Strohhacksel/Sau und Tag, das für die Tiere auch Futterstroh darstellt, erhöht die Aktivität der Sauen im Vergleich zu strohloser Gruppenhaltung, eine leicht verkürzte Liegedauer ist verbunden mit einer Zunahme der Verhaltensweisen Stehen und Laufen (= Nichtliegen, s. Tab. 1).

Tab. 1: Vergleich der Aktivitäten von tragenden Sauen bei strohloser bzw. eingestreuter Gruppenhaltung (Zeit in % des Tages)

Comparison of activities of pregnant sows kept with and without straw

Merkmal	Einstreu	Keine Einstreu
Liegen	85,5	87,6
Nichtliegen	14,0	11,7
Sitzen	0,5	0,7

\* Einstreu der Liegekojen

Rechnet man die in Tabelle 1 aufgeführten Anteile in Minuten um, dann ergibt sich, daß die Einstreu in den Liegekojen die tägliche Liegedauer um 30 Minuten verkürzt und die unter dem Begriff „Nichtliegen“ zusammengefaßten Verhaltensweisen um 34 Minuten erhöht, d. h. daß Einstreu der Liegekojen die Reizarmut einer strohlosen Stallumwelt reduziert. Das für Schweine untypische Sitzen erfährt eine gewisse Verminderung.

Die bei den Sauen beobachteten Auseinandersetzungen - Liegeplatzverdrängung, Verdrängen im Stehen, Kämpfen - unterscheiden sich zwischen den Gruppen

„Einstreu“ bzw. „ohne Einstreu“, Stroh erhöht diese Aktivitäten (Abb. 1). Die Abweichungen der Mittelwerte wurden noch nicht auf Signifikanz geprüft.

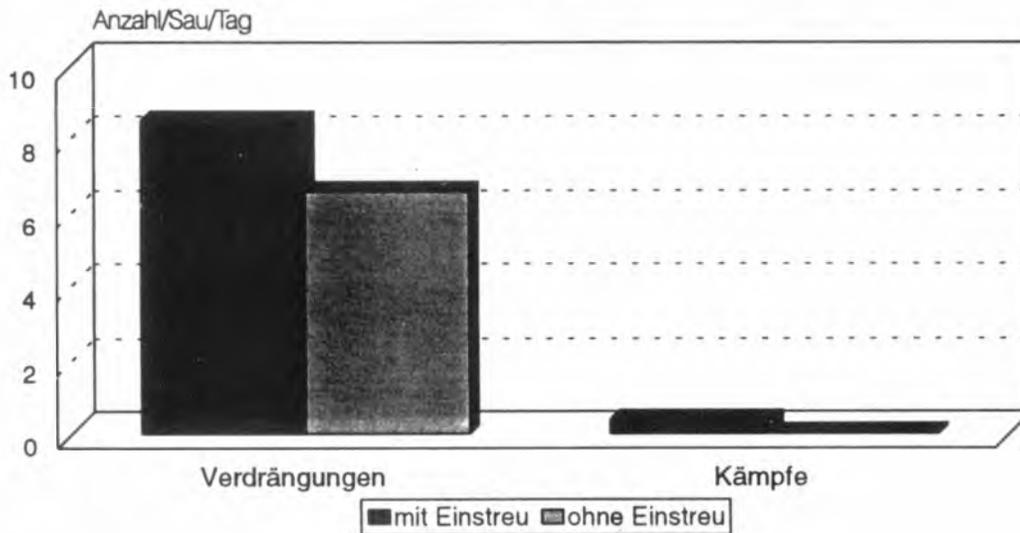
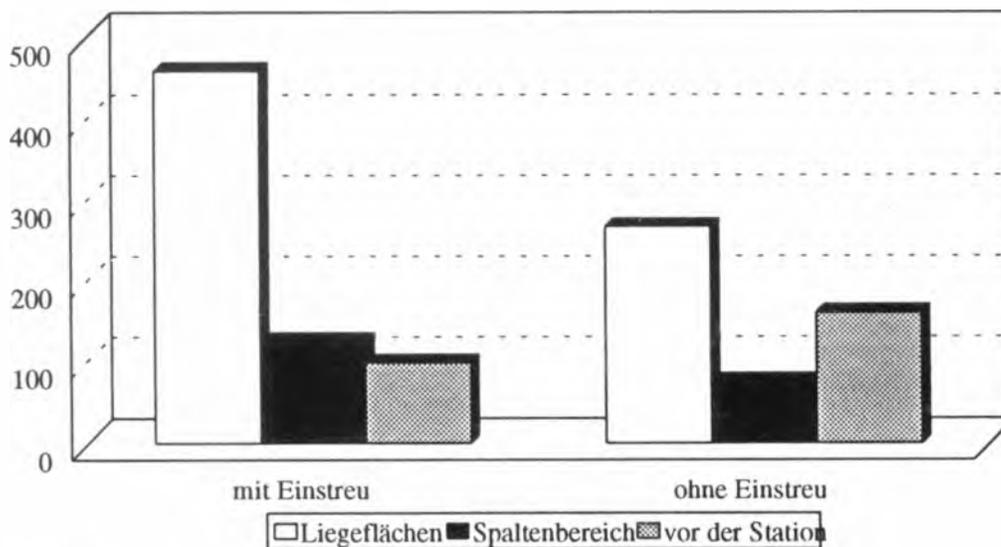


Abb. 1: Einfluß der Einstreu auf Verdrängen und Kämpfen  
The influence of straw on displacements and fights

Betrachtet man den Ort der Aktivitäten in Abhängigkeit von der Frage, ob eingestreut oder nicht eingestreut wird, so erkennt man, daß Stroh Einfluß auf den Ort der Aktivitäten (Liegefläche, Spalten- bzw. Stationsbereich) hat (Abb. 2 und 3).

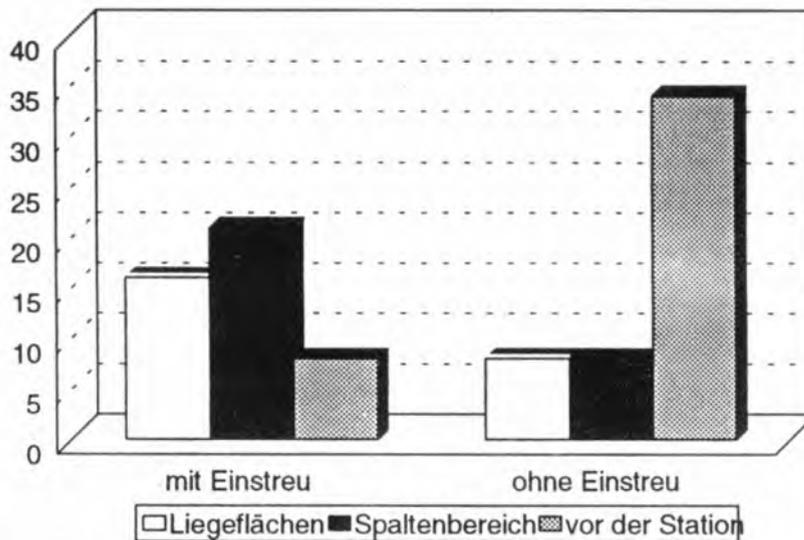


Periode 1 (8\*48 h)

Abb. 2: Beobachtete Verdrängungen  
Vergleich mit und ohne Einstreu  
Displacements observed comparing a system with and without straw

Verdrängungen, die weitaus wichtigsten Aktivitäten der Sauen, erfolgen zu 67 % im Bereich der Liegeflächen, wenn sie eingestreut werden, und nur zu 53 % in den strohlos gehaltenen Liegekojen. Der Verzicht auf Einstreu erhöht die Verdrängungen vor der Station.

Betrachtet man die beobachteten Kämpfe, deren Häufigkeit gering ist, dann wird deutlich, daß strohlose Haltung im Wartestallbereich Kämpfe vor allem vor der Station begünstigt, während sie bei Einstreu vor allem im Spaltenbereich und auf den Liegeflächen stattfinden.



Periode 1 (8\*48 h)

Abb. 3: Beobachtete Kämpfe  
Vergleich mit und ohne Einstreu

Fights observed comparing a system with and without straw

Eine besondere Belastung für Sauen kann auf Grund der spezifischen Verhaltensweisen von Schweinen die Bestandsergänzung für neu in eine bestehende Gruppe eingestellte Tiere darstellen. Dabei sind die Größe der eingestellten Gruppe sowie die Einstreu als Einflußfaktoren auf die Höhe der Auseinandersetzungen zwischen den Neulingen und den Sauen der bestehenden Gruppe zu nennen.

Je größer die Gruppe von Neulingen beim Gruppieren von Sauen ist, desto günstiger erscheint die Situation für neueingestellte Tiere (s. Abb. 4). Betrachtet man die Aktivitäten je neu eingestellte Sau bei einer Bestandsergänzung mit einer Gruppe von vier bzw. acht Neulingen, so ist die Frequenz der Aktivitäten einschließlich der Kämpfe in der größeren Gruppe deutlich niedriger als in der kleineren (vier Sauen). Neulinge in einer Gruppe von Sauen werden also weniger verdrängt und bekämpft und erleiden deshalb vermutlich weniger Streß, wenn die Gruppe der Neulinge möglichst groß ist. Dabei fördert Einstreu - wie in Abbildung 1 - die Verdrängungen, nicht aber die

Kämpfe. Vergleicht man die Ergebnisse der Abbildung 1 mit den vergleichbaren Werten nach Neueinstallung, dann erkennt man, daß das Niveau der Verdrängungen und Kämpfe nach Neueinstallung von Tieren deutlich erhöht ist (Abb. 5).

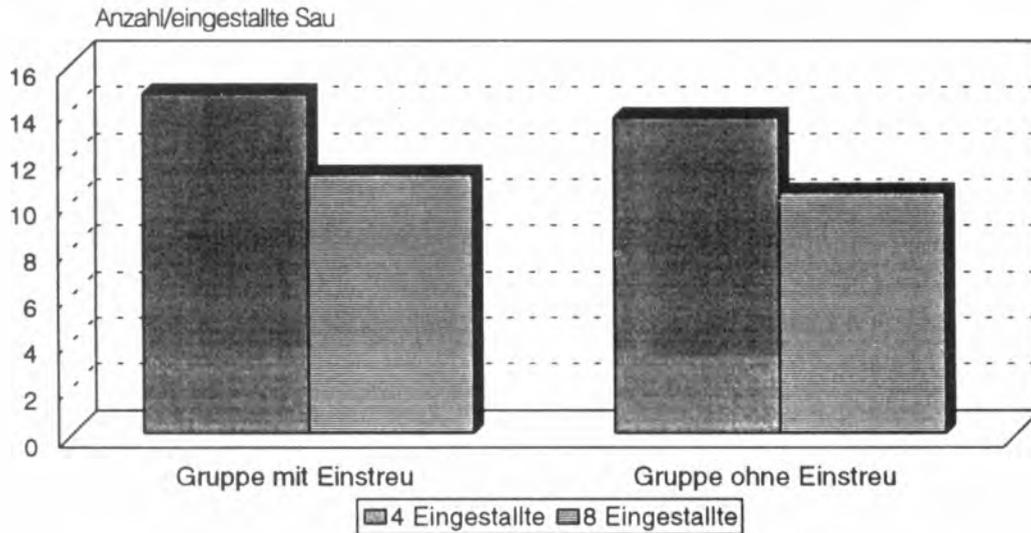


Abb. 4: Größe der eingestellten Gruppe und beobachtete Aktivitäten  
Size of housed group and observed activities

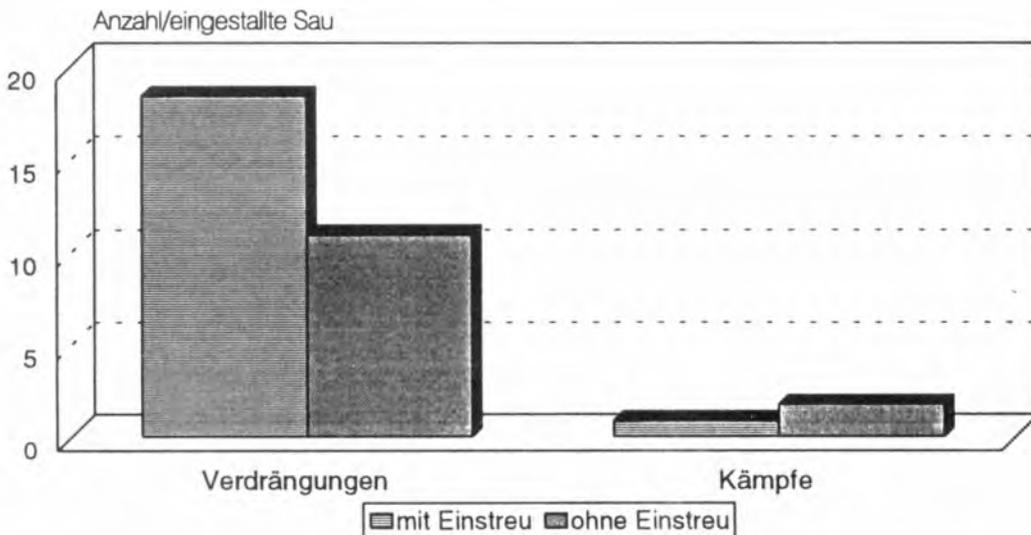


Abb. 5: Einfluß der Einstreu auf beobachtete Aktivitäten nach Bestandsergänzung  
The influence of straw on observed activities after housing sows

### Auswirkungen auf die Konstitution

Die größeren Aktivitäten in Form von Verdrängungen und Kämpfen bei Einstreu werfen im Vergleich zur strohlosen Haltung die Frage auf, ob bei Einstreu negative Auswirkungen auf die Tiere in Form von Verschmutzungen, Schwielenbildungen bzw.

Verletzungen auftreten. In Bezug auf Verletzungen muß dieser Zusammenhang beachtet werden, da das Ausmaß an Verletzungen unter eingestreuten Bedingungen signifikant höher ist als bei strohloser Haltung.

### Auswirkungen auf die Zuchtleistung

Die Einstreu der Liegekojen im Wartestall bleibt ohne signifikante Auswirkungen auf die Zahl der lebend und tot geborenen Ferkel. Damit weisen die Ergebnisse des Vergleichs Einzelhaltung - einstreulose Gruppenhaltung sowie Gruppenhaltung mit und ohne Einstreu die gleiche Tendenz auf.

### Auswirkungen auf den Stoffwechsel

Zwischen den beiden Haltungsvarianten - Gruppenhaltung mit bzw. ohne Einstreu - kann bei vier Blutparametern ein Unterschied festgestellt werden. Hierbei handelt es sich um die Enzyme Creatinkinase (CK), Laktatdehydrogenase (LDH), Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT) und Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT). Diese Parameter sind in der Haltungsvariante „Einstreu“ signifikant erhöht. Bei ungewohnter Muskelarbeit verändert sich die Zellpermeabilität bzw. werden Zellen zerstört, wodurch die intra-zellulären Enzyme ins Blut gelangen. Vermehrte Aktivität, die in diesem Falle durch Einstreu bedingt wird, führt also zu einem vermehrtem Austritt von Enzymen des Muskel- und Proteinstoffwechsels ins Blut (Tab. 2 und 3).

Tab. 2: Signifikante Unterschiede zwischen den Haltungsvarianten mit und ohne Stroh bei Enzymen des Muskelstoffwechsels

Enzymes of muscular metabolism, significant differences between husbandry of sows with and without straw

Parameter	keine Einstreu (n= 55)		Einstreu (n= 51)		F-Test
	LSM	SE	LSM	SE	
CK (U/l), tr.	2,29	0,07	2,43	0,07	*
LDH (U/l), tr.	2,47	0,03	2,59	0,03	***

tr.= logarithmisch transformiert \* = signifikant ( $\leq 0.05$ )

\*\* = hoch signifikant ( $\leq 0.01$ ) \*\*\* = höchst signifikant ( $\leq 0.001$ )

Tab. 3: Signifikante Unterschiede zwischen den Haltungsvarianten mit und ohne Stroh bei Enzymen des Proteinstoffwechsels

Enzymes of protein metabolism, significant differences between husbandry of sows with and without straw

Parameter	keine Einstreu (n= 55)		Einstreu (n= 51)		F-Test
	LSM	SE	LSM	SE	
GOT (U/l)	11,643	1,135	14,777	1,013	**
GPT (U/l)	24,059	1,423	31,132	1,270	***

\* = signifikant ( $\leq 0.05$ )

\*\* = hoch signifikant ( $\leq 0.001$ )

\*\*\* = höchst signifikant ( $\leq 0.001$ )

### 3.3 Integrierte Gruppenhaltung

Die Untersuchungsergebnisse zur integrierten Gruppenhaltung von Sauen - also zur Haltung von güsten, tragenden und ferkelführenden Sauen - lassen die folgenden Aussagen zu:

- Güste, tragende und ferkelführende Sauen können gemeinsam in einem Stall gehalten und alle Sauen über eine Abrufstation gefüttert werden.
- Die ferkelführenden Sauen erhalten durch die für sie frei zugängliche Abferkelbucht eine zusätzliche Bewegungsmöglichkeit.
- Durch konstante Gruppenzusammensetzung wird die Häufigkeit und Art der Aggressionen reduziert. Bei Bestandsergänzung sind Neulinge in einer bestehenden Gruppe erheblichen Belastungen ausgesetzt. Verluste sind bei Bestandsergänzungen nicht zu erwarten, wenn mindestens drei Sauen in einer Gruppe ergänzt werden.
- Die durchschnittliche Säugehäufigkeit nimmt bei integrierter Gruppenhaltung im Vergleich zur Kastenstandhaltung ab. Das führt zu einer Verringerung der täglichen Zunahmen der Ferkel, infolgedessen zu einem früheren Übergang der Ferkel zum Fressen und einem höheren Verbrauch an Ferkelaufzuchtfutter (Tab. 4).
- Integrierte Gruppenhaltung in der bislang untersuchten Form verursacht mehr Ferkelverluste als Kastenstandhaltung. Nach GERTKEN (1992) erhöhen sich diese Ferkelverluste um 3,4 %, nach SCHERNEWSKY (1994) um 7 %.

- Integrierte Gruppenhaltung kann in dieser bisher erprobten Form der Praxis nicht empfohlen werden, weil die negativen Auswirkungen des Verfahrens auf die Aufzuchtleistung sowie die auch tierschutzrelevanten Ferkelverluste die Wirtschaftlichkeit der Ferkelerzeugung beeinträchtigen.

Tab. 4: Unterlegenheit der Aufzuchtleistung von säugenden Sauen bei integrierter Gruppenhaltung (IG) im Vergleich zur Kastenstandhaltung

Depression of development of piglets comparing integrated system and cubicles

Merkmal	Autoren	
	GERTKEN, 1992	SCHERNEWSKY, 1994
	Signifikante Unterlegenheit der IG	
Absetzgewicht Ferkel	0,7 kg	-
Tägl. Zunahme Ferkel	30 g	35 g
Futtermittelverbrauch Ferkel	2,5 kg	-

#### 4 Zusammenfassung

Von den vorgestellten Haltungsformen kann dem Ferkelerzeuger die Gruppenhaltung tragender Sauen mit Einstreu als praxisreifes Verfahren vorgeschlagen werden. Es ist im Vergleich zur Einzelhaltung und zur Gruppenhaltung ohne Stroh tiergerechter und beeinträchtigt die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung nicht, weil der Arbeitsaufwand für die relativ geringen Stroh mengen im Liegebereich gering ist und die Zuchtleistung nicht negativ beeinflusst wird. Trotz der im Vergleich zur Einzelhaltung sowie zur strohlosen Gruppenhaltung höheren Verletzungshäufigkeiten kann die Gruppenhaltung mit Einstreu als tiergerechter angesehen werden, weil das Verfahren

- dem Bewegungs- und Erkundungsbedürfnis von Schweinen entspricht,
- die Aktivität der Tiere erhöht und damit die Reizarmut der Umwelt verringert,
- die Sauberkeit begünstigt und die Schwielenbildung vermindert sowie
- die Zuchtleistung nicht beeinträchtigt.
- Die Erhöhung der Verletzungshäufigkeit muß nicht als gravierend angesehen werden, weil die Verletzungen leichter Art sind und schnell abheilen.

Das Verfahren setzt allerdings eine gute Tierbeobachtungsgabe des Sauenhalters voraus.

Das System der integrierten Gruppenhaltung von Sauen ist aus ethologischer und technischer Sicht durchführbar, das Verfahren bedingt jedoch eine schlechtere Auf-

zuchtleistung und höhere Ferkelverluste als die Kastenstandhaltung. Um das System einem Praktiker empfehlen zu können, muß im Bereich der ferkelführenden Sauen eine bessere Lösung gefunden werden.

## Literatur

ERNST, E.; SCHÄFER, K. (MÜLLER); SCHERNEWSKY, K.; SCHLICHTING, M. (1994): Bedeutung von Stroh und Bestandsergänzung für das Verhalten von tragenden Sauen bei Gruppenhaltung. Vortrag auf der BML-Arbeitstagung, März 1994 in Stuttgart-Hohenheim

GERTKEN, G. (1992): Untersuchungen zur integrierten Gruppenhaltung von Sauen unter Berücksichtigung von Verhalten, Konstitution und Leistung. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität Kiel, H. 70

TAUREG, S. (1991): Untersuchungen zur Einzel- und Gruppenhaltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung von Leistung, Konstitution und Verhalten. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Heft 63

## Summary

### **The influence of single- and group housing of sows on behaviour, health, and reproduction**

EKKEHARD ERNST, E. ARKENAU-SELLENRIECK, G. GERTKEN, F. KLOBASA, K. MÜLLER, K. SCHERNEWSKY, M. SCHLICHTING and S. STAMER

Investigations comparing single housing of sows with two alternatives of loose housing of sows (loose housing of pregnant sows and integrated group housing of sows, each fed with a transponder feeding system) had the following main results: Group housing with straw and strawless of pregnant sows is to favour, because single housing is marked by negative consequences from ethological points of view. More injuries by loose housing are of low importance, the reproduction traits do not differ significantly. The system of loose housing of pregnant sows can be recommended to the farmers.

Integrated group housing in the way it was investigated is not suitable for practical conditions, because of higher piglet losses in comparison with the single housing system.

# Die Opioidrezeptordichte im Gehirn von Schweinen bei Gruppenhaltung, sozialer Isolation und unterschiedlichen Transportbedingungen

ADROALDO J. ZANELLA, P. BRUNNER und J. UNSHELM

## 1 Einleitung

Endogene Opiode wie Endorphin, Enkephalin und Dynorphin sowie ihre Rezeptoren  $\mu$ , Delta und Kappa spielen bei Adaptationsmechanismen wie z. B. Schmerzmodulation, motorischer Aktivität, Lernvorgängen und Erinnerung eine bedeutende Rolle. Wie schon von ZANELLA et al. (1991) nachgewiesen wurde, zeigen Sauen mit Stereotypen eine geringere Dichte von  $\mu$ - und Kappa- Opioidrezeptoren in der Frontalcortex. Außerdem fanden wir damals heraus, daß Sauen in Anbindehaltung eine signifikant höhere Dichte von  $\mu$ -Rezeptoren in der Frontalcortex aufweisen als Sauen in Gruppenhaltung (ZANELLA und BROOM, 1993). Obwohl die Verteilung der Rezeptoren im Schweinegehirn dargestellt werden kann (ZANELLA, 1992) und diese Ergebnisse einen neuen Einblick in die neurophysiologischen Grundlagen von Stereotypen sowie in die Konsequenzen von Haltungsbedingungen auf das Opioidsystem des Gehirns geben, bleiben dennoch einige Fragen offen:

Wurden diese Unterschiede durch das abnorme Verhalten verursacht oder stehen sie auf irgendeine Weise mit dessen Ursache in Verbindung?

Wurden sie durch die Haltungsbedingungen beeinflusst oder stehen sie mit anderen als den untersuchten Faktoren in Zusammenhang?

Wenn die erstgenannte Möglichkeit zutrifft, ist zu fragen, welcher Zeitraum nötig ist bis eine Veränderung der Rezeptoren auftritt, und warum sich diese Veränderungen nur bei einigen Tieren manifestieren. ZANELLA et al. (1991) folgend steigerte sich das Interesse gegenüber den den Stereotypen zugrundeliegenden neurophysiologischen Mechanismen. Neuere Arbeiten implizieren, daß Opiode, Dopamin und Serotonin mit Stereotypen von Schweinen (LOYENS et al. 1993), Broilern (KOSTAL und SAVORY, 1994 a+b) und Pferden (BAGSHAW et al. 1994; GILLHAMM 1994) zusammenhängen. Das Problem der meisten bis jetzt erzielten Ergebnisse besteht darin, daß sie nur einfache Beziehungen erkennen lassen und das zweifellos vorhandene vielfältige Wechselspiel nicht berücksichtigen. So lassen KOSTAL und SAVORY (1994 a+b) sowie BAGSHAW et al. (1994) in den Berichten über ihre pharmakologischen Manipulationen

außer Acht, daß Opioid-, Dopamin- und Serotoninrezeptoren die Struktur von G-Protein gekoppelten Rezeptoren besitzen und daß es Übereinstimmungen in ihrer Verteilung im zentralnervösen System gibt. Oftmals wird auch die Wissenslücke zwischen den neurophysiologischen Daten in Verbindung mit Stereotypen und der Motivationsgrundlage von diesem abnormen Verhalten (RUSHEN et al. 1993) nicht berücksichtigt. Dabei wäre es nötig, die funktionellen Aspekte der zugrundeliegenden neurophysiologischen Adaptationsmechanismen näher aufzuklären. ZANELLA et al. (1991) und LOYENS et al. (1993) setzen den Ablauf im Gehirn und das Auftreten von Stereotypen in Beziehung zu der Aktivierung von Opioidrezeptoren. Weil die Bedeutung derartiger Befunde entscheidend von der Plastizität der Rezeptorenstellen abhängt, wird in der vorliegenden Arbeit der Einfluß von sozialer Isolation auf das Verhalten, Speichelcortisol sowie Mü- und Kappa-Opioidrezeptoren im Gehirn untersucht.

## 2 Tiere, Material und Methoden

In dieser Studie wurden 20 Jungsauen der Deutschen Landrasse eingesetzt. Die Versuchstiere stammten von 5 Würfen aus der institutseigenen Zucht und wurden in Gruppen von jeweils 4 Wurfgeschwistern in einem Gebäude untergebracht. Die Buchten maßen 2,8 auf 3,6 m und waren mit Vollspaltenboden und einer Nippeltränke ausgestattet. Die Fütterung erfolgte mit Hilfe eines Futterautomaten ad libitum. Die Raumtemperatur verblieb über die ganze Versuchsperiode konstant bei 21 °C (20,84 °C + -0,58 SEM). Sonnenlicht und künstliche Beleuchtung lieferten Licht für 12 Stunden täglich. Die Tiere wurden von demselben Tierpfleger versorgt. Jedes Schwein wurde mit einem Farbcode gekennzeichnet, um die Identifizierung während der Verhaltensbeobachtung zu erleichtern. Die Beobachtungen jeder Tiergruppe erfolgten über einen Zeitraum von zwei Tagen. Die Daten wurden in drei Zeitintervallen erhoben, und zwar von 8:05 bis 9:55, von 11:05 bis 12:55 und von 14:05 bis 15:55 Uhr. Während der Beobachtungsperiode wurde eine Kombination aus unmittelbarer (scan) und stichpunktartiger Befunderhebung eingesetzt (MENDL et al. 1992).

Im Alter von 6 Monaten wurden die Jungsauen einzeln 10 Minuten lang transportiert. Zur Cortisolbestimmung wurden Speichelproben vor und nach dem Transport genommen.

Jeweils eine willkürlich ausgewählte Jungsau aus jedem Wurf kam in eine Isolationsbucht, in der sie für 5 Wochen verblieb. Die Buchten wiesen Teilspaltenboden auf und maßen 2,8 auf 3,0 m. Jedes einzelne Schwein hatte eine Nippeltränke und einen Futterautomat, die der Buchtenausstattung der Gruppenhaltung entsprachen. Die

Raumtemperatur wurde ebenfalls bei 21 °C konstant gehalten. Die 5 isoliert gehaltenen Tiere konnten weder visuellen noch Körperkontakt untereinander aufnehmen. Sie wurden in demselben Gebäude gehalten und auf akustische oder olfaktorische Wahrnehmungen wurde kein Einfluß genommen.

Die Verhaltensbeobachtung wurde nach der Isolation gemäß dem oben beschriebenen Protokoll durchgeführt.

Nach 5 Wochen Isolation wurden die Jungsauen mit einem Alter von 9 Monaten zu einem kommerziellen Schlachthof transportiert. Die Fahrt dauerte etwa 45 Minuten. Aus den Speichelproben vor und nach dem Transport wurde wiederum das Speichelcortisol bestimmt. 10 Jungsauen aus der Gruppenhaltung wurden paarweise zum Schlachthof transportiert. Während dieses Zeitraums wurde die Konzentration des Speichelcortisols vor und nach dem Transport bestimmt. Der Transport von 5 Sauen erfolgte mit ihnen bekannten Tieren. Die anderen 5 Sauen wurden mit ihnen unbekannt Tieren zusammen transportiert. Die Tiere wurden gleich nach ihrer Ankunft im Schlachthof getötet. Die Gehirne der Jungsauen aus der Gruppenhaltung sowie den isoliert gehaltenen Tieren wurden unmittelbar nach der Schlachtung eingefroren. Später wurde jeweils ein vollständiges Gehirn mit 0,3 molarer Saccharoselösung homogenisiert und die Membranen bis zum Essay bei -80 °C aufbewahrt (ZANELLA, 1992). Die Opioidrezeptorendichte wurde mittels eines homogenisierten Rezeptorbindungsassays, die Rezeptorendichte mit Hilfe eines Sättigungsassays bestimmt. Die Membranen wurden gewaschen und mittels Zentrifugieren von den anderen Zellkomponenten getrennt. Mit Tritium versetztes Dago (3H RX783006, Amersham) als radioaktiv markierter Ligand wurde entweder mit oder ohne einen Rezeptorenblocker der Lösung zugefügt. Danach wurden die Membranen abgefiltert und die verbliebene Radioaktivität gemessen (ZANELLA, 1992).

Die Konzentrationen des Speichelcortisols wurden mit Hilfe konkurrierender Radioimmunoessays ermittelt (ZANELLA und UNSHELM, 1994). Der Vergleich zwischen den Gruppen wurde mittels der Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt.

### 3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Verhaltensbeobachtung sind detailliert in ZANELLA und UNSHELM (1994) wiedergegeben. Vor der sozialen Isolation traten unter den Versuchstieren keine Unterschiede in der Vokalisation auf. Danach waren jedoch die akustischen Äußerungen der Tiere, die in sozialer Isolation gehalten wurden, signifikant häufiger als die der Tiere in der Gruppenhaltung ( $38,4 \pm 4,82SE$  und  $6 \pm 3,21SE$ ;  $p=0,001$ ).

Das Balkendiagramm (Abb. 1) zeigt die absolute Häufigkeit der Vokalisation während des Zeitraums, in dem die Jungsaugen in ihren ursprünglichen Buchten gehalten wurden sowie nach Isolierung der Tiere.

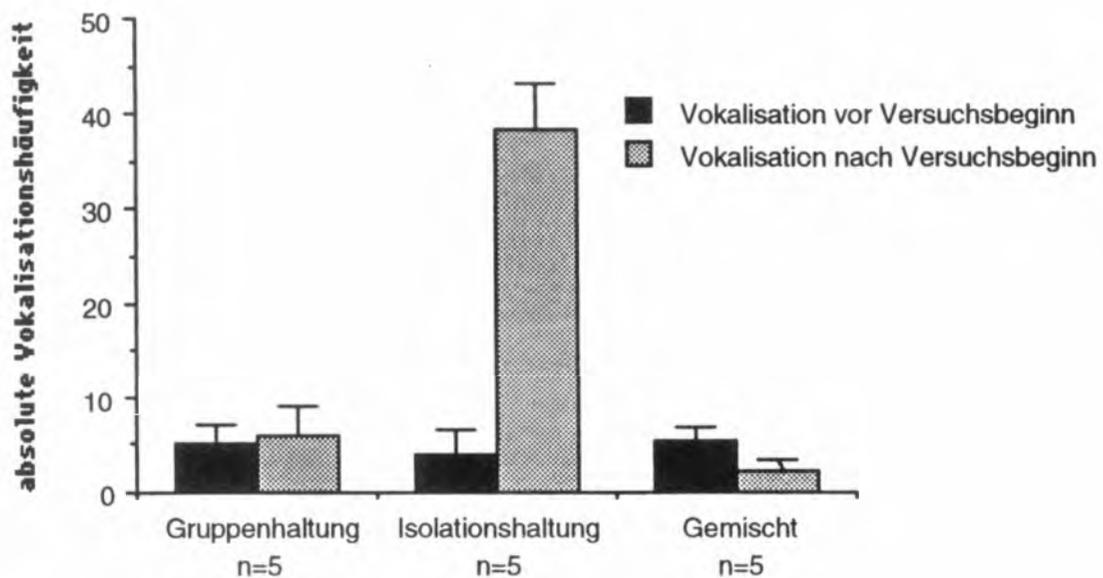


Abb. 1: Vokalisation  
Vocalization

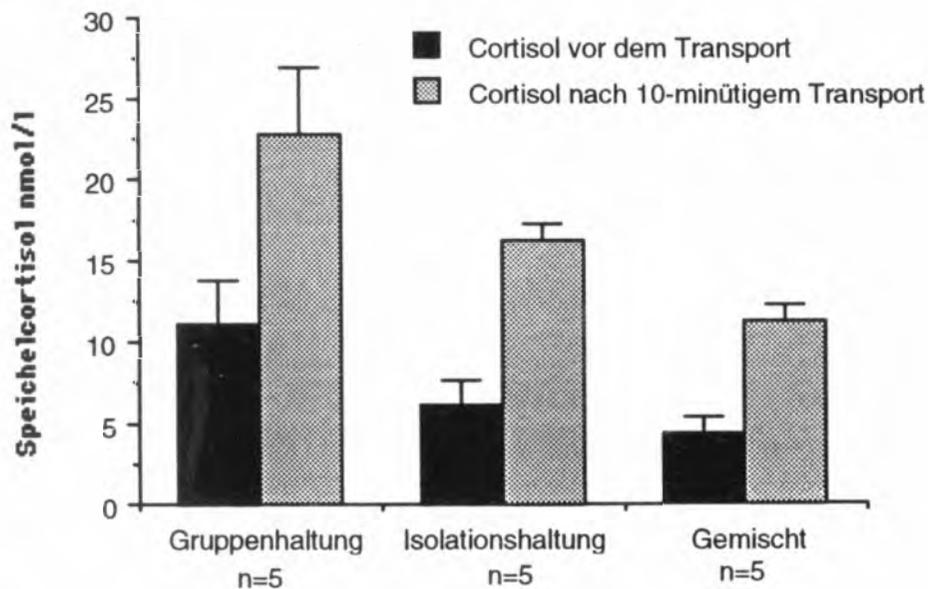


Abb. 2: Speichelcortisolwerte vor und nach dem Transport  
Salivary cortisol levels before and after transport

Der 10minütiger Transport führte zu einem signifikanten Anstieg des Speichelcortisols im Vergleich zu den Basiswerten (Abb. 2). Die Tiere, die auch später in Gruppen

gehalten und mit ihnen bekannten Tieren gemeinsam transportiert wurden, wiesen die höchsten Cortisolwerte vor ( $11,2 \pm 2,6$ ;  $4,3 \pm 1,0$  und  $6,2 \pm 1,3$ ;  $p=0,024$ ) und nach dem Transport ( $22,8 \pm 4,1$ ;  $11,2 \pm 1,0$  und  $16,3 \pm 0,9$ ;  $p=0,024$ ) auf. Damit unterschieden sie sich von den Tieren, die mit ihnen unbekanntem Tieren transportiert wurden, oder den später in sozialer Isolation gehaltenen Tieren.

Der 45minütige Transport zum Schlachthof führte bei allen Versuchstieren zu einem signifikanten Anstieg der Speichelcortisolwerte (Abb. 3).

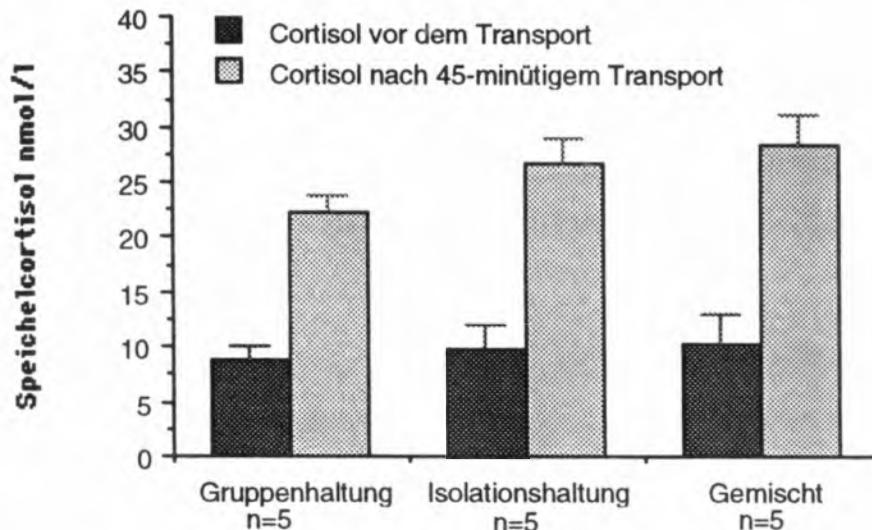


Abb. 3: Speichelcortisolwerte vor und nach dem Transport  
(salivary cortisol levels before and after transport)

In der Erhöhung des Cortisolspiegels nach dem Transport ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Jungsaugen der 3 Versuchsgruppen (Abb. 4). Das Mischen der Jungsaugen mit ihnen unbekanntem Tieren während des Transports erbrachte sowohl einen höheren Anstieg des Cortisolspiegels, als auch eine größere Variation zwischen den Tieren.

Jungsaugen, die fünf Wochen ohne Sozialkontakte gehalten wurden, hatten signifikant niedrigere Mü-Opiodrezeptordichten als die Tiere in Gruppenhaltung und die Saugen, die mit ihnen unbekanntem Tieren transportiert wurden ( $36,62 \pm 5,33SE$ ;  $62,18 \pm 7,54SE$  und  $51,29 \pm 3,26SE$  fmol/mg Protein:  $p=0,0245$ ). Jungsaugen, die während des Transports mit ihnen unbekanntem Tieren gemischt wurden, zeigten keinen signifikanten Unterschied in der Dichte der Mü-Rezeptoren zu ihren Wurfgeschwistern, die in Paaren transportiert werden. Es traten keine Unterschiede in der Affinitätskonstante zwischen den Gruppen der drei Versuchsdurchführungen auf.

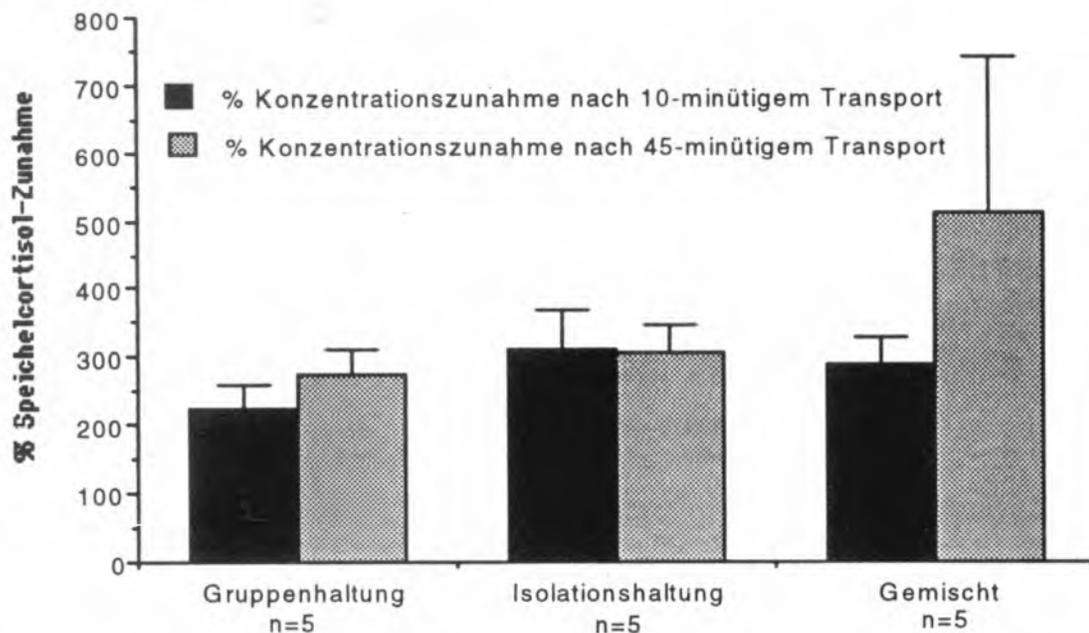


Abb.4 Konzentrationszunahmen von Speichelcortisol  
Increase in salivary cortisol levels

In der Kappa-Opioidbindung trat eine große Variation unter den Versuchstieren auf, es entstanden aber keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Versuchsdurchführungen.

