



**Aktuelle  
Arbeiten zur  
artgemäßen  
Tierhaltung  
1996**





**Aktuelle Arbeiten  
zur artgemäßen Tierhaltung  
1996**

***Current Research  
in Applied Ethology***

Vorträge anlässlich der  
28. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren  
der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung vom 7. bis 9. November 1996  
in Freiburg/Breisgau

Herausgegeben vom  
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

Englische Zusammenfassungen (summaries) werden in der Reihe *CAB Abstracts* vom Verlag *CAB International*, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, veröffentlicht.

© 1997 by Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)  
Bartringstraße 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 Van den Weghe, KTBL

Titelfotos: Prof. Dr. Hans Hinrich Sambraus, Freising-Weihenstephan  
Dr. Klaus M. Scheibe, Berlin

Druck: Lokay, Königsberger Str. 3, 64354 Reinheim

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

Printed in Germany

DK 591.5 : 636.083

ISBN 3-7843-1966-1

<http://www.dainet.de/ktbl/ktblhome.htm>

## Vorwort

Im Zuge der Entwicklung der angewandten Ethologie standen in den vergangenen zwanzig Jahren vor allem Untersuchungen an der Spezies im Vordergrund, also an Gruppen oder Populationen der Art. Dies war sowohl im Hinblick auf haltungstechnische Probleme als auch aufgrund der zunehmend an Bedeutung gewinnenden Fragen des Tierschutzes erforderlich. Für beide Aspekte galt es, mehr Informationen über die Anforderungen der jeweiligen Art an ihre Umwelt zu gewinnen. Nunmehr rücken auf der Ebene des Arttypus die individuellen Bedürfnisse und die Befindlichkeit des Einzeltieres - Angst, Schmerzen, Leiden und dergleichen - in den Mittelpunkt wissenschaftlicher Untersuchungen.

So war denn der erste Teil der *28. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren* dem Individuum in der Gruppe gewidmet. Es wurde unter anderem deutlich gemacht, daß die Trennung vom Paarpartner, der zum sozialen Umfeld gehört, bei Tieren zu einem klaren Anstieg der kardiophysiologischen Aktivität führt. Dieser Anstieg ist aber deutlich gemildert, wenn die Tiere während der Trennung in der vertrauten Umgebung verbleiben.

Ein weiteres Referat zeigte, daß sich die Aufzucht von Kälbern durch ihre Mütter sowohl auf die physische Entwicklung als auch auf das Sozialverhalten positiv auswirkt. Derart aufgezogene Kälber haben in der ersten Lebensperiode günstigere Entwicklungsbedingungen. Die spätere Ausbildung der Rangordnung fördert die streßarme Herausbildung sozialer Strukturen.

Der zweite Block betraf Aspekte der Wahrnehmung und der Kommunikation. So zeigte Keith M. Kendrick am Beispiel von Schafen, daß Untersuchungen über die Abläufe Sensorik/Emotionalität/Verhalten ein wichtiger Schritt für das Verständnis dafür sind, wie Tiere für sie wichtige Objekte in ihrer Umgebung erkennen und beurteilen lernen. Weitere Beispiele erfolgten zur arttypischen Kommunikation bei Pferd, Elefant und Hund sowie zum Lernverhalten von Kälbern und zur Analyse unterschiedlicher sinnesphysiologischer Funktionsbereiche in der Mensch-Tier-Interaktion.

Zum Kapitel Wildtier/Haustier wurde über Damwild, Meerschweinchen und Przewalskipferde referiert. Frei gewählte Themen befaßten sich mit dem Verhalten von Trabrennpferden und Sauen in unterschiedlichen Haltungsverfahren sowie dem Transport von Hühnern und Verhaltensreaktionen bei der Fütterung sowohl von Breitmaulnashörnern als auch von Rindern.

All dieses findet der geneigte Leser in der vorliegenden Schrift und mithin ein breites Angebot zu den verschiedensten Themen und Tierarten. Er wird damit in den Stand versetzt, die Entwicklung der angewandten Ethologie recht abwechslungsreich nachzuvollziehen.



# Inhalt

## Begrüßung

Die Bedeutung der Verhaltensforschung und Tierhaltung zur Aufgabenerfüllung der Landwirtschaftsverwaltung GERDI STAIBLIN	9
---	---

## Individuum in der Gruppe

Untersuchungen zum Einfluß des Kälberaufzuchtverfahrens auf die Ontogenese des Sozialverhaltens heranwachsender Rinder <i>Effects of different rearing methods in calves onto development of social behaviour in cattle</i>	11
THOMAS SCHLEYER UND JAN KAMINSKY	19

## Wahrnehmung/Kommunikation

Animal communication with specific emphasis on neuro-physiological aspects, cognition and sensory capacities KEITH M. KENDRICK	20
Ausdrucksverhalten von Pferden und Interaktion zwischen Pferd und Reiter zu Beginn der Ausbildung <i>Expressive behaviour of horses and the interaction between horse and rider at the begin of the animals education</i>	35
HEIDRUN CAANITZ UND KLAUS ZEEB	44
Ausdrucksverhalten des Asiatischen Elefanten ( <i>Elephas maximus</i> ) in menschlicher Obhut <i>Expressive behaviour of captive Asian elephants (Elephas maximus)</i>	46
JEANNETTE SCHMID, KLAUS ZEEB UND U. GANSLOBER	58
Ist Bellen für Haushunde kommunikativ? <i>Do Dogs communicate when barking?</i>	59
DORIT U. FEDDERSEN-PETERSEN	71
Visuelle und akustische Wahrnehmung von schwarzbunten Kälbern und ihr Lernverhalten bei Einzel- bzw. Gruppentest <i>Visual and acoustic perception of black pied calves and learning ability tested in groups or alone</i>	72
HARTMUT FRANZ UND KATRIN SIEBERT	79
Analyse der Bedeutung der unterschiedlichen sinnesphysiologischen Funktionen in der Mensch-Tier-Interaktion <i>Analysis of the impact of different senses in the human animal interaction</i>	80
JUTTA KORFF	89

## Wildtier/Haustier

Verhaltensphysiologische Charakterisierung verschiedener Fangmethoden beim Damwild aus dem Gehege	90
<i>Behavioural and physiological characteristics of different handling methods for restraining fallow deer from yards</i>	98
EBERHARD VON BORELL UND WOLF FISCHER	
Verhaltensbiologische Untersuchungen zur Domestikation des Meerschweinchens	99
<i>The behavioural biology of domestication in cavies</i>	109
CHRISTINE KÜNZL UND NORBERT SACHSER	
Untersuchungen zur automatisierten Verhaltenserfassung bei Mutterkühen in ganzjähriger Außenhaltung	110
<i>Study of the automatic registration of behaviour in suckler cows under extensive range conditions</i>	119
ULRIKE BAROW UND MARTINA GERKEN	
Przewalskipferde in einem Semireservat - Verhaltensuntersuchungen zur Vorbereitung einer Auswilderung	120
<i>Przewalski horses in a semireserve - behavioural investigations in preparation for reintroduction</i>	131
KLAUS M. SCHEIBE, BARBARA LANGE, VOLKER LANGE, KNUT EICHHORN, ANNEMARIE SCHEIBE UND JÜRGEN STREICH	
<b>Freie Themen</b>	
Verhalten von Trabrennpferden in Gruppenauslaufhaltung und in Einzelhaltung	132
<i>Behaviour of trotters in group housing and single stalls</i>	143
MARTINA GERKEN, MARION KIENE, PETER KREIMEIER UND FRANZ-JOSEF BOCKISCH	
Social status and fear of humans in gilts	144
<i>Sozialstatus und Angst vor Menschen bei Jungsau</i>	154
FILIP MULKENS, NADIA BOS, SANDRA WERIX, RONGJIN ZHENG, LIE TANG, JOS GORSSSEN, JAN JOURQUIN UND RONY GEERS	
Vergleich unterschiedlicher Laufbuchten für die Einzelhaltung säugender Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Angebots von Stroh in Raufen	155
<i>Comparison of different kinds of farrowing boxes with special regard to straw-offering in racks</i>	166
BRITTA PETERCORD, DIRK HESSE, ROLAND WEBER UND HERMAN VAN DEN WEGHE	
Vergleich des Verhaltens tragender Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung bzw. simultaner Futterzuteilung durch Dribbelfütterung	167
<i>Comparison of the behaviour of group housed pregnant sows fed either with an electronic feeding system or with a feeding system based on biological fixation</i>	176
GABRIELA RIEBE, KIRSTEN SCHÄFER-MÜLLER UND EKKEHARD ERNST	



Der Einfluß von vertikalen Schwingungen auf Transportern auf das Verhalten von Masthühnern	177
<i>The effect of vertical vibration of transporters on the behaviour of broiler chickens</i>	182
JULIA I. BEHRENDTS, J.M. RANDALL UND JÜRGEN HARTUNG	
Videoserie „Verhalten beim Haushuhn“	183
<i>Video series „Behaviour of the domestic chicken“</i>	187
THOMAS SOMMER	
Auswirkungen unterschiedlicher Futterverteilungen auf Verhalten und Speichel-Streßhormonkonzentrationen von Breitmaulnashörnern im Allwetterzoo Münster	188
<i>Food dispersal, behaviour and salivary corticosterone concentrations in southern white rhinoceroses kept at the Allwetterzoo Münster</i>	198
CARSTEN SCHMIDT UND NORBERT SACHSER	
Correlation between plasma and salivary cortisol in growing pigs	199
<i>Zusammenhang zwischen Plasma- und Speichelcortisol bei Mastschweinen</i>	207
NATASA SIARD, IVAN ŠTUHEC, JAN LADEWIG UND MICHAEL C. SCHLICHTING †	
Futterwerfen bei weiblichen Rindern in Anbindehaltung	208
<i>Fodder flinging in tethered cows and heifers</i>	217
EVA-MARIA SCHÄFER UND HANS HINRICH SAMBRAUS	
Zur Beurteilung fütterungs- und hitzebedingter Belastungszustände beim Rind	218
<i>Influence of nutritional and heat stress on different stress indicators in bulls</i>	229
ALBERT SUNDRUM	
 <b>Verleihung des Schweisfurth-Forschungspreises</b>	
Tier-Blicke	231
UTE GUZZONI	
 <b>Schlußbetrachtung</b>	
Schlußbetrachtung	241
STEFFEN HOY	
Anschriften der Autoren	248
<i>Authors index</i>	



## Die Bedeutung der Verhaltensforschung und Tierhaltung zur Aufgabenerfüllung der Landwirtschaftsverwaltung

GERDI STAIBLIN<sup>1</sup>

Das Interesse der Öffentlichkeit an der Verhaltensforschung hat deutlich zugenommen. Im gleichen Umfang wie sich das Verständnis für den Schutz von Tieren verstärkt, entstehen Fragen, die sich mit dem Verhalten und der artgerechten Haltung von Tieren auseinandersetzen. Den Tieren in den landwirtschaftlichen Betrieben gilt dabei die besondere Aufmerksamkeit.

Das Interesse von über 200 Wissenschaftlern aus den Fachbereichen Verhaltensforschung (Ethologie), Veterinärmedizin, Landwirtschaft, Tierhaltung und Zoologie an dieser Tagung bestätigt den hohen Stellenwert, der auch für die Arbeit der Landwirtschaftsverwaltung von Bedeutung ist. Im Landesbeirat für Tierschutz und in entsprechenden Arbeitsgruppen werden immer wieder Themen wie artgerechte Haltung und Verhalten von Tieren angesprochen. Wir sind dankbar, daß anerkannte Ethologen seit Jahren in diesen Gremien mitwirken und durch ihre Objektivität einen wichtigen Beitrag für den Tierschutz leisten.

Es werden Initiativen auf Landes- und Bundesebene sowie bei der EU anlaufen, um den Tierschutz auf allen Ebenen weiter voranzubringen. Die Verbesserung des Tierschutzes und die Sensibilisierung der Menschen hierfür sind für uns dauerhafte Aufgaben. Der Landesbeirat für Tierschutz von Baden-Württemberg, beim Ministerium Ländlicher Raum angesiedelt, erarbeitet unter anderem derzeit einen Forderungskatalog an alternative Legehennenhaltungen; außerdem werden Schlachttiertransporte in den Libanon diskutiert. Die Forderungen nach einem raschen Erlaß der nationalen Streichung der Exporterstattung für lebende Schlachttiere bei gleichzeitiger Anhebung der Exporterstattung für Fleisch liegen auf dem Tisch und sind in Zusammenarbeit auch mit Wissenschaftlern und Teilnehmern der Freiburger Tagung zustande gekommen.

Einheitliche Standards und Bestimmungen sind beim Tierschutz in der Europäischen Union erforderlich. Ich habe mich deshalb an EU-Kommissar Dr. FISCHLER und an

---

<sup>1</sup> Ministerin für den Ländlichen Raum Baden-Württemberg, zuständig für den Bereich Tierschutz.

## Begrüßung

---

Herrn Bundeslandwirtschaftsminister BORCHERT gewandt und die ausstehenden Regelungen dringend angemahnt.

Besonderen Dank steht dem Leiter der Fachgruppe Verhaltensforschung in der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), Professor Dr. Klaus ZEEB für seine vielfältigen Verdienste zu. Wir bedanken uns bei Professor ZEEB und dem Tierhygienischen Institut Freiburg für die Ausrichtung der Tagung.

# **Untersuchungen zum Einfluß des Kälberaufzuchtverfahrens auf die Ontogenese des Sozialverhaltens heranwachsender Rinder**

THOMAS SCHLEYER UND JAN KAMINSKY

## **1 Einleitung**

Die Entwicklung der typischen Verhaltensweisen unserer landwirtschaftlichen Nutztierre ist von vorhandenen genetischen Anlagen und individuellen Lernvorgängen abhängig. In den Verfahren der Kälberaufzucht fehlt selbst bei Gruppenhaltung häufig eine geschichtete Altersstruktur, die für die Ausbildung des sozialen Verhaltens bedeutsam ist. In diesem Forschungsvorhaben soll die Beeinflussung des Sozialverhaltens durch die Aufzuchtmethoden untersucht werden, die sich hinsichtlich ihrer Altersstruktur unterscheiden.

## **2 Methodik**

Die Untersuchung umfaßt Beobachtungen an 2 Kälbergruppen, von denen eine Gruppe mit Mutterkontakt (Saugkälber) und die andere ohne Mutterkontakt (Tränkkälber) aufgezogen wurde. Jede Gruppe setzte sich aus jeweils 10 weiblichen Tieren der Kreuzung Schwarzbuntes Milchrind x Salers zusammen. Die Untersuchungen fanden von April 1994 bis Oktober 1996 statt und umfassen den 1. bis 30. Lebensmonat der Tiere. Sie schließen die Aufzucht der Nachkommen dieser Tiere in den ersten 4 Lebensmonaten ein. Die Kälber der 2. Generation wurden alle als Saugkälber aufgezogen.