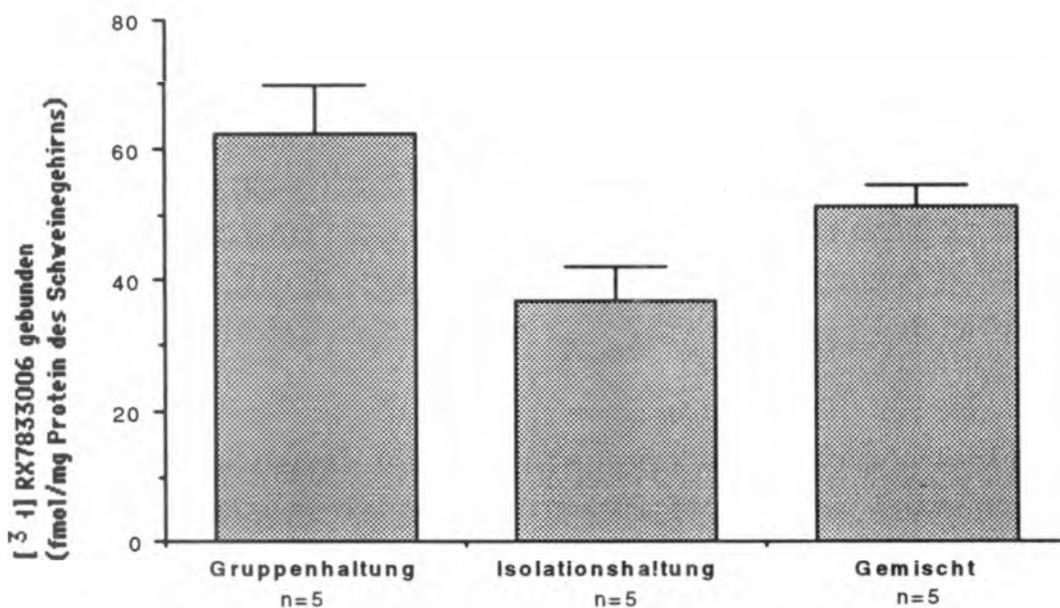


Abb. 5:  $\mu$ -Opioidrezeptorendichte  
mu opioid receptor density

## 4 Diskussion

Daß der fehlende visuelle und Körperkontakt zu einem Anstieg in der Vokalisation führte, ist nicht überraschend. Schweine sind ausgeprägt sozial lebende Tiere, und über die belastenden Auswirkungen der Isolation von ihren Artgenossen ist schon früher berichtet worden. Eine qualitative Bestimmung der Vokalisationsmuster könnte mehr Informationen über die Signifikanz des Anstiegs in der Vokalisationshäufigkeit geben, der bei sozial isoliert gehaltenen Tieren auftrat. In „open field tests“ wird die Vokalisation oft als Stressindikator gewertet, und VON BORELL und LADEWIG (1992) zeigten an Schweinen, daß sie mit einer Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse einhergeht.

Die Reaktion dieser Achse, die durch die Änderung des Speichelkortisolspiegels gemessen wurde, war möglicherweise nicht ausreichend empfindlich, um einen Unterschied zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen festzustellen. Gemäß BROOM und JOHNSON (1993) müssen Glucocorticoidlevel aufgrund der zu undeutlichen Beziehung zu Belastungssituationen als unzuverlässige Indikatoren angesehen werden. Daß sich die Reaktionen vor der Versuchsaufteilung unterschiedlich verhielten, läßt sich auf den fehlenden Einfluß der sozialen Isolation und des Transports mit einander unbekanntem Tieren auf die Speichelcortisolwerte zurückführen. Untersuchungen von BROOM und JOHNSON (1993) belegen, wie schwierig die Interpretation von Glucocorticoiddaten ist.

Interessant ist, daß die Mü-Rezeptorendichte von der Versuchsgruppenzugehörigkeit beeinflußt wurde, und daß die Zeitspanne, die für diese Veränderungen notwendig war, relativ kurz ist. In ähnlicher Weise führt die soziale Isolation bei Ratten ebenfalls zu einer Reduktion der Mü-Opioidrezeptorenstellen (SHENK et al. 1982). Das belegt die im Zusammenhang mit den niedrigeren Opioidrezeptorendichten bei Sauen mit Stereotypen bereits diskutierte Empfindlichkeit der Opioidrezeptorenstellen (ZANELLA, 1992). Eine Erklärung könnte darin bestehen, daß Mü-Opiode die Ausschüttung von Neurotransmittern modulieren können, und wenn ihre Rezeptoren am prä-synaptischen Endpol liegen, überwiegend als Inhibitor wirken. Gegenteiliges wurde in Verbindung mit Kappa-Agonisten und ihren Rezeptoren angenommen. Damit läßt sich möglicherweise Rolle des Opioidsystems bei zentralnervösen Vorgängen erklären, die mit dem Auftreten von Stereotypen verbunden sind (KOSTAL und SAVORY, 1994 a+b; BAGSHAW et al. 1994). Während soziale Isolation zu einer Reduktion in der Mü-Opioidrezeptorendichte führt, bewirkt dagegen die lang anhaltende Einschränkung in der Anbindehaltung einen Anstieg der Mü-Rezeptorendichte (ZANELLA und BROOM, 1992). Wie BENTON und BRAIN (1988) in ihrem Literaturüberblick deutlich machten, scheint bei Ratten die Verabreichung von Opioiden zu einer Reduktion an Sozialkon-

takten zu führen, gleichsam als sei das Bedürfnis nach sozialer Interaktion gedeckt worden. Naloxon, das die Opioidrezeptoren blockiert, zeigt den gegenteiligen Effekt. Gemäß BENTON und BRAIN (1988) kann man deshalb annehmen, daß fehlender Sozialkontakt zu einer gesteigerten Ausschüttung von endogenen Opioiden im ZNS führt und daß hohe Konzentrationen von endogenen Opioiden die Rezeptorenstellen zurückregulieren.

Zur Überprüfung der Hypothese, daß die Veränderungen in der Rezeptordichte auf eine Konzentrationsänderung der endogenen Opiode beruht, werden zur Zeit die Anwesenheit von Konzentrationen endogener Opiode im ZNS und im peripheren Blut von Schweinen untersucht, die verschiedenen Haltungsbedingungen ausgesetzt werden.

## 5 Zusammenfassung

Bei 15 Jungsauen aus 5 Würfen wurde die mü- und kappa-Opioidrezeptordichte bestimmt. Verhaltensbeobachtungen wurden durchgeführt und darüberhinaus die Cortisolkonzentrationen vor und nach einem 10minütigen Transport im Speichel bestimmt. 10 Tiere verblieben lebenslang bei ihren Wurfgeschwistern. Eine Sau aus jedem Wurf ( $n=5$ ) wurde willkürlich ausgewählt und für 5 Wochen in einer Bucht gehalten, die keinen visuellen oder sozialen Kontakt mit anderen Schweinen zuließ. Verhaltensbeobachtungen wurden durchgeführt sowie vor und nach dem Transport der Tiere zum Schlachthof Cortisolkonzentrationen im Speichel bestimmt. Die Jungsauen aus der Einzelhaltung wurden während des Transports nicht mit anderen Tieren gemischt. Dagegen wurden die Sauen aus der Gruppenhaltung entweder mit einander bekannten Tieren ( $n=5$ ) oder mit ihnen unbekanntem Tieren gemischt ( $n=5$ ) in Paaren transportiert. Nach der Schlachtung wurden die Gehirne eingefroren, homogenisiert und bis zum Assay in flüssigem Stickstoff aufbewahrt. Die Dichte der Mü- und Kappa-Rezeptoren wurde mittels eines Sättigungsassays bestimmt. Die einzeln gehaltenen Sauen vokalisiert häufiger als die in Gruppenhaltung. In Reaktion auf den Transport traten keine signifikanten Unterschiede in den Cortisolkonzentrationen zwischen den Versuchsgruppen auf. Die Varianzanalyse zeigte, daß zwar die 5wöchige soziale Isolation, nicht aber der Transport mit einander unbekanntem Tieren die Dichte der Mü-Rezeptoren veränderte ( $F=5,136$ ,  $df=2$ ,  $p=0,0245$ ). Die isoliert gehaltenen Schweine hatten eine signifikant niedrigere Opioidrezeptordichte ( $n=5$ ,  $\text{mean}= 36,628 \text{ fmol/mg Protein} \pm 5,332 \text{ SE}$ ), als die Tiere aus der Gruppenhaltung ( $n=5$ ,  $\text{mean}= 62,183 \text{ fmol/mg Protein} \pm 7,546 \text{ SE}$ ). Die Mü-Opioidrezeptordichte der Jungsauen, die während des Transports mit ihnen unbekanntem Tieren gemischt

wurden, betrug 51,294 fmoles/mg ( $\pm 3,269SE$ ). In der Kappa-Opioidbindung traten keine Unterschiede zwischen den 3 verschiedenen Versuchsdurchführungen auf.

## 6 Literatur

- BAGSHAW, C.S.; RALSTON, S.L.; FISHER, H. (1994): Behavioural and physiological effect of orally administered tryptophan on horses subjected to acute isolation stress. *App. Anim. Behav. Sci.* 40, S. 1-12
- BENTON, D.; BRAIN, P.F. (1988): The role of opioid mechanisms in social interaction and attachment. In: Rodgers, R.J.; Cooper, S.J. (Eds.) *Endorphins, Opiated and Behavioural Processes*. John Wiley & Sons Ltd. S. 217-235
- BORELL VON, E.; LADEWIG, J. (1992): Relationship between behaviour and adrenocortical response pattern in domestic pigs. *App. Anim. Behav. Sci.*, 34, S. 195-206
- BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. (1993): *Stress and animal welfare*. London, Chapman & Hall. S. 59-61
- GILLHAM, S.B.; DODMAN, N.H.; SHUSTER, L.; KREAM, R.; RAND, W. (1994): The effect of diet on cribbing behavior and plasma  $\beta$ -endorphin in horses. *App. Anim. Behav. Sci.*, 41, S. 147-153
- KOSTAL, L.; SAVORY, J. (1994): Involvement of serotonergic mechanisms in control of oral stereotyped behaviour in restricted-fed broiler breeds. *Proceedings of the 28<sup>th</sup> International Congress on Applied Ethology*, Foulum, Denmark, pg. 33
- KOSTAL, L.; SAVORY, J. (1994a): Influence of pharmacological manipulation of dopamine and opioid receptors subtypes on stereotyped behaviour of restricted-fed fowls. *Pharmac. Biochem. and Behav.*, 48, S. 241-252
- LOYENS, L.W.; WIEGANT, V.M.; SCHOUTEN, W.G.P.; WIEPKEMA, P. (1993): Opioid neuropeptide receptors and stereotypies of pigs during chronic stress. In: Nichelmann, M. Wierenga, Braun, S. (Eds.) *Proceedings of the International Congress on Applied Ethology*. KTBL, Darmstadt, S. 335-337
- MENDL, M.T.; ZANELLA, A.J.; BROOM, D.M. (1992): Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. *Anim. Behav.*, 44, S. 1107-1121
- RUSHEN, J.; LAWRENCE, A.B.; TERLOUW, E.M.C. (1993): The motivational basis of stereotypies. In: Rushen, J.; Lawrence, A.B. (Eds) *Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to welfare*. CAB International, Wallingford, UK, S. 41-64
- SHENK, S.; BRITT, M.D.; ATALAY, J.; CHARLESON, S. (1982): Isolation rearing decreases opioid receptor binding in rat brain. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 16, S. 841-442
- ZANELLA, A.J. (1992): *Sow Welfare Indicators and Their Inter-Relationships*. Ph.D. Thesis, University of Cambridge
- ZANELLA, A.J.; UNSHELM, J. (1994): Coping strategies in female pigs, some behaviour and physiological correlates. In: *Proceedings of VIIIth International Congress for Animal Hygiene*, St. Paul Minnesota, U.S.A, pg. AW-25

ZANELLA, A.J.; BROOM, D.M. (1993): Endogene Opiode und Indikatoren für tierschutzrelevante Anpassungsvorgänge. In: Proceedings 24. Internationale Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.: Angewandte Ethologie bei Haustieren, Freiburg. KTBL, S. 116-126

ZANELLA, A.J.; BROOM, D.M.; HUNTER, J.C. (1991): Changes in opioid receptors of sows in relation to housing, inactivity and stereotypies. Proceedings of the 25th International Congress of the Society For Veterinary Ethology. Edinburgh 3rd-6th July, pg. 140-141

## Summary

### **The opioid receptor density in the brain of pigs kept in groups, social isolation and mixed during transport**

ADROALDO J. ZANELLA, P. BRUNNER and J. UNSHELM

Mu and kappa opioid receptor density was looked at in 15 adult gilts from 5 litters. Behaviour observation took place and also salivary cortisol levels before and after 10 minutes transport were monitored. 10 gilts remained with their littermates throughout their lifetime. One gilt from each litter (n=5) was randomly selected and housed in a pen which prevented visual and social contact with other pigs, for 5 weeks. Behavioural observation took place. When the gilts were transported to the slaughterhouse salivary cortisol was monitored before and after transport. Single housed gilts were not mixed during transport. Group housed pigs were either transported in familiar pairs (n=5) or mixed with unfamiliar gilts prior to transport (n=5). After slaughter brains were collected, frozen, homogenized and kept in liquid nitrogen until assay. Mu and kappa receptor density (B<sub>max</sub>) was determined by a saturation assay. Single housed gilts vocalized more than the group housed ones. There were no significant differences among the experimental groups in the cortisol levels in response to transport. Analysis of variance showed that 5 weeks of social isolation but not mixing prior to transport altered mü receptor density (F=5.136, df=2, p=0.0245). Pigs kept in social isolation had significantly lower opioid receptor density in their brains than pigs kept in groups (n=5, mean= 36.628 fmoles/mg ( $\pm$  5.332 SE) and n=5, mean= 62.183 fmoles/mg protein ( $\pm$  7.546 SE) respectively. Mü receptor density for gilts which were mixed during transport was 51.294 fmoles/mg ( $\pm$  3.269 SE). There were no differences in the kappa opioid binding among the 3 treatments.

# Neurobiologische Untersuchungen zum Verhalten von Schweinen unter Belastung

EBERHARD VON BORELL, R.W. JOHNSON und L.L. ANDERSON

## 1 Einleitung

Die Erfassung von Belastungsmerkmalen bei landwirtschaftlichen Nutztieren stützte sich in der Vergangenheit im wesentlichen auf den Nachweis einer vermehrten Ausschüttung von Glucocorticosteroiden der Nebennieren, bzw. auf den veränderten Funktionszustand der Nebennieren unter dem Einfluß von Belastungen (von BORELL und LADEWIG, 1992). Neue Untersuchungen lassen vermuten, daß nahezu alle endokrinen Systeme und das Immunsystem in Belastungssituationen eine Veränderung erfahren. Bei der Interpretation von Belastungsreaktionen treten häufig Probleme auf, die methodisch begründet sein können bzw. mit der Unspezifität der untersuchten Parameter zu tun haben. Physiologische Anpassungsreaktionen und das Verhalten in Belastungssituationen werden durch das zentrale Nervensystem (ZNS) vermittelt. Bisher war es bei landwirtschaftlichen Nutztieren nicht möglich, das Zusammenspiel zwischen ZNS, Endokrinium und Immunsystem in Belastungssituationen zu studieren. Seit einigen Jahren ist jedoch bekannt, daß das Neuropeptid Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH) im Streßgeschehen eine herausragende Rolle als Initiator und Koordinator für belastungsbedingte Veränderungen spielt (Abb. 1). Bei Labortieren aktiviert CRH nicht nur das autonome Nervensystem und das Neuroendokrinium, sondern löst bei diesen Tieren Angstzustände und eine allgemeine Erregung aus. Somit lassen sich vielfältige verhaltensphysiologische Reaktionen von Tieren unter dem Einfluß von Belastungen durch die Verabreichung von CRH in das ZNS induzieren (DUNN und BERRIDGE, 1990). Anhand einer Modelluntersuchung wurden zeitgleich die Auswirkungen von CRH auf ausgewählte Merkmale des Endokriniums, des Immunsystems sowie des Verhaltens bei Schweinen untersucht.

## 2 Methoden

Die Untersuchungen wurden bei 6 Schweinen in einem Latin-square design durchgeführt, d. h. jedes Tier wurde sowohl mit physiologischer Kochsalzlösung (Kontrolle) bzw. mit CRH in 3 Dosierungen an verschiedenen Tagen behandelt. Das CRH (15, 50 und 150 µg porcines CRH, American Peptide Co.) bzw. die Kontrollösung wurde durch eine Kanüle intrazerebroventrikulär injiziert und Blutproben in Serie für die physiologischen Parameter durch einen Jugularvenenkatheter gezogen (JOHNSON et

al., 1994). Bezüglich der hormonellen Reaktion auf CRH wurde das Hypophysenhormon Adrenocorticotropin (ACTH) in diskontinuierlichen Abständen (Abb. 2) im Plasma radioimmunologisch bestimmt. Als Parameter für die Immunfunktion wurde die Teilungsfähigkeit von Lymphozyten unter dem Einfluß von CRH aus Vollblutproben *in vitro* untersucht. Dazu wurde das Mitogen Concanavalin A (ConA, Sigma Chemical Co., 5 µg/ml) als körperfremdes Stimulans eingesetzt und die Teilungsfähigkeit der Zellen nach Zugabe eines radioaktiven Standards mit einem Flüssigkeitsszintillationszähler bestimmt. Das Verhalten in Form von Stehen, Sitzen und Liegen wurde in 5 minütigen Abständen (scan-sampling) über 2 Stunden nach CRH-Applikation direkt durch einen Beobachter protokolliert. Die statistische Auswertung erfolgte über eine Varianzanalyse (GLM-Prozedur; SAS, 1990).

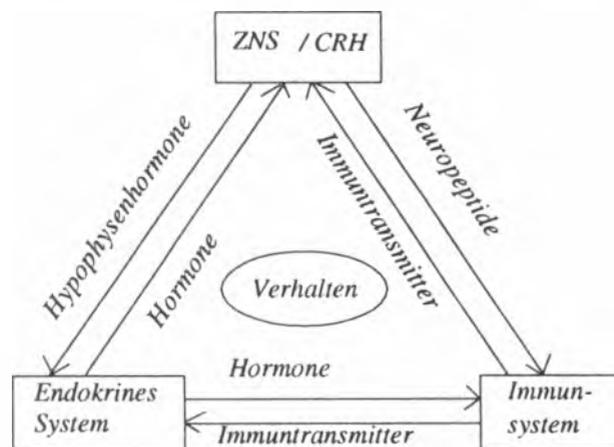


Abb. 1: Kommunikation zwischen dem ZNS, Endokriniem und dem Immunsystem in Belastungssituationen

Communication between CNS, endocrine- and immune system under stress

### 3 Ergebnisse

Die CRH-Applikationen bewirkten einen dosisabhängigen ACTH-Anstieg ( $P < 0.001$ ) mit maximalen Konzentrationen nach 40 bis 60 Min. (Abb. 2). Die Interaktion Zeit x Behandlung war ebenfalls signifikant ( $P < 0.01$ ). CRH-Konzentrationen von 50 und 150 µg bewirkten eine Unterdrückung ( $P < 0.03$ ) der Lymphozytenblastogenese um jeweils 39 bzw. 50 % (Abb. 3). Die CRH-Verabreichungen bewirkten innerhalb von 15 Min. eine allgemeine Erregung und riefen bei 5 der 6 Schweine rhythmische Vokalisationen hervor (nicht ausgewertete Beobachtung). Eine Verhaltensaktivierung (Anteil Stehen und Sitzen) ließ sich für den Behandlungseffekt ( $P < 0.001$ ) und Zeiteffekt ( $P < 0.05$ ) statistisch absichern (Abb. 4). Die Aktivierung setzte bereits in den ersten 30 Min. ein und hatte ihr Maximum im Intervall zwischen 30 und 60 Min. nach der Behandlung. Im Gegensatz zu den mit Kochsalz behandelten Tieren wurde unter

dem Einfluß von CRH über 2 Stunden kein Futter aufgenommen (nicht ausgewertete Beobachtung).

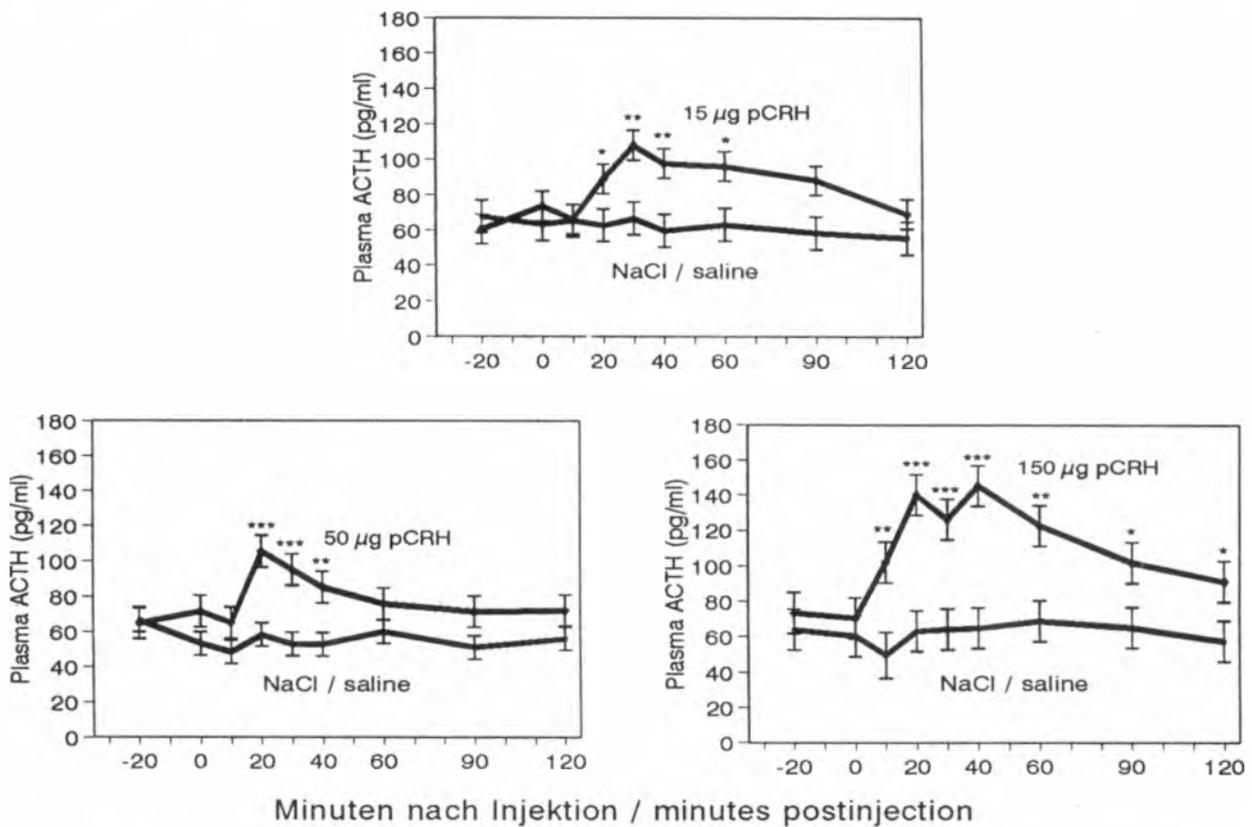


Abb. 2: Einfluß einer zentralen CRH-Verabreichung auf die Plasma-ACTH-Konzentrationen bei Schweinen

Effects of central injection of CRH on plasma ACTH concentrations in pigs (Mittelwerte / Means  $\pm$  SEM; \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.001$ )

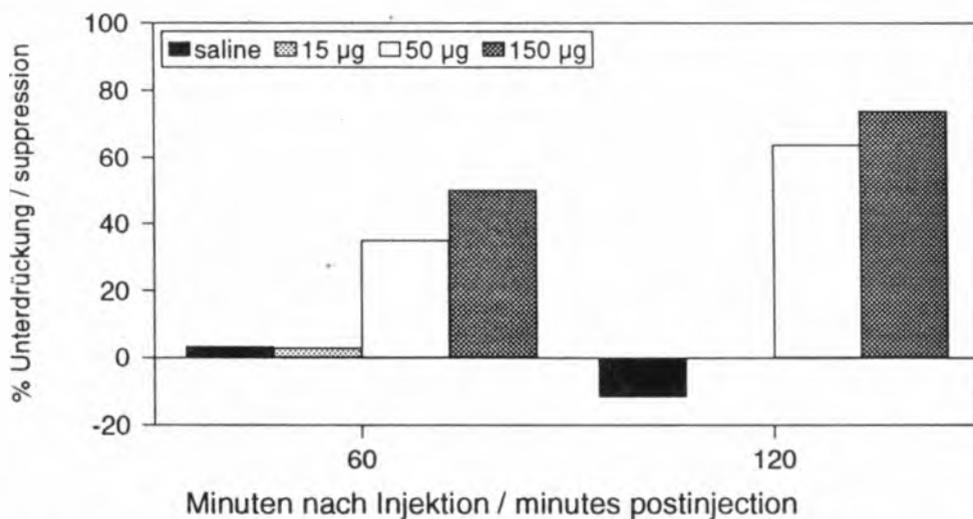


Abb. 3: Einfluß einer zentralen CRH-Verabreichung auf die durch ein Mitogen (ConA) induzierte Lymphozytenteilungsfähigkeit bei Schweinen (Mittelwerte für die prozentuale Unterdrückung)

Effects of central injection of CRH on mitogen-induced lymphocyte proliferation in pigs (Means for % suppression)

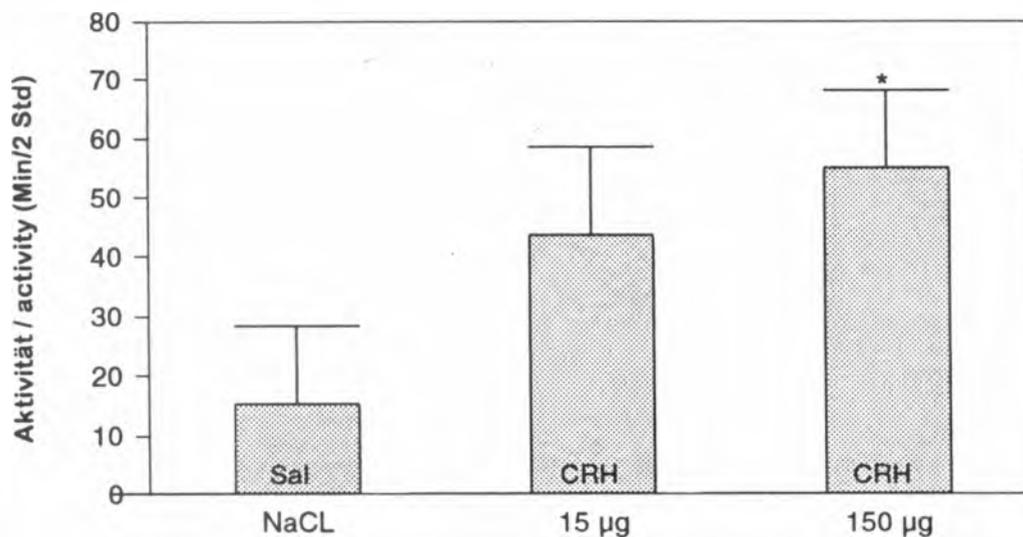


Abb. 4: Einfluß einer zentralen CRH-Verabreichung auf die Verhaltensaktivität (Anteile Stehen und Sitzen) bei Schweinen

Effect of central injection of CRH on motor activity (standing and sitting) in pigs (Mittelwerte / Means  $\pm$  SEM; \*  $P < 0.05$ )

#### 4 Diskussion und Schlußfolgerung

Die Ergebnisse unterstreichen die Rolle des CRH als ersten Mediator für Belastungsreaktionen. Schweine wurden erstmalig mit einem für die Tierart spezifischen CRH (porcinem CRH) zentral stimuliert und die Effekte auf endokrine, immunologische und ethologische Merkmale zeitgleich erfaßt. CRH bewirkte einen unmittelbaren ACTH-Anstieg, eine Unterdrückung der Lymphozytenfunktion sowie eine Verhaltensaktivierung. Ähnliche Ergebnisse wurden auch unter dem Einfluß von rCRH (Ratten- bzw. Human-CRH) erzielt (JOHNSON et al., 1994). Während die zentrale CRH-Verabreichung das Immunsystem und das Verhalten von Schweinen beeinflusst, konnten in anderen Untersuchungen nach peripherer (intravenöser) CRH-Applikation derartige Effekte nicht beobachtet werden (SALAK et al., 1992; PARROTT, 1990).

Bei der vorliegenden Untersuchung handelte es sich um eine pharmakologische Studie zur zentralen Wirkung von CRH. Inwieweit nun endogenes CRH unter dem Einfluß von natürlichen Belastungen ähnliche Effekte wie die hier beschriebenen bei Schweinen auslöst, bleibt unbeantwortet. Untersuchungen an Laborratten haben jedoch gezeigt, daß sich belastungsbedingte Aggressionen und Hyperaktivität durch Verabreichung eines zentralen CRH-Antagonisten ( $\alpha$ -helikales CRH) blockieren lassen, was für eine ursächliche Beteiligung von endogenem CRH an belastungsbedingten Verhaltensweisen spricht (MORIMOTO et al., 1993). Die Ergebnisse lassen

den Schluß zu, daß sich mit Hilfe des methodischen Ansatzes einer zentralen CRH-Stimulation wertvolle Informationen zu belastungsbedingten Veränderungen in Bezug auf Leistung, Gesundheit und Wohlbefinden von Schweinen ableiten lassen können. Das Modell erlaubt eine gezielte Auslösung von Belastungszuständen, welche sich quantitativ und qualitativ auswerten lassen. Durch vergleichende Untersuchungen mit natürlich auftretenden Belastungssituationen könnten somit tierschutz- und produktionsrelevante Sachverhalte bei der Haltung und beim Umgang mit Schweinen methodisch angegangen werden.

## 5 Zusammenfassung

Seit einigen Jahren ist bekannt, daß das Neuropeptid Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH) als Initiator und Koordinator für belastungsbedingte verhaltensphysiologische Veränderungen eine wichtige Rolle spielt. Neben den bekannten Einflüssen auf das autonome und neuroendokrine System löst CRH bei Labortieren Angstzustände und eine allgemeine Erregung aus, und unterdrückt bei diesen Tieren die Futteraufnahme und das Erkundungsverhalten. Wenig bekannt ist dagegen die Rolle von CRH als Vermittler von streßbedingten Verhaltensweisen bei Nutztieren. Wir untersuchten daher zeitgleich die Auswirkungen von CRH auf Merkmale des Endokriniums, des Immunsystems, sowie des Verhaltens bei Schweinen. Insgesamt 6 Schweinen wurde nach einem Latin-square design CRH in 3 Dosierungen (15, 50 und 150 µg) bzw. physiologische Kochsalzlösung intrazerebroventrikulär (in den lateralen Ventrikel des Gehirnes) injiziert. Die CRH-Applikationen führten innerhalb von 20-60 Min, zu einer allgemeinen Erregung der Tiere und riefen bei 5 der 6 Schweine rhythmische Vokalisationen hervor. Eine Verhaltensaktivierung ließ sich für den Behandlungseffekt ( $P < 0.001$ ) und Zeiteffekt ( $P < 0.05$ ) statistisch absichern. Zeitgleich zu den Verhaltensänderungen bewirkte die CRH-Verabreichung einen dosisabhängigen Anstieg des Hypophysenhormons Adrenocorticotropin (ACTH;  $P < 0.001$ ) und eine Unterdrückung der Lymphozytenblastogenese unter dem Einfluß des Mitogens Concanavalin A.

Diese Ergebnisse verdeutlichen, daß CRH im Gehirn von Schweinen als Aktivator für verhaltensphysiologische Veränderungen anzusehen ist. In Übereinstimmung mit der Hypothese, daß zentrales CRH die Interaktionen zwischen dem Verhalten, dem Endokriniem und dem Immunsystem unter dem Einfluß von Belastungen koordiniert, lassen sich mit Hilfe des methodischen Ansatzes einer zentralen CRH-Stimulation wertvolle Informationen zu belastungsbedingten Veränderungen in Bezug auf Leistung, Gesundheit und Wohlbefinden von Schweinen ableiten.

## 6 Literatur

BORELL, E. VON; LADEWIG, J. (1992): Relationship between behaviour and adrenocortical response pattern in domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 34, S. 195-206

DUNN, A.J.; BERRIDGE, C.W. (1990): Physiological and behavioral responses to corticotropin-releasing factor administration: is CRF a mediator of anxiety or stress responses? *Brain Res. Rev.* 15, S. 71-100

JOHNSON, R.W.; BORELL, E. VON; ANDERSON, L.L.; KOJIC, L.D.; CUNNICK, J.E. (1994): Intracerebroventricular injection of corticotropin-releasing hormone in the pig: acute effects on behavior, adrenocorticotropin secretion, and immune suppression. *Endocrinology* 135, S. 642-648

MORIMOTO, A.; NAKAMORI, T.; MORIMOTO, K.; TAN, N.; MURAKAMI, N. (1993): The central role of corticotropin-releasing factor (CRF-41) in psychological stress in rats. *J. Physiol.* 460, S. 221-229

PARROTT, R.F. (1990): Central administration of corticotropin releasing factor in the pig: effects on operant feeding, drinking and plasma cortisol. *Physiol. Behav.* 47, S. 519-524

SALAK, J.L.; MCGLONE, J.J.; NORMAN, R.L. (1992): Circadian variation in porcine natural killer (NK) cell activity and the effects of exogenous CRH on NK activity and plasma cortisol. *J. Anim. Sci. (Suppl. 1)* 70, S. 154 (Abstract 72)

SAS (1990): SAS/STAT User's Guide, version 6. SAS Institute, Cary

## Summary

### Neurobiological studies on the behaviour of pigs under stress

EBERHARD VON BORELL, R.W. JOHNSON and L.L. ANDERSON

A growing body of evidence suggest that corticotropin-releasing hormone (CRH) initiates and coordinates many different physiological and behavioural responses following stress. Besides the well documented effects on the autonomic and neuroendocrine system, CRH inhibits food intake and exploratory behaviour, and initiates anxiety and arousal in rodents. Little is known about the role of CRH in mediating stress-related behaviours in farm animals. In order to extend this concept to pigs we examined the effects of injecting porcine CRH intracerebroventricularly on stress-associated responses. Pigs received either CRH (15, 50 or 150 µg) or saline (CaCl); next day treatments were reversed. Following treatment with CRH, 5 of 6 pigs were aroused and vocalized within 20-60 min post injection. A significant main effect of both treatment ( $P < 0.001$ ) and time ( $P < 0.05$ ) was detected for behavioural activity (standing and sitting). These behavioural responses were accompanied by an abrupt

increase in plasma adrenocorticotropin (ACTH;  $P < 0.001$ ) and suppressed lymphocyte proliferation in response to the mitogen Concanavalin A ( $P < 0.05$ ). These findings demonstrate that CRH in the pig brain is active for inducing simultaneous changes in behavioural and physiological systems. Consistent with the hypothesis that brain CRH is mediating the interaction among behaviour, endocrine- and immune systems in response to stress, these results can provide valuable information on stress-related consequences for the performance, health and well-being of an important livestock species.

## Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten von Mastschweinen an Breifutterautomaten

STEFFEN HOY, TH. FRITZSCHE und A.V. TEIXEIRA

### 1 Einleitung

Breifutterautomaten sind Selbstfütterer mit einem Vorratsbehälter und integriertem Trog, in dem sich eine Tränke sowie ein Dosiermechanismus zur Futterentnahme befinden. Die Tiere lernen, die Dosiereinrichtung zu betätigen und erhalten eine bestimmte Menge Futter je Benutzung (HOY und AYUK, 1994). Der Vertrieb und die Nutzung von Breifutterautomaten mit einem Tier-Freßplatz-Verhältnis bis 12:1, z. T. bis 16:1, liegt in einer tierschutzrechtlichen Grauzone. In der Schweinehaltungsverordnung vom 30. Mai 1988 ist für die Haltung von Mastschweinen festgelegt, daß bei rationierter Fütterung, ausgenommen bei Abruffütterung und technischen Einrichtungen mit vergleichbarer Funktion, der Platz so beschaffen sein muß, daß alle Schweine gleichzeitig fressen können; bei tagesrationierter Fütterung genügt es, wenn für jeweils zwei Schweine eine Freßstelle vorhanden ist. Bei Fütterung zur freien Aufnahme muß für jeweils höchstens vier Schweine eine Freßstelle vorhanden sein.

Zum Zeitpunkt der Beratung und Inkraftsetzung der Verordnung waren Brei- oder Naßfutterautomaten in Deutschland nicht bekannt bzw. wurden nicht in der breiten Praxis angewendet. Die Tierschutzreferenten der Bundesländer schlossen sich auf ihrer Beratung am 2./3. November 1988 mehrheitlich der Auslegung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 15. August 1988 an, daß es sich bei diesem Fütterungssystem um eine technische Einrichtung mit einer der Abruffütterung vergleichbaren Funktion handele (BAUMGARTNER, 1992). Aus der Sicht des arttypischen Verhaltens von Schweinen wirft diese Einordnung jedoch einige Fragen auf. Schweine sind Synchronfresser, d. h. sie sind bestrebt, in einer Gruppe gleichzeitig zu fressen. Untersuchungen an Sauen bei Abruffütterung zeigten, daß diese es nicht lernten, nach Futterstarts an der Futterstation zu warten, bis sie dran sind, um ihre Ration abzurufen. „Schlangestehen“ gehört nicht zum Verhaltensrepertoire von Schweinen (VAN PUTTEN, 1990). In Konkurrenzsituationen mit limitiertem Zugang zu Futter und Wasser ist somit ein Anstieg der Häufigkeit von Kämpfen und Verdrängungen an Breifutterautomaten - insbesondere in großen Schweinegruppen - zu erwarten.

Die eigenen Untersuchungen verfolgten somit folgende Ziele:

- Analyse der Belegungsdauer von Breifutterautomaten im Tagesgang in Abhängigkeit von denaltungsbedingungen,
- Erfassung der Anzahl Futterstationsbesuche sowie der Aufenthaltsdauer je Automatenbesuch im Tagesgang sowie
- Bewertung der Breifutterautomaten aus der Sicht von Verhalten und Tierschutz und Ableitung von Empfehlungen zum zweckmäßigen Einsatz dieses Fütterungssystems.

## 2 Methoden

Die Untersuchungen wurden im institutseigenen Klimastall mit 2 Abteilen sowie in einem Praxisstall durchgeführt. Die Gruppengröße im Klimastall betrug 20 Tiere bei einer systembedingten Buchtenfläche von 1,0 bzw. 0,7 m<sup>2</sup>/Tier (Tiefstreu- bzw. Spaltenbodenhaltung - HOY und STEHMANN, 1994). Es standen zwei Verba-Breifutterautomaten pro Gruppe mit pelletiertem Konzentratfutter ad libitum zur Verfügung (Tier-Freßplatz-Verhältnis 10:1). Das Auffüllen der Automaten erfolgte täglich 7.00 Uhr, ab zweite Masthälfte zusätzlich um 15.00 Uhr.

Im Praxisstall betrug die Gruppengröße 88 Tiere. Es wurden 8 Duo-Automaten verwendet (Naßfutterautomaten mit zwei Freßplätzen an einem Vorratsbehälter), so daß daraus ein Tier-Freßplatz-Verhältnis von 5,5:1 resultierte. Als Futter diente ebenfalls pelletiertes Fertigfuttermittel.

Bei den Mastschweinen handelte es sich in beiden Ställen um Hybriden: im Klimastall um männliche Kastraten, im Praxisstall um weibliche Tiere und männliche Kastraten in gemischter Haltung.

Bislang wurden 2 Umtriebe im Klimastall bzw. 1 Umtrieb im Praxisstall mit einer durchschnittlichen Mastdauer von ca. 100 Tagen untersucht.

An je vier Tagen im Klimastall bzw. einem Tag im Praxisstall zu Mastbeginn, Mastmitte und Mastende fanden über 24 Stunden Videoaufzeichnungen statt. Die technische Ausrüstung ist durch folgende Gegebenheiten zu charakterisieren:

Es kamen eine Infrarot-(IR)-Kamera WV-CD 810/G (Panasonic) sowie ein Langzeitrecorder AG 6024 HE mit Monitor WV-BM 80 zur Anwendung. Zur Erzeugung einer Infrarot (IR)-Strahlung diente ein Strahler WFL-I-LED 300 W mit Netzteil. Mit einer speziellen Software (miroVIDEO DC 1 tv) war es möglich, die IR-Videosequenzen zu digitalisieren, wobei an die Leistungsfähigkeit des Computers bestimmte Anforderungen gestellt waren (16 MB RAM Arbeitsspeicher und 525 MB Festplattenkapazität).

Die Zeitmessungen der Trogaufenthalte wurden für jede Stunde ausgewertet. Es erfolgte die Ermittlung der prozentualen Belegungsdauer der Breifutterautomaten für jede Stunde, jeden Untersuchungstag, die drei Mastabschnitte sowie insgesamt. Weiterhin wurden die Aufenthaltsdauer je Stationsbesuch in den gewählten Zeiträumen gemessen und die Anzahl Stationsbesuche pro Stunde und Mastabschnitt erfaßt. Im Praxisstall analysierten wir den Anteil des gleichzeitigen Aufenthaltes von zwei Tieren an den Duo-Automaten - bezogen auf die gesamte Belegungszeit.

Die Signifikanzprüfung erfolgte mit dem  $\chi^2$ -Unabhängigkeitstest in Kontingenztafeln (Vergleich von Häufigkeiten) bzw. dem Kruskal-Wallis-Test (Mittelwertvergleiche).

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Die durchschnittliche Belegungsdauer der Breifutterautomaten im Klimastall betrug in der Zusammenfassung von zwei Umtrieben bei einer Gruppengröße von 20 Tieren und bei einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 10:1 im Mittel 64,8 % (Abb. 1). Dabei war ein biphasischer Rhythmus des Trogaufenthaltes mit einem Gipfel nach der morgendlichen Fütterung sowie einer deutlich ausgeprägten Nutzung der Breifutterautomaten in den Nachmittagsstunden (etwa von 13 bis 18 Uhr) nachzuweisen. In den Nachtstunden war bei Dunkelheit im Stall die prozentuale Belegungsdauer zwar deutlich kürzer als am Tage, sie unterschritt jedoch im Mittel von zwei Umtrieben nicht den Wert von etwa 30 %, d. h. zu mindestens einem Drittel der Nachtstunden waren die Automaten durch Tiere besetzt.

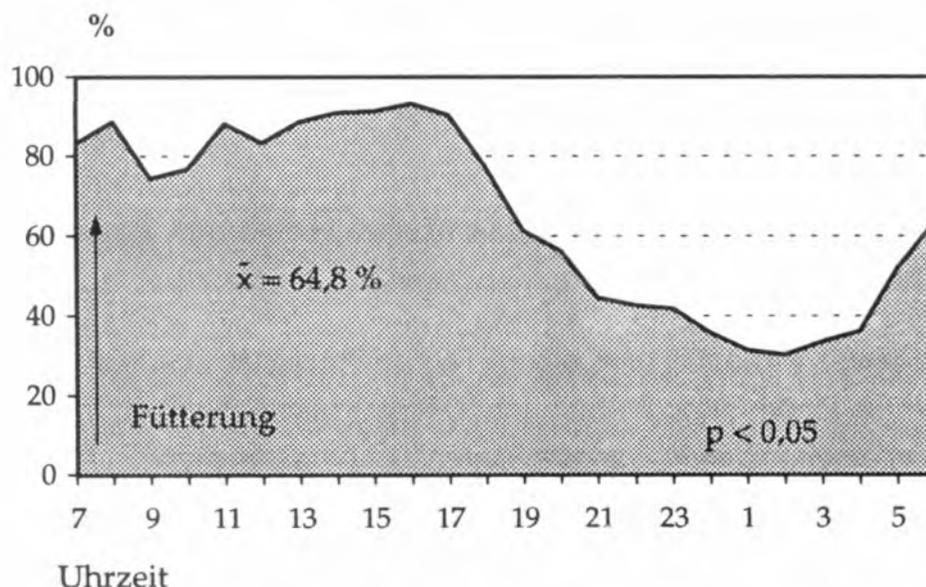


Abb. 1: Prozentuale Belegungsdauer der Breifutterautomaten über 24 Stunden (Mittel aus zwei Umtrieben) (20 Tiere pro Gruppe, Tier-Freßplatz-Verhältnis 10:1)

Percentage of using self-feeders during 24 hours (mean of two rounds) (20 pigs per group, pig-feeding stall-ratio 10:1)

Dabei ist zu beachten, daß durch die gewählte Methodik bei dem Parameter Belegungsdauer Futteraufnahme, Wasseraufnahme, Beschäftigung und ggf. Erkundung im Trog zusammenfassend gewertet wurden. Während des Trogaufenthaltes halten die Tiere den Kopf in den von drei Seiten umschlossenen Trog - eine Unterscheidung einzelner Aktivitäten in der Trogschale durch visuelle Beobachtung ist nicht möglich.

In beiden ausgewerteten Durchgängen im Klimastall war dabei dieselbe Dynamik des Verhaltens zu beobachten, wenngleich sich in einzelnen Stunden punktuelle Unterschiede abzeichneten. Im ersten Umtrieb war die mittlere Belegungsdauer mit 69 % etwas stärker ausgeprägt als im zweiten Haltungsdurchgang mit 60,5 %.

Die größte prozentuale Belegungsdauer der Breifutterautomaten ließ sich in der Mitte des ersten Umtriebes nachweisen. Hier betrug die mittlere Nutzung der Futterstellen zwischen 7 und 19 Uhr 92,3 %. Auch in der Nacht zwischen 19 und 7 Uhr war die Auslastung der Naßfutterautomaten mit 74,9 % sehr hoch. Im Praxisstall mit Duo-Automaten und einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 5,5:1 betrug die Belegungsdauer - bezogen auf die Gesamtzeit - 35,9 % und war damit deutlich niedriger als im Klimastall (Abb. 2). In guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen in den 20er Tiergruppen und bei einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 10:1 trat auch bei diesen Tieren die intensivste Nutzung der Automaten in den Nachmittagsstunden mit einem Spitzenwert von 72 % zwischen 16 und 17 Uhr auf. In der Nacht wurden die Naßfutterautomaten zwischen 13 und 30 % der Zeit aufgesucht.

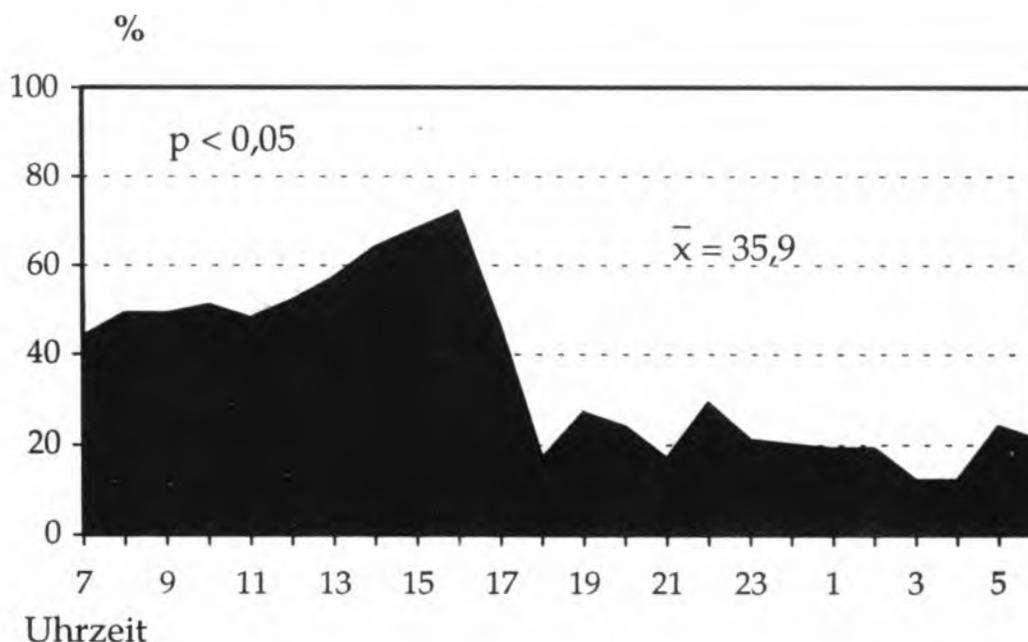


Abb. 2: Prozentuale Belegungsdauer der Breifutterautomaten über 24 Stunden (Mittel des Umtriebes) (Duo-Automaten, 88 Tiere pro Gruppe, Tier-Freßplatz-Verhältnis 5,5:1)  
 Percentage of using self-feeders during 24 hours (mean of round) (duo-selffeeders, 88 pigs per group, pig-feeding stall-ratio 5.5:1)

Auch in den Untersuchungen von GONYOU et al. (1992) an einzeln bzw. in Gruppen von 5 Tieren gehaltenen Schweinen mit ad-libitum-Fütterung ergab sich die intensivste Futteraufnahme am Nachmittag zwischen 14 und 16 Uhr. Es zeigte sich jedoch unter diesen Bedingungen, daß in der Nacht der prozentuale Anteil der Futteraufnahme mit 5 bis 7 % deutlich niedriger als in den untersuchten Ställen mit Breifutterautomaten lag. Es kann somit postuliert werden, daß insbesondere bei einem Tier/Freßplatz/Verhältnis von 5,5 bis 10:1 und einer Gruppengröße von mehr als 20 Schweinen die Tiere gezwungen werden, die Futtertröge auch in der Nacht bei Dunkelheit im Stall in hoher Häufigkeit zur Futter- und/oder Wasseraufnahme aufzusuchen.

Im Mittel von mehr als 4 400 Trogaufenthalten im Klimastall mit 20 Tieren/Gruppe und einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 10:1 betrug die Aufenthaltsdauer je Stationsbesuch 81,2 Sek. mit deutlich erkennbaren Unterschieden zwischen Tag und Nacht (Abb. 3). Am Tag lag die mittlere Aufenthaltsdauer am Trog bei etwa 40 bis 60 Sek. In der Nacht war der Aufenthalt länger und reichte von 120 Min. bis im Einzelfall 180 Min., ehe der Aufenthalt durch „freiwilliges Verlassen“ des Troges oder durch Verdrängungen beendet wurde. Die Abbildung 4 zeigt eine charakteristische Szene mit agonistischen Interaktionen, die auch während der Nachtstunden auftraten. Die vermeintlich schlechte Bildqualität ist darauf zurückzuführen, daß es sich hierbei nicht um ein Foto, sondern um ein digitalisiertes Videobild handelt, das mit einer IR-Kamera bei völliger Dunkelheit im Stall angefertigt wurde.

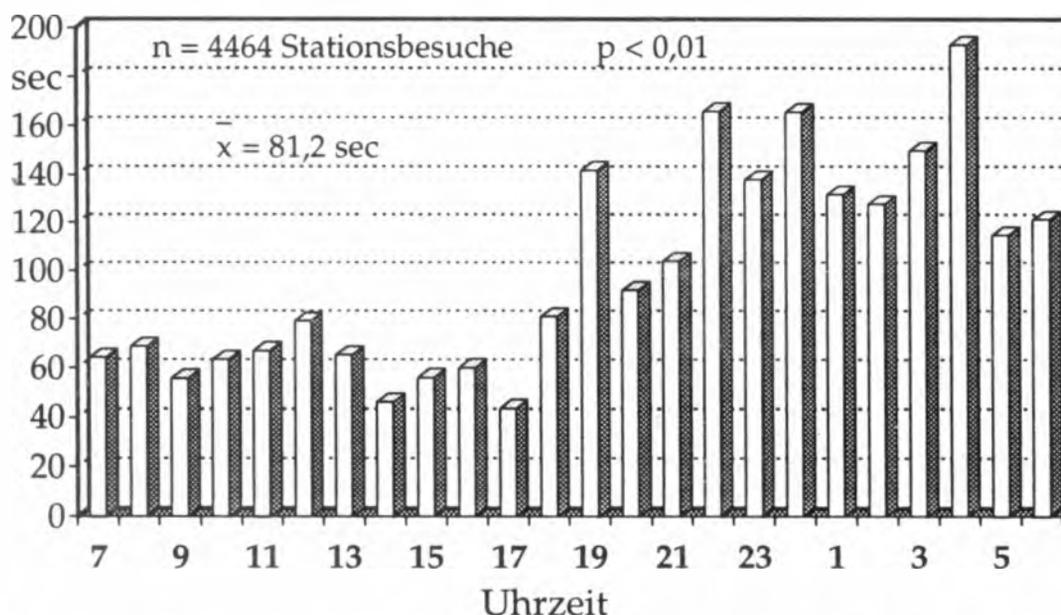


Abb. 3: Aufenthaltsdauer je Stationsbesuch (20 Tiere pro Gruppe, Tier-Freßplatz-Verhältnis 10:1)

Duration of stay at trough (20 pigs per group, pig-feeding stall-ratio 10:1)

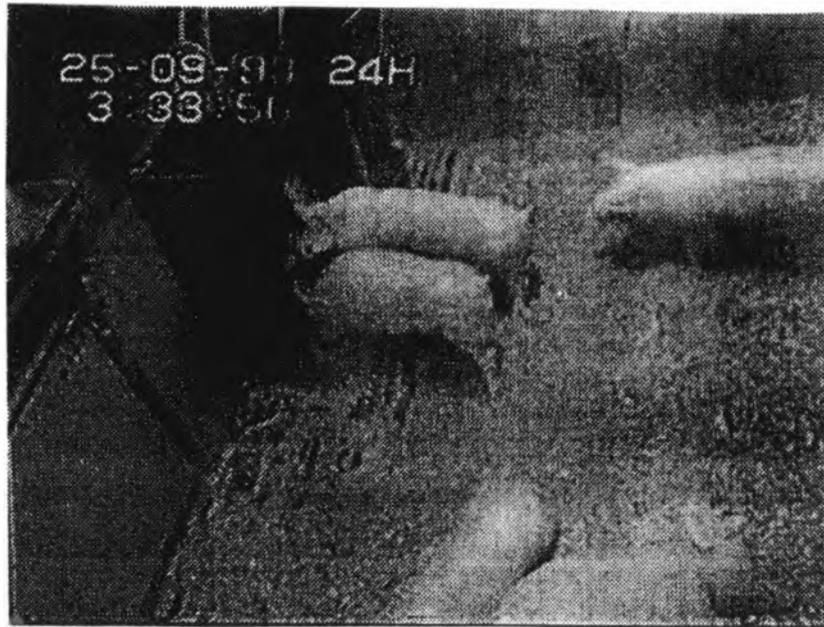


Abb. 4: Agonistisches Verhalten von Mastschweinen an Breifutterautomaten in der Nacht bei Dunkelheit im Stall (aufgenommen mit einer Infrarot-Kamera und digitalisiert mit der Video-Software miroVIDEO DC 1 tv)

Agonistic behaviour of fattening pigs at self-feeders during the night with darkness in the stable (recorded by an infrared-camera and digitalized by video software miroVIDEO DC 1 tv)

Im Gegensatz zu den eigenen Ergebnissen wurden bei der DLG-Prüfung derselben Breifutterautomaten in einer Gruppe von 12 Mastschweinen keine Rangkämpfe und/oder Verdrängungen fressender Tiere vom Selbstfütterer bei einer ebenfalls sehr hohen Belegungsdauer der Automaten (64,7 bis 85,5 %) beobachtet (Anonym, 1989). Es kann vermutet werden, daß sich in einer kleinen Tiergruppe mit 12 Schweinen eine relativ stabile Rangordnung entwickelt, die sich günstig auf die Häufigkeit sozialer Auseinandersetzungen auswirkt. Weitere Untersuchungen zu dieser Problematik müssen folgen.

Im Praxisstall mit einer Gruppengröße von 88 Tieren, Duo-Automaten und einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 5,5:1 wurde mit durchschnittlich 80,9 Sek. eine nahezu gleiche Aufenthaltsdauer je Stationsbesuch wie im Klimastall ermittelt. Auch unter diesen Bedingungen war ein deutlicher Tag-Nacht-Rhythmus der Aufenthaltsdauer am Trog erkennbar, wobei die Schwankungen insgesamt etwas geringer waren als im Klimastall: zwischen 60 Sek. am Tage und 90 Sek. bis 110 Sek. in der Nacht (Abb. 5). Es deutete sich an, daß Tiere mit geringerem Körpergewicht gehäuft in den Nachtstunden die Naßfutterautomaten aufsuchten. Bereits KNAP (1965) beobachtete bei Absetzferkeln und Läufern, daß Tiere mit niedriger Lebendmasse nachts häufiger Futter aufnehmen als ihre schwereren und offensichtlich ranghöheren Buchtengenährten.

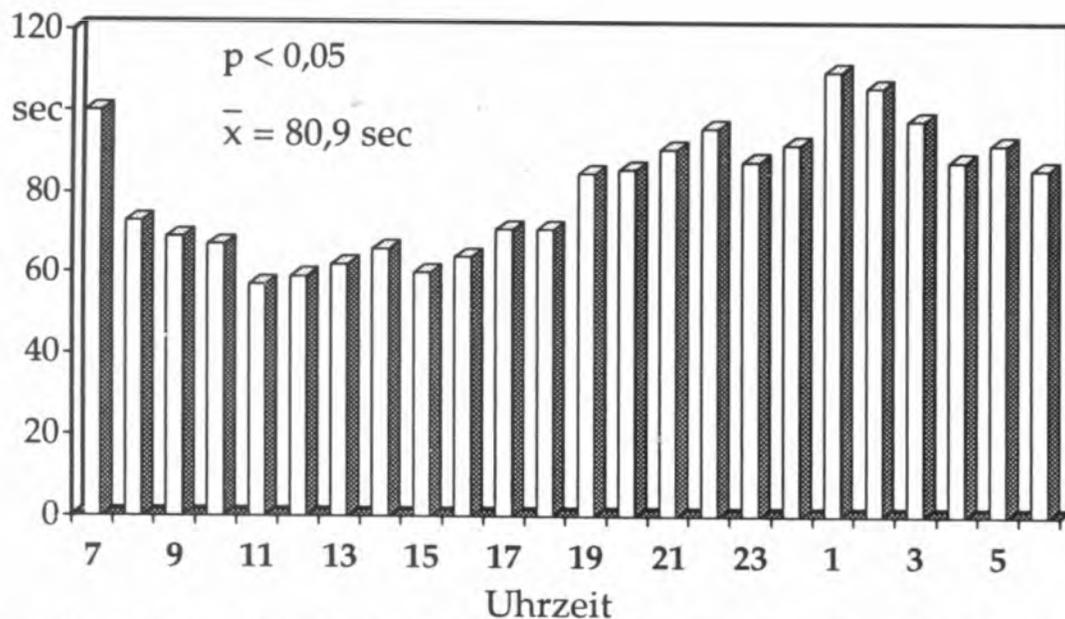


Abb. 5: Aufenthaltsdauer je Stationsbesuch (Duo-Automaten, 88 Tiere pro Gruppe, Tier-Freßplatz-Verhältnis 5,5:1)

Duration of stay at trough (duo-selffeeders, 88 pigs per group, pig-feeding stall-ratio 5.5:1)

Aus der hohen Belegungsdauer mit nur kurzen Aufenthaltszeiten ergibt sich, daß pro Stunde eine erhebliche Anzahl von Stationsbesuchen auftrat. Die höchsten Werte waren dabei in den späten Nachmittagsstunden (bis 85 Besuche pro Stunde) zu verzeichnen. In Übereinstimmung mit den anderen Ergebnissen waren auch in den Nachtstunden 8 bis 25 Stationsbesuche nachzuweisen (Abb. 6).

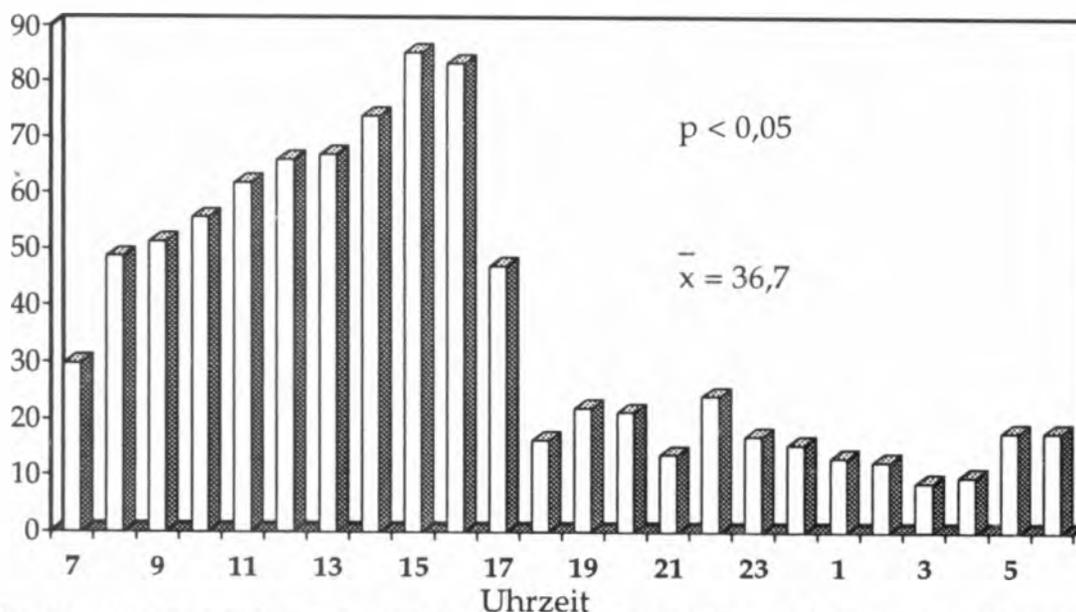


Abb. 6: Anzahl Stationsbesuche je Stunde (Duo-Automaten, 88 Tiere pro Gruppe, Tier-Freßplatz-Verhältnis 5,5:1)

Number of visits at feeding-station per hour (duo-selffeeders, 88 pigs per group, pig-feeding stall-ratio 5.5:1)

An den Duo-Breifutterautomaten traten nur zu einem geringen Anteil Belegungen durch gleichzeitig zwei Tiere auf. Während zu Mastbeginn dieser Prozentsatz - bezogen auf die Gesamtzeit der Trognutzung - 27,7 % betrug, verringerte sich diese Häufigkeit zu Mastende hin auf 10,7 %, d. h. nur zu einem Zehntel der Aufenthaltsdauer an den Trögen wurden die Naßfutterautomaten - offensichtlich als Ergebnis der Hierarchieunterschiede zwischen Schweinen mit verschiedener sozialer Stellung in der Gruppe - gleichzeitig von zwei Tieren genutzt (Abb. 7).

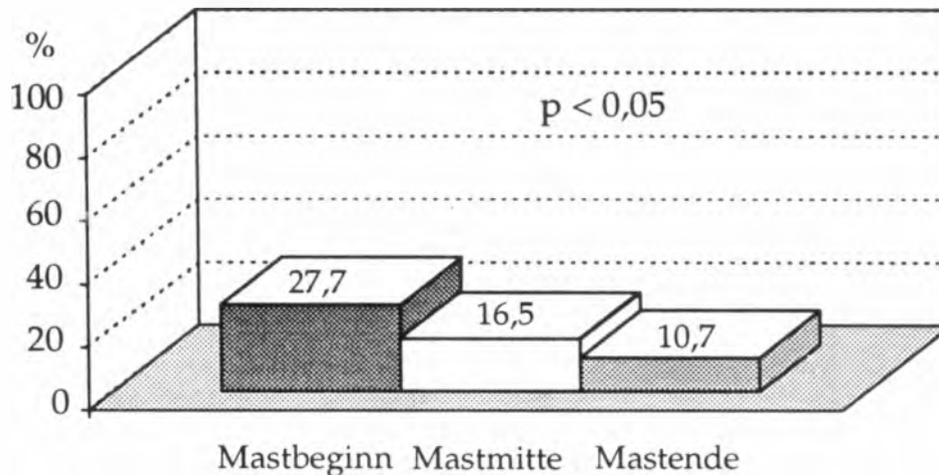


Abb. 7: Prozentuale Belegungsdauer der Duo-Automaten durch gleichzeitig zwei Tiere - bezogen auf die Gesamtaufenthaltsdauer an den Freßplätzen

Percentage of using self-feeders by two pigs at the same time - related to the whole duration of stay at troughs

#### 4 Schlußfolgerungen

1. Bei der Fütterung von Mastschweinen an Breifutterautomaten mit einer Gruppengröße von über 20 Tieren und einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von mehr als 5,5:1 erfolgt eine ausgeprägte Nutzung der Fütterungseinrichtungen auch in den Nachtstunden mit einem Spitzenwert bis 75 %. Nach den vorliegenden Ergebnissen muß geschlossen werden, daß dieses Futteraufnahmeverhalten nicht dem arttypischen Verhalten der Schweine entspricht, sondern durch die Haltungs- und Fütterungsbedingungen hervorgerufen wird. Allerdings ist dabei auch die hohe Plastizität des Verhaltens der Schweine unter verschiedenen Haltungseinflüssen zu beachten.

2. Die Belegungsdauer der Breifutterautomaten kann durch das Tier/Freßplatz/Verhältnis, die Gruppengröße, die Futterkonsistenz, die Einstellung des Dosiermechanismus und andere Faktoren beeinflusst werden, woraus sich Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Haltungs- und Fütterungsbedingungen ableiten lassen.
3. Duo-Breifutterautomaten weisen - bedingt durch die Konkurrenzsituation bei nebeneinander angeordneten Freßstellen und limitiertem Zugang zu den Ressourcen Futter und Wasser - eine nur geringe Nutzung durch gleichzeitig zwei Tiere auf. Damit wird die Zweckmäßigkeit eines derartigen Fütterungssystems in Frage gestellt.
4. Zur Schaffung von Rechtssicherheit und unter tierschutzrechtlichen wie ethologischen Aspekten sollten die Bewirtschaftungsvorschriften bzw. -empfehlungen für Breifutterautomaten präzisiert werden, wobei das gegebene Fütterungssystem aus der Sicht des arttypischen Futteraufnahmeverhaltens a priori Konflikte und Konkurrenzsituationen induziert.
5. Als Kompromißlösung erscheint es zunächst möglich, in kleinen Tiergruppen ein größeres Tier-Freßplatz-Verhältnis als in großen Mastschweinegruppen mit mehr als 12 Tieren anzuwenden. In großen Tiergruppen kann ein Tier/Freßplatz/Verhältnis von 6 bis 8:1 (im Gegensatz zu der häufig angewendeten Relation von 10 bis 12:1) dazu beitragen, die Anzahl von Verdrängungen zu verringern, die Belegungsdauer zu reduzieren und die Konfliktsituation für die Tiere an den Automaten zu entschärfen. Weitere Untersuchungen zur Optimierung des Fütterungssystems unter Verhaltens- und Tierschutzaspekten sind dringend geboten.

## 5 Literatur

ANONYM (1992): Prüfbericht 3907. Gruppe 9h/66: Sirocco-Naßfutterautomat für die Pelletfütterung von Mastschweinen. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V., Frankfurt/Main 1989

BAUMGARTNER, G. (1992): persönl. Mitteilung

GONYOU, H.W.; CHAPPLE, R.P.; FRANK, G.R. (1992): Productivity, time budgets and social aspects of eating in pigs penned in groups of five or individually. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 34, S. 291-301

HOY, ST.; AYUK NSOCK AYUK (1994): Wieviel Schweine pro Breifutterautomat? *dlz* (Die landwirtschaftliche Zeitung - München) 45 (3), S. 132-135

HOY, ST.; STEHMANN, R. (1994): Hygienische Aspekte der Tiefstreuhaltung von Mastschweinen mit mikrobiell-enzymatischer Einstreubehandlung. *Der prakt. Tierarzt* 75 (6), S. 495-504

KNAP (1965): zit. in Porzig, E.; Sambras, H. H. (1991): Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, S. 320

VAN PUTTEN, G. (1990): Schweinehaltung - modern und tiergerecht. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 97 (4), S. 146-148

## Summary

### Investigations on feed intake behaviour of fattening pigs at self-feeders

STEFFEN HOY, TH. FRITZSCHE and A.V. TEIXEIRA

The feed intake behaviour of fattening pigs at self-feeders (wet feed automats) was studied in an air conditioned stable with a group size of 20 pigs and a pig-feeding stall-ratio (PFR) of 10:1 and in a farm with 88 fatteners/group and duo-selffeeders (5.5 pigs per feeding place). Video recordings took place at four days in two trials (one day in one round in the farm) at the begin, in the middle and at the end of fattening period during 24 hours by the help of an infrared camera with long time recorder. The percentage of time of occupy the feeders the duration of every stay and the number of visits at the feeders in every hour, every day and on average of the fattening period, round resp. were registrated. The percentage of stays at duo-selffeeders of two pigs at the same time - related to the whole feed intake time - was studied on the farm.

The mean percentage of stays at the trough was on average of two rounds in an air conditioned housing with two chambers (20 pigs per group, PFR 10:1) 64,8 % with a biphasic daily rhythm and a peak after 7 a.m. (filling up the feeders) and in the afternoon (2 to 6 p.m.). During the night the percentage of stays at the trough was lower than during day time but not less than appr. 30 %. The highest percentage of using the feeders was 84 % on average of 24 hours in the middle of first round in the climatically controlled stable (92,3 % during day; 74,9 % during night). The average time using duo-feeders in the farm was 35. %. The mean duration at the feeders was in both systems nearly the same: 81,2 sec resp. 80,9 sec. Also, during the night with darkness in the stable agonistic behaviour, fights and ousts took place. The percentage of using the duo-feeders by two piglets at the same time decreased from 27,7 % at the beginning of the fattening period up to 10,7 % at the end of fattening - obviously caused by rank dominance and social hierarchy in the group. The investigations lead to the conclusions that it is necessary to optimize the pig-feeding stall-ratio in dependence on group size, feed consistency and other factors from the view point of animal behaviour and animal protection. Hence, in large groups (with 12 and more pigs) less pigs per feeding place (e.g. 6 to 8:1) should be penned in comparison with smaller groups (up to 12 baconers).

## Videoserie „Verhalten beim Hausschwein“

THOMAS SOMMER

### 1 Einleitung

Mit dem Ziel, bekannte und relevante Erkenntnisse zur Schweinehaltung aus der Sicht der Ethologie für Lehre und Praxis aufzuarbeiten und sichtbar zu machen, wurde eine Videoserie zum „Verhalten beim Hausschwein“ produziert. Die weite Thematik verteilt sich auf 4 Videokassetten<sup>1</sup> folgendermaßen:

Folge I Normalverhalten im Familienverband

Folge IIA Geburt in einer Abferkelbucht ohne Fixierung der Muttersau

Folge IIB Geburt im Kastenstand

Folge III Sauenhaltung in der Großgruppe, Dreiflächenbucht und Kastenstand

Folge IV Ferkelaufzucht und Mast unter verschiedenen Haltungsbedingungen

Das Ziel dieser Videos besteht darin, Personen, die in irgendeiner Weise mit Schweinen zu tun haben, für Eigenart und Wesen dieser Tiere zu sensibilisieren und auf spezifische und problematische Punkte in der Haltung aufmerksam zu machen. Darüber hinaus erscheint es wünschenswert, wenn im konkreten Entscheidungsfall dafür motiviert werden kann, im Hinblick auf die Bedürfnisse des Tieres die geeignetere Haltungseinrichtung zu wählen. Grundsätzlich soll mit diesen audiovisuellen Mitteln der Vollzug der Tierschutzgesetzgebung unterstützt werden.

### 2 Methode

Die Art der Darstellung in diesen Videos hat dokumentarischen Charakter. Es wurden keine Situationen „gestellt“ oder manipuliert, die Auswahl der Tiere erfolgte zufällig. Wie für Verhaltensstudien typisch, mußte für die Aufnahmen lange und wiederholte Präsenzzeiten Tag und Nacht einberaumt werden. Um einen Eindruck davon zu

---

<sup>1</sup> Verkauf: Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale LMZ, CH-3052 Zollikofen/Bern;  
Tel.: 0041/31/911 06 68

Verleih: Filminstitut Bern, CH-3012 Bern, Tel.: 0041/31/301 08 31  
teilweise verfügbar am AID, Bonn, 53179 Bonn, Tel.: 0228/84 99 0

vermitteln, mit welcher Intensität und Ausdauer einzelne Verhaltensabläufe der Tiere verbunden sind, werden absichtlich einzelne Bilder, Einstellungen und Szenen zeitlich ausgedehnt dargestellt. Tierbetreuer haben heutzutage kaum mehr die Zeit, das Geschehen in Realzeit zu verfolgen.

### **3 Zusammenfassungen der einzelnen Titel**

#### **Folge I:**

Normalverhalten im Familienverband (34 Min.)

Der Phänotyp des Hausschweines wurde durch intensive Züchtungsarbeit stark geformt. Sein Verhalten hat sich jedoch im Vergleich zum Wildschwein kaum verändert. Aus dem Verhalten ergeben sich Anforderungen an die Haltungsumgebung, um die arttypischen Bedürfnisse der Schweine bestmöglich befriedigen zu können. Es hat sich gezeigt, daß in einem reichhaltig gestalteten Aufenthaltsbereich der Schweine weitgehend naturnahes Verhalten dieser sozialen Tiere beobachtet werden kann. Das gewählte Haltungssystem für Familiengruppen (Familienstall) ermöglicht dies. Eine reichhaltige Gestaltung des Haltungssystems kommt z. B. durch die Strukturierung der gesamten Fläche in verschiedene Areale, z. B. durch Stellwände, zum Ausdruck. So werden die Tiere immer wieder mit neuen Situationen konfrontiert. Artgenossen werden auf diese Weise mal hier, mal dort angetroffen. Leicht läßt sich erkennen, daß es den Schweinen offenbar sehr entspricht, auf Streifzügen ihr Haltungssystem zu erkunden, und sich mit Einstreu und verschiedenen Materialien zu beschäftigen. In diesem Zusammenhang ist ihr Verhalten auf der Weide eindrucklich: Suhlen scheint eine Lieblingsbeschäftigung zu sein...!

Im Sinne einer günstigen Arbeitszeitbilanz läßt sich auch das Ausscheidungsverhalten der Schweine steuern. Kot und Harn werden nicht zufällig in der Bucht verteilt, sondern bevorzugt an bestimmten Stellen, wie z. B. an Gittertoren mit Ausblick auf die Umgebung abgesetzt.

Bei ganztägiger Anwesenheit des Ebers kommt das Rauscheverhalten der Sauen sehr deutlich zum Ausdruck. Entsprechende Szenen, inklusive des Kopulationsverhaltens, werden unter Weidebedingungen dokumentiert. Die spätere Absonderung hochträchtiger Sauen von der Gruppe im Familienstall ist natürlich. Sie bauen sich an haltungstechnisch vorgesehener Stelle ein Nest und verbleiben dort mit ihrem Nachwuchs für ca. 2 Wochen separat. Danach werden sie wieder mit den anderen Sauen und Ferkeln zu einer Gruppe zusammengeführt. Beim erneuten Zuführen des Ebers etwas später wird die soziale Spannung zwischen einzelnen Sauen und dem Eber

deutlich. Für kämpferische Auseinandersetzungen bieten die räumlichen Gegebenheiten genügend Ausweichmöglichkeiten.

Die Haltung von Schweinen im Familienverband - so wie im dokumentierten Beispiel - ist letztlich eine Kombination der Produktionszweige Zucht und Mast in einem einzigen Haltungssystem. Der Familienstall ist in seiner Strukturierung und in seiner Einrichtung an die Verhaltensweisen der Schweine angepaßt.

### **Folge IIA:**

Geburt in einer Abferkelbucht ohne Fixierung der Muttersau (22 Min.)

Die Dokumentation des Geburtsgeschehens wird in 3 Phasen unterteilt:

1. Geburtsvorbereitung
2. Geburt
3. Kurz nach der Geburt

Bei der Geburtsvorbereitung (1.) wird ein Verhaltensprogramm wirksam und sichtbar, das die Schweine dazu veranlaßt, mittels verschiedener Verhaltenselemente ein Nest zu bauen. Dies ist in einer frei begehbaren Abferkelbucht weitgehend möglich. Ein breites Spektrum der von den Wildschweinen her bekannten Verhaltenselemente kann dabei beobachtet werden.

In den beiden anschließenden Phasen (Geburt/nach der Geburt) stimmen Sau und Nachwuchs ihr Verhalten aufeinander ab, mit dem Effekt, daß damit dem Erdrücken von Ferkeln vorgebeugt werden kann. In mehreren Beispielen werden die entsprechenden Verhaltenselemente dargestellt. Die Verhaltensabläufe können jeweils in Situationen beobachtet werden, wenn die Sau den Nestbereich, wo sich die Ferkel aufhalten, wieder betritt. Ferkelerdrücken kommt in dieser Bucht selten vor, wie auch im Freiland. Eine Filmsequenz dokumentiert den Ablauf, bei dem die Sau auf neugeborene Ferkel zu liegen kommt. Eine frei begehbare Abferkelbucht, bemessen und nach ethologischen Kriterien gestaltet wie hier, ermöglicht vor, während und nach der Geburt der Ferkel weitgehend natürliches Verhalten der Muttersau.

### **Folge IIB:**

Geburt im Kastenstand (18 Min.)

Auch in einer Bucht mit Kastenstand wird das Geschehen vor, während und nach der Geburt der Ferkel eingehend verfolgt. Die Phase der Vorbereitung zeichnet sich hier ebenso dadurch aus, daß die Sau bestrebt ist, ein Nest zu bauen. Die Einschränkung durch die Haltung erlaubt kaum, Nestbauverhalten richtig auszuführen. Es treten so-

gar verschiedene stereotyp wiederholte Verhaltenselemente auf, die als Versuche der Sauen gelten, mit dem System zurechtzukommen.

In der Phase während und unmittelbar nach der Geburt wird die mangelnde Koordination des Verhaltens von Sau und Ferkeln offensichtlich. Die stark eingeschränkte Bewegungsfähigkeit erschwert es der Sau in hohem Masse, sowohl schnell auf die Ferkel zu reagieren, als auch arteigene Verhaltenselemente gegen das Ferkelerdrücken gezielt einzusetzen. Die entsprechenden Szenen bringen zum Ausdruck, daß solche Momente häufiger auftreten, als offizielle Zahlen zum Aspekt „Tod durch Erdrücken“ aussagen.

Schon ein bis zwei Tage nach der Geburt erweisen sich die Ferkel dann deutlich mobiler und befinden sich oft unter der Wärmelampe, außerhalb des Gefahrenbereiches. Das Abferkeln im Kastenstand erscheint aus rein technischer Sicht zwar zweckmäßig, kann jedoch unter dem Gesichtspunkt des Verhaltens von Sau und Ferkeln einer tiergerechten Haltung nicht entsprechen.

### **Folge III:**

Sauen in der Großgruppe, Dreiflächenbucht und Kastenstand (13+10+12 Min.)

Drei Haltungssysteme für Sauen werden in der Reihenfolge: Kastenstand (1), Großgruppe mit Abruffütterung (2) und Dreiflächenbucht (3) vorgestellt. Besondere Betonung erfährt jeweils das Sozialverhalten der Sauen, wenn sie erneut oder erstmalig zu einer Gruppe zusammengestellt werden. Dabei auftretende Rangauseinandersetzungen sind natürlich. Eine gute Gruppenhaltung, die genügend Ausweichmöglichkeiten bietet, vermag diesem Umstand gerecht zu werden. Die Aufstallung im Kastenstand verhindert jedoch sowohl eine rasche Klärung der Rangordnung als auch ein echtes Zurückziehen voneinander.

Die Bewegungsfreiheit ist im Kastenstand in hohem Maße eingeschränkt, so daß neben der Fortbewegung und dem Erkundungsverhalten auch Abliegen und Aufstehen große Abweichungen vom arttypischen Verhaltensmuster aufweisen. Dies trifft auch auf das Ausscheidungsverhalten zu. Zudem kommt die Tatsache, daß die Sauen hier keine artgemäße Beschäftigung vorfinden, im wiederholten Auftreten von Verhaltensmustern zum Ausdruck, die als Verhaltensstörungen anzusehen sind.

Die Gruppenhaltung wird anhand der Systeme Großgruppe mit Abruffütterung und Dreiflächenbucht dokumentiert. Diese Systeme werden dem sozialen Charakter der Schweine gerecht, vor allem, wenn sie wie in den beiden vorgestellten Beispielen strukturiert sind. Diese Strukturierung ist auch für die Eigenart der Schweine, Kot und

Liegeplatz zu trennen, bedeutsam, was in ihrem entsprechenden Verhalten zum Ausdruck kommt.

Typisch für Schweine ist, Futter gleichzeitig zu suchen und aufzunehmen. Dies kann bei der Abruffütterung, welche jeweils nur einem einzigen Tier die Futteraufnahme erlaubt, zu Auseinandersetzungen im Warteraum vor der Station führen. Einstreu und Rauhfutter sind dann hilfreich, um die Attraktivität der Futterstation zu vermindern.

### **Folge IVA:**

Absetzen und Aufzucht der Ferkel (14 Min.)

In der heutigen Schweineproduktion werden die Ferkel selten bei der Mutter bis zur natürlichen Entwöhnung belassen, sondern viel früher abgesetzt. Dies wird sowohl grundsätzlich diskutiert, als auch in den Systemen, Kastenstand-Kombibucht, Flatdeck und Koomansbucht dokumentiert. Hier wird beispielhaft dargestellt, wie die Steuerung des Verhaltens und die Beschäftigung der Tiere verwirklicht werden können, bzw. wo die Grenzen liegen. Tierhalter erhalten Anregungen, die Bedürfnisse der Schweine schon in der Aufzuchtphase zu beachten, und ihre Haltungsumgebung entsprechend zu gestalten.

### **Folge IVB:**

Mast und Ausmast der Schweine (15 Min.)

Die Produktion von Schweinefleisch geschieht in sehr unterschiedlichen Haltungssystemen. In industriellen Haltungssystemen wie Voll- und Teilspaltenbuchten ist schnell offensichtlich, daß hier der Eigenart der Schweine nicht entsprochen wird, die Tiere in ihrer Anpassungsfähigkeit überfordert sind. Gegenseitige Manipulationen z. B. können die Folge sein. An Alternativen, die vermehrt bis gut den Bedürfnissen der Tiere Rechnung tragen, und zudem auch wirtschaftlich konkurrenzfähig sein, fehlt es nicht. Sie zeichnen sich aus durch Beschäftigungsmaterialien, einen eingestreuten Liegebereich und die grundsätzliche Gliederung der Bucht. So ergeben sich ständig Neureize für die Tiere. Das macht eine Schweineumwelt attraktiv und tiergerecht.

## **4 Danksagung**

Das Anliegen, Erkenntnisse der Nutztierethologie hinaus in die Praxis zu tragen, wird von verschiedenen Personengruppen verfolgt. An dieser Stelle soll den Mitstreitern an diesem Videoprojekt ein herzliches Dankeschön ausgedrückt werden:

Dr. H. Schmid, Dr. J. Troxler, Dr. R. Weber, Dr. B. Wechsler. Es ist unsere Hoffnung, daß möglichst viele Verantwortliche in der landwirtschaftlichen Weiterbildung diese audiovisuellen Mittel gewinnbringend einsetzen können.

## 5 Literatur

Schweizer Tierschutz STS (1992): Tiergerechte Haltung von Schweinen - Leitfaden für die zeitgemäße Wahl von Haltungssystemen

HÖRNING, B. (1992): Artgemäße Schweinehaltung. Grundlagen und Beispiele aus der Praxis. Schriftenreihe der Stiftung Ökologie und Landbau, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe

SCHMID, H. (1992): Arttypische Strukturierung der Abferkelbucht. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351

WEBER, R.; FRIEDLI, K. (1991): Abruffütterung für Zuchtsauen - Ergebnisse und Schlußfolgerungen. FAT-Bericht 410

WECHSLER, B. (1991): Der Stolba-Familienstall für Hausschweine. Ein tiergerechtes Haltungssystem für Zucht- und Mastschweine. Tierhaltung Band 22, Birkhäuser Verlag

## Summary

### Video series „Behaviour in domestic pig“

THOMAS SOMMER

A video series concerning the subject of behaviour in domestic pig was produced, and divided up in four different titles:

- Part I Normal behaviour in family groups
- Part IIA Giving birth in a farrowing pen without fixation of the sow
- Part IIB Giving birth in a farrowing crate
- Part III Sows in different accommodation types: large pen with feeding station, three-sector-pen, crate
- Part IV Weaning and fattening under different conditions

The videos are meant as visuell information for people in any context of having to do with pigs (farming, veterinary, management). The aim of the whole programme is the sensibilisation for the characteristics of domestic pigs and their challenges by various accommodation types during different production sections. This video is produced from an ethological point of view primarily, and there is hope that the pictures will result in individual motivation to do the best for these animals!