Die Saugkälber wurden mit ihren Müttern ganzjährig auf der Weide gehalten. Im Winter wurde zugefüttert. Nach 7 bis 8 Monaten wurden die Kälber abgesetzt, ab 15. Monat wurden sie gedeckt. Die Tränkkälber wurden nach 4tägiger Kolostralmilchperiode von der Mutter abgesetzt und am Tränk- und Krafftutterautomaten aufgezogen (Tiererkennung, Tränkprogramm, Milchaustauscher bis 12. LW, Heuzufütterung). Während der ersten 10 Lebensmonate wurden die Tränkkälber in einem Offenfrontstall mit Weideauslauf gehalten, danach ganzjährig in Weidehaltung. Die Zulassung zum Decken erfolgte ab 16. Lebensmonat. Zur Datenerhebung wurden die Tiere kontinuierlich visuell beobachtet. Folgende Verhaltenselemente wurden in Form eines

Etho-Chronogramms tierindividuell protokolliert: Sozialverhalten, Nahrungsaufnahmeverhalten, Ruheverhalten. Die Beobachtungen wurden über den vollständigen Lichttag durchgeführt, dauerten jeweils 8 bis 10 Tage an und fanden in einem zeitlichen Abstand von 4 bis 5 Wochen statt. Nach jedem Versuchsabschnitt wurden die Tiere gewogen.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Sozialkontakte insgesamt

In Abbildung 1 sind die Gruppenmittelwerte der Sozialkontakte insgesamt mit Konfidenzintervall ( $p < 0.05$ ) dargestellt. Da für die Saugkälber die Häufigkeit des Saugens an der Mutter berücksichtigt wurde, sind in einen anderen Vergleich die Kontakte der Tränkkälber zum Tränkautomaten, als sozialen Beziehungspunkt, in den ersten drei Monaten mit einbezogen worden. Daraus ergab sich, daß die Gesamtheit der Sozialkontakte im ersten und dritten Lebensmonat fast ausgeglichen war.

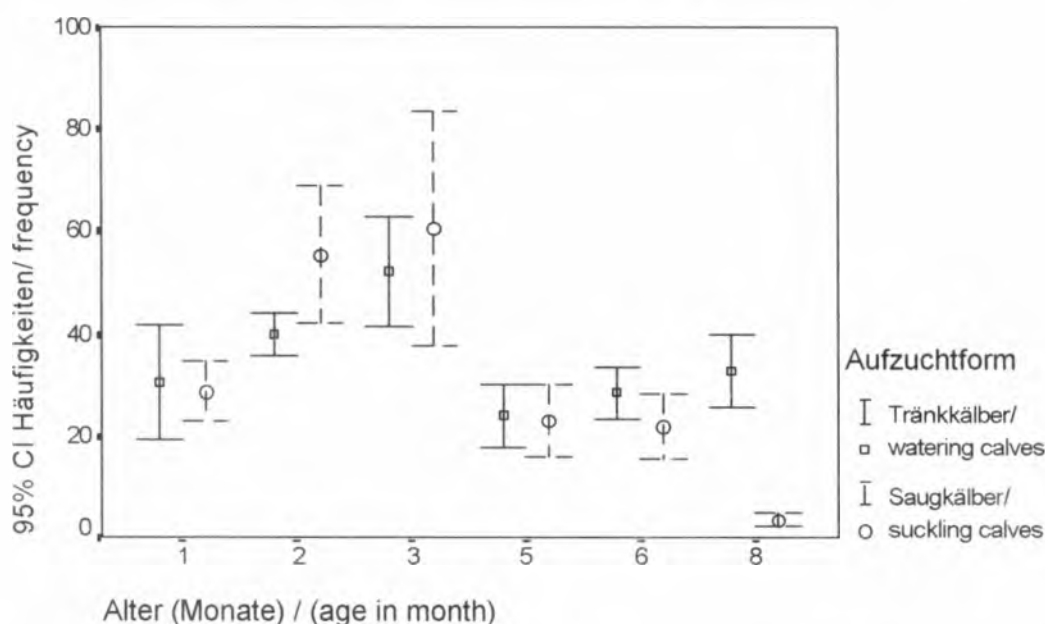


Abb. 1: Häufigkeiten von Sozialkontakten insgesamt (Mittelwert u. Konfidenzintervall 95 %) bei Kälbern unterschiedlicher Aufzuchtformen

Number of all social contacts (mean and confidence interval 95 Pct) of calves in different rearing conditions

Werden die Kontakte der Tränkkälber zum Tränkautomaten nicht berücksichtigt, so kann festgestellt werden, daß die Saugkälber mit Ausnahme des 8. Lebensmonats mehr soziale Kontakte hatten. Deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen treten bis zum 5. Lebensmonat auf.

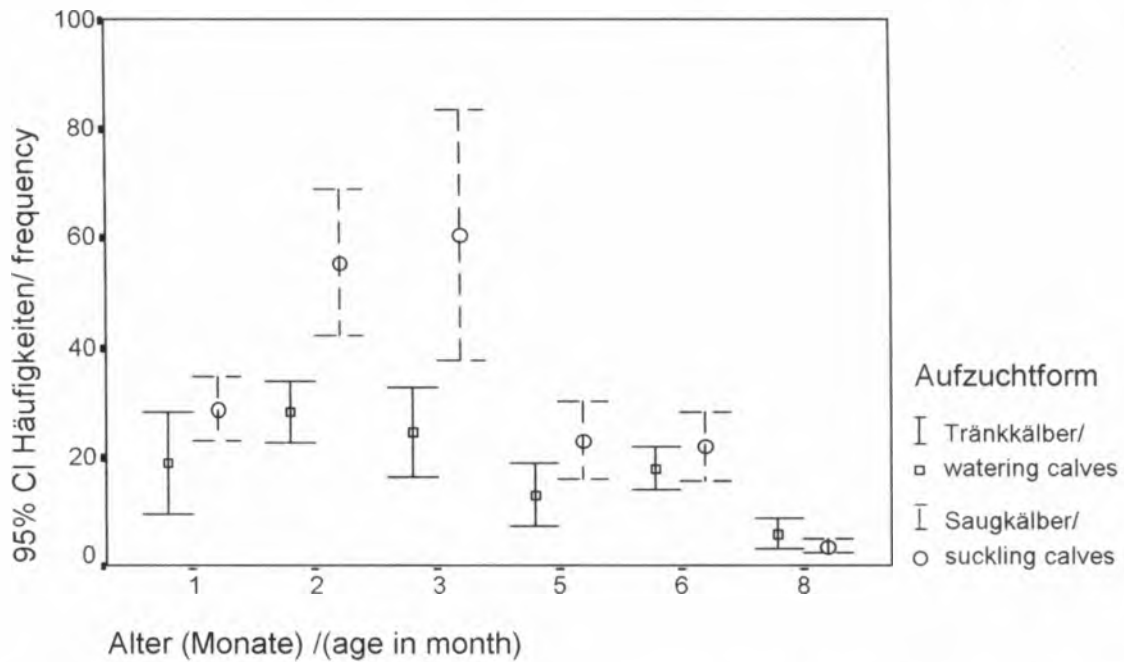


Abb. 2: Häufigkeiten von Sozialkontakten (ohne Kontakte zum Tränkkautomaten) (Mittelwert u. Konfidenzintervall 95 %) bei Kälbern unterschiedlicher Aufzuchtformen

Number of social contacts (less contacts to the automatic liquid feeder) (mean and confidence interval 95 Pct) of calves in different rearing conditions

### 3.2 Sozialkontakte zu Gleichaltrigen

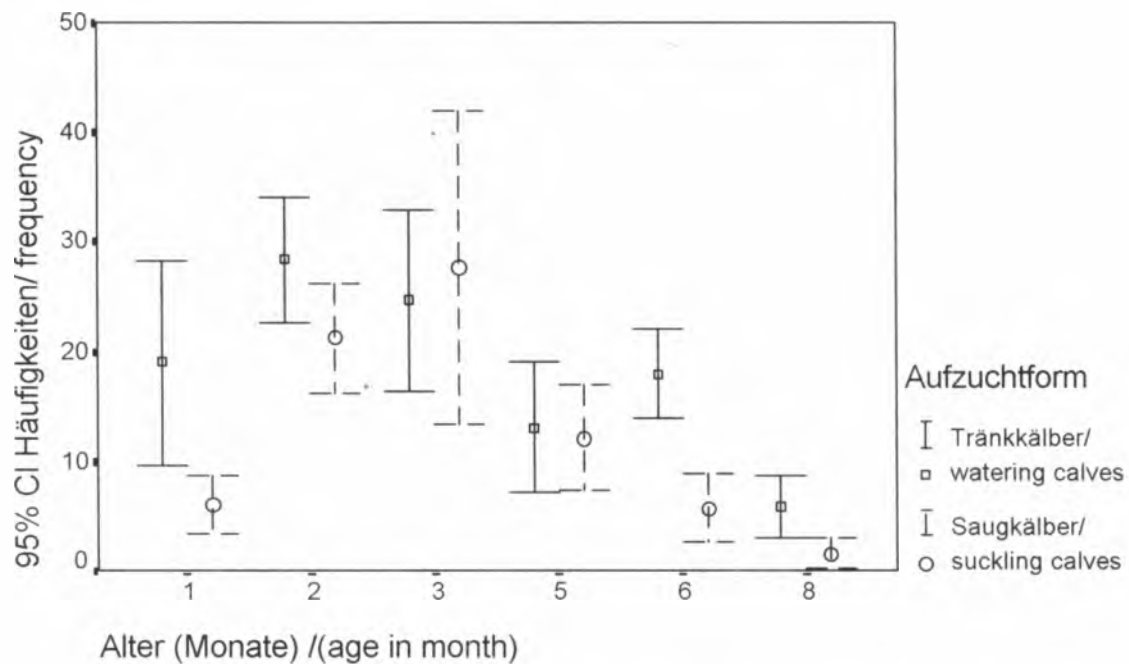


Abb. 3: Häufigkeiten von Sozialkontakten zu Gleichaltrigen (Mittelwert u. Konfidenzintervall 95 %) von Kälbern unterschiedlicher Aufzuchtformen

Number of social contacts to peers (mean and confidence interval 95 Pct) of calves in different rearing conditions

Mit Ausnahme des dritten und fünften Lebensmonats hatten die Tränkkälber untereinander mehr soziale Kontakte als die Saugkälber. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, sind diese Unterschiede im ersten, sechsten und achten Lebensmonat besonders deutlich und auch statistisch signifikant ( $p < 0.05$ ). Die Saugkälber kommunizierten in den ersten acht Lebensmonaten mehr mit ihren Müttern. Zu den gleichaltrigen Kälbern hatten sie in diesen Monaten nur 29 bis 42 v.H. der Gesamtsozialkontakte.

### 3.3 Rangauseinandersetzungen

Die ersten Rangauseinandersetzungen fanden in der Tränkkälbergruppe bereits in den Monaten Juli und August 1994, also zwischen dem dritten und vierten Lebensmonat statt. Im August 1994 (3. bis 4. Lebensmonat) kam es bereits zu 91 Rangfolgekämpfen. In den folgenden Monaten blieb die Anzahl dieser Auseinandersetzungen weiterhin auf einem relativ hohem Niveau (Abb. 4).

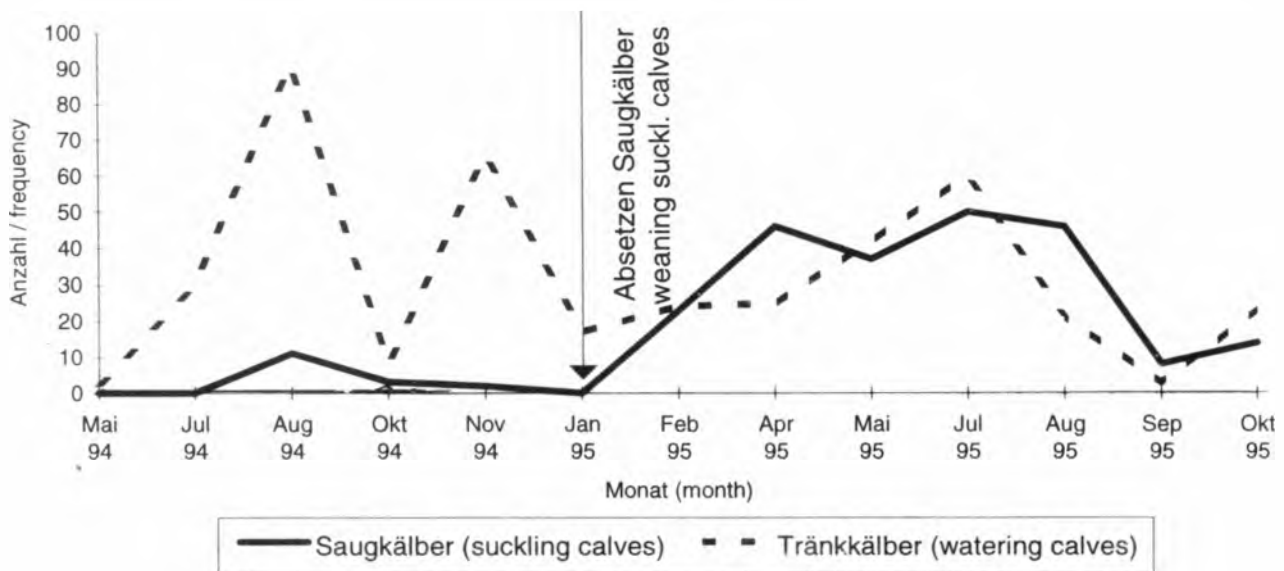


Abb. 4: Zeitlicher Ablauf der Rangauseinandersetzungen  
Rank order disputes in relation to age

Einfluß auf die Herausbildung der Rangfolge hatten primär das Alter und sekundär das Gewicht. Den ersten Rangplatz nahm das älteste Tier ein. Rankämpfe führte dieses Tier nur in den ersten Monaten. Da dieses aus allen Auseinandersetzungen stets als Sieger hervorging, wurde seine Rangposition von den anderen Tieren akzeptiert und es wurde daraufhin nicht mehr in Auseinandersetzung einbezogen. Da das ranghöchste Tier in den ersten Lebenswochen von den üblichen Krankheiten, wie Durchfall und Lungenentzündung verschont blieb, entwickelte es sich gleichzeitig



zu dem mit Abstand größten und schwersten Tier. Auf den weiteren Rangplätzen folgten bis auf eine Ausnahme jeweils die im Alter nächstjüngeren Tiere. Eine stabile Rangfolge bestand erst seit Juli 1995, also seit dem 15. Lebensmonat der Tiere. Die ersten fünf Rangplätze waren bereits seit August 1994 endgültig belegt. Nach diesem Zeitpunkt veränderte sich nur noch die Besetzung der mittleren Rangplätze. Die beiden letzten Rangplätze waren jedoch auch seit August 1994 stabil.

In der Saugkälbergruppe konnten die ersten Rangauseinandersetzungen erst nach dem 8. Lebensmonat beobachtet werden, nachdem die Kälber von ihren Müttern abgesetzt wurden. Seit Mai 1995, dem 12. Lebensmonat der Tiere, waren die ersten drei Rangplätze endgültig besetzt. Während es in den folgenden Monaten auf den mittleren und hinteren Rangplätzen noch Veränderungen gab, ist die Rangfolge seit September 1995, dem 16. Lebensmonat der Kälber dieser Gruppe, stabil. Auf den ersten Rangplätzen waren im Gegensatz zur Tränkkälbergruppe nicht die ältesten und schwersten Tiere. Die Besetzung der ersten Rangplätze wurde durch die Mutterränge beeinflusst.

### 3.4 Saugen

Vergleiche zwischen beiden Gruppen sind nur für die ersten drei Lebensmonate möglich, da die Tränkkälber nur bis zum dritten Lebensmonat am Tränkautomaten getränkt wurden (Tab. 1).