## **Auswirkungen unterschiedlicher Körpermassen bei braunen und weißen Legehennen und Elterntieren für Legehennen auf die Eiablage in Volierenhaltung**

THOMAS BAUER und D. W. FÖLSCH

### **Einleitung**

Erhebungen in alternativen Haltungssystemen für *Legehennen* über die Zahl von verlegten Eiern und die Wahl des Nestes zeigen erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen und Linien (MCGIBBON, 1976; APPLEBY et al., 1983). Diese ergeben sich aus der Selektion auf bestimmte Merkmale wie Mast- oder Legeleistung bzw. die Eifarbe.

Mastrassen verlegen mehr als Legerassen. Aber auch zwischen den Legetieren können leichte und schwerere Linien voneinander unterschieden werden. Verschiedene Untersuchungen bestätigen die in der Praxis allgemein bekannte Tatsache, daß bei Legerassen mittelschwere, *braune* Tiere mehr Eier verlegen als leichte, *weiße* Tiere (MCGIBBON, 1976). WOOD-GUSH u. MURPHY (1970) beobachteten bei den leichten Rassen eine intensivere Nestplatzsuche.

Die Beweglichkeit der Tiere nimmt bedingt durch Schwerfälligkeit und Ungeschicklichkeit mit zunehmender Körpermasse ab. Schwere Tiere sind weniger flugfähig als leichte. Das schlechtere Aufbaumvermögen dieser Tiere könnte die Ursache für höhere Verlegeraten sein (APPLEBY u. MCRAE, 1983). So hatte eine zunehmende Höhe der Nester über dem Boden bei den leichten Hybriden keinen Effekt. Bei den mittelschweren Hybriden stieg jedoch die Verlegerate an (APPLEBY et al., 1983). Auch KITE et al. (1979) betonen, daß die Bedeutung einer guten Erreichbarkeit wächst, je schwerer die Rasse ist. Daraus ergeben sich Konsequenzen für die Anordnung der Nester. Bei schweren Rassen müssen die Nester entweder tiefer sein (besser erreichbar) (APPLEBY et al., 1983) oder es müssen mehr bzw. besser erreichbare (tiefere) Sitzstangen vorhanden sein (FAURE und JONES, 1982). GOZZOLI (1986) schlägt für *braune* Tiere tiefere Nester (45 cm über dem Boden) als für *weiße* (60 cm) vor.

In der Regel werden die am leichtesten erreichbaren Nester zu Beginn der Legeperiode bevorzugt. In Boden- und Kotgrubenhaltungen sind dies die Nester in Bodennähe bzw. auf der Kotgrube (APPLEBY et al., 1986). Höhergelegene Nester werden stärker frequentiert, sofern diese gut erreichbar sind, z. B. in Volierenhaltungen mit geringer Entfernung zwischen Voliere-Anlage und Nest bzw. bei guter Erreichbarkeit über Anflugstangen.

In den vorliegenden drei Versuchen wurde untersucht, ob unter Praxisbedingungen eine höhere Körpermasse die Ursache für eine höhere Verlegerate und veränderte Nestpräferenzen auf Grund einer schlechteren Beweglichkeit ist.

## Tiere, Material und Methode

Untersucht wurden von September 1992 bis Dezember 1993 je eine Herde *weiße* (Hisex weiß, n = 1200) und *braune* (Hisex braun, n = 1000) *Elterntiere* für *Legehennen* und je zwei Herden *braune* (ISA braun, n = je 800) und *weiße* (LSL weiß, n = je 800) *Legehennen*. Die miteinander verglichenen Herden waren gleichaltrig, wurden unter gleichen Bedingungen aufgezogen und gehalten. Die *braunen* Hennen wiesen je nach Alter eine 300-500 Gramm höhere Körpermasse gegenüber den *weißen* Hennen auf. Die von den Zuchtorganisationen vorgegebene Körpermasseentwicklung wurde in Abständen stichprobenartig überprüft.

Alle Hennen wurden in Volierenhaltung (Voletage®) mit Gruppenabrollnestern gehalten. Die Nester bei den *Elterntieren* waren zweietagig, beidseitig der Volieren-Anlage im Abstand<sup>1</sup> von je 130 cm in 68 cm und 97 cm Höhe über dem Boden angeordnet (Abb. 1). Bei den *Legehennen* waren die dreietagigen Nester nur einseitig, im Abstand<sup>1</sup> von 105 cm, in Höhen von 70, 103 und 136 cm angeordnet.

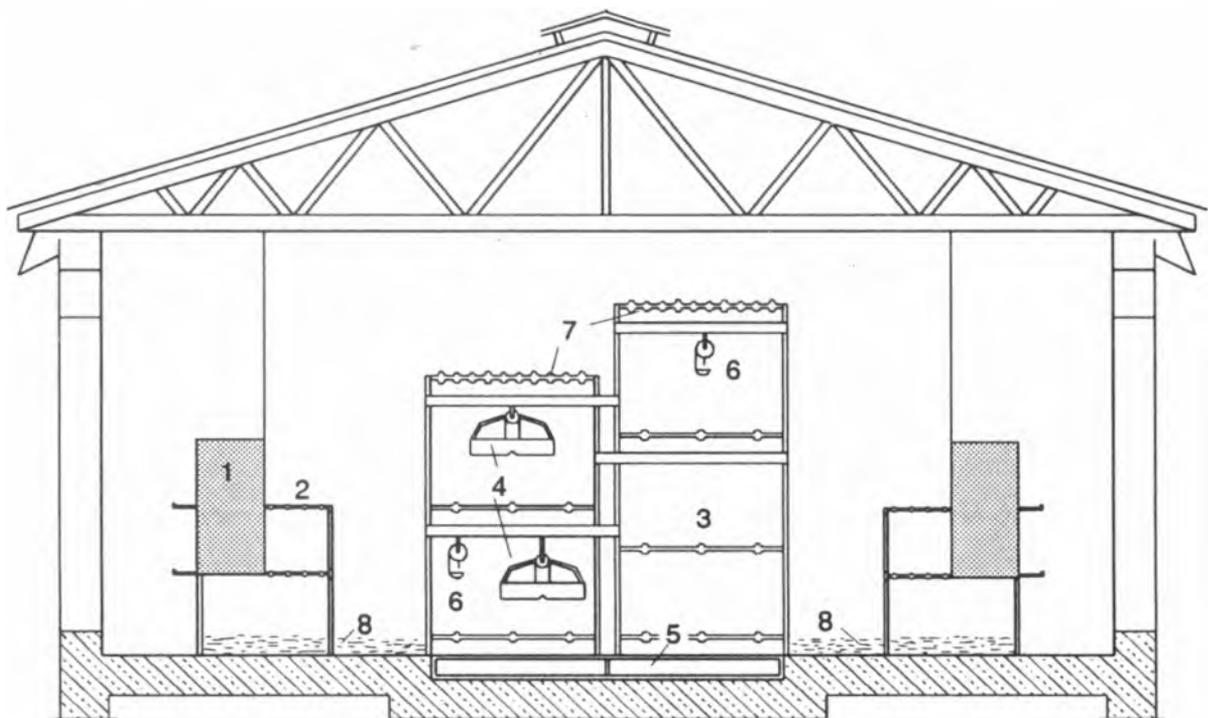
Die Verlegerate (1. Versuch) wurde bei den *Elterntieren* über 2 Legeperioden täglich, bei den *Legehennen* an zweimal 4 bzw. 5 Tagen im Abstand von 4 Monaten aufgezeichnet. Die Verlegerate wurde definiert als der Anteil der verlegten Eier an der Tageslegeleistung der gesamten Herde.

Die Bestimmung der Eizahlen pro Nestetage (2. Versuch), sowie die Verhaltensbeobachtungen zur Erreichbarkeit (3. Versuch) wurden bei den *Elterntieren* dreimal im Abstand von ca. 3 Monaten über jeweils 3 bzw. 5 Tage, bei den *Legehennen* zu den bereits oben genannten Zeiten durchgeführt.

Im 3. Versuch wurde die Anzahl der genutzten Wegemöglichkeiten der gesamten Herde (Ausgangspunkt und Zielpunkt) zum Erreichen einer bestimmten Nestetage in der Hauptlegezeit über jeweils 30 Minuten bei drei- bis fünfmaliger Wiederholung erfaßt. In der Auswertung wurde davon ausgegangen, daß die von allen Tieren am meisten genutzten Wege je Etage auch die leichtesten waren.

---

<sup>1</sup> Abstand zwischen Volieren-Anlage und erster Anflugstange vor dem Nest.



- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1 Legenester - nest boxes        | 5 Kotband - manure transport           |
| 2 Anflug/Sitzstangen - tiers     | 6 Trinknippel - drinking nipples       |
| 3 Sitzstangen - second tier      | 7 Ruheraum Sitzstangen - resting tiers |
| 4 Rundfuttertröge - round feeder | 8 Scharraum - floor                    |

Abb. 1: Querschnitt des Elterntierstalles  
The housing system of layer breeders

## Ergebnisse

### 1. Versuch - Verlegerate

Tab. 1: Mittlere Verlegerate (x) bei *weißen* und *braunen Legehennen* (in %)  
Average percentage of floor eggs (x) of white and brown laying hens

Alterswoche (AW) age in weeks	Körpermasse <sup>1</sup> LSL weiß (g) weight/white	Körpermasse <sup>1</sup> ISA braun (g) weight/brown	Verlegerate LSL weiß (x) floor-eggs/white	Verlegerate ISA braun (x) floor-eggs/brown	Irrtumswahr- scheinlichkeit Significance (p)
26	1 530	1 875	0,5	8,06	≤ 0.001
49	1 640	2 050	0,07	6,86	≤ 0.01
68	1 670	2 120	0,04	3,92	≤ 0.001
82	1 700	2 200	0,47	0,7	nicht signifikant

<sup>1</sup> = Angaben der Zuchtorganisationen (s. Fußnote vorherige Seite)

## Legehennen

Die *braunen Legehennen* verlegten deutlich mehr als die *weißen* (vgl. Tab. 1). Die Verlegerate verringerte sich jedoch im Verlauf der Legeperiode, so daß eine scheinbare Angleichung der Verlegeraten in der 82. Alterswoche (AW) erfolgte.

## Elterntiere

Ein ganz anderes Ergebnis zeigten die *Elterntiere*. Die durchschnittlichen Körpermassen der *weißen* Hennen entwickeln sich von 1 430 Gramm (g) in der 20. AW auf 1 760 g in der 68. AW. Bei den *braunen* Elterntieren entwickeln sich die Körpermassen im gleichen Zeitraum von 1 730 Gramm (g) auf 2 210 g. Die Verlegerate der *weißen*, leichteren Tiere war in beiden Legeperioden höchst signifikant ( $p \leq 0.001$ ) höher als die der *braunen Elterntiere*. Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Verlegerate in der ersten Legeperiode. Die zweite Legeperiode zeigte ein ähnliches Bild.

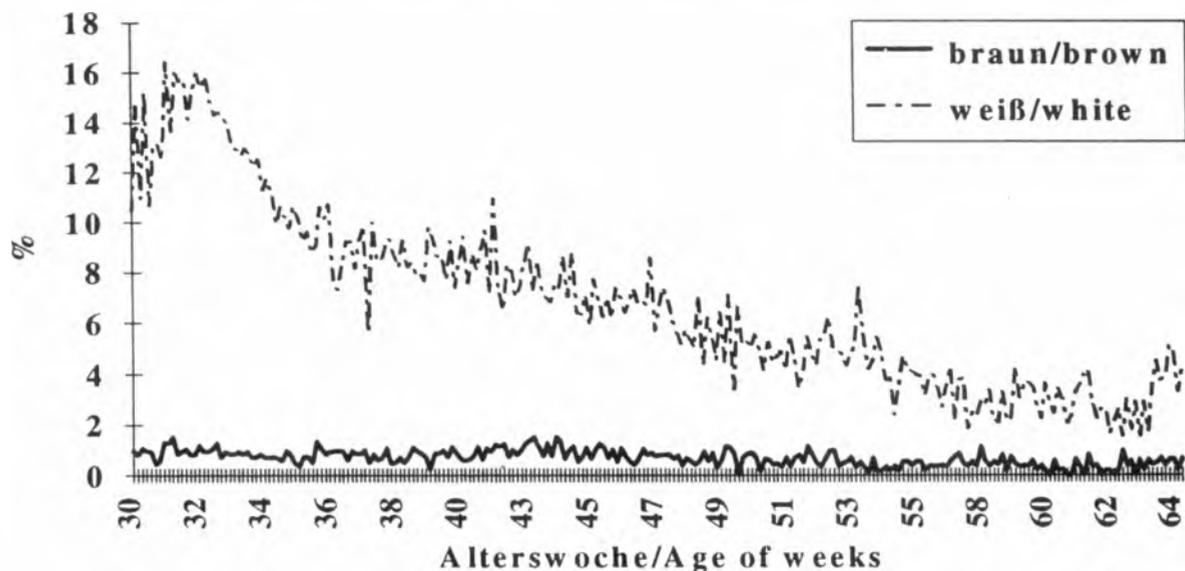


Abb. 2: Verlegerate (VR in %) von Elterntieren  
Rate of floor eggs in layer breeders

## 2. Versuch - Nestetagenwahl

### Legehennen

Abbildung 3 zeigt die prozentuale Verteilung der Eier der *weißen* und *braunen Legehennen* auf die einzelnen Nestetagen in den verschiedenen Altersgruppen.

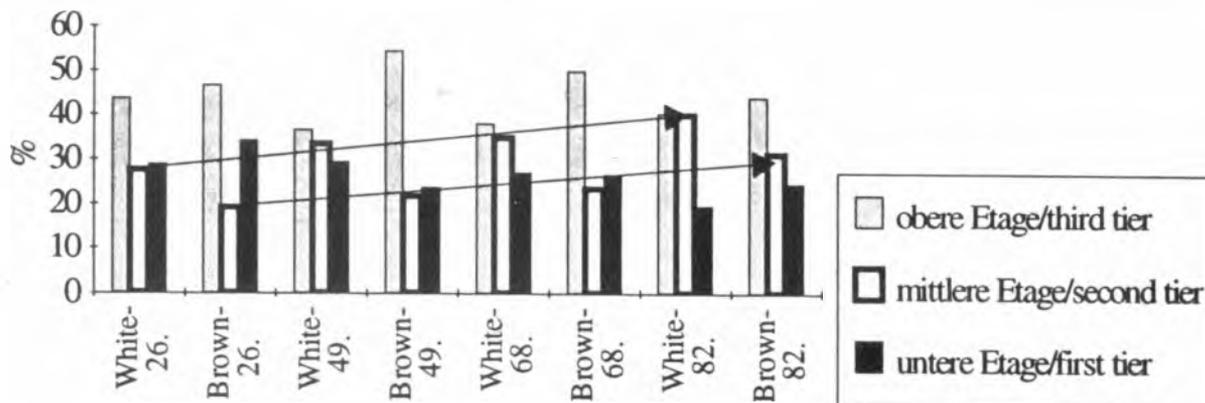


Abb. 3: Etagenutzung (%) von Legehennen in verschiedenen Altersabschnitten  
Nestbox-tiers preferred by laying hens of different ages

Die *weißen Legehennen* bevorzugten die obere Nestetage gegenüber der mittleren in der 26. ( $p \leq 0.001$ ) und 49. AW ( $p \leq 0.05$ ) signifikant. In der 68. und 82. Alterswoche (AW) bestanden keine signifikanten Unterschiede. Gegenüber der unteren Etage wurde die obere in allen Altersabschnitten signifikant stärker frequentiert ( $p \leq 0.01$ ). Zwischen der mittleren und der unteren Etage bestanden in der 49., 68. und 82. AW hoch signifikante Unterschiede ( $p \leq 0.01$ ).

Die *braune* Linie bevorzugte die obere Nestetage gegenüber der mittleren in der 26., 49. und 68. AW höchst signifikant ( $p \leq 0.001$ ), in der 82. AW noch hoch signifikant ( $p \leq 0.01$ ). Gegenüber der unteren Etage wurde die obere in der 26. AW sehr ( $p \leq 0.01$ ), in allen anderen Altersabschnitten höchst signifikant ( $p \leq 0.001$ ) bevorzugt. Unterschiede zwischen der mittleren und der unteren Etage traten in der 26. ( $p \leq 0.01$ ), der 68. ( $p \leq 0.05$ ) und der 82. ( $p \leq 0.01$ ) AW auf.

Der Vergleich zwischen *braunen* und *weißen Legehennen* zeigte eine relativ gleichmäßigere Etagenauslastung bei den leichten, *weißen* Tieren gegenüber den *braunen*. Die *braunen* Hennen bevorzugten die obere Nestetage (45-55 %) stärker als die *weißen Legehennen* (35-45 %). In der 26. AW ( $p \leq 0.05$ ) waren die Differenzen zwischen *weißen* und *braunen Legehennen* signifikant, in der 49. und 68. AW hoch signifikant ( $p \leq 0.01$ ). Die mittlere Etage wurde, mit Ausnahme in der 82. AW, von den *weißen Legehennen* signifikant stärker frequentiert als von den *braunen*. Signifikante Unterschiede in der Benutzung der unteren Nestetage bestanden in der 26., 49. und 82. AW ( $p \leq 0.05$ ).

Die *weißen* Hennen nutzten die unterste Etage, mit Ausnahme in der 26. AW, am wenigsten. Im Gegensatz dazu frequentierten die *braunen Legehennen* die mittlere Etage, mit Ausnahme in der 82. AW, am geringsten. Die Nutzung der mittleren Nest-

etage nahm sowohl bei den *braunen*, als auch bei den *weißen Legehennen* mit wachsendem Alter kontinuierlich zu (siehe Pfeile in Abb. 3).

### Elterntiere

Abbildung 4 zeigt die Frequentierung der Nestetagen bei den *Elterntieren* in den untersuchten Alterswochen. Hieraus wird ersichtlich, daß die *weißen* und *braunen Elterntiere* die obere Nestetage der unteren Nestetage - mit Ausnahme der *weißen* Linie in der 65. AW - vorzogen.

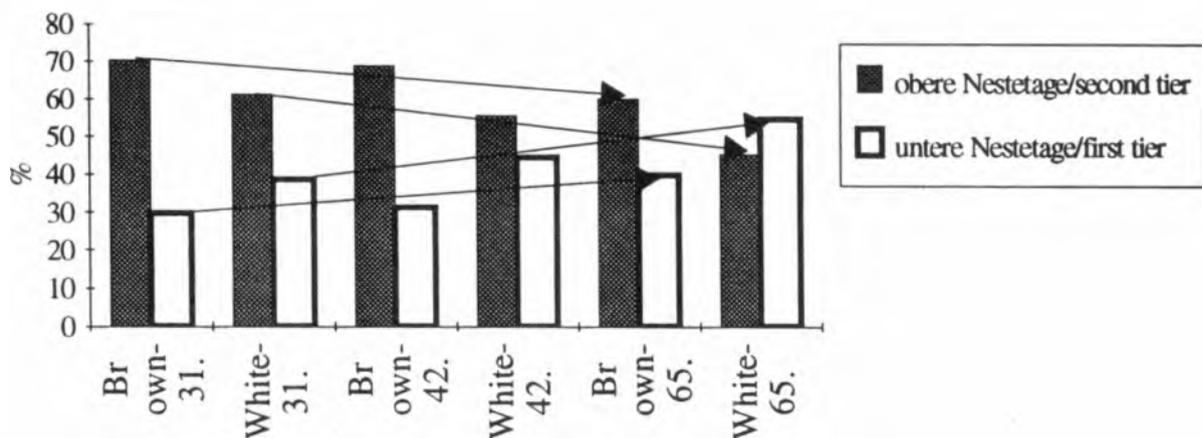


Abb. 4: Etagennutzung (%) von Elterntieren in verschiedenen Altersabschnitten  
Nestbox-tiers preferred by layer breeders of different ages

Die obere Etage wurde bei den *braunen Elterntieren* immer höchst signifikant ( $p \leq 0.001$ ) stärker frequentiert, als die untere. Bei den *weißen* Tieren wurde die obere Etage in der 31. ( $p \leq 0.001$ ) und 42. AW bevorzugt. Die Unterschiede waren jedoch in der 42. AW nicht mehr signifikant. In der 65. AW bevorzugte die *weiße* Linie sogar die untere Etage ( $p \leq 0.01$ ) stärker.

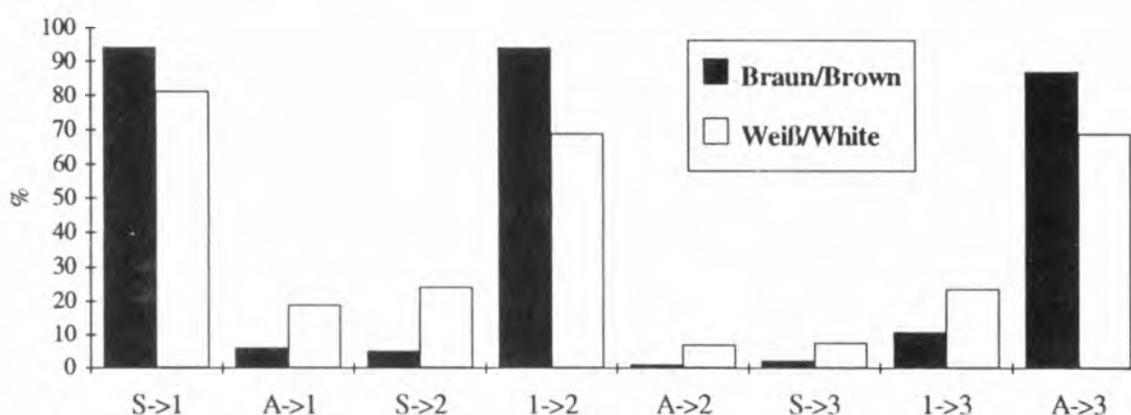
Die *braunen Elterntiere* frequentierten die obere Nestetage mit 60-70 % noch stärker, als die *weißen* Tiere mit 55-60 %. Die Unterschiede zwischen *braunen* und *weißen* Tieren waren in der 31. und 42. AW signifikant ( $p \leq 0.05$ ). Die unteren Nestetagen wurden von den *weißen* Hennen in allen Altersabschnitten signifikant ( $p \leq 0.05$ ) stärker genutzt, als von den *braunen* Hennen. In der 42. und 65. AW waren die Differenzen sogar höchst signifikant ( $p \leq 0.001$ ). Die Nutzung der unteren Etagen nahm bei beiden Linien im Laufe der Legeperiode kontinuierlich zu, die der oberen ab. Die Nestetagenauslastung wurde dadurch insgesamt ausgeglichener (siehe Pfeile in Abb. 4).

### 3. Versuch - Wege zum Erreichen der Nestetagen

#### Legehennen

Bei den *weißen Legehennen* wurden im gleichen Beobachtungszeitraum ca. die anderthalbfache Anzahl an Bewegungen ( $n = 969$ ) zum Erreichen eines Nestes im Vergleich zu den *braunen Hennen* ( $n = 671$ ) protokolliert.

Bei den 3-etagigen Nestern der *Legehennen* wurde von beiden Linien die 1. Etage (untere Etage) mit mindestens 80 % vom Scharraum (S->1) aus angefliegen. Die 2. Etage (mittlere Etage) wurde in der Mehrzahl über die 1. Etage erreicht (1->2) und die 3. Etage (obere Etage) von der Volieren-Anlage (A->3) aus angefliegen.



Legende:

- S->1: vom Scharraum in die erste Etage
- A->1: von der Volieren-Anlage in die erste Etage
- S->2: vom Scharraum in die zweite Etage
- 1->2: von der ersten in die zweite Etage
- A->2: von der Volieren-Anlage in die zweite Etage
- S->3: vom Scharraum in die dritte Etage
- 1->3: von der ersten in die dritte Etage
- A->3: von der Volieren-Anlage in die dritte Etage

Abb. 5: Bevorzugte Wege pro Nestetage (%) von Legehennen bei 3-stöckigen Nestern  
Routes preferred by laying hens to reach nestboxes of a three-tier nesting unit

Unterschiede wurden jedoch im Grad der Bevorzugung einzelner Wege deutlich. Bei den *weißen* Tieren war eine relativ gleichmäßigere Nutzung der Möglichkeiten zum Erreichen einer bestimmten Nestetage erkennbar. So wurden andere Wege von den *weißen* Hennen in einem größeren Umfang genutzt. Die Differenzen zwischen der Nutzung der möglichen Wege zu einer Etage waren aber in allen Fällen sehr signifikant ( $p \leq 0.01$ ).

Die *braunen* Hennen nutzten vorrangig einen Weg pro Nestetage. Die Differenzen zwischen den möglichen Wegen zu einer Etage waren hier ebenfalls sehr signifikant ( $p \leq 0.01$ ). Eine Ausnahme bildete die 2. Etage. Die Möglichkeiten, aus dem Schar-

raum (S->2) und von der Volieren-Anlage (A->2) in die 2. Nestetage zu gelangen, waren aufgrund ihrer sehr geringen Frequentierung nicht signifikant unterschiedlich.

Der Weg aus dem Scharraum in die 3. Etage wurde von den *weißen* Hennen gegenüber den *braunen* nicht signifikant häufiger genutzt. Alle anderen in der Abbildung 5 sichtbaren Differenzen in der Nutzung einzelner Wege zwischen *weißen* und *braunen* Legehennen waren signifikant ( $p \leq 0.01$ ).

### Elterntiere

Während der durchgeführten Beobachtungen wurden bei den *weißen* Elterntieren mehr als doppelt so viele Bewegungen ( $n = 1665$ ) registriert wie bei den *braunen* Hennen ( $n = 776$ ).

Bei den 2-etagigen Nestern der *Elterntiere* wurde von allen Tieren die 1. Etage mit nahezu 100 % vom Scharraum (S->1) aus angeflogen. Die Differenzen zwischen den beiden möglichen Wegvarianten in die 1. Nestetage waren bei *braunen* und *weißen* Tieren deshalb höchst signifikant ( $p \leq 0.001$ ). Unterschiede zwischen *braunen* und *weißen* Hennen bestanden nicht.

Die 2. Etage wurde von den *braunen* Elterntieren in der Mehrzahl (> 90 %) von der Volieren-Anlage (A->2) aus angeflogen ( $p \leq 0.001$ ). Die *weißen* Tiere nutzten dagegen die beiden möglichen Wegvarianten relativ gleichmäßig. Signifikante Differenzen konnten hier nicht festgestellt werden.

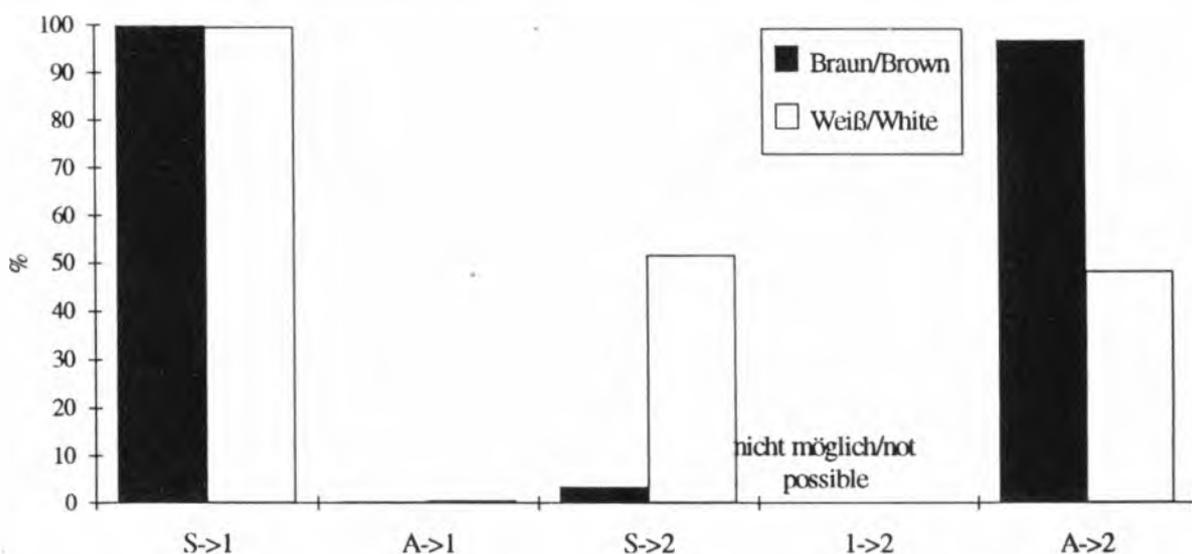


Abb. 6: Bevorzugte Wege pro Nestetage von Elterntieren bei 2-stöckigen Nestern  
Routes preferred by layer breeders to reach nestboxes of a two-tier nesting unit

## Diskussion

Die höhere Verlegerate bei den *braunen* Legetieren gegenüber den *weißen* scheint die Meinung aus der Praxis und bereits vorliegende Untersuchungen zu bestätigen, daß schwerere Tiere auf Grund ihrer schlechteren Beweglichkeit die Nester schlechter erreichen können und deshalb mehr Eier verlegen. Das Gegenteil trat jedoch bei den *Elterntieren* auf. Hier verlegten die leichteren, *weißen* Tiere deutlich mehr als die *braunen*, obwohl deren Körpermasse ebenfalls geringer ist als die der *braunen*. Die Ursache für die höhere Verlegerate kann demnach nicht die Körpermasse sein, sondern muß in anderen Bereichen des genetischen Potentials liegen. Da das Aufbaumvermögen nach FAURE und JONES (1982) unabhängig von der Körpermasse und der sozialen Stellung zwischen den einzelnen Rassen schwankt, könnte dies eine Erklärung für die unterschiedlichen Verlegeraten sein. Somit würde zwar eine höhere Körpermasse als Ursache ausscheiden, ein unterschiedliches Aufbaumvermögen könnte dies aber dennoch erklären.

Doch wie kann man ein unterschiedliches Aufbaumvermögen erkennen und was ist für ein Tier „gut erreichbar“? Das Aufbaumvermögen setzt sich im Grunde aus dem nötigen Kraftaufwand und der Geschicktheit zum Anfliegen und Verweilen auf einer Sitzstange zusammen. Unterschiede ergeben sich aus der genetischen Veranlagung (Körpermasse/Muskelausbildung), der Kondition/Trainiertheit (Aufzucht) sowie der Motivation und Erfahrung (Angst/Unsicherheit) der Henne.

Haltungsbedingte Einflüsse, die bei der Erreichung eines Nestes eine Rolle spielen, sind die Höhe über dem begehbaren Boden, die Entfernung zu begehbaren Aufbauten (z. B. Volieren-Anlage) und zum Hauptaufenthaltort der Tiere (Ort hoher Aktivität), sowie die Existenz von Anflugstangen. Deshalb wäre zur Erreichbarkeit zu bestimmen, welche Etage den höheren Kraftaufwand und die bessere Geschicklichkeit der Tiere erfordert, d. h. welche Etage mit dem geringsten Kraftaufwand und der geringsten Geschicklichkeit erreichbar ist. Da diese Größen jedoch schwer meßbar sind, wurde im 2. Versuch bestimmt, welche Nestetage von den Tieren bevorzugt wird. Es wurde davon ausgegangen, daß die am einfachsten erreichbare Etage auch am meisten frequentiert wird. Licht als Einflußfaktor zur Etagenwahl konnte durch das Anbringen von Blenden vermieden werden. Als eine weitere Ursache für die Bevorzugung bestimmter Etagen wird die Abgeschlossenheit/Ruhe genannt. Die obere Etage wird danach bei guter Erreichbarkeit bevorzugt, da sie eine größere Distanz zum belebten Scharraum aufweist. Aus dem 2. Versuch kann somit geschlossen werden: Da die oberen Nestetagen von den *braunen Legehennen* und *braunen Elterntieren* jeweils noch stärker bevorzugt wurden als von den *weißen*, könnte die obere Etage unter den gegebenen Bedingungen die am leichtesten erreichbare sein. Dar-

aus abgeleitet würden *braune* Hennen leichter erreichbare Etagen stärker bevorzugen als *weiße*. Dies wäre ein Hinweis auf die schlechtere Beweglichkeit der *braunen* Hennen. Die andere mögliche Schlußfolgerung wäre diejenige, daß *braune* Hennen stärker motiviert sind, abgelegene Nester aufzusuchen als *weiße*. Dies steht aber im Widerspruch zur höheren Verlegerate der *braunen Legehennen* gegenüber den *weißen* und kann somit nicht zu treffen. Die zunehmende Nutzung der mittleren Nestetage bei *weißen* und *braunen Legehennen* scheint ebenfalls die Aussage zu unterstützen, daß schlechter erreichbare Etagen/Nester zu Beginn der Legeperiode weniger, später aber zunehmend genutzt werden. Auf eine schlechtere Erreichbarkeit der zweiten Etage gegenüber der ersten und dritten kann aus den Ergebnissen des e. Versuches geschlossen werden: Dieser zeigt, daß die zweite Etage vorrangig über die erste Etage erreicht wird. Dabei konnten häufig Auseinandersetzungen auf den Sitzstangen vor der ersten Etage beobachtet werden, da sich hier viele Tiere konzentrieren. Da in der zweiten Etage eine vorgelagerte Sitzstange fehlte und der Abstand zwischen zweiter und dritter Etage nur 33 cm betrug, waren Versuche von Hennen, die beiden anderen Wegmöglichkeiten zu nutzen, nur zu ca. 30 % erfolgreich.

Daß *braune* Tiere ein ruhigeres, zutraulicheres Verhalten aufweisen als *weiße* Herden, ist unter Landwirten allgemein bekannt. Um zur Beweglichkeit und dem Aufbaumvermögen genauere Aussagen zu erhalten, wurden im 3. Versuch Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Die Erfassung der Ausgangspunkte zum Erreichen einer bestimmten Etage sollte Aufschluß darüber geben, welcher Weg der bequemste bzw. einfachste für die Tiere ist und ob es zwischen den Linien hierbei Unterschiede gibt. Dabei wurde davon ausgegangen, daß die von allen Tieren (*braunen* und *weißen*) am meisten genutzten Wege je Etage auch die leichtesten sind. Deutlich wurde, daß die *weißen* Lege- als auch *Elterntiere* die Wege mit höherem Schwierigkeitsgrad stärker nutzten als die *braunen*. In Verbindung mit der nachgewiesenen höheren Bewegungsaktivität der *weißen* Hennen (WOOD-GUSH und MURPHY, 1970), scheint eine bessere Beweglichkeit der leichteren *weißen Legehennen* und *Elterntiere* als Schlußfolgerung aus den genannten Ergebnissen naheliegend.

Die Anordnung (Distanzen) der Nester in den Versuchen scheint somit die Erreichbarkeit durch die schwereren Tiere noch nicht soweit zu beeinträchtigen, daß daraus eine höhere Verlegerate resultiert. Denkbar wäre jedoch, daß unter Bedingungen einer schlechteren Erreichbarkeit körpermassebedingte Unterschiede auftreten. Die nachgewiesene geringere Beweglichkeit der *braunen Elterntiere* gegenüber den *weißen* steht im Widerspruch zur geringeren Verlegerate. Dieser Widerspruch kann durch eine höhere Motivation der *braunen Elterntiere* zum Aufsuchen des (in diesem Versuch) angebotenen Nestes begründet werden. Es kann jedoch an dieser Stelle nicht unterschieden werden, ob die *braunen Elterntiere* generell eine höhere Motiva-

tion zum Aufsuchen eines (beliebigen) Nestes haben, oder ob genetische Differenzen bei der Präferenz bestimmter Nestmerkmale bestehen, die zu einer unterschiedlichen Annahme der Nester durch die Tiere führen. Somit scheint unter praxisüblicher Anordnung der Nester die Motivation des Tieres zum Aufsuchen des angebotenen Nestes wichtiger zu sein, als dessen Körpermasse. Da dies rasse- bzw. linienabhängig ist, ist es genetisch bedingt und wäre somit züchterisch beeinflussbar.

### Zusammenfassung

In alternativen Haltungssystemen für *Legehennen* verlegen mittelschwere, *braune* Hennen meist mehr Eier als leichte, *weiße*. Dies wird mit der damit verbundenen Schwerfälligkeit in Verbindung gebracht. In Praxisversuchen wurden deshalb die Verlegerate, die Nestetagenwahl und die Erreichbarkeit der Nester von *weißen* und *braunen Legehennen*, sowie von *weißen* und *braunen Elterntieren* für *Legehennen* gegenübergestellt.

Aus der höheren Bewegungsaktivität, der gleichmäßigeren Nutzung einzelner Wege zum Erreichen bestimmter Nestetagen und der gleichmäßigeren Etagennutzung kann eine bessere Beweglichkeit der *weißen Legehennen* und *weißen Elterntiere* gegenüber den *braunen* Tieren abgeleitet werden.

Die Verlegerate war bei den *braunen Legehennen* höher als bei den *weißen*. Bei den *Elterntieren* verlegten jedoch die *weißen* Hennen mehr. Ein Zusammenhang zwischen Körpermasse bzw. der daraus resultierenden Schwerfälligkeit und der Verlegerate kann somit nicht nachgewiesen werden. Die unterschiedlichen Verlegeraten einzelner Hybridherkünfte müssen somit andere, nicht körpermassebedingte, genetische Ursachen haben. Denkbar ist eine unterschiedliche Motivation zum Aufsuchen des angebotenen Nestes. Dieser könnte durch eine weitere Verbesserung der Attraktivität und Erreichbarkeit (Erleichterung) des Nestes besser entsprochen werden.

### Literatur

APPLEBY, M.C.; MC RAE, H.E. (1983): Identification of a major cause of floor-laying by domestic hens. *World's Poultry Science Journal* 39, S. 244

APPLEBY, M.C.; MC RAE, H.E.; DUNCAN, I.J.H. (1983): Nesting and floor laying by domestic hens: Effects of individual variation in perching behaviour. *Behaviour Analysis Letters* 3, S. 345-352

APPLEBY, M.C.; MAGUIRE, S.N.; MC RAE, H.E. (1986): Nesting and floor laying by domestic hens in a commercial flock. *British Poultry Science* 27, S. 75-82

FAURE, J.M.; JONES, R.B. (1982): Effects of sex, strain and type of perch on perching behaviour in the domestic fowl. *Applied Animal Ethology* 8, S. 281-293

GOZZOLI, L. (1986): Die Haltung von Legehennen in der Auslauf-, Boden- und Gitterrosthaltung. Eine vergleichende Beurteilung anhand von Untersuchungsdaten aus 33 Hühnerherden in Praxisbetrieben. Zürich, ETH, Diss.

KITE, V.G.; CUMMING, R.B.; WODZICKA-TOMASZEWSKA, M. (1979): Nesting behaviour of hens in relation to the problem of floor eggs. - In: Wodzicka-Tomaszewska, M. et al. (eds.): *Behaviour in Relation to Reproduct., Management and Welfare of Farm Animals. Reviews in Rural Science IV*, Armidale, Australia, S. 93-96

MCGIBBON, W.H. (1976): Floor laying - a heritable and environmentally influenced trait of the domestic fowl. *Poultry Science* 55, S. 765-771

WOOD-GUSH, D.G.M.; MURPHY, L.B. (1970): Research notes - some factors affecting the choice of nests by the hen. *British Poultry Science* 11, S. 415-417

## Summary

### **Effects of bodyweight differences between white and brown laying hens and between white and brown layer breeders on nest-site selection in an aviary system**

THOMAS BAUER and D. W. FÖLSCH

In alternative systems medium weight laying hybrids (brown) lay on average more floor eggs than light weight hybrids (white). Strain differences in body weight and an influence of weight on the use of nestboxes has been suggested. On commercial farms for laying hens, the percentage of floor-eggs, preference for different nestbox-tiers and the route preferred by white and brown laying hens and white and brown layer breeders in order to reach the different tiers was investigated. Higher activity, a more even use of all nestbox-tiers and the use of different routes to the nestboxes by white laying hens and white layer breeders indicate their higher agility. Brown laying hens laid on average more eggs on the floor than white laying hens. But brown layer breeders laid fewer floor eggs on average than white layer breeders. This seems to indicate that there is no correlation between strain differences in body weight or the variation in perching behaviour and the percentage of floor eggs. Other genetic factors may have an effect on floor laying. The degree of motivation of hens to enter a nest could be one important factor that influences the percentage of floor eggs. Making nestboxes easier to approach and more attractive might be one way to increase the use of nestboxes and thus to reduce the number of floor eggs.

## **Einfluß eines Lauftrainings auf die Lauffähigkeit von schnell und langsam wachsenden Broilern**

KLAUS REITER und W. BESSEI

### **1 Einleitung**

Mit der Zucht auf hohe Massezunahmen ist es beim Mastgeflügel zu einer erheblichen Steigerung der Wachstumsleistung gekommen. Durch eine Verschiebung der Wachstumskurve in jüngere Lebensabschnitte wurde die Mastdauer verkürzt und die Futtermittelverwertung verbessert. Benötigten die Masthühner vor 20 Jahren noch 52 Tage, um ein Gewicht von 1 600 g zu erreichen, sind es heute noch etwa 35 Tage. Mit der Steigerung der Wachstumsleistung ist auch eine Zunahme von Konstitutionsschwächen bei den Tieren zu beobachten. Diese Konstitutionsschwächen äußern sich vor allem als Beinschwächen und Beinschäden bei den Tieren. Mit diesen Problemen rücken sowohl tierschutzrelevante als auch wirtschaftliche Fragen in den Mittelpunkt der Betrachtungen.

Als Beinschäden werden verschiedenste Erkrankungen des Stützsystems zusammengefaßt. Besonders die Bereiche des Knies (tibiale Dyschondroplasie) und der Fersengelenke (Chondrodystrophie) sind davon betroffen. Der Anteil der Tiere, die an Beinschäden sterben, liegt bei 1 bis 2 %. Dies ist jedoch nur der extreme Ausdruck dieses Problems. Genauere Untersuchungen haben ergeben, daß bei 30 bis 50 % der Tiere verschiedener Herden Veränderungen der Gliedmaßen aufgetreten waren (RIDDEL, 1992). An der Entstehung von Beinschäden sind zahlreiche Faktoren beteiligt. Neben genetischen Faktoren, die 30 bis 40 % der Gesamtvarianz ausmachen, sind insbesondere Haltungsfaktoren wie Bodengestaltung, Beleuchtungsintensität und -rhythmus, Einstreu- und Luftqualität zu nennen (SÖRENSEN, 1992). Sehr schnell wachsende Herkünfte haben mehr Probleme mit Beinschäden als langsam wachsende. Erklärbar wäre dies dadurch, daß die gebildete Muskelmasse zu schwer für das Stützsystem ist und so die Osteogenese in den Knochen beeinträchtigt (RODENHOFF und DÄMMRICH, 1971). In zahlreichen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß durch eine Verzögerung des Wachstums in den ersten Lebenswochen (insbesondere in der 2. und 3. Lebenswoche) eine deutliche Reduzierung der Beinschäden erreicht werden kann (ROBINSON et al., 1992; CLASSEN, 1992). Ob diese Wachstumsverzögerung durch Lichtprogramme, Futterrestriktion oder andere Faktoren erreicht wird, ist dabei von untergeordneter Bedeutung. Neben der Verzögerung des Wachstums wurde dabei auch ein Anstieg der Bewegungsaktivität fest-

gestellt (CLASSEN and RIDDEL, 1989; THOMSEN, 1989). Somit könnte auch die Bewegungsaktivität als ein Faktor zur Reduzierung von Beinschäden angesehen werden. Untersuchungen mit erhöhter Beleuchtungsintensität und Licht-Dunkel-Wechsel zeigten, daß eine Erhöhung der Bewegungsaktivität zu einer Senkung der Schäden führte, obwohl das Wachstum nicht beeinflußt war (SIMONS und HEYE, 1978; NEWBERRY et al., 1988). Es wird angenommen, daß durch mechanische Belastungen beim Laufen die Modelling-/Remodelling-Prozesse in den Knochen günstig beeinflußt werden (BASSET, 1972). RODENHOFF und DÄMMRICH, (1971) zeigten, daß eine Auslaufhaltung den Knochenaufbau bei Broilern positiv beeinflußte, jedoch blieb unklar, welchen Einfluß die Haltung auf die Aktivität hatte und wie sich die Beziehung zwischen Lebendgewicht und Knochenentwicklung gestaltete.

Aus den bisherigen Untersuchungen geht hervor, daß zwischen Wachstum, Laufaktivität und Beinschwächen ausgeprägte Wechselwirkungen existieren. Die kausalen Beziehungen sind nicht geklärt (CLASSEN, 1992). Eine Klärung ist notwendig, um geeignete Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Beinschwächen und -schäden zu finden.

## 2 Methodik

Beinschwächen lassen sich am Laufbild der Tiere erkennen. Zum Nachweis von Veränderungen des Laufbildes wurden Bewegungsanalysen bei Broilern mit und ohne Beinschwächen mit einem Videotrackingssystem durchgeführt. Dieses System integrierte drei Kameras, die über einen Multiplexer mit einem PC gekoppelt waren. Bei den Versuchen mußten die Tiere auf einem Laufband laufen. Zwei der Kameras waren links und rechts vom Laufband aufgestellt. Eine Kamera erfaßte die Bewegung der laufenden Tiere von hinten. Zur Verfolgung einzelner Punkte am Tier, z. B. Schwerpunkt, rechter und linker Fuß, wurden an diesen definierten Stellen Reflexfolien angebracht. Diese Folien erzeugten jeweils einen Punkt auf dem Bildschirm, welcher von dem vorab beschriebenen Videotrackingssystem aufgezeichnet wurde. Im einzelnen wurden die Abweichungen des Schwerpunkts sowohl des linken und rechten Fußes auf der x- und y-Achse über eine bestimmte Zeit verfolgt (Abb. 1).

Die Darstellung der Bewegungen erfolgte in Form von Kinetogrammen. Die Hauptfrage lautete, ob und wie Gewichtsentwicklung, Bewegungsaktivität und Beinschäden im Zusammenhang stehen. Der experimentelle Ansatz beruhte darauf, daß Wachstum und Bewegungsaktivität systematisch verändert wurden.

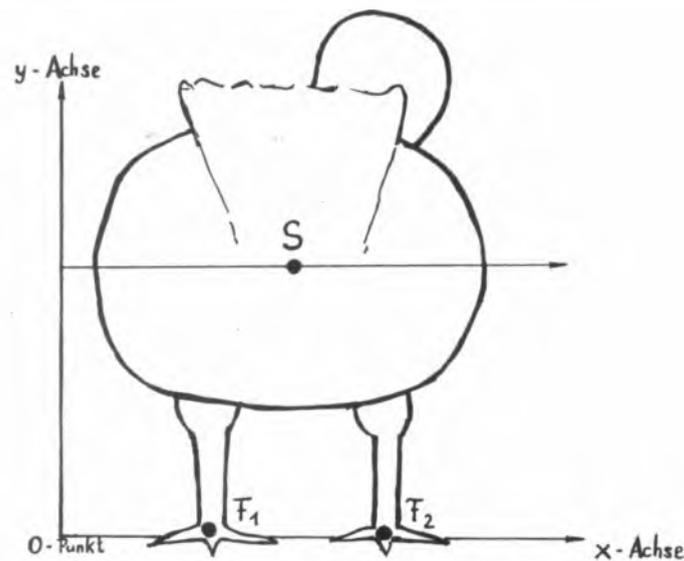


Abb. 1: Parameter zur Erfassung der Bewegungsmuster beim Laufen von Broilern, ermittelt wurden die Bewegungen des Schwerpunktes (S), des linken Fußes (F1) und des rechten Fußes (F2) einzeln auf der x- und y-Achse

Parameters for the measurement of motion patterns of locomotion on the x- and y-axis; S = centre of gravity, F1 = left foot, F2 = right foot

Jeweils 20 männliche Broiler von zwei in der Lebendmasseentwicklung deutlich differenzierte Herkünften, Lohmann Meat und Label Rouge (eine langsam wachsende Herkunft aus Frankreich) wurden in Bodenabteilen gehalten. Die Hälfte der Tiere jeder Herkunft absolvierte ein tägliches Lauftraining von maximal 100 m auf dem Laufband. Bei der anderen Hälfte der Broiler wurde die Laufaktivität von Einzeltieren der Gruppe gemessen. Diese Tiere wurden in 1 x 1 m großen Bodenabteilen bei einer Besatzdichte von 8 Tieren je m<sup>2</sup> gehalten. Zur Erfassung der Laufaktivität wurde wiederum das Videotrackingssystem (von Jander Videometric Products) eingesetzt. Eine über der Box installierte Kamera filmte jeweils ein Tier, das auf dem Rücken mit einer Reflexfolie versehen war, über 24 Stunden. Die Bewegungsaktivität von je einem Tier verschiedener Boxen wurde gleichzeitig erfaßt. Ortsveränderungen wurden in 500 ms-Intervallen registriert und hieraus die Laufstrecken je Stunde errechnet.

Zur Durchführung des Lauftrainings und zur Erfassung der Laufleistung kamen Laufbänder mit Abmessungen von 2 m Länge und 50 cm Breite zum Einsatz (Abb. 2).

Die Geschwindigkeit war auf 10 m/min eingestellt. Dies entspricht der mittleren Laufgeschwindigkeit eines Broilers. Auf der einen Seite des Bandes befand sich ein mit Hobelspänen eingestreuter Startbereich, auf der anderen Seite ein Futtertrog. Sowohl im Startbereich als auch vor dem Futtertrog befanden sich Lichtschranken, die mit einem PC gekoppelt waren und der Steuerung des Bandes dienten. Das Band schaltete sich ein, sobald sich die Tiere dem Trog näherten. Es schaltete sich automatisch wieder ab, wenn die Tiere vom Band zurück in den Startbereich transportiert wurden. Die maximale Laufstrecke und/oder -zeit konnte über das PC-Programm

vorgegeben werden. Für den vorliegenden Versuch wurden die Küken zur Eingewöhnung in der ersten Lebenswoche in Gruppen auf das Laufband gesetzt und täglich über 24 Stunden trainiert. Ab der 2. Woche wurden die Tiere täglich einzeln einem Lauftraining unterzogen. Die Dauer des Tests war auf maximal 20 Minuten festgelegt. Nach Erreichen einer Laufleistung von 100 m wurde das Training beendet. Dies entsprach etwa der Hälfte der in einem Vorversuch festgestellten Leistungsgrenze von Masthähnchen. Vor dem Test wurde den Tieren für eine Zeit von 4 Stunden das Futter entzogen. Lebendmasse und Futterverbrauch wurden wöchentlich registriert. Im Alter von 49 Tagen wurden die Tiere in der Schachtanlage der Versuchsstation Unterer Lindenhof der Universität Hohenheim geschlachtet. Die Tibia wurde beidseitig entnommen und mit Hilfe eines Computertomographen (SCHNEIDER und BÖRNER, 1991) untersucht. Hierzu wurden die Dicke und Dichte und Fläche der Kortikalis und der Spongiosa am proximalen Ende der Tibia festgestellt. Der Meßpunkt wurde so definiert, daß die Distanz 15 % der Knochenlänge vom distalen Ende der Tibia, dem Unterschenkelknochen unterhalb des Knies, betrug. Die Schnittstelle lag somit unterhalb der Epiphysenfuge.

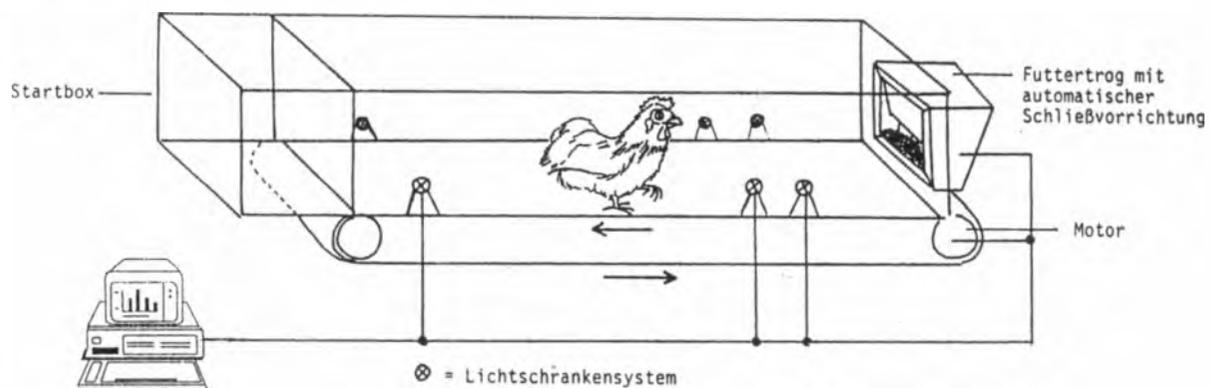


Abb. 2: Laufband für Broiler zum Lauftraining, mit Lichtschrankensystem zur Steuerung  
Treadmill of broilers for locomotion training with photoelectric barriers for the control

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Das typische Laufmuster eines Broilers ist in Abbildung 3 dargestellt.

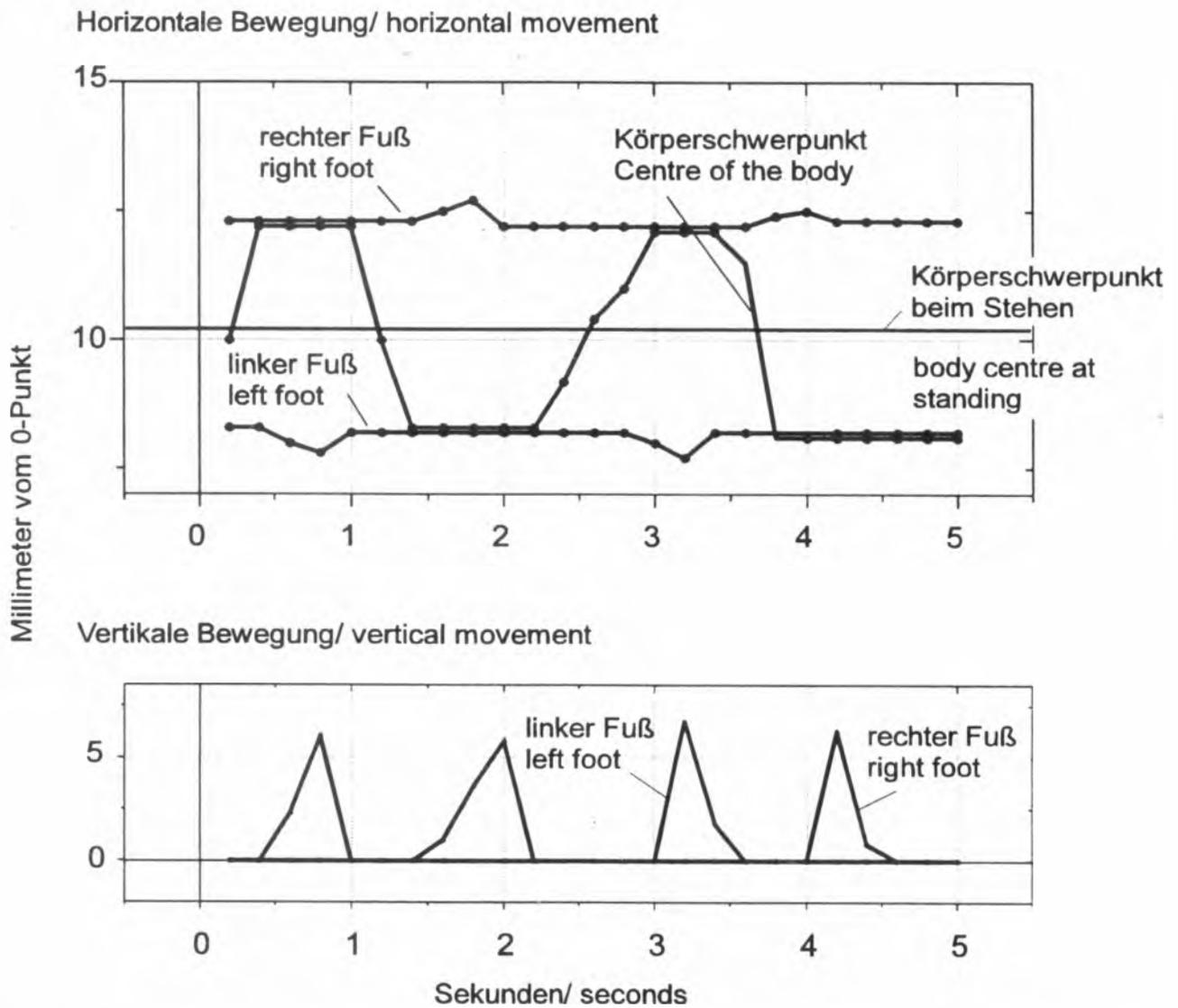


Abb. 3: Kinetogramm des Laufens eines Broilers ohne äußerlich auffallende Beinschwäche, dargestellt sind die Bewegungen des Körperschwerpunktes und des linken und rechten Fußes auf der horizontalen und vertikalen Ebene

Kinetogram of locomotion of broiler without leg weakness

Es ist eine rhythmische Verlagerung des Körperschwerpunkt von einem Bein auf das andere zu erkennen. Der Schritt erfolgte jeweils nach der Schwerpunktverlagerung von einem auf das andere Bein. Bedingt durch den breiten Körperbau und die im Verhältnis zur Legehähne waagerechte Haltung des Rumpfes ist es dem Masthuhn nicht möglich, beim Gehen die Füße unter den Schwerpunkt des Körpers zu setzen. Es entwickelte deshalb eine Technik der Schwerpunktverlagerung, die auch bei schweren Entenrassen und Gänsen beobachtet werden kann. Die beim Masthuhn vorhandene breite Beinstellung existiert bei Kämpferrassen schon seit mehr als 200 Jahren. Diese Tiere besitzen bekanntlich ein sehr stabiles Fundament. Die beim Masthuhn auftretenden Beinschwächen können deshalb nicht mit der speziellen

Körperform in Verbindung gebracht werden. Zwar weist das Kinetogramm in Abbildung 3 eine geringfügige Asymmetrie in der Schwerpunktverlagerung auf, jedoch war der Gang nach subjektiver Beurteilung gleichmäßig. Mit der eingesetzten Methodik ist es offensichtlich möglich, schon sehr geringe Unregelmäßigkeiten im Laufverhalten nachzuweisen. Ob diese durch pathologische Veränderungen an den Knochen und Gelenken bedingt sind oder ihrerseits eine Ursache für spätere Beinschäden darstellen, muß in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

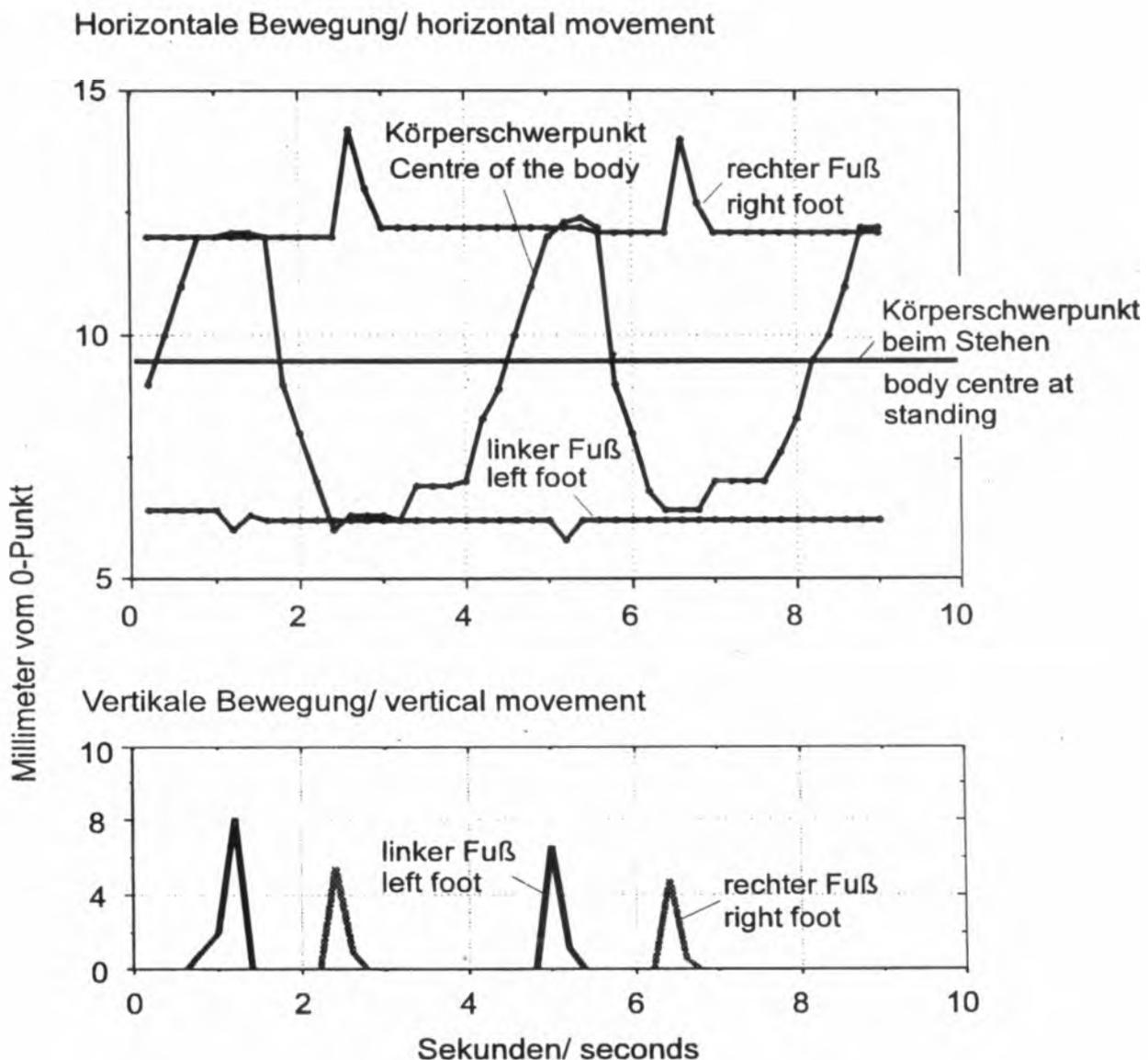


Abb. 4: Kinetogramm des Laufens eines Broilers mit Beinschwäche  
Kinetogram of locomotion of broiler with leg weakness

In Abbildung 4 ist das Laufmuster eines Broilers mit deutlicher Beinschwäche wiedergegeben. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Schwerpunktverlagerung nicht regelmäßig erfolgt und ein unterschiedlicher Zeitraum zwischen dem Heben und

Senken des linken und des rechten Beines liegt. Besonders zum Beginn der Schwerpunktverlagerung vom linken auf das rechte Bein ist ein Knick in der Bewegung zu verzeichnen. Das deutet darauf hin, daß das Tier besonders am rechten Bein Probleme hat.

Da die Laufaktivität sich bekanntlich auf die Entwicklung der Knochen auswirkt, ist eine Quantifizierung dieses Merkmals von großer Bedeutung. Die Ergebnisse der Aktivitätserfassung von einer schnell und einer langsam wachsenden Mastherkunft wird aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tab. 1: Laufstrecke je Stunde (m) von Broilern mit hoher und geringer Wachstumsintensität  
Distance traveled (m) per hour by broiler chickens with high and low growth rate

Laufstrecke (m/h)/ distance travelled	Alter in Wochen (age in weeks)					
	1	2	3	4	5	6
schnell wachsende Broiler / fast growing broilers	20,7±11,3	21,5±6,3	7,9±3,7	7,5±3,5	8,3±4,5	9,3±3,5
langsam wachsende Broiler/slow growing broilers	36,9±20,7	7,1±16,8	39,3±17,2	35,4±15,1	34,8±18,1	35,1±15,4

In der ersten Lebenswoche liefen die Tiere der schnell wachsenden Herkunft 20 m/h. In der 3. LW konnte ein drastischer Abfall der Laufaktivität auf 8 m in der Stunde registriert werden. Im Durchschnitt liefen die Tiere 12,6 m. Während in der ersten Woche rund 480 m über 24 Stunden gelaufen wurden, waren es ab der 3. nur noch ca. 180 m. Die Standardabweichung liegt bei 11,3 m in der 1. und 3,7 m in der 3. Lebenswoche. Minimal wurden Wegstrecken von 2,2 m/h und maximal 48 m/h zurückgelegt. Interessant ist, daß bei anderen Untersuchungen, die in größeren Abteilen und unter Praxisbedingungen durchgeführt wurden, ähnliche Ergebnisse erzielt wurden (LEWIS und HURNIK, 1989; PRESTON und MURPHY, 1989). Die langsam wachsende Herkunft, die 55 bis 60 % unter dem Lebendmasseniveau der schnell wachsenden Broiler blieb (2,7:1,5 kg), wies eine durchgehend hohe Laufaktivität von 36 m/h auf. Über 24 Stunden waren dies 864 m. Die Minima lagen bei 3,1 m und die Maxima bei 97 m je Stunde. Da die schnell wachsenden Tiere in den ersten zwei Lebenswochen keine offensichtlichen Probleme bei der Fortbewegung zeigten, kann angenommen werden, daß die Differenz zu den langsam wachsenden Tieren auf genetische Unterschiede in der spontanen Bewegungsaktivität beruht. Der drastische Abfall der Laufaktivität bei den schnell wachsenden Tieren in der 3. Lebenswoche könnte mit einer Zunahme von Beinproblemen im Zusammenhang stehen.

Um den Einfluß einer zusätzlichen Laufbelastung feststellen zu können, wurden Tiere beider Herkünfte auf dem Laufband täglich über 20 min trainiert (Tab. 2).

Tab. 2: Laufstrecke (m) im 20 min-Test auf dem Laufband von Broilern mit hoher und geringer Wachstumsintensität / mit und ohne Lauftraining

Distance travelled (m) on a treadmill in 20 min-test by broilers with high and low growth rate / with and without training

Laufstrecke (m/h)/ distance travelled	Alter in Wochen (age in weeks)					
	2	3	4	5	6	6 (ohne Training)
schnell wachsende Broiler / fast growing broilers	100 ± 0	98,1 ± 2,7	97,4 ± 8,4	89,4 ± 20,6	8,4 ± 29,1	17,8 ± 14,1
langsam wachsende Broiler/slow growing broilers	100 ± 0	100 ± 0	98,3 ± 1,4	100 ± 0	99,1 ± 1,2	97,5 ± 2,8

Die Label-Rouge Broiler legten problemlos die vorgegebene Laufstrecke von 100 m zurück. Die schnell wachsenden Broiler liefen bis zur 5. Lebenswoche 90 m je 20 min. Erst in der 6. Lebenswoche ist ein Abfall von 90 auf 58 m zu verzeichnen. Die nicht trainierten schweren Tiere liefen in der 6. Lebenswoche durchschnittlich nur 17,8 m. Die Lebendmasseentwicklung war bei den trainierten Tieren nicht reduziert. Die Ergebnisse zeigen die Zusammenhänge zwischen Laufleistung und Beinschwächen. Tiere mit auffälligen Veränderungen des Laufmusters liefen nur kurze Strecken. Durch das Training wurde die Lauffähigkeit zwar deutlich erhöht, jedoch erreichen schnell wachsende Broiler auch mit dem Training keine so hohe Laufleistung wie die langsam wachsenden.

Bei der Argumentation zur Entstehung von Beinschäden wird meist das Wachstum als Hauptfaktor gesehen. Die polynomiale Regression der Laufleistung zum Wachstum zeigt bei den Broilern der schweren Herkunft im Bereich bei 2 kg Lebendmasse eine positive Beziehung, wobei der Regressionskoeffizient bei Broilern mit Lauftraining höher war als bei denen ohne Lauftraining ( $R=0,36$  zu  $R=0,48$ ) (Abb. 5).

Erst ab einer Lebendmasse von 2,4 kg kippt die Kurve ab und die Laufleistung sinkt mit steigender Lebendmasse. Es ist somit nicht prinzipiell so, daß mit einer Erhöhung der Lebendmasse eine Verringerung der Lauffähigkeit einhergeht. Erst ab einer bestimmten Schwelle ist dies der Fall. Bei den Tieren mit Lauftraining wird diese Schwelle angehoben. Betrachtet man einzelne Tiere, so ist zu erkennen, daß eine Kombination von maximaler Lebendmasse und hoher Laufleistung möglich ist.

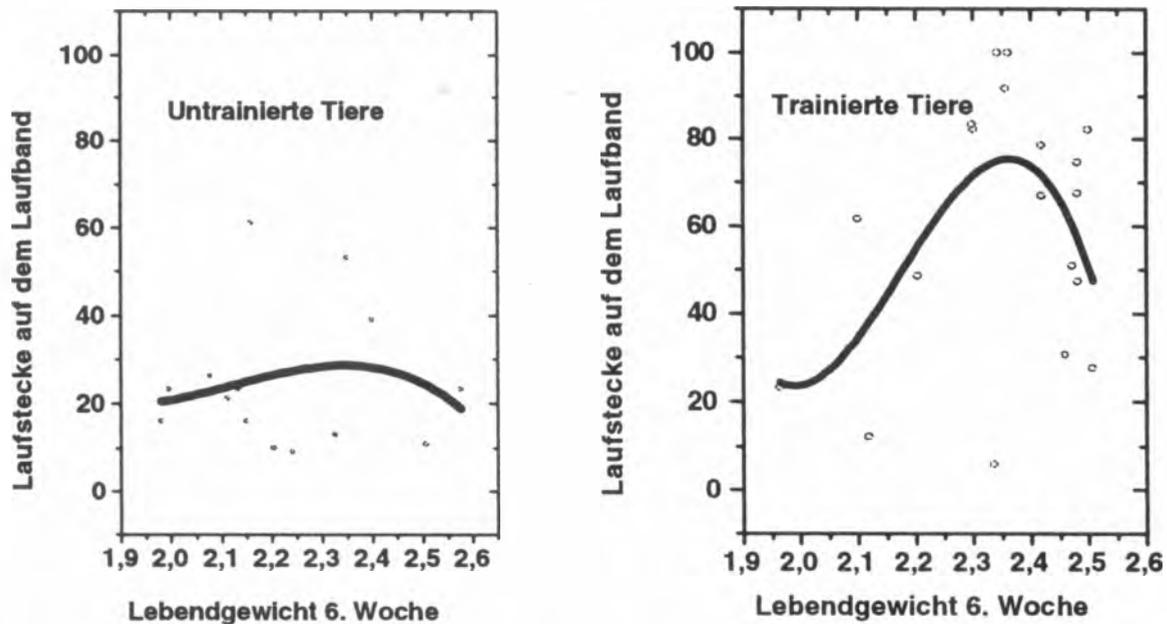


Abb. 5: Beziehungen zwischen Laufstrecke (m) auf dem Laufband und der Lebendmasse (polynomiale Regression) bei schnell wachsenden Broilern mit und ohne Training am Ende der 6. Lebenswoche

Relations between distance travelled (m) on the treadmill and liveweight (regression) in the 6. week of live by broilers with and without training

Tab. 3: Knochenparameter bei zwei Herkünften mit unterschiedlicher Wachstumsintensität und mit / ohne Lauftraining

Parameter of bones in two traits of broilers with and without locomotion-training

Parameter	Lohmann ohne Training without exercise	Lohmann mit Training with exercise	Label-Rouge ohne Training without exercise	Label-Rouge mit Training with exercise
Kortikalisdichte / Corticalis density (mg/ccm)	346,10 c	381,90 b	407,10 a	408,90 a
Kortikalisdicke / Corticalis thickness (mm)	0,28 b	2,27 a	1,89 a	2,02 a
Fläche / Area (mm <sup>2</sup> )	248,30 a	218,10 b	126,20 c	115,00 c
Lebendgewicht / Liveweight (7. LW, kg)	2,75 a	2,78 a	1,50 b	1,45 b

verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen ( $p < 0,05$ )

Mit einer Laufaktivitätserhöhung werden die Knochenbildungsprozesse offensichtlich aktiviert, so daß weniger Beinschäden auftreten.

Die Kortikalisdichte war bei den schnell wachsenden Tieren mit Lauftraining signifikant erhöht, erreichte aber nicht die Werte der langsam wachsenden Tiere (Tab. 3).

Unterschiede zeigten sich auch zwischen dem rechten und dem linken Bein, wobei sich bestätigte, daß ungünstigere Werte beim rechten Bein vorlagen.

Das Stützsystem ist ein dynamisches System, das bei entsprechenden Reizen mit einer Aktivierung von Knochenaufbauprozessen reagiert (DÄMMRICH, 1981; DRESCHER, 1989). Die Beinschwächen und -schäden konnten mit einer Erhöhung der täglichen Laufstrecke deutlich reduziert werden. Jedoch ist auch bei den Tieren mit Lauftraining ab der 6. Lebenswoche eine Zunahme von Beinschwächen zu verzeichnen, die insbesondere bei den schwersten Tieren auftrat.

Das Problem der Beinschäden ist sehr komplex, so daß weitere Untersuchungen zum Verhalten, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Beeinflussung der Laufaktivität durch Haltungsfaktoren als auch die Einbeziehung züchterischer Maßnahmen notwendig sind.

#### **4 Zusammenfassung**

Masthühner einer schnell und einer langsam wachsenden Herkunft wurden hinsichtlich ihrer Laufleistung auf einem Laufband und in kleinen Bodenhaltungsabteilen untersucht. Die Laufleistung in der Bodenhaltung wurde über ein Videotracking-System erfaßt. Bei schweren Broilern sinkt unter normalen Haltungsbedingungen die Laufaktivität in der dritten Lebenswoche stark ab, bei den langsam wachsenden Tieren kann dagegen bis zur sechsten Lebenswoche kein entsprechendes Abfallen festgestellt werden. Durch tägliches Training auf dem Laufband wurde bei den schnell wachsenden Tieren erst in der sechsten Woche eine Verringerung der Laufleistung beobachtet. Die Gewichtsentwicklung war durch das Lauftraining auf dem Laufband nicht beeinflußt worden.

Die nachlassende Laufaktivität der schnell wachsenden Herkunft in der dritten Lebenswoche ist offensichtlich mit Problemen des Stützsystems verbunden. Dies kann durch Aufzeichnungen der horizontalen und vertikalen Bewegungen der beiden Beine und des Körperschwerpunktes gezeigt werden.

Das Lauftraining hat nicht nur einen positiven Einfluß auf die Laufleistung, sondern auch auf die Knochenentwicklung. Nach computertomographischen Messungen an der proximalen Tibia wiesen die trainierten Tiere eine höhere Dichte und Dicke der Kortikalis auf als Tiere unter üblichen Haltungsbedingungen. Maßnahmen, die die Laufaktivität erhöhen, könnten hiernach einen Beitrag zur Verringerung der Beinschwächen bei Masthühnern leisten.

## 5 Literatur

BASSETH, C.A.L.(1972): Biophysical Principles Affecting Bone Structure. Biochemistry and Physiology of Bone, Vol III, S. 1-76

CLASSEN, H.L. (1992): Management factors in leg disorders. In: C.C. Whitehead, Edt., Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry, Poultry Science Symposium 23, Carfax Co., Abindon, England, S. 195-213

CLASSEN, H.L.; RIDDEL, R.C. (1989): Photoperiodic effects on performance and leg abnormalities in broiler chickens. Poult.Sci. 68, S. 873 -879

DÄMMRICH, K. (1981): Zur Pathogenese der Skelettkrankheiten bei Hunden und Katzen. Wien. tierärztl. Mschr. 68, S. 109-115

DRESCHER, B. (1989): Einfluß unterschiedlicher Haltungsverfahren auf das Skelettsystem bei Neuseeländer Fleischkaninchen und Cinchilla-Bastard-Versuchskaninchen. Dissertations-schrift, Freie Universität Berlin

LEWIS, N.J.; HURNIK, F.J. (1990): Locomotion of broiler chickens in floor pens. Poult. Sci. 69, S. 1087-1093

NEWBERRY, R.C.; HUNT, J.R.; GARDINER, E.F. (1988): The Influence of light intensity on behaviour and performance of broiler chickens. Poult. Sci. 67, S. 1920-1025

PRESTON, A.P.; MURPHY, L.B. (1989): Movement of broiler chickens reared in commercial conditions. Brit. Poult. Sci. 30, S. 519-532

RIDDEL, C. (1992): Non-infectious skeletal disorders of poultry: An overview. In: C.C. Whitehead, Edt., Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry, Poultry Science Symposium 23, Carfax Co., Abindon, England, S. 119-147

ROBINSON, R.E.; CLASSEN H.L.; HANSON, J.A.; ONDERKA, D.K. (1992): Groth performance, feedefficiency and incidence of skeletal and metabolic disease in full-fed and feed restricted broiler and roaster chickens. Journal of Applied Poultry Research, 1, S. 33-41

RODENHOFF G.; DÄMMRICH, K. (1971): Über die Beeinflussung des Skeletts der Masthähnen durch Haltung und Auslauf im Freien. Zbl. Vet.med., 18, S. 297-309

SCHNEIDER, P.; BÖRNER, W. (1991): Periphere quantitative Computertomographie zur Knochenmineralmessung mit einem neuen speziellen QCT-Scanner. Fortschr., S. 292-299

SÖRENSEN, P. (1992): The genetics in leg disorders. In: C.C. Whitehead, Edt., Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry, Poultry Science Symposium 23, Carfax Co., Abindon, England, S. 213-231

THOMSEN, M.G. (1989): Lysprogrammet og foderstructurens indflydelse pa slagtekyllingers adfaersmonster. Statens Hydyrbrugsforsog Meddelse Nr. 736 Kopenhagen

## Summary

### **Influence of training on the locomotor ability of fast and slow growing broilers**

KLAUS REITER and W. BESSEI

The locomotor activity of broilers of a fast and a slow growing strain has been recorded on a treadmill and by video-tracking in small deep-litter compartments. There was a sharp drop in activity of the fast growing strain in the third week of age under free moving conditions in the deep litter compartments. The slow growing strain maintained a high activity up to 6 weeks of age. Daily training on the treadmill delayed the decline in activity in the fast growing birds up to 6 weeks of age. The development of body weight was not influenced by training.

The decreasing locomotor activity of fast growing broilers is related to leg weakness. This has been demonstrated in simultaneous records of the movement of both legs and the centre of the body. Training on the treadmill not only improved the walking ability but also influenced bone development. Thickness and density of the corticalis, as measured at the proximal end of the tibia by computer-tomography, were higher in the trained as compared to the untrained birds. It is concluded, that management factors which increase the locomotor activity in commercial broilers may contribute to reduce the problem of leg weakness.

# Analyse der sozialen Beziehung zwischen Mensch und Nutztier im Hinblick auf eine Optimierung dieser Interaktion

JUTTA KORFF und J. LADEWIG

## 1 Einleitung

Faßt man die wissenschaftlichen Arbeiten der letzten Jahre auf dem Gebiet der „Mensch-Tier-Interaktion“ zusammen, können drei Hauptkomplexe unterschieden werden. Zentrales Thema des ersten Forschungsbereiches ist die Bearbeitung der Fragestellung, welchen Einfluß unterschiedliches menschliches Verhalten auf das jeweilige Nutztier (u. a. Schwein, Rind, Schaf) ausübt bzw. welches Verhalten bei den Tieren zu einer akuten oder chronischen Streßreaktion führen kann. In der Arbeitsgruppe um Hemsworth (z. B. HEMSWORTH et al., 1987) wurde zunächst der Einfluß unterschiedlichen menschlichen Verhaltens auf die Reaktion des Tieres, zum einen gegenüber dem Menschen (Standardtest: Registrierung der Zeitdauer, bis das Tier Kontakt mit dem Menschen aufnimmt bzw. Annäherungsbereitschaft zeigt), zum anderen seine Reaktion auf physiologischer Ebene (akute bzw. chronische Streßsituation) analysiert. In diesem Zusammenhang interessierte auch die Frage, inwieweit positive Einflüsse (z. B. Gewöhnung an den Menschen) den notwendigen Umgang mit dem Tier (d. h. notwendig auszuführende Behandlungsmethoden wie z. B. Scheren) erleichtern können.

LYONS (1992) untersuchte eine der intensivsten Formen einer Mensch-Tier-Beziehung. Er verglich das momentane sowie spätere Verhalten von Ziegenlämmern, die entweder von dem Muttertier oder vom Menschen aufgezogen worden waren. Um den Effekt „Mutterlosigkeit“ in diesem Zusammenhang kontrollieren zu können, wurden 1992 (noch unveröffentlicht) Lämmer, die mittels eines Milchautomaten bei minimalem menschlichen Kontakt aufgezogen worden waren, in die Untersuchungen mit einbezogen. Es zeigte sich, daß diese Lämmer in allen untersuchten Variablen bzw. durchgeführten Tests den von Menschen aufgezogenen ähnlicher waren als diejenigen Lämmer, die bei dem Muttertier geblieben waren. Ein Ergebnis, das die Frage nach den Möglichkeiten menschlicher Einflußnahme generell zur Diskussion stellen kann.

Ein weiteres Schwerpunktthema dieses ersten Forschungskomplexes ist die Analyse der Wechselwirkung zwischen menschlichem Verhalten und bestimmten definierten Variablen der Umwelt. PEARCE et al. (1989, am Schwein) zeigten z. B., daß eine An-

reicherung der Umwelt mit Spielzeug, die durch unfreundliche Behandlung entstandene Angst vor dem Menschen reduzierte. Auch NICOL (1992) konnte eine Wechselwirkung zwischen Umweltereicherung und „Handling“ am Huhn nachweisen. In der Studie von HEMSWORTH (1991) zeigte sich dagegen kein Einfluß der Umweltvariablen „Gruppenhaltung“.

Der zweite Forschungsschwerpunkt befaßt sich mit der Untersuchung der Persönlichkeitsstruktur (Persönlichkeitseigenschaften bzw. Einstellungen, Meinungen) wirtschaftlich erfolgreicher und seitens der Tiere nicht gefürchtete bzw. gemiedener Landwirte sowie der Bearbeitung der Fragestellung, wie der Mensch sich verhalten muß, damit ein Tier in der Interaktion mit dem Menschen nicht mit einer Streßreaktion antwortet. In den Arbeiten von SEABROOK (z. B. 1983) wird versucht, einflußnehmende Faktoren sowie relevante Persönlichkeitseigenschaften (angelehnt an Eysenck's Personality Inventory) herauszuarbeiten und „Stockman-Profile“ zu definieren. Ausgehend von einem anderen psychologischen Erklärungsmodell menschlichen Verhaltens (Motivationstheorie von Fischbein und Ajzem) analysiert die Arbeitsgruppe um HEMSWORTH (1989) Korrelationen zwischen Einstellungen bzw. subjektiven Normen und Produktivität bzw. Tierverhalten (z. B. Angst vor Menschen).

In Untersuchungen von HEMSWORTH et al. (1994) am Schwein sowie HEMSWORTH (1993) am Huhn konnte gezeigt werden, daß ganz bestimmte Komponenten menschlichen Verhaltens (z. B. Inkonsistenz des Verhaltens, aufrechter Gang oder Reaktivität statt Aktivität seitens des Menschen) spezifische Reaktionen des Tieres hervorrufen können, wie z. B. Vermeidung, Annäherung, Angst oder Streß.