Tab. 1: Altersabhängige Tagessummen „Saugen“ in min

Daily sums of suckling in min in relation to age

Alter (age)	Saugen in min. (suckling in min.)	
	Saugkälber (suckling calves)	Tränkkälber (watering calves)
1. Monat (month)	25	32
2. Monat (month)	40	26
3. Monat (month)	59	23
5. Monat (month)	26	
6. Monat (month)	35	
8. Monat (month)	10	

Die Unterschiede in den Tagessummen für das Saugen sind statistisch gesichert (Varianzanalyse ( $p < 0.05$ ) mit Mittelwertvergleich). Im ersten Lebensmonat saugten die Tränkkälber länger als die Saugkälber, ab dem zweiten Lebensmonat war es um-

gekehrt. Die Zeitsummen ergeben sich im Durchschnitt aus drei bis vier Saugakten bei den Saugkälbern und circa sechs Saugakten bei den Tränkkälbern. Mit zunehmendem Alter nahm die Dauer der Saugakte bei den Tränkkälbern ab. Im dritten Lebensmonat betrug deren Dauer nur noch durchschnittlich zwei bis drei Minuten. Die Kälber blieben aber nach dem Saugen noch länger in der Tränke und spielten mindestens noch einmal die gleiche Zeit am Nuckel. Bei den Saugkälbern traten in den ersten drei Lebensmonaten Saugakte mit einer Dauer von 15 bis 20 Minuten auf. Mit zunehmendem Alter nahm die Dauer aber ab. Nach dem achten Lebensmonat wurden die Saugkälber von ihren Müttern getrennt und abgesetzt.

Die Tränkkälber versuchten durch Leersaugen am Nuckel der Tränke sowie durch gegenseitiges Besaugen das natürlich vorhandene Saugbedürfnis zu befriedigen.

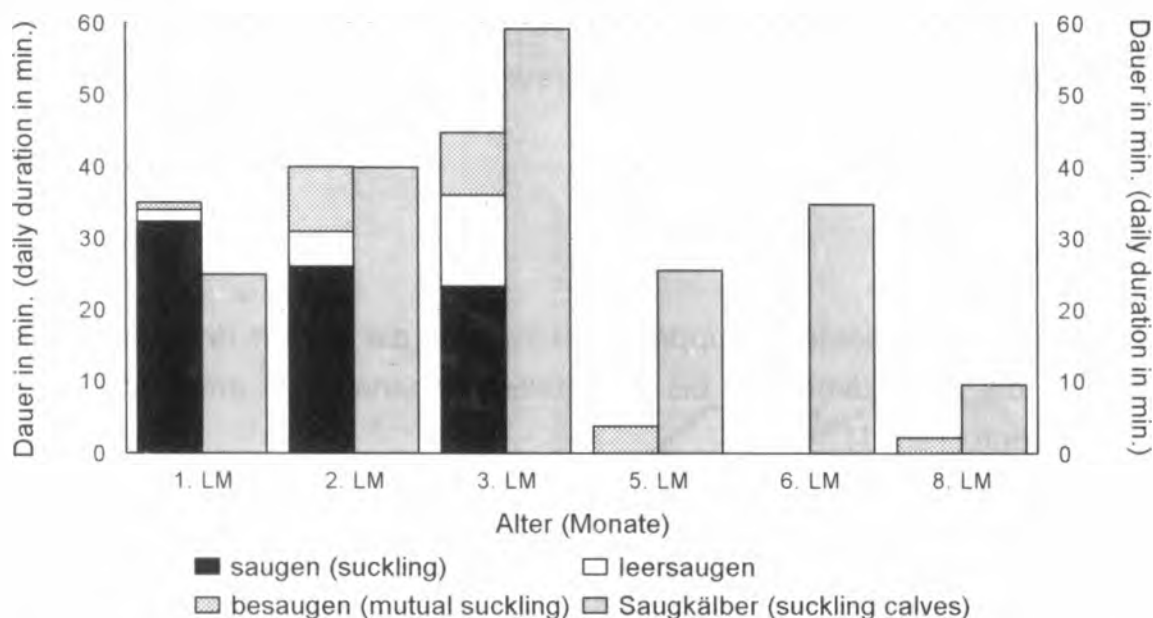


Abb. 5: Anteile der Saugdauer, des Leersaugens und Besaugens der Tränkkälber im Vergleich zur durchschnittlichen Saugdauer der Saugkälber

Parts of daily duration of suckling activities by watering calves in comparison to suckling calves

In der Abbildung 5 ist die durchschnittliche tägliche Dauer des Saugens, des Leersaugens und des gegenseitigen Besaugens der Tränkkälber im Vergleich mit der durchschnittlichen täglichen Dauer des Saugens der Saugkälber abgebildet. Summiert man die des Saugens, des Leersaugens und des Besaugens der Tränkkälber in den ersten drei Lebensmonaten, so fällt im Vergleich mit der durchschnittlichen täglichen Dauer des Saugens der Saugkälber zunächst auf, daß die Gesamtaktivität des Saugens in beiden Kälbergruppen gleichermaßen zunimmt. Bei den Tränkkälbern nahm dabei die Dauer des Saugens (mit Milchfluß aus dem Automaten) vom

ersten bis zum dritten Lebensmonat ab und dementsprechend die „Ausgleichsaktivitäten“ leersaugen und besaugen zu. Eine Untersuchung der Saugzeiten der Saugkälber war mittels der gewählten Beobachtungsmethode nicht möglich. Auch wurde nicht erfaßt, ob der Saugwiderstand des Automaten dem des Kuheuters entsprach.

### **3.5 Besaugen (Scheinsaugen)**

Gegenseitiges Besaugen (Scheinsaugen) trat ausschließlich in der Tränkkälbergruppe auf. Es entwickelte sich vom Besaugen des Ohres in den ersten Lebenswochen über das Besaugen des Nabelansatzes bis zum Besaugen des Euteransatzes des besaugten Kalbes und trat über den ganzen Tag verteilt auf. Mußte ein Kalb vor der Tränke warten, wurde oft der Euteransatz des sich in der Tränke befindlichen Kalbes besaugt. Dagegen konnte das Besaugen anderer Tiere häufig auch unmittelbar nach Verlassen der Tränke beobachtet werden.

Besaugen trat bei jedem Kalb dieser Gruppe auf, jedoch von unterschiedlicher Intensität und Dauer. Die Kälber wählten meist die gleichen Kälber als „Saugpartner“ aus, unabhängig von Alter, Gewicht, Größe und Rangfolge der Kälber, wobei das größte und schwerste Tier am häufigsten besaugt wurde.

Mit zunehmendem Alter bildeten sich „Besaugpärchen“ heraus. Die Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens nahm zwar mit zunehmendem Alter ab, aber trat auch im Alter von ca. 17 Lebensmonaten noch auf. Das Besaugen ist also auch mit zunehmendem Alter nicht völlig „verlorengegangen“.

### **3.6 Sozialkontakte zu den Nachkommen**

Die als Saugkälber aufgewachsenen Mütter hatten zu ihren Nachkommen häufigeren (Abb. 6) als auch längeren Sozialkontakt, als die als Tränkkälber aufgewachsenen Mütter zu ihren Kälbern. Im ersten Lebensmonat der Nachkommen ist das Verhältnis zwischen beiden Gruppen ausgewogen. In den folgenden Monaten ergeben sich sehr starke Unterschiede.

Ein Einfluß der unterschiedlichen Aufzuchtformen der Mütter auf die Zuwendung der Mütter zu ihren Kälbern scheint erkennbar.

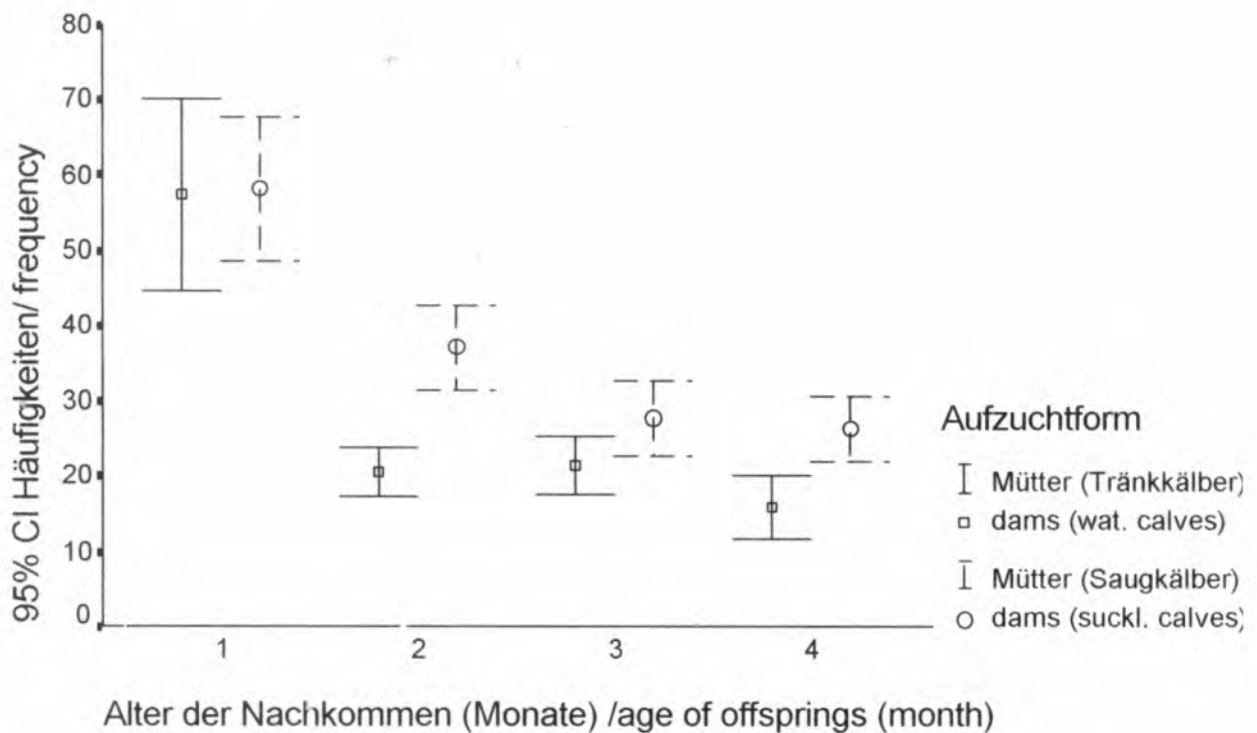


Abb. 6: Häufigkeitssumme der Sozialkontakte der unterschiedlich aufgezogenen Mütter zu den Nachkommen (Mittelwert und Konfidenzintervall - 95 %)

Number of social contacts of different raised dams (mean and confidence interval 95 Pct) to their offsprings

#### 4 Zusammenfassung

Die Untersuchung umfaßt Beobachtungen an 2 Kälbergruppen, von denen eine Gruppe mit Mutterkontakt (Saugkälber) und die andere ohne Mutterkontakt (Tränkkälber) aufgezogen wurde. Jede Gruppe setzte sich aus jeweils 10 weiblichen Tieren der Kreuzung Schwarzbuntes Milchrind x Salers zusammen.

Bis zum Absetzen waren die sozialen Kontakte der Saugkälber vorwiegend auf die eigene Mutter gerichtet, wobei ca. die Hälfte der Kontakte der Nahrungsaufnahme diente. Weniger häufig einbezogen wurden fremde Mütter (vorwiegend Fremdsaugen) und gleichaltrige Tiere (z. B. Belecken, Kopf reiben am Partner und spielerisches Hornen; gegenseitiges Besaugen wurde nicht beobachtet). Nach dem Absetzen nahmen die sozialen Kontakte der Kälber untereinander zu. Rangfolgeauseinandersetzungen begannen bei den Saugkälbern und bei den Tränkkälbern bereits im 4. Lebensmonat. Die Ausbildung der Rangfolge bei den Tränkkälbern wurde hauptsächlich durch Alter und Gewicht bestimmt, bei den Saugkälbern beeinflusste der Mutterrang die Rangfolge.

Die physische Entwicklung verlief in der Saugkälbergruppe günstiger. Die Tiere zeigten höhere Zunahmen und blieben im Gegensatz zur Tränkkälbergruppe von Krankheiten (Durchfall, Lungenentzündung) in den ersten Lebenswochen, verschont.

Die Aufzucht von Kälbern durch ihre Mütter wirkte sich in diesem Versuchsvorhaben sowohl in der Entwicklung des Sozialverhaltens, als auch in der physischen Entwicklung positiv aus. Die durch ihre Mütter aufgezogenen Kälber konnten ihre Bedürfnisse in puncto Nahrungsaufnahme besser befriedigen und hatten in der ersten Lebensperiode günstigere Entwicklungsbedingungen. Besaugen trat bei den Saugkälbern nicht auf. Mütter, die selbst als Saugkälber aufgezogen wurden hatten zu ihren Nachkommen erheblich mehr soziale Kontakte und verbrachten mehr Zeit mit den eigenen Kälbern, als die als Tränkkälber aufgewachsenen Mütter.

## Summary

### **Effects of different rearing methods in calves onto development of social behaviour in cattle**

THOMAS SCHLEYER AND JAN KAMINSKY

Two groups of female calves, each containing 10 animals, were observed. The first group was raised by dams (suckling calves). The second one was raised without any contacts to the dams (watering calves). The study was carried out in the time between April 1994 and October 1996, until the age of their own reproduction.

In the time before weaning the social interactions of the suckling calves exceeded those of the calves in the second group. Suckling calves exhibited contacts preferably to the own mother, with about half of the contacts serving for nutrition. Mutual suckling behaviour only took place in the second group.

Those mothers that had been raised as suckling calves had more interactions with their own offsprings and spent more time with them in comparison to the automatically fed group. Social rank order disputes among calves of the automatically fed group already started in their fourth month. The establishment of ranks was principally determined by age and weight. In contrast to this group the rank order of the suckling calves was determined at first by the mother's rank and in the second place by age and weight. These calves established the rank order after weaning, i.e. after the ninth month. The development of the social behaviour as well as the physical development of the calves, surveyed in this investigations were positively influenced by rearing with their mothers.

# **Animal communication with specific emphasis on neuro-physiological aspects, cognition and sensory capacities**

KEITH M. KENDRICK

## **1 Introduction**

A fundamental step in understanding how animals learn to perceive and value important objects and individuals in their environment is to determine how their brains process and integrate salient sensory cues, and how recognition of such cues leads to the making of appropriate emotional and behavioural responses. We have used a multidisciplinary approach to understand how sheep use important visual cues from their environment for both social and object recognition and have investigated how their brains are adapted to process this sensory information in order to mediate appropriate behavioural responses with the optimal speed and accuracy. We are also starting to try to address the issue of whether these animals are consciously aware of the individuals and objects that they can recognise. To achieve this we have employed, in conjunction with detailed behavioural analyses, the combined approaches of mapping functional neuroanatomy using *in situ* hybridisation quantification of changes in cellular expression of immediate early genes, such as *c-fos* which are genetic markers of increased neuronal activity in the brain (OHKURA, FABRE-NYS, BROAD AND KENDRICK, 1997), and analysis of coding strategies employed by neural networks, using single-cell electrophysiological recordings in conscious animals.

## **2 Visual perception of objects and individuals**

### **2.1 Behavioural studies**

Sheep have excellent visual acuity in their binocular eye-field (40 - 60°) which has been estimated to be in the region of 3-4' (see PIGGINS, 1992). This estimate places their visual acuity in between that of a cat and a monkey, although it is possible that for the sheep their visual acuity may be better for moving rather than static objects (BAKHAUS, 1959; CLARKE AND WHITTERIDGE, 1976). Behavioural observations have confirmed that sheep are capable of fine discrimination of both objects and individuals (GEIST, 1968,1971; BALDWIN, 1981) and may even have colour vision (ALEXANDER AND SHILLITO WALSER, 1978b, ALEXANDER AND STEVENS, 1979). Sheep even respond to the sight of their image in a mirror as if they are encountering

another sheep and this influences their behaviour in raceways (FRANKLIN AND HUTSON, 1982) and reduces their endocrine and behavioural responses to isolation (PARROTT, HOUPPT AND MISSON, 1988).

Relatively little research has specifically addressed the ability of sheep to discriminate objects in their environment using vision since far more attention has been paid to their olfactory guided behaviour (BALDWIN AND MEESE, 1977; BLISSETT, BOLAND AND COTTRELL, 1990; POINDRON AND LEVY, 1990). However, they do use visual cues for recognition and do not have any problems in discriminating between foods when rendered anosmic, for example (BALDWIN, MCLAUGHLIN AND BAILE, 1977). Indeed, behavioural studies have shown that vision is used to allow preferential grazing of clovers and types of grass, as well as of hay and concentrates (BAZELY, 1988; KENDRICK AND BALDWIN, 1986).

The first experimental evidence that visual cues from the head region might be important for individual recognition in sheep was the demonstration that maternal ewes found difficulty in recognising their lambs at a distance when the appearance of the head region, or the whole body including the head, was altered by colouring it black (ALEXANDER AND SHILLITO-WALSER, 1977). More recently, with the use of a Y-maze, we have been able to show that sheep can discriminate between the faces of different sheep and humans (KENDRICK, ATKINS, HINTON AND KEVERNE, 1995). However, discriminatory performance declines considerably if the faces are presented upside down and to a lesser extent if the eyes are obscured or the face presented in profile. The effects of inversion on discriminatory performance mirror those shown by humans and only occur with familiar types of faces and not with unfamiliar ones (unfamiliar breed of sheep or species) or with familiar non-face objects (food bucket - KENDRICK et al., 1996). The internal organisation of facial features does not appear to play a major role in visual discrimination between sheep and human faces. Thus, if sheep are required to choose between human and sheep faces where the relative positions of the eyes, nose and mouth are altered they still accurately choose the sheep face although they are slower than usual in making their response.

In order to establish whether sheep can actually recognise individual conspecifics from their faces we have also carried out a number of other experiments using a two-choice Y-maze (KENDRICK et al., 1995). In the first instance we have shown that ewes can distinguish between the faces of familiar male and female sheep by observing that they will choose to approach a male face when they are in oestrus, whereas they will approach a female face when they are in anoestrus (KENDRICK et al., 1995). We have also shown that maternal ewes can distinguish their lambs faces although it generally takes a long time for them to learn to do this (2-4 weeks), possibly due to

the small size of the lambs face and relative paucity of distinguishing features compared to that of an adult face (KENDRICK, ATKINS, HINTON, HEAVENS AND KEVERNE, 1996). When ewes are trained to distinguish between two adult ewe faces in order to receive a food reward they can usually do so in <20 trials and are better at doing this than similar discriminations of unfamiliar objects such as geometrical symbols. Discrimination learning is also much faster for socially familiar animals than for unfamiliar ones or of those of an unfamiliar breed (KENDRICK et al., 1996). Finally, we have recently obtained evidence that sheep do have a „mental representation“ of other individuals since if they are trained to associate a frontal view of a familiar individual with a food reward they will also associate a profile view of that same individual with the reward without receiving any further training (i.e. they would appear to know that the profile view is of the same individual whose frontal view they had been trained with).

While sheep are born with a fully mature and functional visual system (RAMACHANDRAN, CLARKE AND WHITTERIDGE, 1977) they do not appear to be able to use it to identify important individuals, like their mother, from their faces for a month or more. Thus although within the first 24h after birth they will show a preference for properly configured faces, like human infants (GOREN, SARTY AND WU, 1975), it would appear that there must be experience dependent changes occurring within neural pathways involved in the identification of specific faces that take a month or more to become fully functional.

Sheep obviously cannot rely on facial discrimination entirely to visually distinguish different individuals in their environment, especially at a distance. Cues from body shape, posture, appearance and movement probably also play an important role in this context although few investigations have been made to prove this experimentally. Lambs, for example, find it difficult initially to recognise their mothers when the latter are shorn (ALEXANDER AND SHILLITO, 1978a). Sheep in raceways in stock yards have also been shown to respond differently to projected images of front, side and head on views of other sheep (FRANKLIN AND HUTSON, 1982) suggesting that visual cues from the body are important both for recognising other sheep and deciding whether to follow or avoid them. We have recently found that humans can approach much closer to flocks of Dalesbred sheep if they adopt a quadrupedal as opposed to a bipedal posture although, at close range, eye-gaze is also important and humans can approach closest if eye contact is avoided (KENDRICK, 1994)



## 2.2 Neural control of individual recognition

When sheep discriminate between human and sheep faces in a Y-maze there is extensive activation of visual processing areas in the brain which has many similarities to human studies carried out using positron emission tomography (PET) or functional magnetic resonance imaging (SERGENT AND SIGNORET, 1992). Establishing similarities in the processing of faces in sheep and human brains has important implications for being able to prove that sheep can be consciously aware of the individuals they can recognise. The parts of the brain that are activated during face-processing appear to be rather different from those dealing with other forms of object perception. Thus the brain seems to have evolved a specialised way of dealing with the important social task of recognising faces. A number of functional imaging and neuropsychological studies in humans have now established that similar neural substrates that are activated during actual visual perception of objects are also activated during mental imagery of them (FARAH, 1995; LE BIHAN et al., 1993). Thus if the sheep processes face images in a similar way to humans then they should be capable of forming mental images of individuals in their absence. Using our genetic marker of increased neural activation, c-fos, we see significantly increased expression both in primary visual processing areas of the visual cortex as well as secondary association cortical regions like the frontal, parietal and temporal association cortices. The temporal cortex in particular is known to be important for face recognition in humans (SERGENT AND SIGNORET, 1992). Areas of the limbic system that are important for emotional responses and memory function such as the amygdala, entorhinal cortex, septum, hippocampus and dentate gyrus (KENDRICK, BROAD AND KEVERNE, unpublished observations) are also strongly activated. Animals that while being able to discriminate between the human and sheep faces (as evidenced by the fact that they approach the sheep faces faster than the human ones) do not make a consistent active choice between them show identical patterns of activation except within these deep processing regions of the limbic system (the hippocampus - CA1 and CA3 and the medialbasal amygdala). This probably indicates that while being able to recognise the faces themselves they have little emotional reaction to the task and therefore do not make an active choice. On the other hand, if the human faces are presented inverted and the sheep cannot distinguish between them then there are neither increases in activation in cortical regions like the temporal cortex that are important for facial recognition, since the stimuli are treated as novel objects rather than faces, nor in the limbic system regions dealing with emotional responses since such novel stimuli have no associated emotional significance for the animals (KENDRICK, BROAD AND KEVERNE - unpublished observations).

We have also investigated how the brain of a female sheep processes sensory cues from a male when she is sexually attracted to him (behavioural oestrus) as opposed to when she is not (anoestrus - OHKURA et al., 1997). In this case while visual cues from the male increase c-fos expression in the same regions as during the facial discrimination task described above, increased expression is also seen in areas of the hypothalamus known to be important for mediating receptive, proceptive and endocrine responses towards the male (mediobasal hypothalamus, medial preoptic area, paraventricular nucleus). When the female is exposed to a male but is not in behavioural oestrus, c-fos expression is unaltered not only in the hypothalamic limbic regions which contain sex steroid hormone receptors and which mediate sexual behaviour responses, but also in areas of primary and association cortex visual processing regions (i.e. visual cortex, temporal cortex and orbitofrontal cortex) which do not contain sex steroid hormone receptors. Presumably, therefore the pathways feeding back to these sensory processing areas of the brain from those mediating behavioural responses alter their sensitivity to visual cues from the male. Failure to show attraction to a male when a female is not sexually receptive is therefore not just due to hormonally mediated changes in hypothalamic centres governing behavioural responses but also in sensory processing regions which detect his presence in the environment. These findings strongly suggest that the female sheep may be almost unaware of the presence of a male unless she is sexually receptive and therefore attracted to him. Thus hormonally mediated changes in motivational priorities may dramatically alter both these animals perceptions and awareness of objects and individuals in their environment.

Electrophysiological studies have established that their primary visual cortex has the same cell types, including binocularly driven cells, as have been described in the monkey (CLARKE AND WHITTERIDGE, 1976; CLARKE, DONALDSON AND WHITTERIDGE, 1976). Unlike the monkey however, the primary visual cortex of the sheep is fully developed and functional at birth (RAMACHANDRAN, CLARKE AND WHITTERIDGE, 1977), which is in keeping with the fact that, as a precocial mammal, it has to be able to use its visual sense to learn about and recognise important aspects of its environment right from the beginning of its post-natal life. Our own electrophysiological experiments have concentrated on whether the temporal cortex of the sheep, like that of the monkey (GROSS, ROCHA-MIRANDA AND BENDER, 1972; BRUCE, DESIMONE AND GROSS, 1981; PERRETT, ROLLS AND CAAN, 1982; PERRETT et al., 1984, 1985; 1992 PERRETT, MISTLIN AND CHITTY, 1987), is part of a neural system which is involved in visual recognition of complex images such as faces and body shape. These electrophysiological experiments have shown that there is a small population of cells in the temporal cortex of the sheep which respond preferentially to projected images of

faces (KENDRICK AND BALDWIN, 1987; KENDRICK, 1990a,b; 1991 and 1992). Different sub-populations of cells coded for faces of similar social significance. Thus one group of cells responds to faces of sheep, or of other animals, with horns, and their activity is influenced by the size of the horns. In sheep, and other horned ungulates, the presence and size of horns provides important information concerning dominance and gender (COLLIAS, 1956; GEIST, 1968; LINCOLN, 1972). Another group of cells responds preferentially to faces of sheep of the same breed, and particularly socially familiar animals. Sheep form consortships with specific individuals and prefer to stay with member of their own breed (ARNOLD, 1985; WINFIELD AND MULLANEY, 1973; SHILLITO WALSER, WILLADSEN AND HAGUE, 1981) and our own behavioural studies have shown that they prefer to approach facial image of members of their own as opposed to another breed (KENDRICK, ATKINS, HINTON AND KEVERNE, 1995). Lastly, another group of cells responds equivalently to human and dog faces, the two species which represent the greatest potential threat to the average domesticated sheep and which they will generally avoid. In confirmation of our behavioural experiments we have found that these facial responsive cells do not respond well to upside down faces or profiles (KENDRICK AND BALDWIN, 1987; KENDRICK, 1991;1992). The fact that these temporal cortex cells code for faces of different social significance suggests that their responses have been modified by experience.

The cues that are being used to distinguish between different faces are still the subject of investigation, although we have managed to establish a few important principles. It is clear that these temporal cortex cells are mainly coding for specific categories of individuals, rather than different individuals per se. There is so far, for example, no evidence of differential responses to faces of specific individual humans or sheep even though we have behavioural evidence that they are capable of recognising at least some individual sheep faces (KENDRICK et al., submitted). The different categories of individual that are being responded to by separate populations of cells are probably encoded on the basis of a number of particular facial features and conformations. We have found, for example, that the cells responding to faces with horns are profoundly influenced by the presence of eyes but not the species of the face (KENDRICK, 1994). Thus, horned animals viewed from the back, or from the front but with their eyes obscured, are not very effective stimuli, although a frontal view of a goat or a human face with horns is. Specific features are also important for cells encoding the sight of a human or dog face. In this case the important features seem to be a correctly orientated profile and the presence of the eyes (KENDRICK, 1991). Interestingly, however, the activity of cells responding to human faces is not altered by adding horns to the image of the face and it would therefore appear that their coding

strategy is not influenced by incorporating some sheep-like features in the facial image.

It seems possible that there may be some aspect of sequential or hierarchical processing of different features in facial images by these temporal cortex circuits (KENDRICK, 1994). In the first instance, for example, it would seem essential, at the earliest level of processing, to distinguish face-like images based on simple general features such as face outline, eyes and orientation. At the next level of processing, cells would encode for facial images possessing simple secondary features, such as horns. Finally, cells representing the most complex level of processing would encode for a number of specific tertiary features that distinguish particular classes of individuals and possibly even specific individuals. At this most complex level one might anticipate that plastic changes associated with altered social recognition priorities would primarily occur, although this has yet to be shown.

In line with our behavioural experiments suggesting that sheep may recognise humans using cues from body shape and posture we have found a population of cells in the temporal cortex which responds preferentially to the human body shape (KENDRICK AND BALDWIN, 1989a). The majority of these cells require that the human shape is moving towards the animal whereas smaller numbers respond to a retreating or stationary one. Some cells even respond differentially to approaching and withdrawing human shapes. Obviously an approaching human represents the most important stimulus for a sheep to attend to and it is not surprising that the majority of cells code for this. In agreement with our behavioural studies we have found that the responses all of these different cell types are both posture and view dependent with views of humans from the side, or crawling being relatively ineffective stimuli.

While the cells in the temporal cortex responding to human shapes are clearly broadly tuned to allow them to code for the various shapes, sizes and clothing that humans can appear in, we have also found a small number of cells that are strongly influenced by what humans are wearing (KENDRICK, 1994). Thus, as with the cells responding to faces, only a very small sub-population of cells responding to the human body shape appears to be more finely tuned to perform a more complex visual discrimination. It seems probable that there are populations of cells in the temporal cortex which also code for different aspects of sheep body shapes and postures, since behavioural experiments have shown that visual cues from the body are important for these animals (FRANKLIN AND HUTSON, 1982).

### 2.3 Neural control of food recognition

We have carried out electrophysiological studies on the responses of cells in the lateral hypothalamus and zona incerta which respond to the sight of food (KENDRICK AND BALDWIN, 1986). These cells, like those described in monkeys (BURTON, ROLLS AND MORA, 1976; MORA, ROLLS AND BURTON, 1976; ROLLS, BURTON AND MORA, 1976), respond to the sight of food rather than other objects and their activity is influenced by food preference and satiety. They can be conditioned to respond to the sight of novel objects that are associated with a food reward, although both the animals and these cells develop responses to the sight of novel foods much more rapidly than they do to novel objects associated with food (KENDRICK, 1992). This suggests that this food recognition network, like that described above for faces, is optimised to learn to distinguish the biological relevance of natural, familiar types of object compared to arbitrary, unfamiliar ones.

One interesting finding is that while the cells in the zona incerta and lateral hypothalamus normally respond preferentially to the sight of foods the majority of them are probably not food specific and they will switch their tuning away from food to salt or salt solutions if the animal is more strongly motivated to ingest salt rather than food (KENDRICK AND BALDWIN, 1989b). Their activity is also associated with increased release of the inhibitory neurotransmitter, GABA (KENDRICK, HINTON AND BALDWIN, 1991). Thus, these networks may be organised to help the animal locate and discriminate many different classes of ingestible objects dependent upon its current motivational priorities. This method of switching the tuning of the same neural network may provide an efficient means of reducing the potential for motivational conflict. The release of GABA in response to the sight of the desired ingestible substance may reflect the activation of inhibitory circuits which ensure that neural responses only occur to the relevant stimuli.