In einem dritten Schwerpunkt wird der Frage nachgegangen, inwieweit ein Zusammenhang zwischen „Handling“ (m.a.W. Sozialisation) und Parametern der Immunabwehr gefunden werden kann (z. B. GROSS und SIEGEL, 1982, am Huhn; NEREM, 1980, am Kaninchen und BARNETT et al., 1987, am Schwein).

Als Fazit bisheriger Forschungsarbeiten kann festgehalten werden, daß trotz einer Vielzahl unterschiedlicher Untersuchungen die Frage nach dem Zusammenhang zwischen menschlichem Verhalten und Wohlbefinden des Tieres sowie Haltings- und Managementbedingung bislang nicht endgültig geklärt werden konnte.

## **2 Versuchsablauf und Methodik**

Ziel des im Institut für Tierzucht und Tierverhalten der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft geplanten und in Teilen bereits durchgeführten Forschungsprojektes ist die Analyse der sozialen Beziehung zwischen Mensch und Nutztier mit dem Ziel

einer tiergerechten Gestaltung von Haltungs- und Managementsystemen im Sinne des Tierschutzgesetzes.

Im ersten Teilprojekt soll die grundsätzliche Frage geklärt werden, ob der Mensch als streßreduzierender Faktor in einer definierten Situation fungieren kann.

Zur Klärung dieser Fragestellung wurden bewußt Extremsituationen im Sinne eines Modells einer Mensch/Tier-Beziehung ausgewählt, d. h. einerseits wurde die Hälfte der Versuchstiere vom Menschen mit der Hand aufgezogen, andererseits wurde eine extreme Test-Streßsituation ausgewählt (hier: „Soziale Isolation“).

Als Versuchstiere wurden männliche und weibliche Lämmer der Rasse „Deutsches schwarzköpfiges Fleischschaf“ verwendet.

Zum Aufbau einer Beziehung zwischen Mensch und Lamm wurden 6 Versuchstiere vom Menschen mit der Flasche aufgezogen, weitere 6 verblieben beim Muttertier. Um eine soziale Isolation während der Aufzuchtphase vor der Versuchsdurchführung zu vermeiden, verblieben alle Versuchstiere während der Aufzucht im Herdenverband (Nachteil: Auch die Kontrollämmer wachsen nicht völlig ohne Menschenkontakt auf).

Nach dem Absetzen wurden alle 12 Tiere des Versuchs aus dem Herdenverband herausgenommen und gemeinsam in einem Versuchsstall (Gruppenhaltung, Tiefstreu) aufgestellt.

Zur Klärung der Frage, ob ein streßreduzierender Einfluß durch den Menschen erfolgt, wurden die Tiere folgenden Testsituationen ausgesetzt:

- allein im Raum (Soziale Isolation; SI)
- zusammen mit fremder Person (Fremde Person; FP)
- zusammen mit der Bezugsperson (Bezugsperson; BP)
- zusammen mit einem anderen Lamm (Sozialpartner; SP).

Die Konfrontation der Lämmer mit den vier Testsituationen erfolgte in einem separaten Raum, der schallisoliert ist. Die Tiere wurden an vier aufeinanderfolgenden Tagen jeweils einer der vier Testsituationen ausgesetzt. Um einen Reihenfolgeeffekt auszuschließen, war der Versuch so angelegt, daß jedes Lamm eine andere Testsituationsreihenfolge durchlief.

Die Testsituationen dauerten jeweils 15 Minuten. Jedem Versuchsdurchgang ging eine 15minütige Kontrollphase vorweg und eine von 30 Minuten im Anschluß an die Testsituation.

Eine Verhaltensbeobachtung der Tiere während der Versuchsdurchführung erfolgte mittels eines Einwegspiegels, ohne daß die Tiere dadurch beeinflußt wurden. Gleichzeitig erfolgte Videoaufzeichnung.

Die Auswertung der Verhaltensdaten erfolgte mittels eines im Institut für Verhaltensbiologie der FU Berlin von Dr. Kurt Hammerschmidt und Lars Schrader entwickelten Verhaltensaufzeichnungs- und Analyseprogramms „Behavior 2.2“.

Während der Versuchsdauer wurden Blutparameter (Cortisol) und Herzfrequenzdaten erhoben. Die Herzfrequenz der Tiere wurde kontinuierlich sowohl in der Kontroll- als auch in der Versuchsphase mit dem Herzfrequenzmeßsystem von Polar (Intervall 15 sec) erfaßt. Die Herzfrequenzdaten können von der Meßeinheit direkt auf PC überspielt werden. Die genaue Analyse erfolgte mittels eines im Institut für Verhaltensbiologie der FU Berlin von Lars Schrader entwickelten Programmes.

Die Blutentnahme erfolgte über einen Dauerkatheter, der den Tieren jeweils einen Tag vor dem Beginn des Versuches in die Vena jugularis externa via Punktion implantiert wurde. Die Blutentnahme erfolgte zu sieben Zeitpunkten jeweils im Abstand von 15 min, d. h. 15 min vor Beginn der Testsituation bis 60 min nach Ende der Testsituation. Gemessen wurde Cortisol, das mittels Radioimmunoassay bestimmt wurde.

Zur Ermittlung der Stabilität der Beziehung zwischen Mensch und Nutztier wurde der Versuch jeweils gleicher Durchführung zweimal wiederholt. Die erste Wiederholung erfolgte vier Monate nach der ersten Versuchsdurchführung, die zweite ein Jahr später.

Bisher vorliegende Ergebnisse statistischer Auswertungen beschränken sich auf Mittelwertvergleiche ausgesuchter Variablen der Testdurchgänge I (d. h. Mai 1993) und III (d. h. Mai 1994).

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Verhalten**

Bei der Berechnung der Daten der Verhaltensebene wurden zunächst die drei Verhaltensvariablen bzw. -muster „Unruhe“, „Vokalisation“ und „Personenkontakt“ ausgewählt.

Die Variable „Vokalisation“ wurde als absolute Häufigkeit über die gesamte 15minütige Testzeit berechnet. Es zeigte sich, daß die Flaschenlämmer im 1. Durchgang im

Durchschnitt in der Situation „BP“ 110 x weniger, in der Situation „FP“ 79 x weniger vokalisiert als die Kontrolltiere, im Gegensatz dazu vokalisiert die Lämmer in der Situation „SP“ 20 x häufiger. Für die Situation „SI“ ergab sich, wie erwartet, kein signifikanter Unterschied. Für den Durchgang 3, ein Jahr später, liegen gleichsinnige Ergebnisse vor.

Bei der Auswertung des Verhaltensmusters „Unruhe“, verstanden als Zusammenfassung einzelner Verhaltensweisen aus dem Funktionskreis „Ausbruch“ (z. B. Hochsteigen am Gitter; vor der Tür scharren etc.) sowie der Variablen „Personenkontakt“ (z. B. Hinschauen, Beschnuppern, Hochsteigen, Anlehnen, Beknabbern) wurde die Gesamtzeit berechnet, in der diese Verhaltensweisen gezeigt wurden, und in Prozent der Gesamtzeit ausgedrückt.

Bezüglich des Verhaltensmusters „Unruhe“ kann festgehalten werden, daß die Flaschenlämmer im Durchschnitt im ersten Durchgang in der Situation „Bezugsperson“ 50 % weniger, in der Situation „fremde Person“ 30 % weniger Zeit damit verbrachten, Verhalten dieses Funktionskreises zu zeigen, während sich in der Situation „Soziale Isolation“ kein Unterschied zu den Kontrolltieren zeigte. Durchgang 3 erbrachte gleiche Ergebnisse.

Betreffend der Variable „Personenkontakt“ zeigte sich ein interessantes Ergebnis. Wie aus den Abbildungen 1 und 2 zu entnehmen ist, konnte weder in Durchgang 1 noch in Durchgang 3 ein signifikanter Unterschied zwischen Flaschen- und Kontroll-Lämmern gefunden werden.

Dieses Ergebnis ist insofern besonders interessant, als in vielen Untersuchungen diese Variable als alleiniges Kriterium zur Erfassung des Merkmals „Vertrautheit mit dem Menschen“ herangezogen wird.

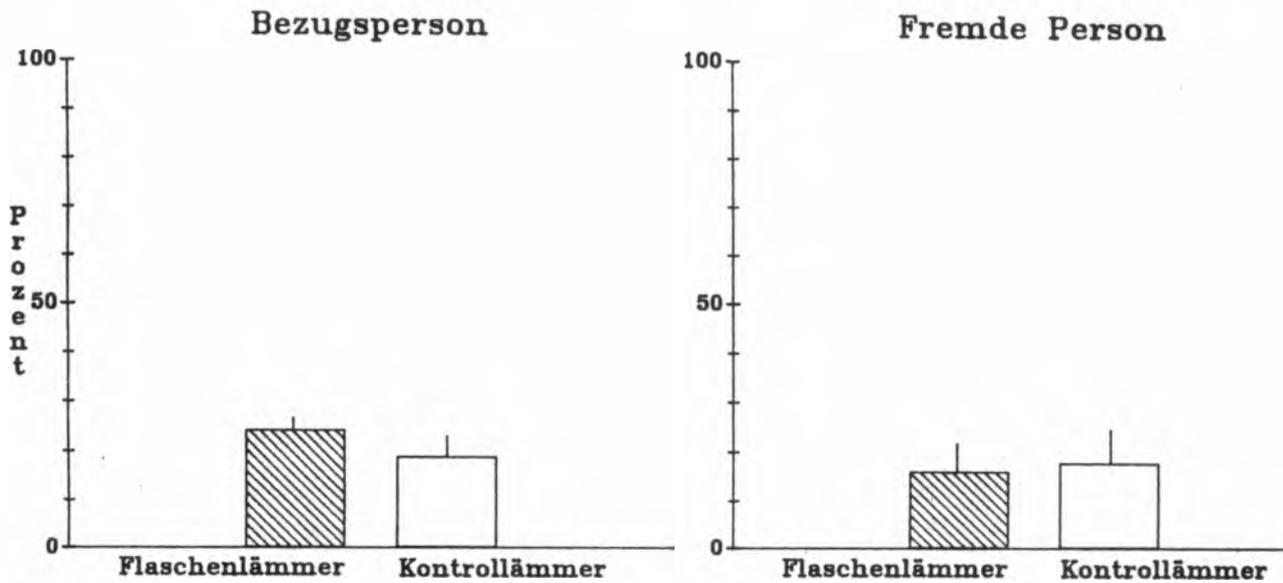


Abb. 1: Test 1: Zeit im Kontakt mit Bezugsperson und fremder Person zwei Wochen nach dem Absetzen bei Flaschenlämmern ▨ und natürlich aufgezogenen Lämmern □

Percent time spent in contact with the familiar person and the unfamiliar person two weeks after weaning in bottlefed ▨ and naturally raised □ lambs

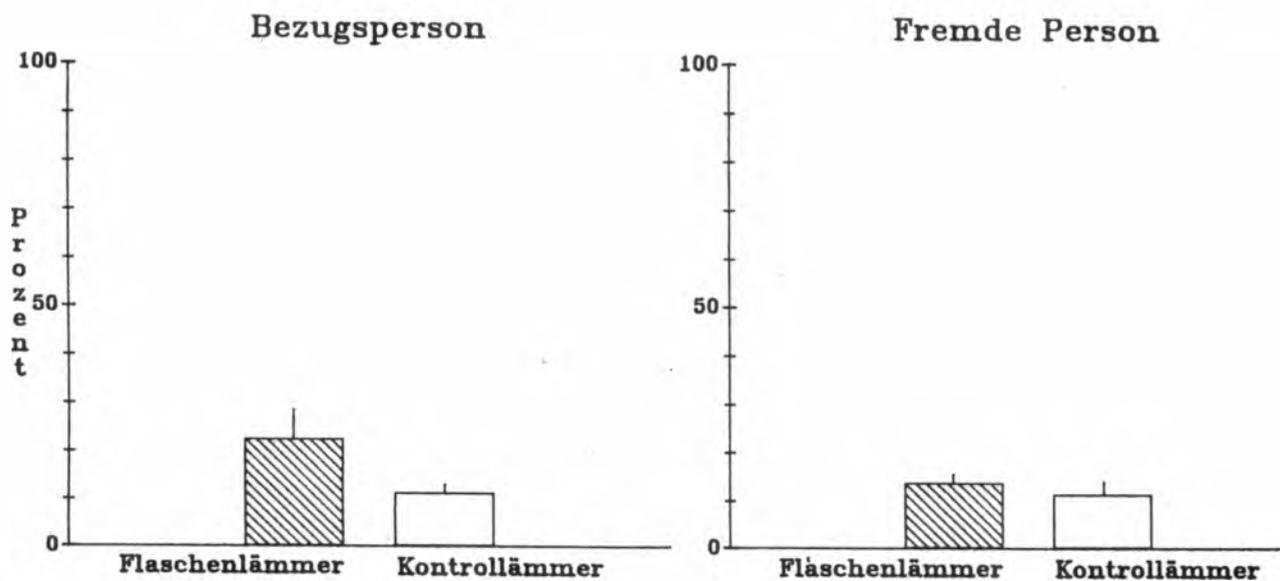


Abb. 2: Test 3: Zeit im Kontakt mit Bezugsperson und fremder Person ein Jahr nach dem Absetzen bei Flaschenlämmern ▨ und natürlich aufgezogenen Lämmern □

Percent time spent in contact with the familiar person and the unfamiliar person one year after weaning in bottlefed ▨ and naturally raised □ lambs.

### 3.2 Herzfrequenz

Berechnet wurde die mittlere Frequenz einschließlich Standardfehler über alle vier Testsituationen getrennt für Kontroll- und Flaschenlämmer der Durchgänge 1 und 3. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel einer Herzfrequenz-Rohdaten-Kurve. Es sind überlappend die Kurven der Situationen „SI“ (durchgezogene Linie) und „BP“ (gestrichelte Linie) des Flaschenlammes Nr. 1 des ersten Durchganges dargestellt.

Der Zeitraum 00 min bis 15 min repräsentiert die jeweilige Testsituation. In beiden Testdurchgängen weisen die Flaschenlämmer in den Situationen „BP“ und „FP“ eine deutlich niedrigere mittlere Herzfrequenz als die Kontrolltiere auf. Wie erwartet zeigt sich in der Situation „SI“ kein Unterschied.

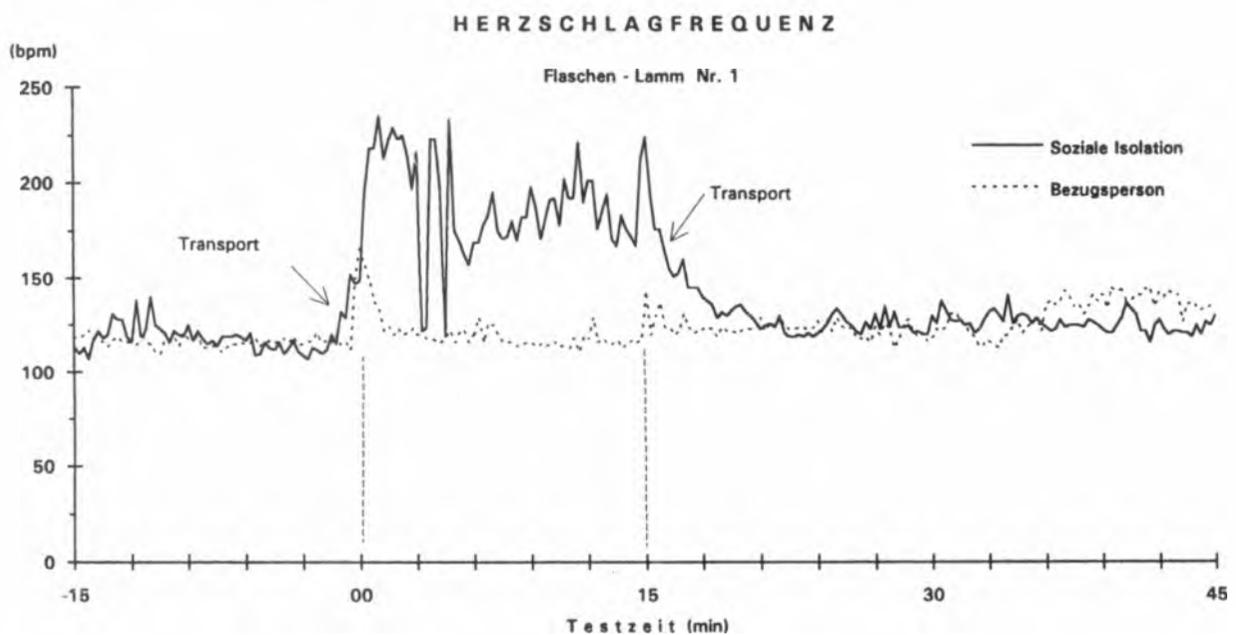


Abb. 3: Beispiel der Herzschlagfrequenz eines Flaschenlammes 15 min vor, während und 30 min nach einer 15minütigen Isolation (—) oder im Zusammensein mit der Bezugsperson (-----)

Example of the heart rate in a bottlefed lamb 15 min before, during, and 30 min after 15 min social isolation (—) or confinement with the familiar person (-----)

### 3.3 Cortisol

In den Abbildungen 4 und 5 ist der Verlauf der Cortisolkonzentration über alle sieben Proben getrennt nach Kontroll- und Flaschenlämmern dargestellt. Besonders interessieren die Werte der Proben 3 und 4, d. h. nach Beendigung der Streßsituation und 15 Minuten später. Sowohl bezüglich der Probe 3 als auch der Probe 4 haben die Flaschenlämmer in der Situation „BP“ im ersten Durchgang (Abb. 4) im Durchschnitt signifikant niedrigere Cortisolwerte als die Kontroll-Lämmer.

Ein Jahr später (Durchgang 3, Abb. 5) zeigen die Flaschenlämmer sowohl in den Situationen „BP“ als auch „FP“ signifikant niedrigere Cortisolwerte in den Proben 3 und 4.

Für die Situation „SI“ ergaben sich wieder keine signifikanten Unterschiede.

#### Cortisolkonzentration Test 1

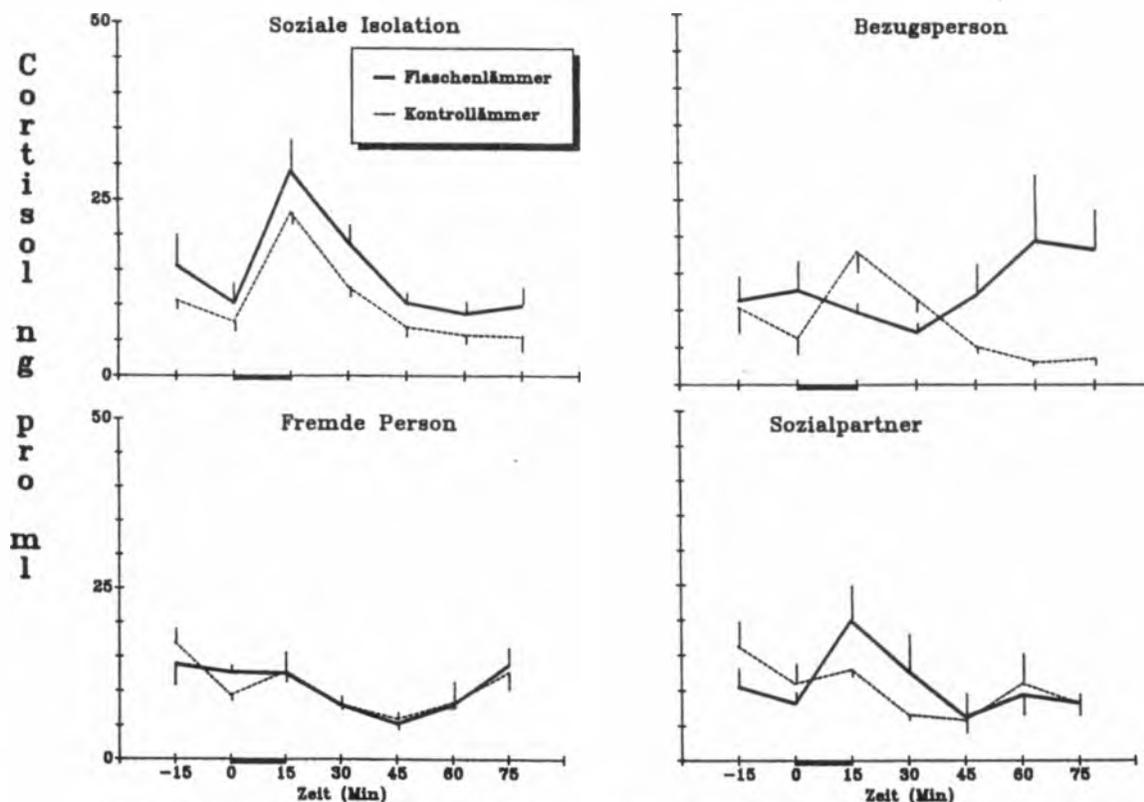


Abb. 4: Test 1: Cortisolsekretion vor, während und nach der sozialen Isolation, Zusammensein mit der Bezugsperson, der fremden Person, und mit einem anderen Lamm bei Flaschenlämmern (—) und natürlich aufgezogenen Lämmern (----) zwei Wochen nach dem Absetzen

Cortisol secretion before, during, and after 15 min social isolation, confinement with the familiar person, the unfamiliar person and with a social partner in bottlefed (—) and naturally-raised (----) lambs two weeks after weaning

## Cortisolkonzentration Test 3

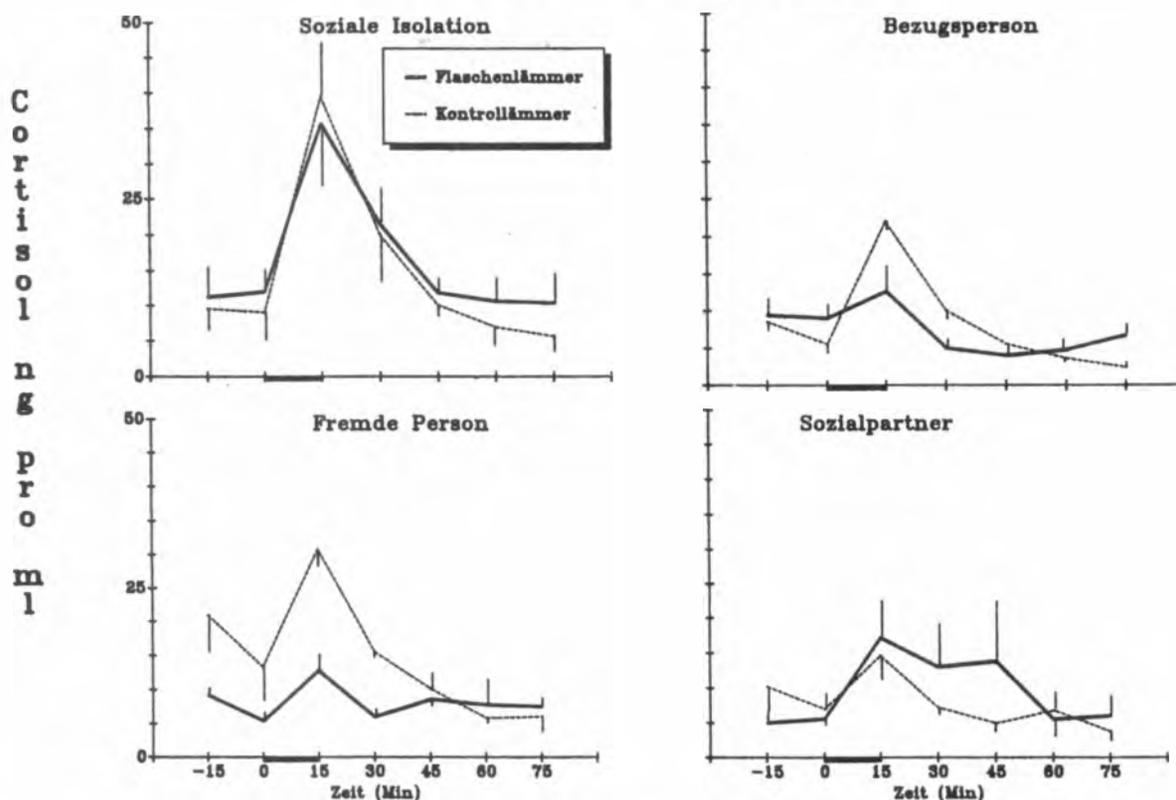


Abb. 5: Test 3: Cortisolsekretion vor, während und nach der sozialen Isolation, Zusammensein mit der Bezugsperson, der fremden Person und mit einem anderen Lamm bei Flaschenlämmern (—) und natürlich aufgezogenen Lämmern (-----) ein Jahr nach dem Absetzen

Cortisol secretion before, during, and after 15 min social isolation, confinement with the familiar person, the unfamiliar person and with a social partner in bottlefed (—) and naturally-raised (-----) lambs one year after weaning

#### 4 Zusammenfassung

Die vorliegenden Ergebnisse bezüglich aller bisher ausgewerteten Parameter, die als Ausdruck einer Streßreaktion auf eine definierte Situation verstanden werden können (d.h. „Unruhe“, „Vokalisation“, Herzfrequenz, Cortisol), zeigen signifikante und gleichsinnige Unterschiede zwischen Flaschen- und Kontroll-Lämmern in den Situationen „Bezugsperson“ und „Fremde Person“. Bezüglich der Situation „Soziale Isolation“ finden sich wie erwartet keine Unterschiede.

Trotz der geringen Versuchstierzahl kann somit festgehalten werden, daß der Mensch von seiten des Tieres als „Gesellschafter“-Ersatz akzeptiert wird, und daß dieser Effekt mindestens ein Jahr später noch nachweisbar ist.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis dieser Untersuchung ist die Feststellung, daß bezüglich der Häufigkeit des Kontaktes mit der Kontaktperson (Bezugsperson als auch

Fremde Person) kein signifikanter Unterschied zwischen Flaschen- und Kontroll-Lämmern gefunden werden konnte.

Es stellt sich somit die Frage, ob die Variable „Personenkontakt“ als alleiniges Kriterium für die Erfassung des Merkmals „Vertrautheit“ mit einem Menschen überhaupt tauglich ist.

In weiteren Projekten soll untersucht werden, wie intensiv eine Mensch/Tier-Beziehung ausgebildet werden muß, um einen für das Tier streßfreien und für den Menschen ungefährlichen Umgang zu gewährleisten. Weiterhin unbearbeitet ist die Frage, mit Hilfe welcher Strategie eine Mensch/Tier-Beziehung effektiv und kostengünstig aufgebaut werden kann.

## 5 Literatur

BARNETT, J.L.; HEMSWORTH, P.H.; WINFIELD, C.G.; FAHY, V.A. (1987): The effects of pregnancy and parity number on behavioural and physiological responses related to the welfare status of individual and group housed pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, S. 229-243

BOISSY, A.; BOUISSOU, M.-F. (1988): Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20, S. 259-273

GROSS, W.B.; SIEGEL, P.B. (1982): Socialization as a factor in resistance to infection, feed efficiency, and response to antigen in chickens. *Amer. J. Vet. Res.* 43, S. 2010-2012

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; HANSEN, C. (1987): The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, S. 245-252

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; COLEMAN, G.J.; HANSEN, C. (1989): A study of the relationships between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23, S. 301-314

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L. (1991): The effects of aversively handling pigs, either individually or in groups, on their behaviour, growth and corticosteroids. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30, S. 61-72

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; JONES, R.B. (1993): Situational factors that influence the level of fear of humans by laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36, S. 197-210

HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.J.; BARNETT, J.L. (1994): Improving the attitude and behaviour of stockpersons towards pigs and the consequences on the behaviour and reproductive performance of commercial pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, S. 349-362

LYONS, D.M. (1992): Early human-animal relationships and temperament differences among domestic dairy goats. In: Davis, H. and Balvour, D.: *The Inevitable Bond Examining Scientist-Animal Interactions*. Cambridge University Press 1992, Chapter 19, S. 295-315

wurde ab der 3. Lebenswoche, nach der Kastration der männlichen Tiere, im Gemeinschaftsnest Starterfutter zugefüttert. Der Versuch dauerte ein Jahr und umfaßte sechs Sauengruppen.

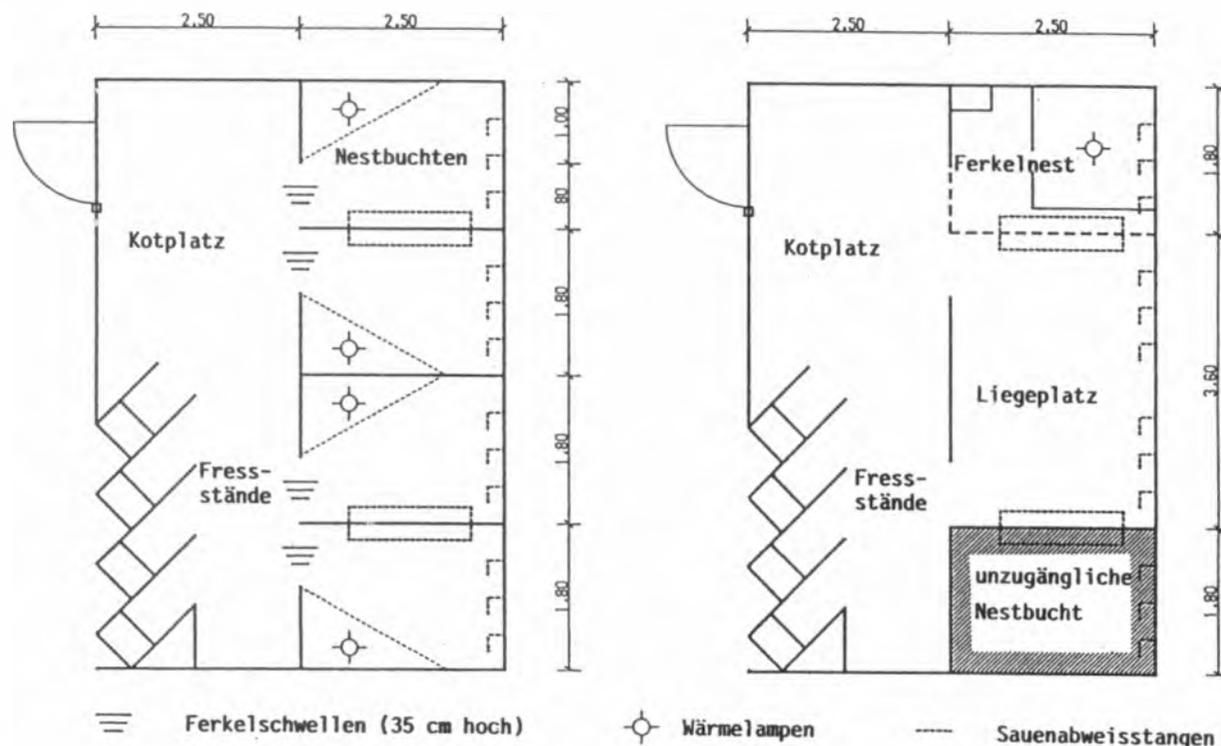


Abb. 1: Der Stall vor und nach dem Umstrukturieren

The housing system before and after restructuring (one week after farrowing)

An folgenden Terminen beobachteten wir die Sauen kontinuierlich jeweils an einem Tag von 5.30 bis 18.00 Uhr: Einige Tage vor dem berechneten ersten Abferkeltermin, 1 bis 3 Tage nach dem letzten Abferkeln, in der 2. Woche nach dem Abferkeln (= nach dem Umstrukturieren des Stalles) und in der 4. Woche nach dem Abferkeln. Außerdem wurde jede Sau in der Nestbauphase (Beginn der Nestbauaktivitäten bis zur Geburt des ersten Ferkels) sowie während der Geburtsphase (von der Geburt des ersten bis zur Geburt des letzten Ferkels) beobachtet. Die Beobachtung der Tiere geschah durch eine Glasdecke, durch welche der ganze Stall eingesehen werden konnte.

Die Auseinandersetzungen zwischen den Sauen wurden in Strichlisten festgehalten, wobei unterschieden wurde zwischen: Drohen/Schnappen (Drohgebärden ohne Körperkontakt oder Schnappen nach einer anderen Sau); Beißen/Schlagen/Hebeln (Gegenseitiges Beißen ohne Verletzungen sowie Schlagen oder Hochstemmen des anderen Tieres mit dem Kopf) und Ausweichen (Weggehen einer Sau von einer anderen ohne Bedrohung oder Angriff). Bei allen Auseinandersetzungen notierten wir das überlegene Tier. Die Intensität der Auseinandersetzungen wurde mit einem bestimmten Intensitätsgrad gewichtet.

Mittels eines elektronischen Dauer- und Häufigkeitsregistriergerätes hielten die Beobachterinnen fest, wie lange sich die Sauen in den einzelnen Stallbereichen aufhielten. Das Saugverhalten der Ferkel erfaßten wir durch Direktbeobachtungen im Stall: Es wurde unterschieden zwischen muttertreuen Ferkeln, die ausschließlich bei ihrer eigenen Mutter saugten, zwischen sporadischen Fremdsaugern, die sowohl bei ihrer eigenen Mutter als auch bei einer fremden Sau saugten und permanenten Fremdsaugern, die ausschließlich bei einer fremden Sau saugten. Beim Absetzen untersuchten wir die Ferkel auf Verletzungen am Kopf und an den Karpalgelenken und unterschieden dabei zwischen drei Verletzungsgraden: 1 = oberflächlich, 2 = tiefgehend, aber vernarbt, 3 = tiefgehend, blutig.

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Auseinandersetzungen**

Um die Anzahl Auseinandersetzungen der Sauen in den verschiedenen langen Nestbauphasen mit denen anderer Beobachtungszeiten vergleichen zu können, wurden die Auseinandersetzungen pro Beobachtungsstunde berechnet. Als Vergleich zu der Anzahl Auseinandersetzungen während der Nestbauphase diente die durchschnittliche Anzahl Auseinandersetzungen am Beobachtungstag vor dem Abferkeln, in der zweiten Woche nach dem Abferkeln und in der vierten Woche nach dem Abferkeln. Der Durchschnitt dieser drei Tage wurde willkürlich als Referenz herangezogen. Da Auseinandersetzungen häufig zu den Fütterungszeiten vorkamen und nicht alle Nestbauphasen eine Fütterungszeit beinhalteten, wurden die Fütterungszeiten (jeweils 1,5 Stunden) ausgeklammert.

Die Anzahl Auseinandersetzungen je Sau und Stunde war während der Nestbauphase signifikant ( $P \leq 0.05$ ) größer als an den Referenztagen (Tab. 1), obwohl es große Unterschiede zwischen den Tieren gab. Der Intensitätsgrad als Maß für die Stärke der Auseinandersetzungen war ebenfalls während der Nestbauphase deutlich größer als an den Referenztagen. Während der Geburt selbst dagegen kam es nur sehr selten zu Auseinandersetzungen.

Tab. 1: Anzahl Auseinandersetzungen je Sau und Stunde sowie deren Intensitätsgrad während der Nestbauphase und an Referenztagen

Numbers of aggressions per sow and hour as well as their intensity during the nesting phase and on reference days.

$\bar{x} \pm s$  N = Anzahl Sauen / No. of sows

	Nestbauphase Nesting phase	Referenztage Days of reference
Auseinandersetzungen No. of aggressions N = 18	1,21 ± 1,39 a	0,28 ± 0,13 b
Intensitätsgrad Level of intensity N = 11	1,72 ± 0,36 a	1,24 ± 0,12 b

a, b:  $P \leq 0.05$  Wilcoxon Test

### 3.2 Aufenthalt in den Nestbuchten

Alle 24 Sauen ferkelten in den Nestbuchten ab, ohne daß sie dazu hätten eingesperrt werden müssen. Von den 18 Sauen, bei welchen wir die ganze Nestbau- und Geburtsphase beobachten konnten, ist die Dauer des Aufenthaltes in den Nestbuchten in Abbildung 2 dargestellt. In der Woche vor dem Abferkeln hielten sich die Sauen signifikant ( $P \leq 0.05$ ) weniger in den Nestbuchten auf als später während des Nestbaues, während der Geburt und als in der ersten Woche nach dem Abferkeln. Die Sauen zeigten zu dieser Zeit keine Bevorzugung der Nestbucht, in welcher sie später abferkelten.

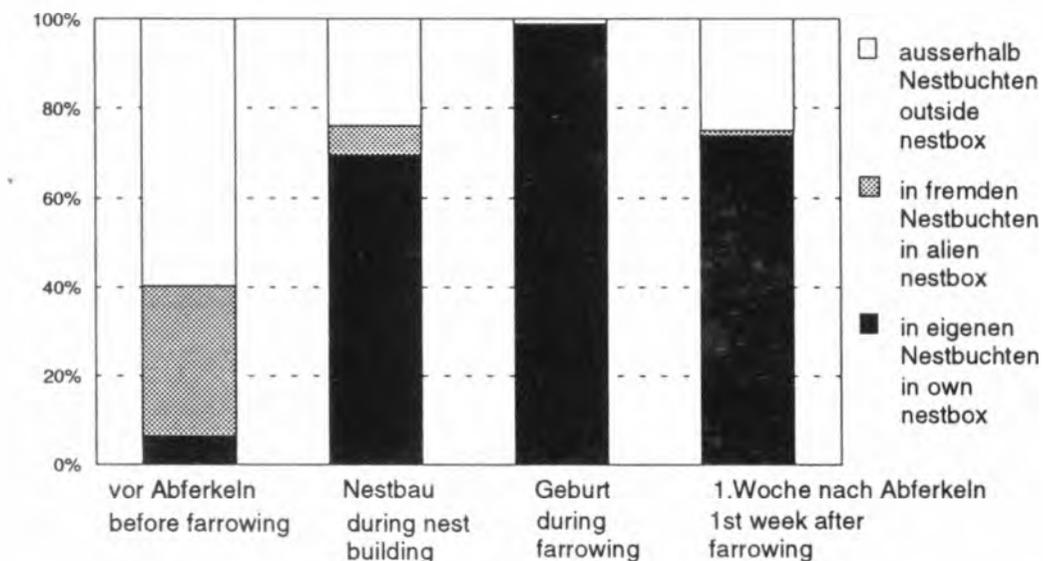


Abb. 2: Aufenthaltsdauer in der eigenen, in fremden sowie außerhalb Nestbuchten in % der Beobachtungsdauer

Time spent in the own nest pen, in those of other sows and outside of nest pens as % of the observation time

In der Nestbauphase hielten sich die Sauen zu 76 % in der Nestbucht auf, die sie als Nestplatz gewählt hatten (eigene Nestbucht). Sie holten jedoch auch aus anderen Nestbuchten Stroh oder lagen auf dem Kotplatz, um sich dort zu kühlen. Während der Geburtsphase lagen die Sauen fast die ganze Zeit in ihren Nestbuchten. Es kam jedoch auch vor, daß Sauen zur Fütterungszeit das Nest für kurze Zeit verließen. In der ersten Woche nach dem Abferkeln hielten sich die Sauen nur selten und kurz in fremden Nestbuchten auf.

### 3.3 Ausscheidungsverhalten

In der Woche vor dem Abferkeln kamen 19 % der Ausscheidungen (Harnen und Koten) in den Nestbuchten vor, während es in der Woche nach dem Abferkeln nur 4 % waren. Am häufigsten, nämlich in 49 % der Fälle, harnten und koteten die Sauen während der Nestbauphase in die Nestbuchten. In dieser Zeit, kurz vor der Geburt, harnten und koteten sie häufig, jedoch nur kleine „Portionen“. In der 2. und 4. Woche nach dem Abferkeln war der Stall umstrukturiert, und es ereigneten sich 6 bzw. 3 % der Ausscheidungen auf der Liegefläche.

### 3.4 Fremdsaugen

Von den 207 abgesetzten Ferkeln der 6 Umtriebe waren 13 Tiere bzw. 6 % sporadische und 20 Tiere bzw. 10 % permanente Fremdsauger. Total gab es also 33 Tiere bzw. 16 %, die bei fremden Müttern saugten. Es gab einzelne Umtriebe mit nur 4 % und solche mit bis zu 25 % Fremdsaugern .

Bei den Untersuchungen auf Verletzungen zeigte sich, daß 69 % der muttertreuen Ferkel keine Verletzungen am Kopf hatten (Tab. 2), während bei den Fremdsaugern nur 21 % der Tiere ohne Verletzungen waren. Bei den Fremdsaugern traten mehr Kopfverletzungen aller drei Schweregrade auf. Verletzungen an den Karpalgelenken traten sowohl bei den muttertreuen als auch bei den Fremdsaugern häufig auf. Während es bei den muttertreuen Ferkeln jedoch oft nur oberflächliche Verletzungen, also Schürfungen waren, hatten die Fremdsauger häufiger Verletzungen 2. und 3. Grades.

Tab. 2: Prozentuale Anzahl Ferkel ohne Verletzungen und mit Verletzungen verschiedener Schweregrade an Kopf und Karpalgelenken, unterschieden nach muttertreuen Ferkeln und Fremdsaugern (Untersuchung beim Absetzen)

Percent of piglets without injuries and with injuries of different grades at the head (A) and at the carpal joints (B) at weaning. Comparison between non cross sucklers (C) and cross sucklers (D)

		Ohne Verletzungen Without injuries	Verletzungen mit Schweregrad <sup>1)</sup> Injuries of grade <sup>1)</sup>			Anzahl Ferkel No. of piglets N
			1	2	3	
Verletzungen an Kopf (A)	Muttertreue Ferkel (C)	69	25	4	2	174
	Fremdsauger (D)	21	43	18	18	33
Verletzungen an Karpalgelenken <sup>2)</sup> (B)	Muttertreue Ferkel (C)	14	61	24	1	140
	Fremdsauger (D)	4	52	40	4	25

- 1) Schweregrade: 1 = oberflächlich / superficial  
 grade: 2 = tiefgehend, aber vernarbt / deep, but scared over  
 3 = tiefgehend, blutig / deep with blood
- 2) Untersuchungen nur vom 2. - 6. Umtrieb  
 Dates only of group 2 - 6.