## 3 General discussion

The data from the behavioural and neurophysiological experiments presented above conclusively demonstrate that sheep use visual cues to recognise other animals and humans and that their brains contain specialised neural and neurochemical systems to facilitate this important behavioural requirement. There is also a remarkable agreement between behavioural assessments of the animals' discriminatory abilities and priorities and the electrophysiological responses of cells in the temporal cortex (visual discrimination). This strongly suggests that studying coding priorities and responses of cells in sensory processing structures in the brain is likely to yield accurate

te information about the way these animals interpret and value important sensory information from their environment:

It is clear from our data on the neural control of visual recognition of individuals and objects that experience and learning can have profound effects on discriminatory abilities and priorities. The dramatic change in the response profiles of cells in the zona incerta with alterations in motivational priorities is a good example of this. We have also found similar evidence for this in olfactory processing pathways in the brain where neural circuits quickly develop responses to lamb odours when ewes become maternal after birth and are attracted to lambs (KENDRICK, LEVY AND KEVERNE, 1992). Similarly, in the temporal cortex, the way that different sub-populations of cells can code for faces of similar behavioural significance (i.e. humans and dogs, or sheep of the same breed) and similar features (the presence of horns or faces of familiar Dalesbred sheep) strongly suggests that a similar plasticity exists in these neural circuits as well. Equally, the neuroanatomical experiments we have carried out showing widespread changes in c-fos expression in visual processing regions when females are exposed to male faces at different times in their oestrus cycle also suggests that extensive plastic changes are occurring here to. An important principle of neural processing that seems to be emerging from our studies of visual and olfactory recognition in sheep therefore, is that plastic changes that underlie the learning of new discriminations and recognition priorities do not occur exclusively in limbic structures classically associated with memory formation, and its retrieval, but also occur in sensory processing structures as well.

In sheep there is clearly an overriding influence of social and emotional significance on the coding strategies employed by cells responding to faces, and they appear to be tuned to respond to only limited views of the face. In monkeys, while there is similar evidence of the influence of social and emotional significance on the responses of cells in the temporal cortex, this does not appear to be as extensive as in sheep and many different types of cells can be found with responses to a variety of different views and orientations of faces and which can code differentially for a variety of familiar and unfamiliar individuals (PERRETT et al., 1984;1992). Behavioural evidence also suggests that monkeys are capable of discriminating between faces under a number of different viewing conditions and orientations (ROSENFELD AND VAN HOESEN, 1979). A number of face-responsive cells in the temporal cortex are also sensitive to facial expressions (HASELMO, ROLLS AND BAYLIS, 1986, 1989; PERRETT et al., 1984, 1992) and primates, unlike sheep, obviously make wide use of facial expressions for social communication.

Overall, these findings suggest that, in primates, the function of the temporal cortex is mainly to process sensory information relating to recognition of a large number of individuals and the social signals they display. In contrast, the main function of this brain region in the sheep may be to identify a small number of categories of individuals that have similar social or emotional significance, and perhaps a small number of specific individuals, rather than to identify large numbers of different individuals per se. The overall changes in the size and topography of the temporal lobe in primate evolution may be a reflection of a behavioural requirement for more complex visual individual recognition.

This increased requirement for visual recognition of individuals might have only been possible at the expense of partially sacrificing a limited coding strategy of hard-wiring individual recognition with emotional responses. For the animal species that have adopted a strategy of organising perceptual categories primarily on the basis their unique emotional or behavioural significance they would have a limited capacity to recognise large numbers of specific individuals although they would have a very efficient system for ensuring appropriate responses to a limited number of important things in their environment. For animal species that have adopted a more complex feature detection strategy, which is not hampered by restrictive organisational influences of emotional significance, a major consequence would be that many different individuals could be discriminated between and viewed, or thought without the necessity for evoking a behavioural or emotional response to them. In the latter case however, it is not difficult to extend this line of thought to speculate that one potential adverse result of abandoning, or reducing, a close-link between recognition and emotional responses would be that the ability to show suitable emotional responses to different individuals, and their expressions, might be compromised. This is obviously characteristic of autism and schizophrenia in humans for example. This might seem to be a rather high price to pay, although another obvious advantage in disassociating percept from affect is to allow the development of high order cognitive skills which is a major feature of primate evolution. Indeed, a feature of countless definitions of human cognition has been the absence of any mention of affect.

One result of directly interlinking the neural organisation of sensory recognition and affect might be that early formative emotional experiences and attachments could have major consequences for social and sexual preferences throughout an animal's life by producing an irreversible bias in an animals' recognition priorities which would preclude any possibility of developing alternative priorities in the light of later experience. Certainly, cross-fostering experiments in sheep and goats (KENDRICK, HOUP, HINTON AND SKINNER, unpublished observations) have demonstrated profound, irreversible, alterations in social and sexual preferences towards the maternal as oppo-

sed to genetic species as a result of being raised by a different species. Indeed the overall result of having a recognition system organised on the basis of emotional salience would be to reduce the potential for plasticity in the system. One way around this is to let humoral events dictate rapid alterations in response priorities by simply switching between them. We have shown, for example, that such reversals in recognition priorities do occur in the context of oestrus and parturition (i.e from no interest in recognising lambs to complete interest in doing so, or from no interest in recognising males to complete interest in doing so). A similar strategy is also exhibited in cells in the zona incerta of the sheep which respond to the sight of food and salt, where changes in the animals motivational priorities immediately result in the coding priorities exhibited by the same cell (KENDRICK AND BALDWIN, 1989b). However, this switching strategy cannot easily cope so rapidly with less clear cut changes in emotional priorities and instead the introduction of a new set of recognition priorities could only be achieved by eliminating some elements of an existing set. This is not to say that rapid changes in coding underlying new recognition priorities could not occur without compromising the animal's behavioural needs. Sheep do, for example, form short-term consortships with members of their flocks and we have shown that they can learn to recognise individual faces extremely quickly if required. However, this need for rapid change in the coding priorities of facial recognition circuits is easily effected by constantly re-tuning them to respond maximally to the facial features and conformations of new consorts. The old consorts no longer have any behavioural importance for the animal and consequently neural circuits specialised for assisting in their recognition do not need to be maintained.

While we clearly still have enormous gaps in our understanding of the ways different animal species recognise different individuals and how their brains are organised to mediate this process with the maximum behavioural efficiency, we are nevertheless making some progress. One interesting question to arise from these studies is whether social evolution, with its pressure to selectively identify large numbers of individuals, has simply resulted in the development of an enlarged neural system for dealing with this increased recognition requirement, but which uses the same overall coding strategies employed in lower species, or whether new coding strategies have also been developed to cope with this task. The answer to this question may be relevant to the debate of whether all mammalian species experience their environment in a similar way or whether primate brain evolution, for example, has not only resulted in greatly increased cognitive capabilities but also in a fundamentally different way of experiencing the environment.



## 4 References

- ALEXANDER, G.; SHILLITO WALSER, E. (1977): Importance of visual cues from various body regions in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovis aries*). *Appl. Anim. Ethol.*, 3, S. 137-143
- ALEXANDER, G.; SHILLITO WALSER, E. (1978a): Visual discrimination between ewes by lambs. *Appl. Anim. Ethol.*, 4, S. 81-85
- ALEXANDER, G.; SHILLITO WALSER, E. (1978b): Maternal responses in merino lambs to artificially coloured lambs. *Appl. Anim. Ethol.*, 4, S. 141-152
- ALEXANDER, G.; STEVENS, D. (1979): Discrimination of colours and grey shades by merino ewes: tests using coloured lambs. *Appl. Anim. Ethol.*, 5, S. 215-231
- ALEXANDER, G.; STEVENS, D. (1981): Recognition of washed lambs by merino ewes. *Appl. Anim. Ethol.*, 7, S. 77-86
- ARNOLD, G.W. (1985): Association and social behaviour. In: Fraser, A.F. (ed.), *Ethology of farm animals*. Elsevier, Amsterdam, S. 233-246
- BACKHAUS, D. (1959): Visual acuity in ungulates. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 16, S. 454
- BALDWIN, B.A. (1981): Shape discrimination in sheep and calves. *Anim. Behav.* 29, S. 830-834
- BALDWIN, B.A.; MCLAUGHLIN, C.L.; BAILE, C.A. (1977): The effect of ablation of the olfactory bulbs on feeding behaviour in sheep. *Appl. Anim. Ethol.*, 3, S. 151-161
- BALDWIN, B.A.; MEESE, G.B. (1977): The ability of sheep to distinguish between conspecifics by means of olfaction. *Physiol. Behav.*, 18, S. 803-808
- BAZELY, D.R. (1988): Foraging behaviour in sheep (*ovis aries*): grazing on swards of perennial ryegrass (*lolium perenne*) Doctoral Thesis, University of Oxford
- BLISSETT, M.J.; BOLAND, K.P.; COTTRELL, D.F. (1990): Discrimination between odours of fresh oestrous and non-oestrous ewe urine by rams. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25, S. 51-59
- BRUCE, C.J.; DESIMONE, R.; GROSS, C.G. (1981): Visual properties of neurones in a polysensory area in the superior temporal sulcus of the macaque. *J. Neurophysiol.*, 46, S. 369-384
- BURTON, M.J.; ROLLS, E.T.; MORA, F., (1976): Effects of hunger on the responses of neurones in the lateral hypothalamus to the sight and taste of food. *Exp. Neurol.*, 51, S. 668-677
- CLARKE, P.G.H.; WHITTERIDGE, D. (1976): The cortical visual areas of the sheep. *J. Physiol. (Lond.)*, 276, S. 497-508
- CLARKE, P.G.H.; DONALDSON, I.M.L.; WHITTERIDGE, D. (1976): Binocular visual mechanisms in cortical areas I and II of the sheep. *J. Physiol. (Lond.)*, 256, S. 509-526
- COLLIAS, N.E. (1956): The analysis of socialization in sheep and goats. *Ecology*, 38, S. 228-239

- DA COSTA, A.; BROAD, K.D.; KENDRICK, K.M. (1997): Olfactory memory and maternal behaviour-induced changes in c-fos and zif/268 mRNA expression in the sheep brain. *Mol. Brain Res.*, (in press)
- FARAH, M.J. (1995): Current issues in the neuropsychology of image generation. *Neuropsychologia* 33, S. 1455-1471
- FRANKLIN, J.R.; HUTSON, G.D. (1982): Experiments on attracting sheep to move along a laneway. III. Visual stimuli. *Appl. Anim. Ethol.*, 8, S. 457-478
- GEIST, V. (1968): On the inter-relation of external appearances, social behaviour and social structures of mountain sheep. *Zeit. Tier. Psychol.*, 25, S. 199-215
- GEIST, V. (1971): *Mountain sheep: a study in behaviour and evolution*. University of Chicago Press, Chicago, S. 383
- GOREN, C.C.; SARTY, M.; WU, P.Y.K. (1975): Visual following and pattern discrimination of face-like stimuli by newborn infants. *Paediatrics*, 56, S. 544-549
- GROSS, C.G.; ROCHA-MIRANDA, C.E.; BENDER, D.B. (1972): Visual properties of neurons in inferotemporal cortex of the macaque. *J. Neurophysiol.*, 35, S. 96-111
- HASELMO, M.E.; ROLLS, E.T.; BAYLIS, G.C. (1986): Selectivity between facial expressions in the responses of a population of neurons in the superior temporal sulcus of the monkey. *Neurosci. Lett.* S26, S571
- HASELMO, M.E.; ROLLS, E.T.; BAYLIS, G.C. (1989): The role of expression and identity in the face-selective responses of neurons in the temporal visual cortex of the monkey. *Brain Res. Bull.*, 32, S. 203-218
- KENDRICK, K.M. (1990a): Neural processing of visual recognition of individuals in sheep. In: *Social Stress in Domestic Animals* R. Zayan and D. Dantzer (Eds) Kluwer Academic Pubs. 53, S. 145-156
- KENDRICK, K.M. (1990b): Through a sheep's eye. *New Scientist*, 12 May, S. 62-65
- KENDRICK, K.M. (1991a): Microdialysis in large unrestrained animals: neuroendocrine and behavioural studies of acetylcholine, amino acid, monoamine and neuropeptide release in the sheep. In: T.E. Robinson and J.B. Justice Jr. (Eds.), *Microdialysis in the Neurosciences*, Elsevier, Amsterdam, S. 327-348
- KENDRICK, K.M. (1991b): How the sheep's brain controls the visual recognition of animals and humans. *J. Anim. Sci.*, 69, S. 5008-5016
- KENDRICK, K.M. (1992): Cognition. In: *Farm Animals and the Environment*. C. Phillips and D. Piggins (Eds) CAB International, Oxford, S. 209-231
- KENDRICK, K.M.; ATKINS, K.; HINTON, M.R.; HEAVENS, P.; KEVERNE, E.B. (1996): Are faces special for sheep? Evidence from facial and symbol discrimination learning tests showing effects of inversion and social familiarity. *Behav. Proc.*, 38, S. 19-35
- KENDRICK, K.M.; BALDWIN, B.A. (1987): Cells in temporal cortex of conscious sheep can respond preferentially to the sight of faces. *Science*, 236, S. 448-450

- KENDRICK, K.M.; BALDWIN, B.A. (1989a): Visual responses of sheep temporal cortex cells to moving and stationary human images. *Neurosci. Lett.*, 100, S. 193-197
- KENDRICK, K.M.; BALDWIN, B.A. (1989b): The effects of sodium appetite on the responses of cells in the zona incerta to the sight or ingestion of food, salt and water in sheep. *Brain Res.*, 492, S. 211-218
- KENDRICK, K.M.; HINTON, M.R.; ATKINS, K.; KEVERNE, E.B. (1995): Facial discrimination in sheep. *Anim. Behav.*, 49, S. 1665-1676
- KENDRICK, K.M.; LÉVY, F.; KEVERNE, E.B. (1991): Importance of vaginocervical stimulation for the formation of maternal bonding in primiparous and multiparous parturient ewes. *Physiol. Behav.*, 50, S. 595-600
- KENDRICK, K.M.; LÉVY, F.; KEVERNE, E.B. (1992): Changes in the sensory processing of olfactory signals induced by birth in sheep. *Science* 256, S. 833-836
- LE BIHAN, D.; TURNER, R.; ZEFFIRO, T.A.; CUENOD, C.A.; JEZZARD, P.; BONNEROT, V. (1990): Activation of human primary visual cortex during visual recall: a magnetic resonance imaging study. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90, S. 11802-11805
- LINCOLN, G.A. (1972): The role of antlers in the behaviour of the Red deer. *J. Exp. Zool.*, 182, S. 233-250
- MORA, F.; ROLLS, E.T.; BURTON, M.J. (1976): Modulation during learning of neurons in the lateral hypothalamus to the sight of food. *Exp. Neurol.*, 53, S. 508-519
- OHKURA, S.; FABRE-NYS, C.; BROAD, K.D.; KENDRICK, K.M. (1997): Sex hormones enhance the impact of male sensory cues on both primary and association cortical components of visual and olfactory processing pathways as well as in limbic and hypothalamic regions in female sheep. *Neurosci.* (in press)
- PARROTT, R.F.; HOUP, K.A.; MISSON, B.H. (1988): Modifications of the responses of sheep to isolation stress by the use of mirror panels. *Appl. Anim. Behav., Sci.*, 19, S. 331-338
- PERRETT, D.I.; HIETANEN, J.K.; ORAM, M.W.; BENSON, P.J. (1992): Organization and functions of cells responsive to faces in the temporal cortex. *Phil. Trans. Roy. Soc (Lond.)*, B. 335, S. 23-30
- PERRETT, D.I.; MISTLIN, A.J.; CHITTY, A.J. (1987): Visual neurones responsive to faces. *Trends in Neurosci.*, 10, S. 358-364
- PERRETT, D.I.; MISTLIN, A.J.; CHITTY, A.J.; SMITH, P.A.J.; POTTER, D.D.; BROENNIMANN, R.; HARRIES, M. (1988): Specialized face processing and hemispheric asymmetry in man and monkey: evidence from single unit and reaction time studies. *Behav. Brain Res.*, 29, S. 245-258
- PERRETT, D.I.; ROLLS, E.T.; CAAN, W. (1982): Visual neurones responsive to faces in the monkey temporal cortex. *Exp. Brain Res.* 47, S. 329-342
- PERRETT, D.I.; SMITH, P.A.J.; POTTER, D.D.; MISTLIN, A.J.; HEAD, A.S.; MILNER, A.D.; JEEVES, M.A. (1984): Neurones responsive to faces in the temporal cortex: studies of functional organization, sensitivity to identity and relation to perception. *Human Neurobiol.*, 3, S. 197-208

PIGGINS, D. (1992): Visual perception. In: *Farm Animals and the Environment*. C. Phillips and D. Piggins (Eds), CAB International, Oxford, S. 131-158

POINDRON, P.; LÉVY, F. (1990): Physiological, sensory, and experiential determinants of maternal behaviour in sheep. In: *Mammalian Parenting*. N.A. Krasnegor and R.S. Bridges (Eds), Oxford University Press, New York, S. 133-156

RAMACHANDRAN, V.S.; CLARKE, P.G.H.; WHITTERIDGE, D. (1977): Cells selective to binocular disparity in the cortex of newborn lambs. *Nature*, 268, S. 333-335

ROLLS, E.T.; BURTON, M.J.; MORA, F. (1976): Hypothalamic neuronal responses associated with the sight of food. *Brain Res.*, 111, S. 53-67

ROSENFELD, S.A.; VAN HOESEN, G.W. (1979): Face recognition in the rhesus monkey, *Neuropsychologia*, 17, S. 503-509

SERGENT, J.; SIGNORET, J.L. (1992): Functional and anatomical decomposition of face processing: evidence from prosopagnosia and PET study of normal patients. *Phil. Trans. Roy. Soc. (Lond). B. Biol. Sci.*, 335, S. 55-61.

SHILLITO WALSER, E.; WILLADSEN, S.; HAGUE, P. (1981): Pair association between lambs of different breeds born to Jacob and Dalesbred ewes after embryo transplantation. *Appl. Anim. Ethol.*, 7, S. 351-358

WINFIELD, C.G.; MULLANEY, P.D. (1973): A note on the social behaviour of a flock of Merino and Wiltshire horn sheep. *Anim. Prod.*, 17, S. 93-95

# **Ausdrucksverhalten von Pferden und Interaktion zwischen Pferd und Reiter zu Beginn der Ausbildung**

HEIDRUN CAANITZ UND KLAUS ZEEB

## **1 Einleitung**

Der Umgang mit Pferden, wie auch der Reitsport erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Gleichzeitig wurden die Ansprüche des Pferdes an seine Umgebung sowie die Leistungsanforderungen, die an Pferde aus der Sicht des Tierschutzes gestellt werden dürfen, in der Öffentlichkeit verstärkt kontrovers diskutiert.

Bei der Beurteilung der Nutzung von Pferden nach dem Tierschutzgesetz muß zwischen Schäden, die kurz oder langfristig durch nicht artgerechte Haltung und Fütterung oder durch nicht angepaßte und zu hohe Leistungsanforderungen hervorgerufen werden können, und dem nach § 1 des Tierschutzgesetzes zu schützenden Wohlbefinden, unabhängig von der Nutzungsart und der Höhe der Leistungsanforderungen unterschieden werden. Neuere ethologische Arbeiten haben gezeigt, daß es möglich ist, mit Hilfe des Verhaltens, insbesondere des Ausdrucksverhaltens auf die jeweilige Befindlichkeit eines Tieres zu schließen (ZEEB, 1996).

Ziel dieser Untersuchung war es, für die Beurteilung tierschutzrelevanter Sachverhalte geeignete Methoden der Erfassung insbesondere des Ausdrucksverhaltens von jungen Pferden während der Ausbildung zu entwickeln, mit deren Hilfe dann auf ihre Befindlichkeiten geschlossen werden kann.

Dabei sollten folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. Wie ändert sich das Ausdrucksverhalten von Pferden zu Beginn ihrer Ausbildung?
2. Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den einzelnen Ausdrucksmerkmalen der Pferde?
3. Wie ist der Zusammenhang zwischen den reiterlichen Einwirkungen und dem Ausdrucksverhalten der Pferde?

## 2 Tiere und Methoden

Bei der ersten Untersuchung wurden 28 Pferde des Haupt- und Landgestütes Marbach im Alter von durchschnittlich 32 Monaten von erfahrenen Reitern eingeritten, um sie nach dreimonatiger Ausbildungszeit auf einer Auktion zu verkaufen. Das Verhalten jedes Pferdes wurde an 24 Beobachtungstagen im fünfminütigen Abstand visuell beobachtet und direkt protokolliert; die Pferde waren dabei nicht individuell gekennzeichnet. So entstanden 4 032 Beobachtungen (28 Pferde x 24 Beobachtungstage x 6 Beobachtungszeitpunkte).

Bei der zweiten Untersuchung wurden 14 dreijährige Hengste eingeritten und während ihrer sechsmonatigen Ausbildung beobachtet. Sie nahmen 6 Wochen nach Beginn der Ausbildung an der Hengstleistungsprüfung teil. Von jedem Pferd/Reiter-Paar wurde in ca. zweiwöchigem Abstand eine zehnminütige Videofilmaufnahme angefertigt. So entstanden pro Pferd jeweils 15 Einzelsequenzen. Zur Auswertung wurden diese Aufnahmen alle 10 Sekunden gestoppt, mit der manuellen Zeitdehnung jeweils eine Sekunde lang betrachtet und das dabei erkennbare Verhalten von Pferd und Reiter in ein Schema eingetragen. Es wurde darauf geachtet, daß die Tiere abwechselnd zu Beginn, Mitte oder Ende der Reitstunde aufgenommen wurden. Bei dieser Untersuchung entstanden 12 600 Einzelbildaufnahmen (14 Pferde x 15 Aufnahmetage x 60 Einzelbilder pro zehnminütiger Aufnahme).

Bei der dritten Untersuchung wurden 33 Warmbluthengste und 17 Araberhengste von drei ihnen unbekanntem, international renomierten Reitern nacheinander jeweils fünf Minuten lang geritten und anschließend beurteilt. Die Reiter der Araberhengste und der deutschen Reitpferde waren nicht identisch. Diese Ritte wurden mittels einer Videokamera aufgezeichnet. Die Auswertung der Aufnahmen entsprach der des zweiten Versuches. So entstanden zum einen 2 970 Einzelbilder von den deutschen Reitpferden (33 Pferde x 3 Reiter x 1 Aufnahmetag x 30 Einzelbilder pro fünfminütiger Aufnahme) und zum anderen 1 530 Einzelbilder von den Araberhengsten (17 Pferde x 3 Reiter x 1 Aufnahmetag x 30 Einzelbilder pro fünfminütiger Aufnahme).

Die Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe des  $\chi^2$ -Homogenitätstests und der 'logic analyse' für kategorielle Daten (AGRESTI, 1984).

Bei Pferd und Reiter wurden folgende Ausdrucksmerkmale und deren Ausprägungen erfaßt.

**Beim Pferd**

<u>Merkmal</u>	<u>Merkmalsausprägungen</u>
Kopf	vor der Senkrechten, senkrecht, hinter der Senkrechten, schlagend, schief
Ohren	vorne, seitlich vorne, seitlich hinten, angelegt, spielend
Lippen	Lippen geschlossen, Lippen leicht geöffnet, klappend, spielend, Oberlippe zusammengezogen, Unterlippe zurückgezogen
Maulbewegungen	kauend, knirschend, beißend
Maulöffnung	Zähne sichtbar, Zunge sichtbar, Maul weit aufgerissen
Hals	nach oben gestreckt, nach unten gestreckt, nach oben gebogen, nach unten gebogen, schlagend, schief
Schweif	eingezogen, herabhängend, gelüftet, getragen, schlagend

**Beim Reiter**

<u>Merkmal</u>	<u>Merkmalsausprägungen</u>
Sitz	gerade aussitzen, leichter Sitz, leicht nach hinten, Rennsitz, leicht trabend, ohne Reiter
Beine	keinen Kontakt zum Pferd, lose anliegend, fest anliegend, klopfend, schlagend
Hand	steht ruhig, geht mit der Pferdebewegung mit, unruhig, einseitig ziehend, abwechselnd ziehend, extrem ziehend
Handabstand	die Hände stehen ca. eine Handbreit auseinander, die Hände stehen weiter auseinander
Handhöhe	die Hände sind oberhalb des Widerristes, die Hände sind seitlich, bzw. unterhalb des Widerristes, eine Hand ist oberhalb, die andere Hand ist unterhalb des Widerrists
Zügelkontakt	völlig losgelassener Zügel, lose Verbindung, ständiger Kontakt, stark ziehend, einseitiger Kontakt
Kontakt	Stimme, Klopfen, Stimme und Klopfen, Berühren mit der Gerte, heftiges Schlagen mit der Gerte, heftiges Spornieren

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Änderung des Ausdrucksverhalten von Pferden zu Beginn ihrer Ausbildung

Das Ausdrucksverhalten der Pferde änderte sich in den ersten sechs Wochen am stärksten:

Bei den Pferden, die in drei Monaten eingetrichtert wurden, nahmen die Ausdrucksmerkmale *Maulgeräusche*, *Maulbewegungen* und *Schweifschlagen* am stärksten innerhalb der ersten sechs Wochen zu, während *Kopfschlagen* und *angelegte Ohren* verstärkt in der dritten bis fünften Woche auftraten. Bei der sechsmonatigen Ausbildung stiegen die Merkmale *Kauen*, *Knirschen*, *sichtbare Zähne* und *Lippenbewegungen* anfangs deutlich an und fielen dann aber wieder auf ein niedrigeres Niveau ab. *Kopfschlagen* war am häufigsten in den ersten vier Wochen zu beobachten, *Schweifschlagen* trat erstmals in der zweiten Woche auf, steigerte sich langsam bis zum Ende des fünften Monats und nahm danach wieder deutlich ab. *Angelegte Ohren* wurden während des zweiten Monats am häufigsten beobachtet (Abb. 1).

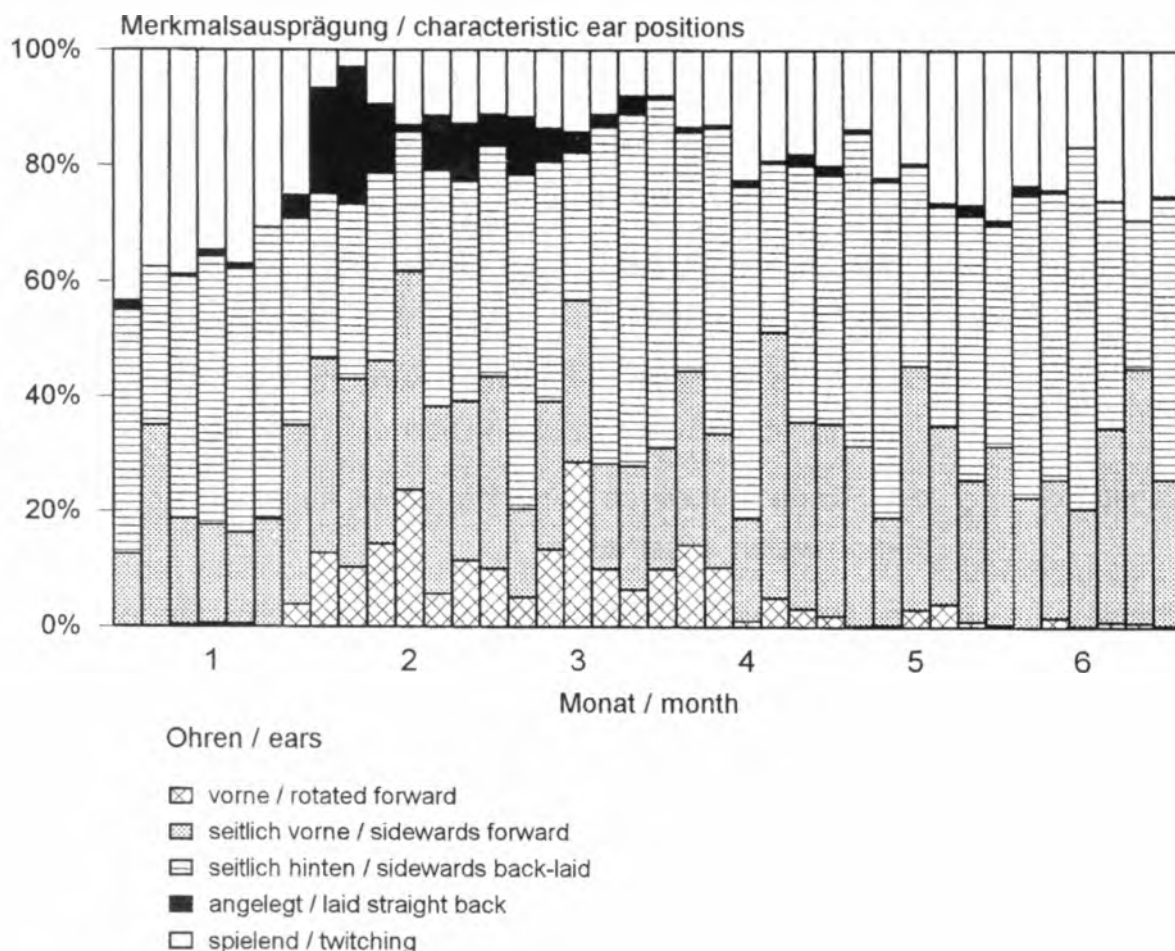


Abb. 1: Ohrenstellung

Ear movements



Auch beim Reiter konnte eine zeitliche Veränderung seiner Einwirkungen beobachtet werden:

In den ersten Wochen hielten die Reiter ihre Beine und Hände noch wesentlich ruhiger und gingen mehr mit der Pferdebewegung mit. Zu Beginn des zweiten Monats wurden die Hände unruhiger und die Reiter zogen häufiger abwechselnd an den Zügeln. In diesem Ausbildungsmonat kam auch einseitiger und stark ziehender Zügelkontakt zum Pferdemaul am häufigsten vor.

### **3.2 Zusammenhang zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen beim Pferd**

Die Auswertung der ersten Untersuchung zeigte, daß zwar Korrelationen zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen bestanden, diese sich aber während der Zeit änderten und nicht konstant blieben. Es gab also keine zwei Merkmalsausprägungen, die immer zusammen auftraten.

Es bestand aber, dies wurde in der zweiten Untersuchung deutlich, ein statistisch signifikanter ( $p < 0.05$ ) Zusammenhang zwischen den Merkmalsgruppen (z. B. je weiter die Pferde ihre Ohren nach hinten stellten, desto häufiger bewegten sie die Lippen, rissen ihr Maul weit auf, zeigten ihre Zähne sowie *Kopf-*, *Hals-*, und *Schweifschlagen*, bei angelegten Ohren kauten und bissen sie am häufigsten auf die Trense).

Nur *Schweifschlagen* war statistisch betrachtet unabhängig von *Maulbewegungen*, dem *Halsschlagen* und dem *Ohrenspiel*, und das *Ohrenspiel* selbst war unabhängig vom *Halsschlagen* und den Lippenbewegungen.