#### 4 Diskussion

Die erhöhte Zahl von Auseinandersetzungen während der Nestbauphase dürfte auf die gesteigerte Aggressivität der Sauen in der perinatalen Phase zurückzuführen sein. Wildsauen bauen ihr Wurfneest in der Regel abseits vom Gemeinschaftsneest der Rotte und dulden keine anderen Sauen in ihrer Nähe. Nach ALTMANN (1989) ist anzunehmen, daß die Aggressivität der Sauen am Wurfneest eine Schutzfunktion darstellt und der Art-erhaltung dient. AREY et al. (1992) fanden bei Sauen, welche zu zweit in einem Stall gehalten wurden, in den letzten drei Tagen vor dem Abferkeln eine Zunahme der Auseinandersetzungen. Diese ließ sich durch eine räumliche Strukturierung wieder vermindern. Es ist anzunehmen, daß im vorliegenden Versuch die Separation der Nestbuchten durch feste Wände und die genügende Ausweichfläche in allen Bereichen des Stalles die Anzahl und die Heftigkeit der Auseinandersetzungen minderte. Trotzdem führten die Auseinandersetzungen noch zu einem erhöhten Streß der Sauen vor dem Abferkeln.

In der ersten Woche nach dem Abferkeln hielten sich die Sauen häufiger in den Nestbuchten auf als in der Woche vor dem Abferkeln, hielten sie sauberer und respektierten die Nestbuchten anderer Sauen. Mit fortschreitender Säugezeit benötigten die Nest-

buchten jedoch einen erhöhten Reinigungsaufwand. Dies deckt sich mit Erfahrungen von VAN PUTTEN (1990). Es ist deswegen wichtig, daß eine Woche nach dem Abferkeln anstatt der Nestbuchten eine Liegefläche eingerichtet wird, auf der alle Sauen gemeinsam liegen können und welche die Sauen sauberer halten als die einzelnen Nestbuchten.

Die Verletzungen am Kopf und an den Karpalgelenken der Ferkel stammten vom Kämpfen um die Zitzen, wobei die Tiere sich gegenseitig mit den Zähnen an den Mundwinkeln verletzten und die Karpalgelenke am Boden aufrieben. Die Verletzungen führten oft zu Staphylokokkeninfektionen oder Ferkelruss und beeinträchtigten das Wachstum der Ferkel. Da vor allem die Fremdsauger Verletzungen aufwiesen, wird das Fremdsaugen gesamthaft gesehen und in Übereinstimmung mit VAN PUTTEN (1990) und STREITZ (1991) als negativ betrachtet. Das Fremdsaugen scheint von einer Vielzahl von Faktoren abhängig zu sein (WÜLBERS-MINDERMANN, 1992) und dürfte sich deshalb nur schwer vermeiden lassen, obwohl in zwei ähnlichen Systemen nur 4 % Fremdsauger vorkamen (GÖTZ et al., 1991).

## 5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Gruppenhaltung von Sauen während des Abferkelns führt zu einem Anstieg der Auseinandersetzungen während der Nestbauphase, auch wenn der Stall durch Nestbuchten mit geschlossenen Wänden strukturiert ist und sich die Sauen gegenseitig ausweichen können. Die Sauen nehmen eingestreute Nestbuchten als Nestorte an und halten diese in der ersten Woche nach dem Abferkeln sauber. Das Fremdsaugen der Ferkel führt zu vermehrten Verletzungen und damit zu einem größeren Infektionsrisiko. Das untersuchte Haltungssystem überfordert die soziale Anpassungsfähigkeit der Sauen und beeinträchtigt die Gesundheit der Ferkel.

## 6 Literatur

ALTMAN, D. (1989): Sozialverhalten und Revierverteidigung in Beziehung zur Tageszeit beim Wildschwein, *Sus scrofa* L. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 16, S. 202-211

AREY, D.S.; PETCHEY, A.M.; FOWLER, V.R. (1992): The peri-parturient behaviour of sows housed in pairs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 34, S. 49-59

GOETZ, M.; WEISS, E.; RIST, M. (1991): Cross suckling und Saugordnung im Gruppenabferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990, KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 344, (s. Beitrag Brodmann) S. 70-79

GOETZ, M.; TROXLER, J. (1995): Sauen in Gruppen während der Geburt und Säugezeit. *FAT*, Tänikon, FAT-Schriftenreihe, 40

STOLBA, A.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1989): The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Anim. Prod. 48, S. 419-425

STREITZ, E. (1991): Ethologische Grundlagen der Gruppenhaltung ferkelnder und ferkel-führender Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Fremdsaugens. Diplomarbeit im Fachbereich Agrarwissenschaften der Universität Göttingen

VAN PUTTEN, G. (1990): Zur Rolle der Verhaltenskunde im Tierschutz, in Lehre und praktischer Anwendung: Verhalten der Schweine. Dtsch. tierärztl. Wschr. 97, S. 225-228

WÜLBERS-MINDERMANN, M. (1992): Characteristics of cross suckling piglets reared in a group housing system. Diplomarbeit an der Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Agrarwirtschaft

## Summary

### Group housing of sows during farrowing and lactation

MICHAEL GÖTZ and J. TROXLER

Sows housed in groups during farrowing had an increased number of more violent aggressions during the nesting phase than before nesting and later during lactation. Nest pens with closed walls and sufficient space allocation may decrease the amount and the violence of aggressions but there is still considerable social stress before farrowing. The sows chose the nest pens as nesting sites and kept them clean in the first week after farrowing. 16 % of the piglets became cross sucklers. Cross suckling had a negative influence on the piglets' health because it aimed in an increased number of injuries and infections. It is concluded that the presented housing system overcharges the sows' social adaptability and impairs the piglets' health.

# Strategien von fremdsaugenden Ferkeln bei der Gruppenhaltung von ferkelführenden Sauen

NADJA BRODMANN und B. WECHSLER

## 1 Einleitung

Die Grundform der sozialen Organisation von Wildschweinen ist die Rotte, in der mehrere verwandte Bache zusammen leben (BRIEDERMANN, 1986). Zum Werfen entfernt sich jede Bache von der Rotte. Später kehrt sie mit den etwa 10 Tage alten Frischlingen zurück (GUNDLACH, 1968; MEYNHARDT, 1978). Da die Rausche und somit das Werfen der Bache synchronisiert sind, wachsen die Frischlinge verschiedener Würfe gemeinsam auf.

Diese Sozialstruktur der Wildschweine ist beim Hausschwein trotz Domestikation erhalten geblieben (STOLBA, 1984; STOLBA und WOOD-GUSH, 1984; JENSEN und RÉCEN, 1989). In naturnahen Freigehegen schließen sich Sauen spontan zu Gruppen zusammen. Nur für das Abferkeln und einige Tage danach separieren sie sich von der Gruppe. Anschließend wachsen die Ferkel verschiedener Würfe aber wie beim Wildschwein in Familiengruppen heran.

Ausgehend von diesem natürlichen Verhalten wurden mehrfach Haltungssysteme entwickelt, in denen ferkelführende Sauen in Gruppen gehalten werden (SAMBRAUS und ADAM, 1986; BRAUN und JENSEN, 1988; KONERTZ, 1989; GÖTZ u.a. 1991; BRAUN, 1994). Dabei wurde festgestellt, daß gewisse Ferkel anstatt bei der eigenen Mutter bei einer anderen Sau der Gruppe Milch trinken. Dies ist erstaunlich, da normalerweise jedes Ferkel eines Wurfes nur an einer ausgewählten Zitze saugt und überzählige Zitzen am Gesäuge innert weniger Tage zurückgebildet werden. Die präferierte Zitze wird gegen Wurfgeschwister vehement verteidigt, wodurch eine eigentliche Gesäugeordnung entsteht (JONES-BAADE u.a. 1978, NEWBERRY und WOOD-GUSH, 1985; ROSILLON-WARNIER und PAQUAY, 1985; HOY und MEHLHORN, 1989).

In der Regel wehrt eine Muttersau fremde Ferkel nicht ab (BRAUN und JENSEN, 1988; GÖTZ u.a. 1991), so daß die Verteidigung des Gesäuges den Ferkeln überlassen bleibt. Eindringende Fremdsauger führen daher zu Unruhe und Kämpfen am Gesäuge (HORRELL und BENNETT, 1981), was sich nachteilig auf die Milchaufnahme des Wurfes auswirken könnte. In der vorliegenden Untersuchung sollte abgeklärt werden, wie häufig Fremdsaugen bei der Gruppenhaltung von vier ferkelführenden Sauen auftritt, und welche Strategien fremdsaugende Ferkel zeigen.

## 2 Methoden

Die Untersuchung wurde in einer verfahrenstechnisch weiterentwickelten Version des Stolba-Familienstalles für Hausschweine durchgeführt (STOLBA, 1986; WECHSLER u.a. 1991; WECHSLER, 1994). In einem Offenfrontgebäude waren 3 Familienbuchten nebeneinander angeordnet. Jede Bucht wies eine Fläche von 100 m<sup>2</sup> auf und war durch Trennwände in 4 eingestreute Nestareale und 2 Aktivitätsareale unterteilt. Zusätzlich war den Buchten ein nicht überdachter Auslauf vorgelagert.

In jeder Familienbucht wurde eine Gruppe von 4 Muttersauen mit ihren Würfen gehalten. Von den 12 Muttersauen gehörten 10 zur Rasse Veredeltes Landschwein und 2 zur Rasse Edelschwein. Die Sauen jeder Gruppe waren synchron gedeckt worden, so daß sie im Abstand von wenigen Tagen abferkelten. Kurz vor dem Werfen wurden die Sauen in den 4 Nestarealen separiert. Dort verblieben sie mit ihren Würfen während durchschnittlich 10 Tagen. Beim anschließenden Gruppieren wurde durch Zusammenfügen zweier Nestareale ein großes Familiennest eingerichtet. Betriebsablauf und Stalleinrichtung sind in WECHSLER (1994) eingehend erläutert.

Pro Gruppe wurde ein Umtrieb beobachtet und Datenmaterial zum Saugverhalten der Ferkel gesammelt. Die Sauen und alle Ferkel einer Gruppe waren individuell markiert. Da zwischen den Wurfterminen der 3 Gruppen Intervalle von 6 Wochen lagen, konnten die Gruppen nacheinander während je 6 Wochen beobachtet werden. Die Datenaufnahme begann jeweils nach dem Gruppieren der Sauen und dauerte von der 2. bis zur 8. Lebenswoche der Ferkel. Die Beobachtungen wurden an 4 Tagen pro Woche während 6 bis 8 Stunden durchgeführt. Insgesamt wurden bei den 3 Gruppen 1866 Säugeakte beobachtet. Bei jedem Säugeakt wurde die Identität der Sau sowie der beim Milchfluß anwesenden Fremdsauger notiert. Wenn sich fremde Ferkel am Gesäuge befanden, die aber zum Zeitpunkt des Milchflusses keine Zitze im Maul hatten, wurde dies als „Fremdsauge-Versuch“ protokolliert. Da die Ferkel entsprechend ihrer Wurfzugehörigkeit in verschiedenen Farben markiert worden waren, fielen Fremdsauger sofort auf.

## 3 Resultate

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, nahm der Prozentsatz der Ferkel, die fremdzu-saugen versuchten, bei allen 3 Gruppen vom ersten bis zum vierten Tag nach dem Gruppieren um ca. 20 % ab. Die starke Abnahme kam dadurch zustande, daß viele Ferkel nur während der ersten Tage bei fremden Sauen zu saugen versuchten und später nie mehr. Bei dieser Auswertung wurde nicht zwischen tatsächlichem Fremd-

saugen und Fremdsauge-Versuchen unterschieden. Wegen technischer Probleme sind bei der Gruppe 1 am zweiten und dritten Tag keine Daten vorhanden.

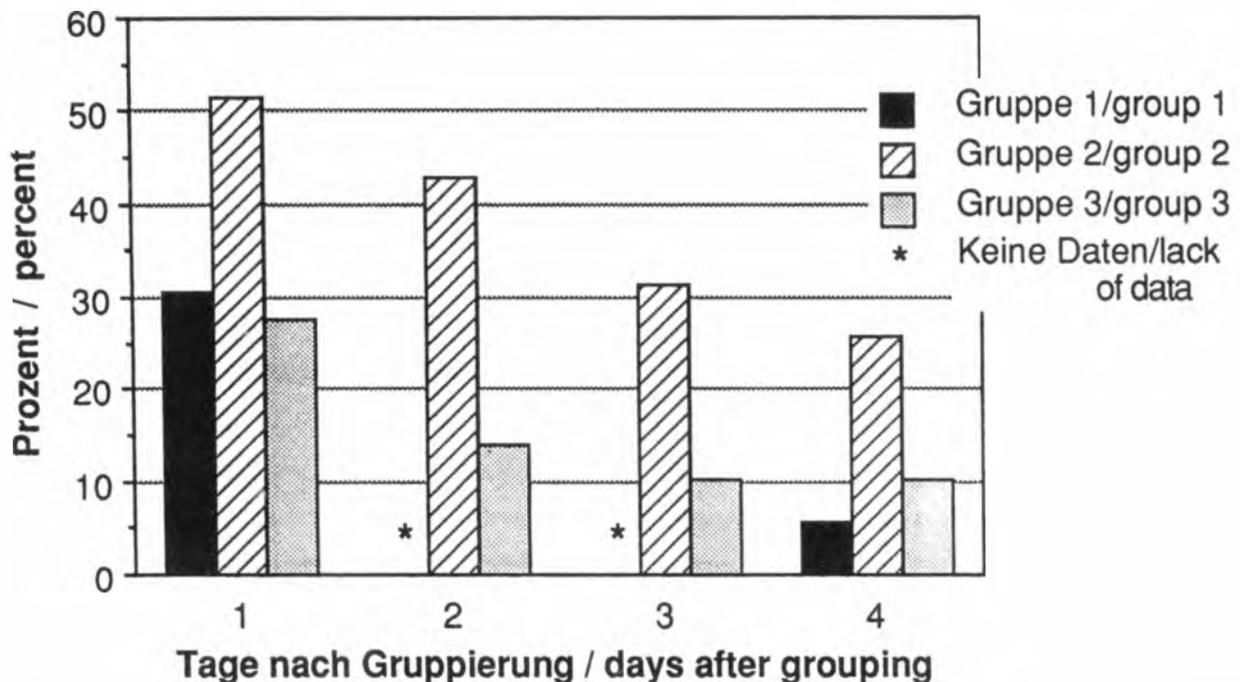


Abb. 1: Prozentualer Anteil der Ferkel, die während der ersten Tage nach dem Gruppieren der Sauen fremdzusaugen versuchten

Percentage of the piglets which tried to cross-suckle during the first four days after the grouping of the sows

Bei denjenigen Ferkeln, die auch in der zweiten Woche nach dem Gruppieren noch fremdsaugten, ließen sich deutlich 2 Strategien unterscheiden:

1. Permanente Fremdsauger: Ferkel, die anstatt bei der eigenen Mutter zu 100 % bei **einer** anderen Sau der Gruppe Milch tranken. Diese Ferkel saugten von einem bestimmten Tag an **immer** fremd und zwar immer bei der gleichen Amme.
2. Opportunistische Fremdsauger: Ferkel, die zwar wiederholt und an mehr als einem Tag bei einer oder mehreren Ammen Milch tranken, in den allermeisten Fällen jedoch bei der richtigen Mutter saugten. Diese Ferkel tranken nur sehr selten bei fremden Müttern Milch.

Von den insgesamt 89 Ferkeln der 3 Gruppen entwickelten sich 10 (11,2 %) zu permanenten Fremdsaugern (Tab. 1). Bei den einzelnen Gruppen waren es 1, 5 und 4 Ferkel, die permanent fremdsaugten. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl Ferkel an demjenigen Tag, an dem das letzte Ferkel einer Gruppe permanent fremdzusaugen begann.

Tab. 1: Prozentuale Anteile der permanenten Fremdsauger in den einzelnen Gruppen  
 Percentage of the piglets in each group that were permanent cross-sucklers

Gruppe Group	Anzahl Ferkel No. of piglets	Permanente Fremdsauger permanent cross-sucklers
1	35	2,9 %
2	35	14,3 %
3	29	13,8 %

In Abbildung 2 ist beispielhaft dargestellt, wie die Entwicklung eines Ferkels zum permanenten Fremdsauger aussah. Herausgegriffen wurde das Ferkel „7 g“, welches anfänglich zu 100 % bei seiner Mutter saugte. Innerhalb weniger Tage sank dieser Prozentsatz jedoch auf Null ab, während der Anteil der Saugeakte, bei denen das Ferkel bei der Amme Milch trank, in der gleichen Zeit auf 100 % anstieg. Ab dem 8. Tag nach dem Gruppieren der Sauen wurde dieses Ferkel als permanenter Fremdsauger identifiziert. Der permanente Wechsel zu einer Amme erfolgte bei allen Ferkeln innerhalb weniger Tage nach dem Gruppieren der Sauen. Der über alle 10 permanenten Fremdsauger ermittelte Median lag bei 9,5 Tagen nach dem Gruppieren.

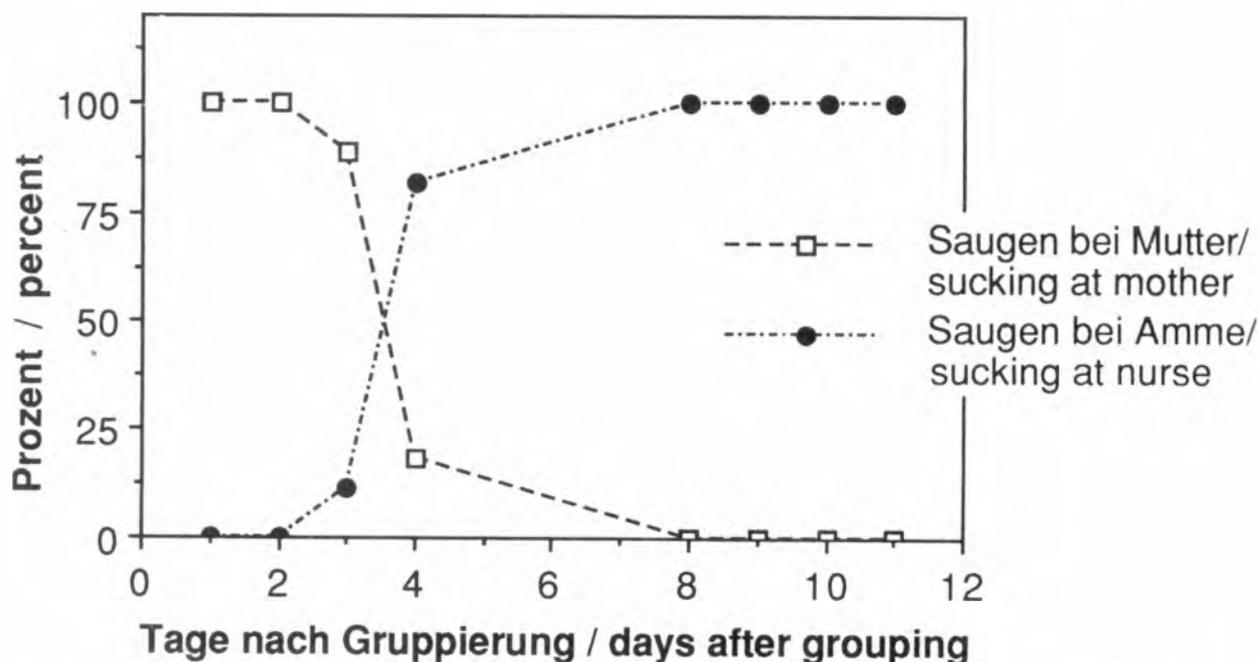


Abb. 2: Entwicklung eines Ferkels zum permanenten Fremdsauger: Saugen bei der Mutter bzw. bei der Amme als Prozentanteil seiner täglich beobachteten Saugeakte

Ontogeny of a permanent cross-suckler: sucking bouts at the mother or at the nurse, respectively, as percentages of its total observed suckling bouts per day

Für die Berechnung der Häufigkeit des opportunistischen Fremdsaugens wurden in jeder Gruppe alle beobachteten Saugeakte berücksichtigt, die in der Zeit zwischen

dem letzten permanenten Wechsel eines Ferkels zu einer Amme und dem Ende der Datenaufnahme lagen. Da in dieser Zeitspanne Ferkelabgänge zu verzeichnen waren, wurde pro Gruppe eine mittlere Anzahl Ferkel errechnet (Tab. 2). Insgesamt traten in den 3 Gruppen bei durchschnittlich 87,5 Ferkeln 11 (12,6 %) opportunistische Fremdsauger auf. Im Mittel war somit jedes 8. Ferkel ein opportunistischer Fremdsauger. Dieses Verhalten wurde aber nur bei jedem 20. Säugeakt, d. h. bei 5 % aller Säugeakte, beobachtet. Im Unterschied zu den permanenten Fremdsaugern tranken 6 der 11 opportunistischen Fremdsauger bei verschiedenen Ammen Milch.

Tab. 2: Prozentuale Anteile der Ferkel, die opportunistisch (opp.) fremdsaugten, und Prozentanteile der Säugeakte, bei denen opportunistisches Fremdsaugen (oFs) auftrat  
Percentage of piglets that were opportunistic (opp.) cross-sucklers, and percentage of total nursing bouts during which opportunistic cross-suckling (ocs) occurred

Gruppe Group	mittlere Anzahl Ferkel mean No. of piglets	opp. Fremdsauger opp. cross-sucklers	Anzahl Säugeakte nursing bouts	Säugeakte mit oFs nursing bouts with ocs
1	28	14,2 %	428	9,1 %
2	34,5	14,5 %	408	4,4 %
3	25	8,1 %	353	0,6 %

Qualitativ wurde festgestellt, daß die 3 Faktoren Wurfgröße, Milchleistung und Zugänglichkeit fremder Zitzen den Wechsel eines Ferkels zu einer Amme kausal zu beeinflussen scheinen. Bezüglich der Wurfgröße war auffällig, daß alle 10 permanenten Fremdsauger zu derjenigen Amme wechselten, die zum Zeitpunkt des Wechsels den kleinsten Wurf in der Gruppe aufwies. Darüber hinaus wechselten 7 der 10 permanenten Fremdsauger zu Ammen, bei denen die Zeit zwischen zwei Säugeakten im Durchschnitt kürzer war als bei der eigenen Mutter, was auf eine bessere Milchleistung der Amme hindeuten könnte. Schließlich saugten 3 permanente und 3 opportunistische Fremdsauger an Zitzen, bei denen der Zugang erleichtert war. Diese Zitzen waren nämlich nach dem Tod eines Ferkels nicht mehr besetzt, oder sie wurden von einem angestammten kranken Ferkel nicht mehr bei jedem Säugeakt aufgesucht.

#### 4 Diskussion

Die starke Abnahme der Fremdsauge-Versuche während der ersten Tage nach dem Gruppieren der Sauen deutet auf einen Lerneffekt hin. Die meisten Ferkel scheinen durch Erfahrung schnell zu lernen, daß sie an ihrer Stammzitze bei der eigenen

Mutter am leichtesten zu Milch gelangen können. Demgegenüber erfordert die Durchsetzung an einem fremden Gesäuge einen hohen Energieaufwand, da dort die Zitze neu erkämpft werden muß. Dies könnte auch erklären, weshalb die permanenten Fremdsauger mehrere Tage benötigen, bis sie schließlich nur noch bei der Amme säugen.

Für die Mehrheit der Ferkel scheint sich die „Strategie der Zitzentreue“ am besten zu bewähren. Bei den restlichen Ferkeln kann deutlich zwischen „permanenten“ und „opportunistischen“ Fremdsaugern unterschieden werden. Eine ähnliche Einteilung fremdsaugender Ferkel wurde von ANDERSSON und ANDREASSON (1992) vorgenommen. Beim opportunistischen Fremdsaugen könnte es sich um eine Strategie zur Maximierung der Milchaufnahme handeln, indem immer dann bei einer Amme gesaugt wird, wenn eines ihrer eigenen Ferkel bei einem Säugeakt abwesend ist. In Übereinstimmung mit dieser Erklärung saugten einige der opportunistischen Fremdsauger bei verschiedenen Ammen fremd. Insgesamt trat opportunistisches Fremdsaugen aber nur selten auf.

Die deutliche Tendenz der permanenten Fremdsauger, von größeren in kleinere Würfe zu wechseln, wurde auch in anderen Untersuchungen festgestellt (ANDERSSON und ANDREASSON, 1992; WÜLBERS-MINDERMANN, 1992). Möglicherweise ist in kleineren Würfen die Konkurrenz unter den Ferkeln weniger stark. FRASER und THOMPSON (1986) fanden jedenfalls bei kleinen Würfen auch höhere Gewichtszunahmen. Es kann jedoch nicht einfach behauptet werden, daß es sich beim permanenten Fremdsaugen ähnlich wie beim opportunistischen um eine Strategie zur Maximierung der Milchaufnahme handeln könnte. ANDERSSON und ANDREASSON (1992) sowie WÜLBERS-MINDERMANN (1992) stellten nämlich fest, daß permanente Fremdsauger beim Entwöhnen ein kleineres Gewicht aufwiesen als ihre Geschwister, die bei der Muttersau geblieben waren.

In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Angaben zur Häufigkeit von permanenten Fremdsaugern. Während in einigen Studien Werte von weniger als 5 % ermittelt wurden (SAMBRAUS und ADAM, 1986; KONERTZ, 1989; GÖTZ u.a. 1991) fanden andere Autoren hohe Werte von mehr als 20 % (SÜSS, 1989; ANDERSSON und ANDREASSON, 1992; BRAUN, 1994). Offensichtlich spielen für das Auftreten von Fremdsaugern bei der Gruppenhaltung von ferkelführenden Sauen die folgenden Rahmenbedingungen eine große Rolle: Erstens dürfen die Altersunterschiede zwischen den Ferkeln der verschiedenen Würfe nicht zu groß sein, da sonst jüngere und daher schwächere Ferkel leicht verdrängt werden können (BRAUN und JENSEN, 1988; BRAUN, 1990). Zweitens ist von Bedeutung, jede Muttersau mit ihrem Wurf für die Geburt und einige Zeit danach separat zu halten, wie es dem natürlichen Verhalten

der Hausschweine entspricht (NEWBERRY und WOOD-GUSH, 1985; JENSEN, 1988; JENSEN u.a. 1991). Durch die Erhöhung der Separationsdauer von 5 auf 12 Tage konnten ANDERSSON und ANDREASSON (1992) den Anteil der fremdsaugenden Ferkel um die Hälfte reduzieren. Drittens ist es von Vorteil, die Gruppengröße nicht allzu groß zu wählen. In Großgruppen von 16 ferkelführenden Sauen können bis zu 71 % der Ferkel zu Fremdsaugern werden (Braun, 1994). Die vorliegende Untersuchung zeigt jedoch, daß unter Berücksichtigung dieser 3 Rahmenbedingungen das Fremdsaugen bei der Gruppenhaltung von ferkelführenden Sauen kein Problem darstellt.

## 5 Zusammenfassung

In drei Gruppen von je vier ferkelführenden Sauen wurde das Saugverhalten der Ferkel von der 2. bis zur 8. Lebenswoche untersucht. Die synchron werfenden Sauen wurden vor dem Abferkeln separiert und 10 Tage danach wieder gruppiert.

Bei den fremdsaugenden Ferkeln konnten deutlich zwei Strategien unterschieden werden. „Permanente Fremdsauger“ (11 % aller Ferkel) tranken schon wenige Tage nach dem Gruppieren der Sauen nie mehr bei ihrer Mutter, sondern nur noch bei einer einzigen Amme Milch. Demgegenüber tranken „opportunistische Fremdsauger“ (13 % aller Ferkel) zwar wiederholt bei einer oder mehreren Ammen Milch, saugten in den allermeisten Fällen aber bei ihrer Mutter. Opportunistisches Fremdsaugen wurde nur bei 5 % aller Säugeakte beobachtet.

Alle permanenten Fremdsauger wechselten in den jeweils kleinsten Wurf der Gruppe. Dadurch entstand eine ausgeglichene Verteilung der Ferkel auf die Würfe. Neben der Wurfgröße scheinen die Milchleistung der Muttersau sowie die Zugänglichkeit fremder Zitzen weitere Faktoren zu sein, die den Wechsel eines Ferkels zu einer Amme beeinflussen können.

Die Untersuchung zeigt, daß die Gruppenhaltung von ferkelführenden Sauen in der Praxis möglich ist, sofern folgende 3 Rahmenbedingungen eingehalten werden: a) kleine Gruppen von Sauen, b) synchrone Abferkeltermine innerhalb der Gruppen und c) Separation der Muttersau mit ihrem Wurf für die Geburt und während mindestens zehn Tagen danach.

## 6 Dank

Das Forschungsprojekt „Ethologische und verfahrenstechnische Weiterentwicklung des Stolba-Familienstalles für Schweine“ wurde in verdankenswerter Weise vom Bundesamt für Veterinärwesen, vom Zürcher Tierschutz und vom Kanton Zürich unterstützt.

## 7 Literatur

- ANDERSSON, C.; ANDREASSON, E. (1992): Digivande suggor i sma grupper. Dygnsrytm, sociala interaktioner och digivnings-beteende. Examensarbete 41. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and Management
- BRAUN, S. (1990): Piglets in loose housed sowgroups: A study of behaviour, social interactions and growth rate. Diplomarbeit. Gesamthochschule Kassel
- BRAUN, S. (1994): Individuelle Variationen in Verhalten und Gewichtsentwicklung von Ferkeln in der Gruppenhaltung von Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993, KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 361, S. 241-252
- BRAUN, S.; JENSEN, P. (1988): Cross-suckling in piglets in loose-housed sowgroups or what makes a piglet become a cuckoo? Proc. Int. Congr. Appl. Ethol. Farm Anim., Skara, S. 170-173
- BRIEDERMANN, L. (1986): Schwarzwild. Neumann-Neudamm, Melsungen
- FRASER, D.; THOMPSON, B.K. (1986): Variation in piglets weights: relationship to suckling behaviour, parity number and farrowing crate design. Can. J. Anim. Sci., 66, S. 31-46
- GÖTZ, M.; WEISS, E.; RIST, M. (1991): Cross-suckling und Saugordnung im Gruppenabferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 344, S. 70-79
- GUNDLACH, H. (1968): Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein (*Sus scrofa* L). Z. Tierpsychol., 25, S. 955-995
- HORRELL, I.; BENNETT, J. (1981): Disruption of teat preference and retardation of growth following cross-fostering of 1-week-old piglets. Anim. Prod., 99, S. 33-106
- HOY, S.; MEHLHORN, G. (1989): Zum postnatalen Verhalten der Ferkel unter besonderer Berücksichtigung der Herausbildung der Saugordnung. Mh. Vet.-Med., 44, S. 16-20
- JENSEN, P. (1988): Maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. I. Results of a three-year study. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Hygiene, Skara, Report 22
- JENSEN, P.; RÉCEN, B. (1989): When to wean - observations from free-ranging domestic pigs. Appl. Anim. Behav. Sci., 23, S. 49-60

JENSEN, P.; STANGEL, G.; ALGERS, B. (1991): Nursing and suckling behaviour of semi-naturally kept pigs during the first 10 days postpartum. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 31, S. 195-209

JONES-BAADE, R.; SCHUMACHER, E.; SAMBRAUS, H.H. (1978): Beeinflussung der Zitzenordnung von Ferkeln durch exogene Faktoren. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 91, S. 41-45

KONERTZ, B. (1989): Gruppenhaltung ferkelführender Sauen. Diplomarbeit, landwirtschaftliche Fakultät der Friedrich-Wilhelm Universität Bonn

MEYNHARDT, H. (1978): Schwarzwild-Report. Neumann-Neudamm, Melsungen

NEWBERRY, R.C.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1985): The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. *Behaviour*, 95, S. 11-25

ROSILLON-WARNIER, A.; PAQUAY, R. (1984): Development and consequences of teat-order in piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 13, S. 47-58

SAMBRAUS, H.H.; ADAM, A. (1986): Verhalten und Entwicklung von Ferkeln im „Multiple-Suckling-System“. *Der Praktische Tierarzt*, 67, S. 894-897

STOLBA, A. (1984): Verhaltensmuster von Hausschweinen in einem Freigehege: Bemerkungen zum Film. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 299, S. 106-115

STOLBA, A. (1986): Ansatz zu einer artgerechten Schweinehaltung: Der „möblierte Familienstall“. In: Sambraus H.H. & Boehnke E. (Hrsg.), Oekologische Tierhaltung. Alternative Konzepte, 53, S. 148-166

STOLBA, A.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1984): The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. *Ann. Rech. Vét.*, 15, S. 287-298

SÜSS, M. (1989): Leben wie ein Wildschwein? *Der Tierzüchter*, 41, S. 18-19

WECHSLER, B. (1994): Praxiserprobter Schweine-Familienstall. *Agrarforschung*, 1, S. 484-487

WECHSLER, B.; SCHMID, H.; MOSER, H. (1991): Der Stolba-Familienstall für Hausschweine: ein tiergerechtes Haltungssystem für Zucht- und Mastschweine. *Tierhaltung*, Band 22, Birkhäuser, Basel

WÜLBERS-MINDERMANN, M. (1992): Characteristics of cross-suckling piglets reared in a group housing system. Swedish University of Agricultural Sciences, Speciala-bete 13, Skara

## Summary

### **Strategies of cross-suckling piglets in a group housing system for lactating sows**

NADJA BRODMANN and B. WECHSLER

The suckling behaviour of piglets was observed in three groups of four lactating sows from week 2 to week 8 after farrowing. The sows farrowed synchronously and were grouped 10 days after farrowing.

Two clearly different strategies were found with regard to cross-suckling. „Permanent cross-sucklers“ (11 % of all piglets) which no longer drank milk from their mother within a few days after the grouping of the sows but obtained all their milk from a single nurse. In contrast, „opportunistic cross-sucklers“ (13 % of all piglets) which drank milk now and then from one or several nurses, but in most nursing bouts they sucked from their own mother. Opportunistic cross-suckling occurred in only 5 % of all observed nursing bouts.

All permanent cross-sucklers switched from their mother to the sow with the smallest litter existing in their group at that moment. This resulted in a more equal distribution of the piglets among the litters. Two factors, in addition to litter size, appeared to influence whether a piglet would become a cross-suckler: a) the milk production of the mother sow and b) the accessibility of teats on other sows.

The study shows that a group housing system for lactating sows is practicable if the following conditions are met: a) small groups of sows, b) synchronous farrowing dates within the groups and c) a 10-day period of isolation for each mother sow and her litter after parturition.

# Erfahrungen mit dem Laktationsöstrus bei der Familienhaltung von Schweinen auf einem Praxisbetrieb

BEAT WECHSLER

## 1 Einleitung

Das Absetzen der Ferkel im Alter von wenigen Wochen ist ein praxisüblicher Eingriff in das Sozialgefüge der Hausschweine. Der Grund für den vorzeitigen Abbruch der Säugezeit liegt darin, daß die Sauen möglichst bald nach dem Abferkeln wieder gedeckt werden sollen, so daß möglichst viele Ferkel pro Sau und Jahr produziert werden können. Im Hinblick auf eine tiergerechte Haltung ist das Absetzen jedoch nicht unproblematisch.

Aus Beobachtungen an Hausschweinen in naturnahen Freigehegen ist bekannt, daß Sauen ihre Ferkel normalerweise 12-17 Wochen lang säugen (STOLBA, 1986; JENSEN und RECÉN, 1989). Durch das Absetzen im Alter von wenigen Wochen werden die Ferkel somit in eine äußerst unnatürliche Situation gebracht. Ihre Beziehung zur Muttersau wird abrupt abgebrochen, und sie müssen sich plötzlich auf Festfutter umstellen. Beim Wildschwein hätten Frischlinge, die im Alter von nur 4 Wochen den Anschluß an die Bache verlieren, kaum Überlebenschancen. Es ist daher nicht zu erwarten, daß die evoluierte Verhaltenssteuerung der Ferkel Programme beinhaltet, die spezifisch an diese Situation angepaßt sind, und es besteht die Gefahr, daß die Anpassungsfähigkeit der Ferkel überfordert wird.

Aufgrund der Ergebnisse mehrerer Untersuchungen muß davon ausgegangen werden, daß das Absetzen für die Ferkel belastend ist. Kurzfristig kann ein Rückgang bei den Tageszunahmen festgestellt werden (LEIBBRANDT et al. 1975, BARK et al. 1986). Dieser ist ein Indikator dafür, daß die Ferkel mit der Umstellung auf das Festfutter Mühe haben. Beim Verhalten ist auffällig, daß die Ferkel nach dem Absetzen vermehrt die Bauchregion anderer Ferkel massieren (VAN PUTTEN und DAMMERS, 1976; FRASER, 1978; BLACKSHAW, 1981, METZ und GONYOU, 1990, DYBKJÆR, 1992). Hierbei dürfte es sich um umorientiertes Verhalten handeln, da die Ferkel kein Gesäuge mehr massieren können. Immunologische Studien konnten im weiteren belegen, daß das Immunsystem der Ferkel nach dem Absetzen kurzfristig geschwächt ist (BLECHA und KELLY, 1981; BLECHA, et al. 1983). Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt bei frühabgesetzten Ferkeln.

In der landwirtschaftlichen Praxis stellt der Zeitpunkt des Absetzens einen Kompromiß dar. Um möglichst kurze Zwischenferkelzeiten zu erzielen, wurde in den 70er und 80er Jahren versucht, die Ferkel möglichst früh, d. h. schon im Alter von 2-3 Wochen, abzusetzen. In der Folge waren jedoch bei den Ferkeln vermehrt gesundheitliche Probleme zu verzeichnen. Heute ist es daher üblich, die Ferkel erst im Alter von 4-5 Wochen abzusetzen. Im Hinblick auf eine tiergerechte Haltung werden aber deutlich längere Säugezeiten von 7 oder gar 8 Wochen als unbedenklich eingestuft (VAN PUTTEN, 1978, GRAUVOGL, 1983). In der Schweiz schreibt das Markenfleischprogramm „Porco fidelio“ deshalb eine Mindestsäugezeit von 7 Wochen vor. Dies hat zur Folge, daß mit einer konventionellen Produktionsweise nur noch 2,0 Würfe pro Sau und Jahr erzielt werden können, während der Durchschnitt bei den Schweizer Herdebuchbetrieben bei 2,2 Würfen pro Sau und Jahr liegt (KVZ 1993). Mit einer konventionellen Produktionsweise ist gemeint, daß alle Ferkel erst im Alter von 50 Tagen abgesetzt und die Sauen anschließend gedeckt werden.

Eine grundsätzlich andere Möglichkeit besteht darin, den Eber bei den laktierenden Sauen mitlaufen zu lassen und den sogenannten „Laktationsöstrus“ in die Ferkelproduktion miteinzubeziehen. Bei der Einzelhaltung von säugenden Sauen ist der Laktationsöstrus sehr selten. Dies führte zu der weit verbreiteten, aber falschen Annahme, daß säugende Sauen anöstrisch seien. Bei der Gruppenhaltung von ferkelführenden Sauen ist der Laktationsöstrus hingegen keine Ausnahmeerscheinung. Er trat sowohl in Edinburgh als auch in Skara bei den in naturnahen Freigehegen gehaltenen Sauen auf (STOLBA, 1986; JENSEN und STANGEL, 1992) und wurde in Gruppenhaltungssystemen für ferkelführende Sauen wiederholt beschrieben (ROWLINSON et al. 1975, PETCHEY und JOLLY, 1979, ROWLINSON und BRYANT, 1981, BRYANT et al. 1983). Nachgewiesen ist der Laktationsöstrus auch beim Wildschwein (MARTYS, 1982). Er kann somit als arttypisches Merkmal der Hausschweine betrachtet werden.

Einen Kernpunkt bildet der Laktationsöstrus bei dem von STOLBA (1986) entwickelten „möblierten“ Familienstall. Im Betriebsablauf ist vorgesehen, die Sauen während der Laktation zu decken, so daß die Ferkel nicht abgesetzt werden müssen. Dies ermöglicht eine kombinierte Haltung von Zuchtsauen und Mastschweinen. Der Stolba-Familienstall wurde von 1982 bis 1989 auf universitären Versuchsbetrieben erprobt (MOSER, 1989; WECHSLER et al. 1991). Vor drei Jahren ergab sich dann die Möglichkeit, das Haltungssystem auf einem Praxisbetrieb zu bauen und mit einem mehrjährigen Forschungsprojekt zu begleiten (WECHSLER, 1994). Im Hinblick auf den Laktationsöstrus war von Interesse, mit welcher Häufigkeit er auf einem Praxisbetrieb auftritt und welche Auswirkungen er auf die Reproduktionsleistung der Sauen hat.

## 2 Methoden

Die Untersuchung wurde in einer verfahrenstechnisch weiterentwickelten Version des Stolba-Familienstalles durchgeführt. Abbildung 1 zeigt die Strukturierung einer Familienbucht. In einem Offenfrontgebäude waren drei dieser Familienbuchten nebeneinander angeordnet. In jeder Familienbucht wurde eine Familiengruppe, bestehend aus 4-5 Muttersauen und deren Würfen gehalten. Die Familienbuchten waren durch 1,1 m hohe Stellwände in verschiedene Areale unterteilt. Im hintersten Teil des Offenfrontgebäudes befanden sich 4 Nestareale. Über die von den Nestarealen wegführenden Gänge gelangten die Schweine in 2 Aktivitätsareale. Jeder Familienbucht vorgelagert war ein südexponierter, nicht überdachter Auslauf.