Bestimmte Bewegungen, wie Kopf-, Hals- und Schweifschlagen, angelegte Ohren, aufgerissenes Maul, Lippenbewegungen, sichtbare Zähne, Kauen und Knirschen adiierten sich in bestimmten Ausbildungsphasen, in bestimmten Situationen und bei bestimmten Reitern.

### **3.3 Die Beziehungen zwischen Pferd und Reiter**

Die Beziehungen zwischen Reiter und Pferd waren sehr komplex. Es gab zwar kurzfristige Zusammenhänge (z. B. klemmten Pferde ihren Schweif ein, wenn der Reiter sie strafte, oder rissen ihr Maul beim scharfen Zügelziehen auf), aber die Individualität in den Reaktionen war sowohl beim Pferd als auch beim Reiter stark ausgeprägt.

Das heißt bei dem gleichem Reiter schlug ein Pferd eher mit dem Kopf, und ein anderes riß dafür häufiger das Maul auf.

Auch die Reiter nahmen mit ihren verschiedenen Einwirkungsmöglichkeiten unterschiedlich starken Einfluß auf das Ausdrucksverhalten der Pferde (Tab. 3).

Tab. 3: Abhängigkeit der Ausdrucksmerkmale der Deutschen Warmbluthengste von den einzelnen reiterlichen Einwirkungen beim Fremdreitertest

Behavioural patterns of stallions in correspondence to the riders conduct (the stallions were ridden by three different riders in succession)

Reiter / rider	Beine/ legs			Sitz / seat			Handbe- wegung / movement of hands			Hand- abstand / distance of hands			Hand- höhe / height of hands			Zügel- kontakt / rein contact		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ohrenstellung / ear movements				+	+	+	+	+	+				+	+	+	+		
Maulöffnung / teeth grinding				+	+	+		+	+				+	+	+	+		
Maulbewegung / mouth move- ments				+	+	+							+	+	+	+		
Kopfhaltung / head movements				+	+	+			+				+	+	+	+		
Halshaltung / neck movements	+		+	+	+	+			+				+	+	+	+		
Schweifhaltung / tail movements	+	+	+	+	+	+			+				+	+	+	+	+	+
Kopfabwehr / head defense				+		+	+	+	+		+							
Halsabwehr / neck defense					+	+												
Schweifabwehr / tail defense			+		+	+			+									
Ohrenspiel / ear-twitching									+									
Lippen- bewegungen / lip movements									+									

<sup>A)</sup> Kopfschlagen headtossing    <sup>B)</sup> schiefe Kopfhaltung head-slanting

Die Auswertung des Fremdreitertests zeigte aber ebenfalls, wie schnell die jungen Pferde in der Lage waren, sich auf die verschiedenen reiterlichen Einwirkungen einzustellen: je unterschiedlicher die Reiter ritten, desto unterschiedlicher waren die von den Pferden gezeigten Reaktionen (Abb. 2 und 3). Das Verhalten der Reiter variierte

jedoch immer in mehreren Einwirkungen, so daß nicht anhand eines einzigen Ausdrucksmerkmals auf eine spezielle reiterliche Einwirkung zurückgeschlossen werden konnte.

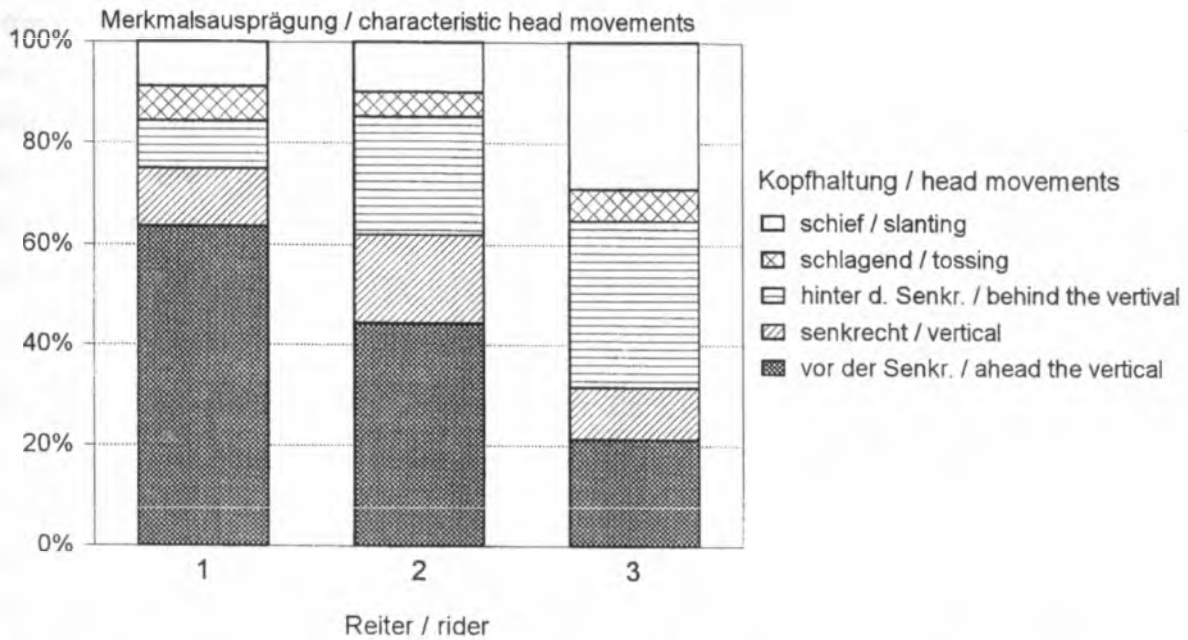


Abb. 2: Kopfhaltungen von 33 Hengsten unter drei ihnen unbekanntem Reitern  
Head movements at 33 stallions ridden by three alien riders

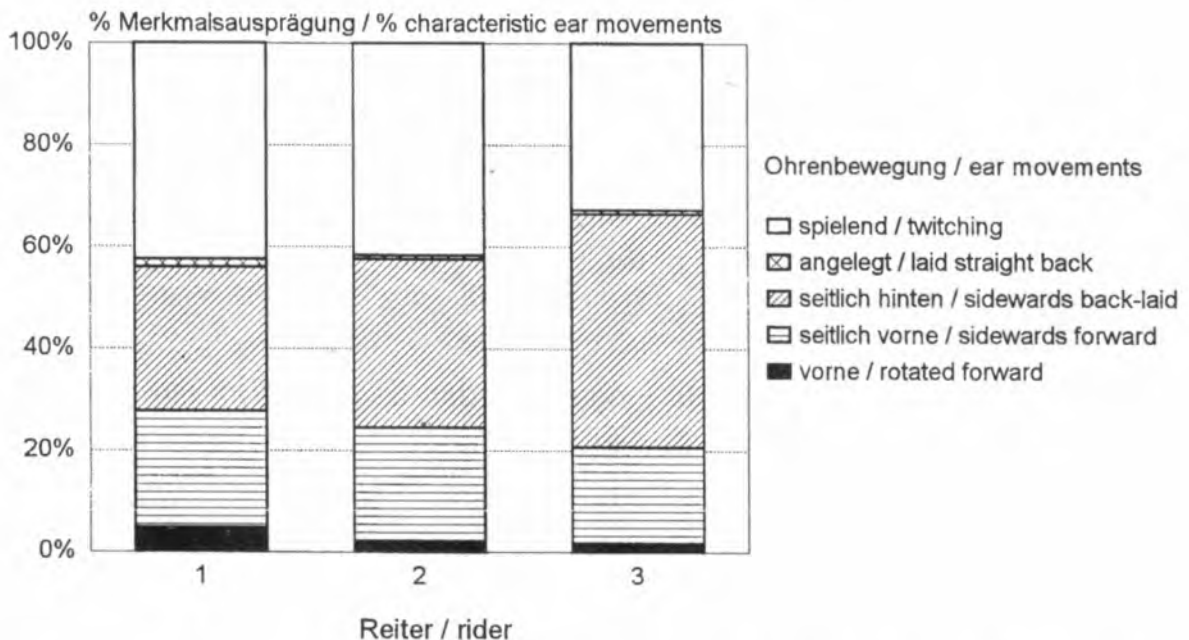


Abb. 3: Ohrenbewegungen von 33 Hengsten unter drei ihnen unbekanntem Reitern  
Ear movements at 33 stallions ridden by three alien riders

## 4 Diskussion

Da das Reiterverhalten während der Ausbildung nicht konstant blieb, kann keine Aussage getroffen werden, ob und wenn ja, in welchem Ausmaß sich das Pferdeverhalten an die reiterlichen Einwirkungen anpaßte. Es muß vielmehr von einem wechselseitigen Zusammenspiel zwischen Pferd und Reiter ausgegangen werden. Grundsätzlich bleibt jedoch festzuhalten, daß die Pferde in einer bestimmten Ausbildungsphase bei beiden Untersuchungen verstärkt Abwehrbewegungen wie *Kopf-, Hals- und Schweifschlagen, sichtbare Zähne, weit aufgerissenes Maul, Knirschen, Beißen und Lippenbewegungen* zeigten, die auf eine starke Überforderung der Tiere hinweisen.

Bei beiden Fremdreitertests war deutlich zu erkennen, daß die Pferde in der Lage waren, auf alle Reiter innerhalb der fünfminütigen Reitzeit individuell zu reagieren. Es war jedoch nicht möglich, ein bestimmtes Ausdrucksmerkmal des Pferdes einer bestimmten reiterlichen Einwirkung zuzuordnen, da sich die Reiter nie in nur einer Einwirkung unterschieden. So löste das Zusammenspiel mehrerer Einwirkungen bei den Pferden geänderte Ausdrucksformen mehrerer Merkmale aus. Bei ähnlicher Reitweise der einzelnen Testreiter ähnelte sich auch das Ausdrucksverhalten der Pferde, und umgekehrt, bei großen Unterschieden zwischen den reiterlichen Einwirkungen unterschied sich auch das von den Pferden gezeigte Verhalten stark.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung deuten darauf hin, daß es nicht möglich ist, aufgrund einzelner Ausdrucksmerkmale bei gerittenen Pferden auf bestimmte reiterliche Einwirkungen zu zurückzuschließen. Da jedoch sowohl das Reiter- als auch das Pferdeverhalten untereinander in einem spezifischen Zusammenhang steht, führt das Zusammenspiel mehrerer reiterlicher Einwirkungen zu einem bestimmten 'Gesamtausdruck' des Pferdes.

Die Untersuchungen wurden an sehr jungen Pferden durchgeführt, die gewissermaßen noch 'naiv' auf die reiterlichen Einwirkungen reagierten. Um einen Reiter, unabhängig von seinem 'Reitstil', für das Verhalten seines Pferdes verantwortlich zu machen, muß vorausgesetzt werden können, daß das Pferd in der Lage ist, auf ihn direkt zu reagieren. Gerade für ältere Pferde muß daher noch ermittelt werden, wie schnell sie sich auf den Reiter einstellen und ob nicht bestimmte Verhaltensweisen eventuell reiterunabhängig ablaufen können.

## 5 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, das Ausdrucksverhalten von jungen Pferden im Zusammenhang mit den reiterlichen Einwirkungen zu beschreiben und mögliche Interaktionen mit dem Reiter zu erfassen und zu beurteilen. Hierzu wurde das Verhalten von Pferd und Reiter bei folgenden Untersuchungsgruppen aufgenommen und statistisch analysiert:

22 Wallache und sechs Stuten des Haupt- und Landgestütes Marbach wurden während ihrer dreimonatigen Ausbildungszeit, 14 Hengste und deren Reiter während ihrer sechsmonatigen Ausbildungszeit und 17 Araberhengste und 33 deutsche Warmbluthengste beim Fremdreitertest im Rahmen der Hengstleistungsprüfung beobachtet. Alle Untersuchungen fanden an jungen Pferden statt, von denen anzunehmen war, daß sie unvoreingenommen auf die Einwirkungen der Reiter reagierten und noch keine 'Gewohnheiten' ausgebildet hatten.

Bei der Auswertung des Verhaltens von Pferd und Reiter konnte folgendes festgestellt werden:

In den ersten sechs Wochen nach Beginn der konventionellen Ausbildung änderte sich das Verhalten der Pferde am stärksten. In dieser Phase traten neben deutlichen Veränderungen in ihrer Körperhaltung auch die meisten Abwehrbewegungen auf. Als Abwehrbewegungen werden bestimmte Merkmalsausprägungen, wie *Kopf-, Hals- und Schweifschlagen, Lippenbewegungen, sichtbare Zähne, aufgerissenes Maul, Knirschen* und *angelegte oder seitlich nach hinten gestellte Ohren* bezeichnet. Das Auftreten dieser Abwehrbewegungen addierte sich in bestimmten Situationen, unter bestimmten Reitern und in bestimmten Ausbildungsphasen, so daß von einer gestörten Kommunikation zwischen Reiter und Pferd bzw. von einer Überforderung der Anpassungsfähigkeit der Pferde ausgegangen werden kann. Eine starke Ausprägung dieser Abwehrbewegungen läßt auf unangenehmes Empfinden und Unsicherheit bei den Pferden schließen.

Bei jungen Pferden kann anhand der von ihnen gezeigten Ausdrucksmerkmale auf bestimmte reiterliche Verhaltensweisen zurückgeschlossen werden, es kann jedoch nicht anhand eines einzigen Ausdrucksmerkmals auf eine ganz spezielle reiterliche Einwirkung zurückgeschlossen werden.

Trotz der bei den Pferden und Reitern festgestellten individuellen Unterschiede ist die Beurteilung des Pferdeverhaltens in bezug auf die Befindlichkeit des Tieres grundsätzlich möglich. Voraussetzung hierfür ist die komplexe Bewertung aller beobachteten Verhaltensweisen und nicht nur eines einzelnen Ausdrucksmerkmals, also die Beurteilung des *Gesamtbildes*.

## 6 Literatur

AGRESTI, A. (1984): Analysis of ordinal categorical data. John Wiley & sons

CAANITZ, H. (1996): Ausdrucksverhalten und Interaktion zwischen Pferd und Reiter zu Beginn der Ausbildung. Diss. vet. med0. Hannover 1996

ZEEB, K. (1996): Ethologische Ansätze zur Tierschutzforensik. DTW 103, 474-477

## Summary

### **Expressive behaviour of horses and the interaction between horse and rider at the begin of the animals education**

HEIDRUN CAANITZ AND KLAUS ZEEB

Aim of this investigation was to describe the behaviour of young horses in the context of their education to riding horses, and to identify and qualify possible interactions with the rider. For this purpose behavioural characteristics of two to four year old horses belonging to four groups were recorded and analyzed by statistical means: Group I (22 geldings and 6 mares) and II (14 stallions) were trained by conventional methods for periods of three and six month respectively. In group III were 17 arab stallions and 33 German crossbred stallions that were ridden for five minutes by three different riders respectively. Young horses were used in these studies, because it was assumed that they had not developed habits as a result of contact with riders before.

Most behavioural changes were observed within the first six weeks of their training. The horses altered their behavioural patterns and showed defensive patterns like *tossing with head, neck or tail, lip movements, showing of teeth, teeth grinding and straight back- or laterally back-laid ears*. In general, these patterns accumulated in particular situations, under certain riders and in certain phases of their education, so that a disturbed communication between rider and horse, resp. difficulties in their adaptability can be assumed. The accumulation of these patterns indicated unpleasant feelings and insecurity in the horse.

In young horses it is possible to assign behavioral characteristics to certain interventions by riders, but it was impossible to trace back one single pattern in the horses to one particular influence by the rider.

Despite individual differences observed both in the horses and in the riders, the results of this investigation demonstrate that it is in principle possible to employ behavioural patterns in horses for the assessment of their emotional status. To achieve this, it is necessary, however, to include all observed patterns of a given animal and not only one single parameter.

## **Ausdruckverhalten des Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*) in menschlicher Obhut**

JEANNETTE SCHMID, KLAUS ZEEB UND U. GANSLOBER

### **1 Einleitung**

Ausdruckverhalten ist eine Sammelbezeichnung für alle Verhaltensweisen, die der innerartlichen Kommunikation dienen (IMMELMANN, 1982). Mit bestimmten Bewegungsabläufen oder morphologischen Strukturen teilt das Tier seinen Artgenossen seine Befindlichkeiten mit. Unter Befindlichkeit soll hier ein übergeordneter Begriff für die Gesamtheit von Empfindungen, Gefühlen, Stimmungen und Emotionen verstanden werden (TSCHANZ, 1994). Entsprechend definiert SCHENKEL (1948) den Ausdruck als Funktion von Strukturen, deren biologischer Sinn es ist, durch Stimmungsbeeinflussung beziehungsweise Reaktionsauslösung an der Steuerung des Zusammenlebens mitzuwirken. Die durch Bewegungsabfolgen zum Ausdruck gebrachten Stimmungen bzw. Befindlichkeiten können vom Artgenossen als Schlüsselreize, die im Bereich des Ausdruckverhaltens als Auslöser bezeichnet werden (LORENZ, 1951), erkannt und gesetzmäßig beantwortet werden (IMMELMANN et al., 1996).

Die Befindlichkeiten eines Tieres wissenschaftlich zu erfassen, bereitet große Schwierigkeiten (SAMBRAUS, 1994; SCHMITZ, 1994; TSCHANZ, 1994; WEMELSFELDER, 1994). Bei der Klärung der Frage, ob ein Tier in einer bestimmten Situation leidet oder sich unwohl fühlt, ist das Wissen über seine Befindlichkeit bzw. die Erfassbarkeit der Befindlichkeiten von großer Bedeutung. Die Kenntnis des Ausdruckverhaltens eines Tieres ermöglicht es, dessen Befindlichkeiten zumindest ansatzweise zu erfassen. Dadurch werden Aussagen zum Wohlbefinden eines Tieres in einem Haltungssystem möglich, da das arttypische Ausdruckverhalten auch in der Auseinandersetzung von Umgebungsreizen, zum Beispiel unterschiedlichen Haltungsbedingungen und in der Auseinandersetzung mit anderen Arten, auch dem Menschen, eingesetzt wird.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Elemente des Ausdruckverhaltens des Asiatischen Elefanten zu beschreiben und den dabei zum Ausdruck gebrachten Befindlichkeiten zuzuordnen. Das Ausdruckverhalten wird entsprechend der involvierten Sinnesleistungen der Tiere unterteilt. FOX UND COHEN (1977), KLINGEL (1977) und PRUIT UND BURGHARDT (1977) unterscheiden visuelle, akustische, taktile und chemolfaktorische Kommunikationsformen. Weitere Einteilungsmöglichkeiten basieren auf



den involvierten Funktionskreisen, phänomenologischen Aspekten oder phylogenetischen Aspekten (WALTER, 1977). Zur Darstellung des Ausdruckverhaltens des Asiatischen Elefanten wurde die Einteilung entsprechend der involvierten Sinnesleistungen gewählt.

Bisherige Beschreibungen bezüglich visueller Ausdruckformen des Asiatischen Elefanten beschränken sich auf Einzelbeobachtungen, die im Zusammenhang mit ökologischen oder ethologischen Untersuchungen im Freiland gemacht wurden. So beschreibt KURT (1986) das Ohrwedeln als Aufforderung zum Nachfolgen. SUKUMAR (1994) verbindet das Erzeugen von knallenden Geräuschen mit dem Rüssel mit Unmut oder Erregung. Einige wenige Ausdruckformen, unter anderem das Verhalten des Präsentierens, wurden von GARAI (1992) im Zusammenhang von Untersuchungen zum Sozialverhalten von Zooelefanten quantitativ erfaßt. Für zwei männliche und einen weiblichen Afrikanischen Elefanten versuchte KÜHME (1961, 1963) die wichtigsten Ausdruckformen im Paarungsvorspiel, im Kampfspiel und in Konfliktsituationen zusammenzutragen.

Untersuchungen zur akustischen Kommunikation wurden überwiegend an Afrikanischen Elefanten durchgeführt. Die Tiere äußern 10 verschiedene Laute im für das menschliche Ohr hörbaren Frequenzbereich, wie zum Beispiel das Trompeten, Brüllen oder Quietschen (BERG, 1983). Hinzu kommen eine Anzahl von niederfrequenten Tönen im Infraschallbereich (14-35 Hz), die überwiegend zur räumlichen Koordination von Familiengruppen und bei der Partnerwahl, aber auch im sozialen Kontext innerhalb eines Familienverbandes eingesetzt werden (PAYNE et al., 1986; PAYNE, 1989; POOLE et al., 1988).

Neben dem ausgeprägten Hörvermögen steht die olfaktorische Sinnesleistung bei Elefanten im Vordergrund. Zum Beispiel erkennt der Bulle den Östrus einer Kuh durch Beriechen des Urins. Die Kühe scheiden während ihrer Östrusphase Pheromone im Urin aus, die auch von Insekten bei der Partnerfindung eingesetzt werden (RASMUSSEN et al., 1996).

## **2 Tiere und Methode**

Das Ausdruckverhalten wurde in Zusammenhang mit Verhaltensstudien an acht männlichen und 54 weiblichen Elefanten in fünf Zirkussen und vier Zoos Europas erfaßt. Dabei handelte es sich um 23 Beobachtungsphasen von durchschnittlich zehn Tagen im Zeitraum zwischen August 1991 und August 1996. Die einzelnen Institutionen wurden mindestens einmal bis maximal 12 Mal besucht. In Tabelle 1 ist die Ver-

teilung der Tiere in fünf Altersklassen sowie die Anzahl der Beobachtungstage für die Tiere je Altersklasse aufgeführt. Während eines Beobachtungstages wurde das Verhalten der Tiere durchschnittlich acht Stunden beobachtet. Zur genaueren Analyse des Ausdruckverhaltens standen zusätzlich zur Direktbeobachtung 28 Stunden Videoaufzeichnungen in zwei der zoologischen Gärten zur Verfügung.

Tab. 1: Anzahl der beobachteten Asiatischen Elefanten, aufgeteilt nach Altersklassen, Beobachtungsorte und Beobachtungszeiten

Observed Asiatic Elephants, divided in agegroups, places of observation and time of observation.

Altersklasse agegroups	Zirkus/circus Anzahl Tiere/ number of animals	Zirkus/circus Beobachtungstage/ days of observation	Zoo/zoo Anzahl Tiere/ number of animals	Zoo/zoo Beobachtungstage/ days of observation
Babies 0-2 Jahre			0,1	19
Juvenil 2-5 Jahre			2,4	147
Subadult 1 6-10 Jahre	0,3	24	1,4	160
Subadult 2 11-15 Jahre	0,1	24	0,1	40
Adult ≥16 Jahre	0,22	447	4,19	592

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Visuelle Kommunikation

##### 3.1.1 Ohrstellung

Der Abspreizungswinkel der Ohren gibt die Stärke der Erregung wider. In der Normalsituation liegen die Ohren seitlich eng am Kopf an. Ist das Tier leicht erregt, spreizt es die Ohren um 45° ab. Bei starker Erregung kommt es schließlich zu einer 90° Abspreizung der Ohren. Mit Ohrabspreizen drückt das Tier sowohl positive Erregung, zum Beispiel im Spiel, als auch negative Erregung aus (Abb. 1). Im negativen Kontext tritt Ohrabspreizen während des Drohens und teilweise vor, während oder nach aggressiven Attacken auf. Die Ohren werden aber auch immer dann um 90° abgespreizt, wenn sich ein Tier konzentriert, zum Beispiel beim Abschälen der Rinde eines Astes oder beim Wittern.

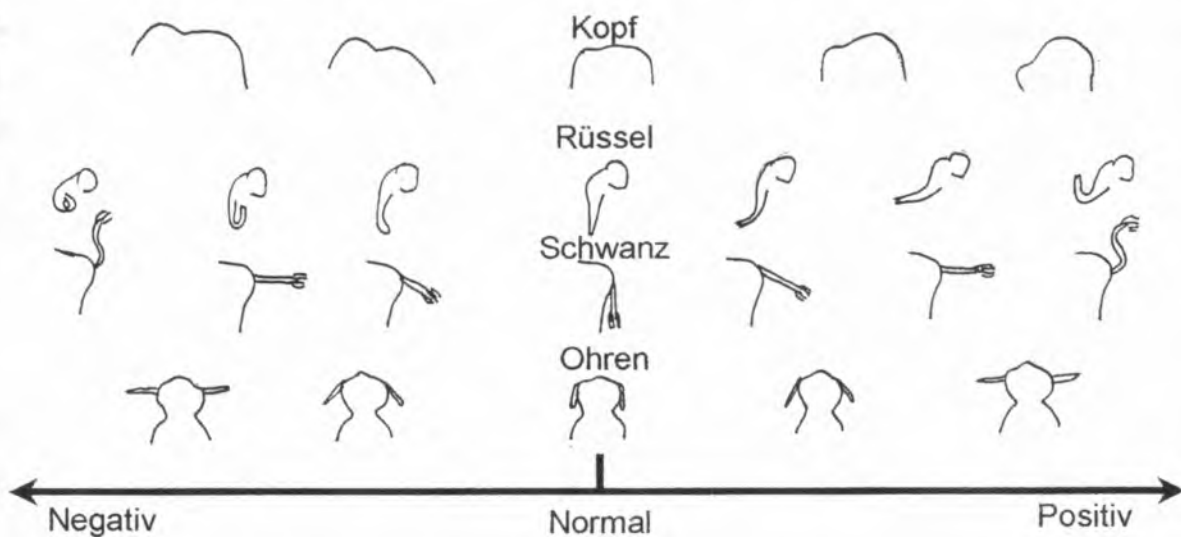


Abb. 1: Visuelle Ausdruckformen, ausgehend von der Normalhaltung (Mitte) sind die Ausdruckformen für zunehmend positive (rechts) und zunehmend negative Befindlichkeiten (links) dargestellt

Visual expressive patterns, the pattern in normal situations are shown in the middle of the graphic, patterns of increasing negative feelings on the right side and patterns of increasing positive feelings on the left side

Während des Fressens oder während der Begrüßung eines Tieres, das für kurze Zeit von der Gruppe getrennt war, wedeln Elefanten mit den Ohren. Das Ohrwedeln kann so kräftig ausgeführt werden, daß jeweils beim Zurückschlagen an den Körper ein klatschendes Geräusch entsteht. Neben den erwähnten Situationen tritt Ohrwedeln auch bei starker Erregung in der Gruppe und oft auch während des Austausches von Sozialkontakten auf. Die Tiere wedeln dabei überwiegend mit beiden Ohren synchron. Asynchrones Ohrwedeln oder Wedeln nur mit einem Ohr konnte ebenfalls beobachtet werden. Aus dem Verhalten der beteiligten Tiere läßt sich schließen, daß das Ohrwedeln eine beruhigende Funktion ausübt. Das wedelnde Tier bringt damit zum Ausdruck, daß es sich in freundlicher Absicht an ein anderes Tier annähert. Zum Beispiel konnte beobachtet werden, daß ein attackiertes Tier unmittelbar nach der Attacke ohrenwedelnd Sozialkontakt zum Aggressor aufnimmt.

### 3.1.2 Schwanzhaltung

Ein leicht erregter Elefant spreizt den Schwanz um  $45^\circ$  vom Körper ab. Der Schwanz wird dabei gestreckt gehalten. Bei starker Erregung wird der Schwanz um  $90^\circ$  vom Körper abgespreizt. In dieser Haltung wird der Schwanz meist ebenfalls gestreckt gehalten, das letzte Drittel kann aber auch nach unten oder zur Seite abgebogen werden. Während intensivem Spielens oder sehr starker Erregung wird der Schwanz senkrecht nach oben gehalten, wobei das letzte Drittel abgeknickt wird. Die unter-

schiedliche Stärke des Schwanzabspreizens ist ebenso wie das Abspreizen der Ohren ein Zeichen für positive sowie für negative Erregung (Abb. 1). Im positiven Zusammenhang ist Schwanzabspreizen während des Spielens zu beobachten. Das Abspreizen des Schwanzes als Ausdruck negativer Erregung wird zum Beispiel als Reaktion auf ungewöhnliche Geräusche oder beim Erschrecken eines Tieres gezeigt.

### **3.1.3 Rüsselhaltung**

Die zum Körper hin abgebogene Rüsselspitze drückt Unsicherheit aus. Bei starker Unsicherheit wird der Rüssel in der Mitte abgeknickt und die Rüsselspitze im Maul gehalten. Einige Tiere rollen in solchen Situationen den Rüssel auf und nehmen die Rolle ins Maul (Abb. 1). Im Gegensatz dazu wird die Rüsselspitze in sicheren Situationen vom Körper weggestreckt. Als Steigerung kann der ganze Rüssel vorgestreckt oder angehoben vor der Stirn gehalten werden (Abb. 1).

Der gegensätzliche Ausdruck von Unsicherheit und Sicherheit durch das Abbiegen der Rüsselspitze zum Körper hin bzw. vom Körper weg wird bei den unterschiedlichen Formen des Witterns besonders deutlich. In sicheren Situationen wittern die Tiere, indem sie die Rüsselspitze vom Körper weg in Richtung der Geruchsquelle halten, den Rüssel anheben und 90° vom Körper, in Richtung der Geruchsquelle, wegstrecken oder den Rüssel senkrecht nach oben mit nach vorn abgebogener Spitze halten. In unsicheren Situationen dagegen wird der Rüssel beim Wittern etwa in der Mitte zum Körper hin abgeknickt, die vordere Hälfte wird unter dem Kopf nach oben gestreckt und die offene Rüsselspitze wittert rechts oder links von der Rüsselbasis nach vorn in Richtung der Geruchsquelle.

Beim Drohen vor aggressiven Attacken und während aggressiver Attacken wird die Rüsselspitze immer zum Körper hin abgebogen. Dies konnte nicht in allen Fällen mit dem Ausdruck von Unsicherheit in Zusammenhang gebracht werden. Vielmehr erscheint hierbei das Abbiegen der Spitze zum Körper hin eine Schutzhaltung gegen Verletzungen der empfindlichen Rüsselspitze, beim Stoßen mit der Rüsselbasis oder beim Schlagen mit dem Rüssel, darzustellen.

### **3.1.4 Kopfhaltung**

Ausgehend von der Normalhaltung kann der Kopf angehoben oder gesenkt werden (Abb. 1). Aggressive Stimmungen werden durch angehobenen Kopf zum Ausdruck gebracht. Dies läßt sich deutlich während des Drohens beobachten. Das Tier hebt den Kopf an und hält die Ohren 90° vom Körper abgespreizt. Die Rüsselspitze ist

zum Körper hin abgebogen oder der Rüssel wird angehoben vor der Stirn gehalten, wobei die Rüsselspitze in Richtung des angedrohten Tieres zeigt (sicheres und unsicheres Drohen, 1.3).

Durch das Absenken des Kopfes drücken die Tiere Unterlegenheit oder freundliche Absichten aus. Häufig beobachtet werden konnte die gesenkte Kopfhaltung während des Spielens. In extremer