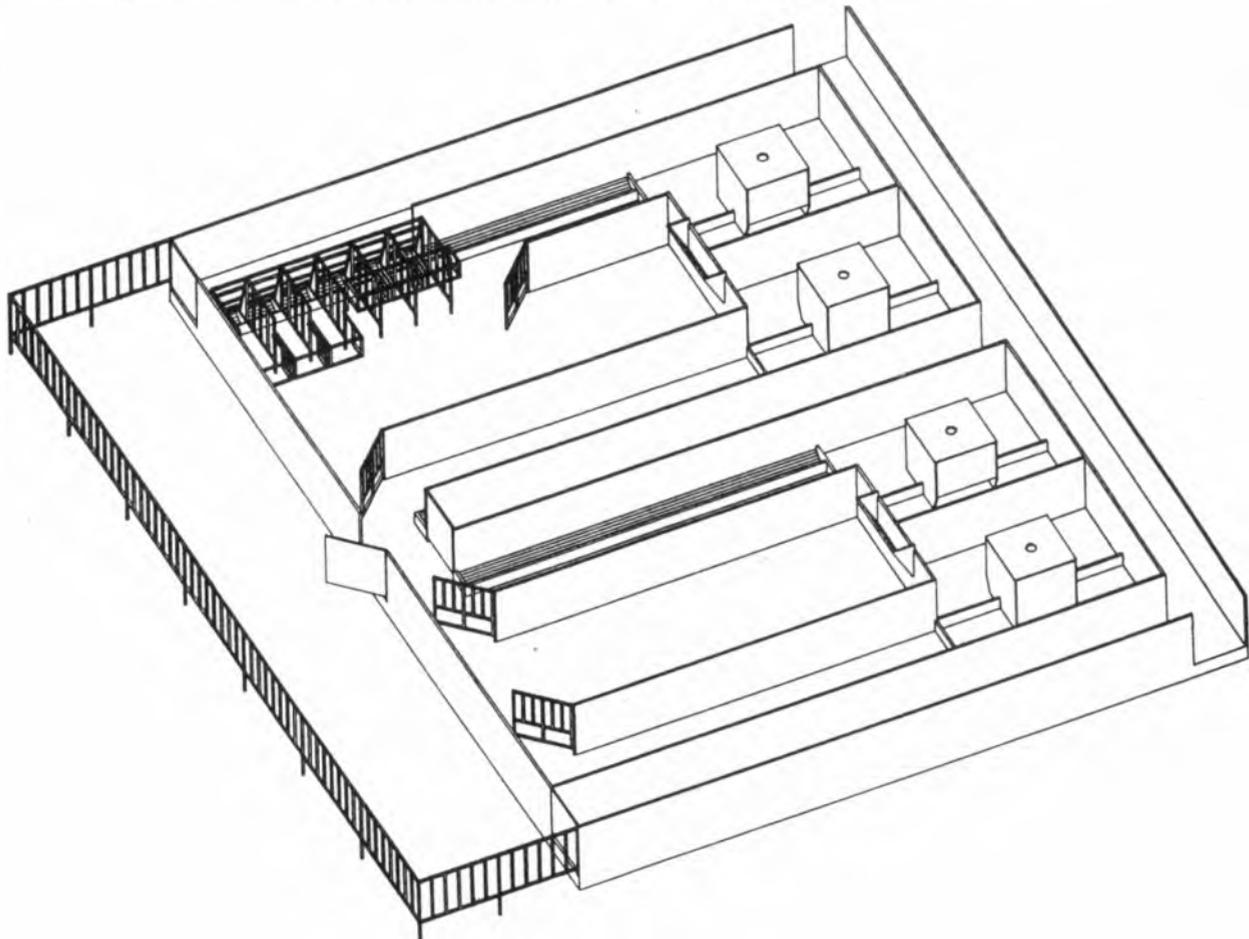


Abb. 1: Familienbucht mit vier Nestarealen, zwei Aktivitätsarealen und einem Auslauf  
Family pen with four nest areas, two activity areas and an outside yard

Bei jedem Umtrieb wurden die synchron werfenden Sauen der Familiengruppe wenige Tage vor dem Abferkeln in den Nestarealen separiert. Durchschnittlich 14 Tage nach dem Abferkeln der letzten Sau einer Familiengruppe wurde diese Separierung aufgehoben und den ferkelführenden Sauen ein gemeinsames Familiennest eingerichtet. Im Mittel 8 Tage nach dem Gruppieren der Sauen wurde ein Eber in die Fami-

liengruppe eingeführt. Ausführlich beschrieben wurden die Strukturierung der Familienbuchten und der Betriebsablauf in WECHSLER (1994).

Auf dem Betrieb wurde eine kontinuierliche Produktion von Ferkeln und schlachtreifen Masttieren angestrebt. Die 3 Sauengruppen waren deshalb in ihrem Reproduktionszyklus 6-8 Wochen gegeneinander versetzt. Um diese zeitliche Staffelung unabhängig vom Auftreten des Laktationsöstrus aufrecht erhalten zu können, wurde folgendes Vorgehen gewählt: Nach dem Einführen des Ebers wurde bis zum Ende der 7. Laktationswoche gewartet. Sofern bis dahin kein Laktationsöstrus aufgetreten war, wurden die Würfe abgesetzt und die Sauen in konventioneller Weise gedeckt. Das Absetzen der Würfe war jedoch nur temporär. Sobald die Sauen gedeckt worden waren, wurden sie mit ihren Würfen wieder zu einer Familiengruppe zusammengeführt. Ihre Milchproduktion war dann allerdings versiegt. Durch dieses Vorgehen war gewährleistet, daß die Ferkel auch als Masttiere in einer arttypischen Familiengruppe heranwachsen, unabhängig davon, ob die Sauen im Laktationsöstrus oder nach dem Absetzen gedeckt werden konnten. Dies entspricht der Grundidee des Stolba-Familienstalles, der als kombiniertes Haltungssystem für Zuchtsauen und Mastschweine konzipiert ist. Erst im Alter von 5 Monaten mußten die Mastschweine für die Ausmast von den Sauen getrennt werden, da diese schon bald wieder abferkelten.

Im Zeitraum der vorliegenden Untersuchung (Juni 1991 bis September 1993) wurden 23 verschiedene Zuchtsauen in den 3 Familiengruppen gehalten. Sieben Sauen gehörten der Rasse Edelschwein an, 13 Sauen der Rasse Veredeltes Landschwein und 3 Sauen waren Kreuzungstiere dieser beiden Rassen. Insgesamt konnten 52 Fälle ausgewertet werden, in denen eine ferkelführende Sau von der 4. bis zur 7. Woche nach dem Abferkeln Kontakt zu einem Eber hatte.

### **3 Resultate**

In 28 von 52 Fällen (53,8 %) konnten die Sauen im Laktationsöstrus gedeckt werden (Tab. 1). In den restlichen 24 Fällen wurden die Sauen am Ende der 7. Laktationswoche von den Würfen getrennt und anschliessend gedeckt. Hinsichtlich der Wurfnnummer und der Anzahl Tage vom Abferkeln bis zum ersten Kontakt mit dem Eber bestanden keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen diesen beiden Sauengruppen. Erwartungsgemäß waren die Leerzeit und die Zwischenferkelzeit bei den im Laktationsöstrus gedeckten Sauen signifikant kürzer.

Die im Laktationsöstrus gedeckten Sauen brachten 2,3 Würfe pro Jahr, während bei den abgesetzten Sauen nur 2,0 Würfe pro Jahr zu verzeichnen waren. Im Durchschnitt über alle Würfe wurden auf dem Betrieb 2,15 Würfe pro Sau und Jahr erzielt. Dies ist deutlich mehr als beim Einhalten einer Mindestsäugezeit von 7 Wochen mit einer konventionellen Produktionsweise zu erreichen wäre. Wie aus Tabelle 1 ebenfalls ersichtlich ist, bestand bei der Anzahl lebendgeborener Ferkel im nächsten Wurf kein signifikanter Unterschied zwischen den im Laktationsöstrus und den nach dem Absetzen gedeckten Sauen.

Tab. 1: Vergleich der Reproduktionsdaten von Sauen, die im Laktationsöstrus oder nach dem Absetzen der Ferkel (Ende der 7. Laktationswoche) gedeckt wurden

Comparison of the reproductive performance of sows that were served in lactational oestrus or after artificial weaning (end of the 7th week of lactation)

Östrustyp type of oestrus	Laktationsöstrus lactational oestrus	Östrus nach Absetzen oestrus after weaning	Mann-Whitney U-Test
Stichprobenumfang sample size	28	24	
Wurfnummer der Sauen average parity of sows	2,3	2,2	NS
Abferkeln bis Eberkontakt (Tage) farrow to boar contact (days)	28	23	NS
Leerzeit (Tage) mean conception day	44	67	$p < 0.001$
Zwischenferkelzeit (Tage) cycle length (days)	159	183	$p < 0.001$
Lebendgeborene Ferkel im nächsten Wurf number of piglets born alive in the next litter	11,2	11,8	NS

Die Jahreszeit hatte keinen Einfluß auf das Auftreten des Laktationsöstrus. In den Wintermonaten (Oktober - März) wurden 12 von 22 Sauen (54,5 %) während der Laktation gedeckt, in den Sommermonaten (April - September) waren es 16 von 30 Sauen (53,3 %). Auch bei der Wurfgröße bestand kein Unterschied zwischen den im Laktationsöstrus und den nach dem Absetzen gedeckten Sauen. Am Ende der 4. Laktationswoche betrug die Wurfgröße bei den ersteren durchschnittlich 8,8 Ferkel und bei den letzteren 8,7 Ferkel. Sieben der insgesamt 23 Zuchtsauen waren im Stolba-Familienstall aufgewachsen, während die restlichen 16 Sauen in konventionellen Haltungssystemen aufgewachsen und für das Projekt zugekauft worden waren. Dieser Unterschied in den Aufzuchtbedingungen wirkte sich aber nicht auf Häu-

figkeit des Laktationsöstrus aus. Die im Stolba-Familienstall aufgewachsenen Sauen konnten in 7 von 14 Fällen (50,0 %) während der Laktation gedeckt werden und die zugekauften Sauen in 21 von 38 Fällen (55,3 %).

Das Auftreten des Laktationsöstrus war ein Gruppenphänomen. In der Regel konnten alle Sauen einer Familiengruppe in einem Umtrieb entweder im Laktationsöstrus oder erst nach dem Absetzen gedeckt werden. Auffällig war auch, daß der Laktationsöstrus innerhalb einer Sauengruppe synchron auftrat. Zwischen dem Belegen der ersten und der letzten Sau einer Familiengruppe lagen jeweils 2-7 Tage. Nur in einem Fall betrug diese Differenz 18 Tage. Bei den im Laktationsöstrus gedeckten Sauen war die Synchronisation fast ebenso gut wie bei den nach dem Absetzen gedeckten Sauen. Diese konnten jeweils innerhalb von 2-3 Tagen gedeckt werden, wobei auch hier in einem Einzelfall eine Differenz von 18 Tagen zu verzeichnen war. Die im Laktationsöstrus gedeckten Sauen säugten ihre Ferkel in der Regel mindestens 12 Wochen lang und entwöhnten sie bis zur 14. Alterswoche. Vereinzelt konnten aber auch längere Säugezeiten beobachtet werden. Eine Sau säugte ihre Ferkel bis zum Alter von 18 Wochen, d. h. bis 6 Wochen vor dem nächsten Abferkeltermin.

#### **4 Diskussion**

In der vorliegenden Untersuchung konnten die Sauen in 53,8 % der Fälle im Laktationsöstrus gedeckt werden. Im Vergleich mit anderen Studien liegt dieser Prozentsatz der erfolgreichen Belegungen während der Laktation in einem mittleren Bereich. ROWLINSON et al. (1975) und MOSER (1989) konnten deutlich mehr Sauen in den ersten 7 Laktationswochen belegen (84,9 bzw. 84,7 %). In den Untersuchungen von PETCHEY und JOLLY (1979) und BRYANT et al. (1983) hingegen lag dieser Prozentsatz deutlich tiefer (35,7 bzw. 41,3 %). ROWLINSON und BRYANT (1981) variierten den Zeitpunkt vom Abferkeln bis zum ersten Kontakt mit dem Eber und konnten zwischen 45,5 und 78,3 % der säugenden Sauen im Laktationsöstrus decken.

In Übereinstimmung mit anderen Arbeiten (ROWLINSON et al. 1975; ROWLINSON und BRYANT, 1981; MOSER, 1989) konnten die Sauen während des Laktationsöstrus synchron gedeckt werden. Dies ist für den Betriebsablauf im Stolba-Familienstall von großer Bedeutung, da nur synchron werfende Sauen zu einer Gruppe von ferkelführenden Sauen zusammengeführt werden sollten, um Probleme mit Fremdsaugen zu vermeiden. Auch beim Wildschwein ist bekannt, daß die Bachen einer Rotte synchron in Rausche kommen (BRIEDERMANN, 1986). Möglicherweise geben rauschige Sauen Pheromone ab, die bei anderen Sauen einen Oestrus auslösen.

Die Belegung während der Laktation hatte keinen negativen Einfluß auf die Wurfgröße beim nächsten Wurf. Auch ROWLINSON et al. (1975) sowie PETCHEY und JOLLY (1979) fanden keinen statistisch gesicherten Unterschied in der Wurfgröße zwischen den im Laktationsöstrus und den nach dem Absetzen gedeckten Sauen. MOSER (1989) konnte selbst bei Sauen, die mehrmals nacheinander im Laktationsöstrus gedeckt worden waren, keinen Rückgang bei der Wurfgröße feststellen. Folglich kann davon ausgegangen werden, daß sich das Belegen der Sauen während der Laktation auch längerfristig nicht nachteilig auf die Ferkelproduktion auswirkt.

## 5 Schlußfolgerungen

Die Erfahrungen mit dem Laktationsöstrus bei der Familienhaltung von Schweinen auf einem Praxisbetrieb erlauben folgende Schlußfolgerungen:

1. Bei der Familienhaltung von ferkelführenden Sauen tritt der Laktationsöstrus nicht immer, aber doch regelmäßig auf.
2. Bei rund der Hälfte der Würfe kann durch das Auftreten des Laktationsöstrus auf das Absetzen der Ferkel verzichtet werden.
3. Der Laktationsöstrus ermöglicht eine gute Reproduktionsleistung von 2,15 Würfen pro Sau und Jahr in Kombination mit einer langen Säugezeit von mindestens 7 Wochen.

Da nicht in jedem Fall mit dem Auftreten des Laktationsöstrus gerechnet werden kann, muß im Betriebsablauf von Haltungssystemen, die den Laktationsöstrus in die Ferkelproduktion einbeziehen, auch eine Variante eingeplant werden, bei welcher der Östrus durch das Absetzen der Würfe induziert wird. Die verfahrenstechnisch weiterentwickelte Version des Stolba-Familienstalles hat sich als praxistauglich erwiesen, da der Betriebsablauf sowohl mit als auch ohne Laktationsöstrus zu einer kontinuierlichen Produktion von Ferkeln und schlachtreifen Masttieren führte.

## 6 Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von 28 Monaten wurde untersucht, mit welcher Häufigkeit der Laktationsöstrus bei der Familienhaltung von Schweinen auf einem Praxisbetrieb auftritt. Die Erhebung basiert auf Beobachtungen an 3 Familiengruppen, die in einer verfahrenstechnisch weiterentwickelten Version des Stolba-Familienstalles gehalten wurden. Jede Familiengruppe setzte sich aus 4 oder 5 Sauen und deren Würfen zu-

sammen. Für das Abferkeln wurden die Sauen separiert. Durchschnittlich am 14. Tag nach dem Abferkeln der letzten Sau einer Familiengruppe wurden die Sauen gruppiert, und 8 Tage später wurde ein Eber in die Gruppe von säugenden Sauen eingeführt. Sofern die Sauen bis zum Ende der 7. Laktationswoche nicht gedeckt worden waren, wurden die Ferkel temporär abgesetzt und die Sauen in konventioneller Weise gedeckt.

Insgesamt konnten 28 von 52 ferkelführenden Sauen (53,8 %) während der Laktation gedeckt werden. Sie wurden durchschnittlich 44 Tage nach dem Abferkeln wieder belegt, was eine Reproduktionsleistung von 2.3 Würfen pro Jahr ergab. Die abgesetzten Sauen konnten im Mittel erst am 76. Tag gedeckt werden und erzielten 2.0 Würfe pro Jahr. Zwischen den im Laktationsöstrus und den nach dem Absetzen gedeckten Sauen bestand kein Unterschied hinsichtlich der Wurfnummer oder der Größe des gesäugten Wurfes. Ebenfalls keinen Unterschied in der Häufigkeit des Laktationsöstrus ergab der Vergleich zwischen den in den Sommer- bzw. Wintermonaten gedeckten Sauen. Beim Auftreten des Laktationsöstrus konnten die Sauen einer Familiengruppe in der Regel im Abstand von wenigen Tagen synchron gedeckt werden. Die während der Laktation gedeckten Sauen brachten beim nächsten Wurf gleich viele lebendgeborene Ferkel wie die nach dem Absetzen gedeckten Sauen.

## 7 Dank

Das Forschungsprojekt „Ethologische und verfahrenstechnische Weiterentwicklung des Stolba-Familienstalles für Schweine“ wurde in verdankenswerter Weise vom Bundesamt für Veterinärwesen, vom Zürcher Tierschutz und vom Kanton Zürich unterstützt.

## 8 Literatur

BARK, L.J.; CRENSHAW, T.D.; LEIBBRANDT, V.D. (1986): The effect of meal intervals and weaning on feed intake of early weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 62, S. 1233-1239

BLACKSHAW, J.K. (1981): Some behavioural deviations in weaned domestic pigs: persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. *Anim. Prod.* 33, S. 325-332

BLECHA, F.; KELLY, K.W. (1981): Effects of cold and weaning stressors on the antibody-mediated immune response of pigs. *J. Anim. Sci.* 53, S. 439-447

BLECHA, F.; POLLMANN, D.S.; NICHOLS, D.A. (1983): Weaning pigs at an early age decreases cellular immunity. *J. Anim. Sci.* 56, S. 396-400

BRIEDERMANN, L. (1986): Schwarzwild. Neumann-Neudamm, Melsungen

- BRYANT, M.J.; PALMER, G.; PETHERICK, D.J.; ROWLINSON, P. (1983): Lactational oestrus in the sow: 4. Variation in the incidence and timing of lactational oestrus in groups of sows. *Anim. Prod.* 36, S. 453-460
- DYBKJÆR, L. (1992): The identification of behavioural indicators of 'stress' in early weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 35, S. 135-147
- FRASER, D. (1978): Observations on the behavioural development of suckling and early-weaned piglets during the first six weeks after birth. *Anim. Behav.* 26, S. 22-30
- GRAUVOGL, A. (1983): Tiergerechte Ferkelhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1982, KTBL-Schrift 291, S. 9-17, KTBL, Darmstadt
- JENSEN, P.; RECÉN, B. (1989): When to wean - observations from free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23, S. 49-60
- JENSEN, P.; STANGEL, G. (1992): Behaviour of piglets during weaning in a seminatural enclosure. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 33, S. 227-238
- KVZ (1993): Jahresbericht 1992 der Schweizerischen Zentralstelle für Kleinviehzucht. *Der Kleinviehzüchter* 7, S. 361-404
- LEIBBRANDT, V.D.; EWAN, R.C.; SPEER V.C.; ZIMMERMANN, D.R. (1975): Effect of weaning and age at weaning on baby pig performance. *J. Anim. Sci.* 40, S. 1077-1080
- MARTYS, M. (1982): Gehegebeobachtungen zur Geburts- und Reproduktionsbiologie des Europäischen Wildschweines (*Sus scrofa* L.). *Z. Säugetierkunde* 47, S. 100-113
- METZ, J.H.M.; GONYOU, H.W. (1990): Effect of age and housing conditions on the behavioural and haemolytic reaction of piglets to weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27, S. 299-309
- MOSER, H. (1989): Reproductive performance of domestic pigs kept in family groups. Dissertation, Universität Zürich
- PETCHEY, A.M.; JOLLY, G.M. (1979). Sow service in lactation: an analysis of data from one herd. *Anim. Prod.* 29, S. 183-191
- ROWLINSON, P.; BRYANT, M.J. (1981): Lactational oestrus in the sow: 1. The effect of the interval between farrowing and grouping on the incidence of lactational oestrus in sows. *Anim. Prod.* 32, S. 315-323
- ROWLINSON, P.; BOUGHTON, H.G.; BRYANT, M.J. (1975): Mating of sows during lactation: observations from a commercial unit. *Anim. Prod.* 21, S. 233-241
- STOLBA, A. (1986): Ansatz zu einer artgerechten Schweinehaltung: Der „möblierte Familienstall“. In: Sambraus, H.H. und Boehncke, E. (Hrsg.), *Ökologische Tierhaltung, Alternative Konzepte* 53, S. 148-166, Müller, Karlsruhe
- VAN PUTTEN, G. (1978): Schwein. In: Sambraus, H.H. (Hrsg.), *Nutztierethologie*, S. 168-213, Paul Parey, Berlin
- VAN PUTTEN, G.; DAMMERS, J. (1976): A comparative study of the well-being of piglets reared conventionally and in cages. *Appl. Anim. Ethol.* 2, S. 339-356
- WECHSLER, B. (1994): Praxiserprobter Schweine-Familienstall. *Agrarforschung* 1, S. 484-487

WECHSLER, B.; SCHMID, H.; MOSER, H. (1991): Der Stolba-Familienstall für Hausschweine: ein tiergerechtes Haltungssystem für Zucht- und Mastschweine. Tierhaltung, Band 22, Birkhäuser, Basel

## Summary

### **The incidence of lactational oestrus in sows kept in family groups**

BEAT WECHSLER

Over a period of 28 months the incidence of lactational oestrus was observed in sows that were kept in 3 family groups on a commercial farm. A few days before farrowing, the 4 to 5 sows of a family group were separated in individual pens. Fourteen days after farrowing, the lactating sows were regrouped and 8 days later a boar was introduced into the family group. In 28 out of 52 cases (53,8 %) the sows were successfully mated before the end of the 7th week of lactation. In the other 24 cases the piglets were weaned artificially at this age.

Although all piglets were suckled for at least 7 weeks, the sows produced on average 2,15 litters per year. The incidence of lactational oestrus was not influenced by the sows' parity, litter size or season. Lactational oestrus was also not more likely to occur in sows that were reared in family groups compared to sows that grew up in conventional housing systems. The timing of lactational oestrus was synchronous within groups. The average number of piglets born alive in the next litter did not differ between sows that had been served during lactation and sows that had been mated after artificial weaning.

## Schlußbetrachtung

RALF-BERND LAUBE

Den Grundstein für die diesjährige 26. Internationale Tagung zur Angewandten Ethologie, der ältesten und bedeutendsten in Deutschland, legte auch in diesem Jahr als Vertreter der Landesregierung Herr Staatssekretär REDDEMANN. Zum wiederholten Male wies er seine große Nähe zu unserem Fachgebiet nach und richtete sein besonderes Augenmerk auf die notwendigen Bemühungen zum Erhalt des bäuerlichen Berufsstandes.

Namens der DVG ordnete Herr Prof. STRAUCH die 26. Internationale Tagung in die Traditionslinie der ein Vierteljahrhundert umschließenden Treffen der angewandten arbeitenden Ethologen ein. Er wünschte uns - vorausschauend - „Viel Erfolg!“

Jetzt, am 3. Tag, ruft das Schlußwort. Im Tagungsraum sieht man, wie am ersten Tage, nahezu jeden Stuhl besetzt. Es stellen sich wieder für jeden selbst die Fragen nach dem Erfolg aller Bemühungen, nach der Zufriedenheit mit dem Gehörten oder nach den vermißten Inhalten. Halten wir es dazu mit Arthur SCHOPENHAUER:

„Zufriedenheit hängt einerseits von den Erwartungen und von den Anstrengungen andererseits ab“.

Im Tagungsteil I haben wir uns mit einem der gegenwärtig wohl relevantesten Themen für die Verhaltenstheorie, den Tierschutz und die Tierhaltungspraxis befaßt, den „Befindlichkeiten“.

Im 1. Vortrag referierte Frau WEMELSFELDER zur wissenschaftlichen Meßbarkeit subjektiver Erfahrung bei Nutztieren. Sie faßte ihren Ansatz in eine Frage: „Wie fühlt man sich eigentlich in der Haut eines anderen?“ Zum Beispiel in der angebunden gehaltenen Sau. Diese verdeutlicht auch in ihrem Orientierungsverhalten ihr „subjektives Gewahrsein“. Die Meßbarkeit von Apathie und Depression belegenden Verhaltensweisen sollte uns ein Stück bergauf zur Klärung des „Leidens“ geführt haben.

Herr TSCHANZ legte grundsätzliche Vorstellungen und Belege zur „Erfäßbarkeit von Befindlichkeiten bei Tieren“ vor. Aus der komplexen Erscheinung von Befindlichkeiten wird die These abgeleitet, daß Befindlichkeiten über Emotions-Dimensionen wissenschaftlich erfäßbar sind. Dazu ist der Analogieschluß hilfreich, jedoch nicht notwendig. Untersuchungen belegen, daß die Erfassung von Befindlichkeiten anhand „psychischer Dimensionen“ wie „angenehm/unangenehm“ oder „sicher/unsicher“ in

Grenzen möglich ist und daraus u.a. ein Rückschluß auf die Haltungsumgebung gezogen werden kann.

„Tierschutz ist Empfindungsschutz“ - das war der Kernsatz aus dem Beitrag von Herrn SAMBRAUS am zweiten Tag der Tagung. Der Referent legte es uns nahe, nach Analogien in einem allgemeinen Sinne zu fragen und nach ihnen zu fahnden. Art-spezifität schließt Analogie nicht aus. Es sei denn, man ließe sich nicht mit dem Tierschutz ein.

Frau SCHMITZ brachte Befindlichkeiten mit gestörtem Verhalten in Zusammenhang. Befindlichkeiten drücken sich verhaltensphysiologisch aus. Ein Nichtbefinden kann es nicht geben, so daß andauernde, erhebliche Verhaltensstörungen drastische Befindlichkeitsstörungen mit Tierschutzrelevanz nachzuweisen vermögen.

Die Herren TASCHKE und FÖLSCH leiteten zu tierschutzbezogenen Untersuchungen am Beispiel der betäubungslösen thermischen Enthornung 3 bis 8 Wochen alter Kälber über. Die spezifischen Schmerzäußerungen waren altersunabhängig. Daraus wurde gefolgert: Enthornung fordert Betäubung.

Die CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Anästhesie in der Kastrationsroutine von Ferkeln verbanden Frau LAUER und Mitarbeiter mit Cortisolverlaufsmessungen nach der Anästhesiesetzung. Sowohl das schmerzreaktive Verhalten als auch die Cortisolwerte zeigen die geringere Belastung der anästhesierten Tiere gegenüber dem betäubungslosen Verfahren an.

Frau PFLEIDERER und Herr LEYHAUSEN stellten im Zusammenhang mit dem im Tierschutzgesetz nicht definierten „Wohlbefinden“ die Frage nach der Grenze zwischen „für das Tier zumindest noch erträglich/zulässig“ und nach „nicht mehr erträglich/unzulässig“. Herausgestellt wird dabei das besonders im Rahmen der visuellen Kommunikation von Katzenartigen unter sozialem Streß auftretende Verhalten: vorge-täuschter Schlaf, Blickabwenden, „Blinzeln“. Diese Verhaltensweisen lassen sich zuverlässig auf ihren indikatorischen „Wohlbefindens“-Wert hin quantifizieren.

Der Tagungsteil II widmete sich verschiedenen „Reaktionen von Tieren auf Haltungsbedingungen“.

Herr WÜRBEL sprach namens weiterer Mitarbeiter zur selten untersuchten Ontogenese von Stereotypen, hier bei der Labormaus. Zwei Mäusestämme bildeten unter Standard-Haltungsbedingungen eindeutig beschreibbares „Gitternagen“ und „Wandscharren“ aus, das zudem noch Unterschiede nach der genetischen Herkunft erbrachte.

Es gelang Frau BAUM zwischen Federpicken, Picken am unbelebten Objekt als auch nach andersweitigem Picken am Artgenossen zu unterscheiden. Die Verhaltensstörung „Federpicken“ entsteht durch den Mangel an adäquaten Nahrungsobjekten. Sie wird damit zu einem Indikator für die Nicht-Artgerechtheit eines Haltungssystems.

Herr MENKE und Mitarbeiter plädieren für die Haltung behornter Milchkühe. Sie leiten dies quantitativ aus dem agonistischen Verhalten und den aus Hornstößen resultierenden Integumentveränderungen ab. Agonistisches Verhalten wird stärker vom Management und den Mensch-Tier-Beziehungen als vom Stalltyp bestimmt.

Frau OERTLI und Mitarbeiter berichteten über Vergleichsuntersuchungen an Milchkühen, die auf Kunststoffmatten mit bzw. ohne Einstreu gehalten wurden. Stroheinstreu erbrachte Vorteile u. a. für das Liege-, Ablege- und Aufstehverhalten.

Die Ursachen und Einflußfaktoren von Schwanzspitzenveränderungen bei Mastrindern bearbeiteten die Herren WINTERLING und GRAF. Die Verletzungsrate, vor allem bedingt durch Tritte, wird mehr von der Besatzdichte als vom Haltungssystem bestimmt. Die Schwanzspitzenkürzung erzielt zwar gute Effekte, ist aber in Hinsicht des Tierschutzes als problematisch anzusehen und nicht gestattet.

Herr RICHTER und Frau EGLE entwickelten eine dreiseitig geschlossene Hütte zur Außenhaltung von Gruppen entsprechend der Kälberhaltungsverordnung. An der begehbaren Verkleidung der vierten Seite für die Wintermonate wird gearbeitet. Für über 12 Wochen alte Kälber wird das Offenhalten dieser Seite empfohlen.

Langjährige Untersuchungen zur Gruppenhaltung tragender Sauen und zur integrierten Gruppenhaltung von Sauen legten Herr ERNST und Mitarbeiter vor. Erstere sollte in der praktischen Tierhaltung - auch aus ethologischen Erwägungen - ihren Platz finden. Die integrierte Haltung ist in der untersuchten Form für die Praxis nicht zu empfehlen.

Herr ZANELLA und Mitarbeiter fanden bei sozialer Isolation und bei unterschiedlichen Transportbedingungen von Schweinen enge Beziehungen zur Opioid-Rezeptorendichte. Bei isolierter Haltung lag die Rezeptorendichte der Jungsauen niedriger als bei der sozialen Durchmischung während des Transports. Das eröffnet Chancen für eine indikatorische Nutzung der Opioid-Rezeptorendichte zur Prüfung auf eine tierartgemäße Haltung.

Neurobiologische Resultate zum Verhalten von Schweinen unter verschiedenen Dosierungen des streßinduzierenden Neuropeptides CRH erörterte Herr VON BORELL. Die gesetzte Belastung steht über das autonome Nervensystem und über das

Neuroendokriniem in enger Verbindung zu spezifischen Aktivierungen (u. a. Vokalisationshäufigkeit) bzw. Reduktionen des Verhaltens.

Für den Tierschutz wichtige Ergebnisse zu Zeitparametern des Futteraufnahmeverhaltens von Mastschweinen an Breifutterautomaten legten die Herren HOY und FRITZSCHE vor. Die Zeitparameter zur Belegungshäufigkeit und -dauer in den einzelnen Mastphasen sowie in den beiden Tageshälften werfen bei einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 10:1 zahlreiche neue Fragen auf. Die Zergliederung der schweinetypischen Gesamttagesrhythmik läßt im Sinne des Tierschutzes aufmerken. Untersuchungen zum Individualverhalten sind geplant.

Herr SOMMER zeigte uns einen eindrucksvollen Film zur „Schweinegeburt im Kastenstand und in Abferkelbuchten mit Bewegungsraum“. Bilder und sachlicher Kommentar bleiben in Auge und Ohr. Wir wünschen dem Autor und dem Film viele Interessenten.

Der Tagungsteil III ließ Raum für „Freie Vorträge“ zu Hühnern und Schweinen.

Die Herren BAUER und FÖLSCH äußerten sich zu linien- und massespezifischen Auswirkungen auf Verlegerate und Beweglichkeit bei braunen und weißen Legehennen. Die höhere Verlegerate bei den braunen Tieren wird auf die höhere Körpermasse und auf die geringere Beweglichkeit zurückgeführt. Motivationsunterschiede werden diskutiert.

Die Folgen von Lauftraining - oder ohne dieses - für die Lauffähigkeit dreier Broilerherkünfte mit unterschiedlicher Wachstumskapazität in Bodenhaltung haben die Herren REITER und BESSEI vorgestellt. Langsames Wachstum und Training sind mit höherer Lauffähigkeit und einer Verminderung der Beinschwächehäufigkeit verbunden.

Frau KORFF und Herr LADEWIG analysierten soziale Aspekte der Mensch-Tier-Beziehungen bei Schaflämmern, die entweder mit der Flasche oder bei der Mutter aufgezogen werden. Soziale Isolation hatte die stärksten physiologischen und ethologischen Streßantworten zur Folge. Die frühkindlichen Erfahrungen blieben über das Langzeitgedächtnis auch nach einem Jahr wirksam.

Beim Nestbau werden Sauen - so die Ergebnisse der Herren GÖTZ und TROXLER - in stärkerem Maße zu Raumkonkurrentinnen als vor dem Abferkeln und während des Säugens. Fremdsaugen führt hier nicht zum Wurfausgleich und erzeugt, wie beim Rind, noch viele Fragen.

Frau BRODMANN berichtete über 2 Strategien fremdsaugender Ferkel bei der Sauen-Gruppenhaltung: a) „ammentreue“ permanente und b) opportunistische Fremdsau-

ger. Ein Wurfausgleich scheint zu erfolgen. Gruppengröße, synchrones Abferkeln und 10-Tage „Isolation“ der Würfe sind die wichtigsten Rahmenbedingungen.

Im abschließenden Vortrag legte Herr WECHSLER dar, daß in der Familienhaltung von Schweinen der Laktationsöstrus bei 54 % der Sauen auftritt und eine frühe Belegung der Sauen ermöglicht. Die Wurfgröße wird nicht negativ beeinflusst.

Ausgangs der 26. Internationalen Tagung ist es den Zuhörern ein Bedürfnis, allen Referenten und Videoautoren für die Vorstellung ihrer Forschungsergebnisse - manchmal nach einer der diskussionsreich verbrachten „Freiburger Nächte“, die auch wegen ihrer Dauer beachtenswert erscheinen - vielmals zu danken. Sie haben es uns leicht gemacht, informationelle Schäden an der individuellen Fitness zu vermeiden. Vielmehr hatten sie unverkennbaren Anteil daran, den durch unsere Anreise nachgewiesenen Informations-Bedarf in hohem Maße decken zu helfen. Den moderierenden Damen und Herren sei für die Lenkung der und für die Provokation zur Diskussion ebenso gedankt wie allen an den Diskussionen Beteiligten.

Zum Schluß verbleibt uns, der „Freiburger Hausmacht im Friedrichsbau“ den herzlichen Dank für die Vorder- und Hintergrundarbeit auch zum Wohle der ökologischen Fitness aller auszusprechen. Dies gilt von der Kaffeetasse bis zur Kaffeepause, für den Service am Pult und für alle ausgesuchte, immer prompte Freundlichkeit.

Wir wissen, daß es in Freiburg nur „Heinzelweibchen“ gibt. Dennoch geraten wir nicht in Verlegenheit, Herrn ZEEB hierzu in begrifflicher Nähe zu wännen. Lassen Sie uns, Herr ZEEB, für Ihren Jahresmarathon der Tagungsvorbereitung und Ihre geistige und körperliche Allgegenwart zur Tagung herzlich danken.

Ausgangs erinnere uns Friedrich SCHELLING an den eigentlichen Sinn unseres Tagwerks:

*„Auch die Wissenschaft ist ein Werk der Zeit und in einer Entwicklung begriffen.“*

Bis zur gesunden Wiederkehr nach Freiburg deshalb „Alles Gute!“

## **Anschriften der Autoren**

Thomas Bauer  
Gesamthochschule Kassel  
FB Landw. Nutztierethologie  
Nordbahnhofstraße 1 a  
D-37213 Witzenhausen

Sabine Baum  
Am Kromberg 3  
D-35716 Dietzhölztal

Prof. Dr. Eberhard von Borell  
Institut für Tierzucht und  
Tierhaltung der Universität Halle  
Adam-Kuckhoff-Straße 35  
D-06108 Halle

Nadja Brodmann  
Universität ZH-Irchel  
Abt. Ethologie & Wildforschung  
Winterthurerstraße 190  
CH-8057 Zürich

Prof. Dr. Ekkehard Ernst  
Institut für Tierzucht und  
Tierverhalten der Uni Kiel  
D-24098 Kiel

Dr. Michael Götz  
Eidg. Forschungsanstalt Tänikon  
CH-8356 Tänikon

Dr. Steffen Hoy  
Institut für Hygiene, Epidemiologie  
und Umweltschutz  
Sammelweisstraße 4  
D-04103 Leipzig

Jutta Korff  
Institut für Tierzucht und Tier-  
verhalten der FAL Trenthorst  
D-23847 Westerau

Susanne Lauer  
Burgschmietstraße 52  
D-90419 Nürnberg

Christoph Menke  
Institut für Nutztierwissenschaften  
ETH-Zentrum  
D-8092 Zürich

Barbara Oertli  
Prüfstelle für Stalleinrichtungen  
des BVET  
CH-8356 Tänikon b. Aadorf

Dr. Mircea Pfeleiderer  
Astronom. Institut  
Technikerstraße 25  
A-6020 Innsbruck

Dr. Klaus Reiter  
Institut für Tierhaltung und -züchtung  
Universität Hohenheim  
Garbenstraße 17  
D-70599 Stuttgart

Prof. Dr. Thomas Richter  
Fachhochschule Nürtingen  
FB Landwirtschaft, Tierhaltung  
Schelmenwasen 4 - 8  
D-72622 Nürtingen

Prof. Dr. Dr. Hans Hinrich Sambras  
TH München, Lehrgebiet f. Tierhaltung  
D-85350 Freising-Weißenstephan

Dr. Sigrid Schmitz  
Universität Marburg, FB Biologie  
D-35043 Marburg

Thomas Sommer  
Universität Bern,  
Abt. Unterrichtsmedien  
Inselspital 38  
CH-3010 Bern

Alexander C. Taschke  
Institut für Nutztierwissenschaften  
ETH-Zentrum  
CH-8092 Zürich

Prof. Dr. Beat Tschanz  
Lindenmattstraße 40  
CH-3065 Bolligen

Dr. Beat Wechsler  
Ethologische Station Hasli  
Wohlenstraße 50 a  
CH-3032 Hinterkappelen

Dr. Francoise Wemelsfelder  
Genetics and Behavioural  
Sciences Department, SAC  
UK-Penicuik EH26 OQE, Scotland

Christoph Winterling  
Institut für Nutztierwissenschaften  
ETH-Zentrum/LFW  
CH-8092 Zürich

Hanno Würbel  
Institut für Labortierkunde  
Universität Zürich-Irchel  
Winterthurerstraße 190  
CH-8057 Zürich

Dr. Adroaldo J. Zanella  
Institut für Tierhygiene,  
Verhaltenskunde und Tierschutz  
Schwere-Reiter-Straße 9  
D-80797 München

## Weitere KTBL-Veröffentlichungen

### *KTBL-Schriften*

- 361 Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993. 1994, 286 S., 32 DM
- 365 Eingestreute Milchviehlaufställe. Vergleich und Bewertung von Haltungssystemen. 1995, 132 S., A4, 24 DM
- 363 Umwelt- und tiergerechte Mastschweinehaltung. Bundeswettbewerb 1993/94. 1995, 147 S., A4, 28 DM
- 358 *Buchwald, J.*: Extensive Mutterkuh- und Schafhaltung. Betriebswirtschaftliche Analysen von Verfahren der extensiven Mutterkuh- und Schafhaltung in der Bundesrepublik Deutschland. 1994, 227 S., Anhang, A5, 34 DM
- 357 Tiergerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. 1993, 131 S., 22 DM
- 356 Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992. 1993, 267 S., 28 DM
- 352 *H. Pirkelmann et al.*: Tiergerechte Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeverfahren. 1992, 120 S., 24 DM
- 339 *Bock, C.*: Zur Beurteilung tiergerechter Liegeboxenställe für Milchvieh. 1990, 83 S., A4, 20 DM

### *KTBL-Arbeitspapiere*

- 205 Injektate zur elektronischen Tieridentifikation. KTBL/LAV-Fachgespräch am 15./16. März 1994 in Fulda. 1994, 123 S., 26 DM
- 204 *Durst, L.; Willeke, H.*: Freilandhaltung von Zuchtsauen. 1994, 93 S., 24 DM
- 187 Stallbauten für größere Milchviehbestände. 1993, 103 S., 20 DM
- 171 Kostengünstige, umweltverträgliche und tiergerechte Stallgebäude - Auswertung von BML-Modellvorhaben zum landwirtschaftlichen Bauen. 1992, 116 S., 20 DM
- 151 Laufställe für kleine Milchviehbestände. 1990, 56 S., 15 DM
- 137 *Süntgerath, B.*: Tretmiststall für Rinder. 1990, 90 S., 17 DM

### *KTBL-Kalkulationsunterlagen*

Datensammlung Spezielle Betriebszweige in der Tierhaltung. 1993, 2. Auflage, 153 S., 24 DM

### *Sonstige KTBL-Veröffentlichungen*

*Nichelmann, M.; Wierenga, H. G.; Braun, S. (Editors)*: Proceedings of the International Congress on Applied Ethology, Berlin 1993. 1993, 630 S., 40 DM

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung gestellt.  
Preisänderungen vorbehalten.

Über das gesamte Veröffentlichungsprogramm können Sie sich im Veröffentlichungsverzeichnis informieren. Es ist kostenlos erhältlich beim

KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Postfach 48 02 49, 48079 Münster  
(Tel.: 02501/80 11 17) und  
KTBL, Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt (Tel.: 06151/7001-189)

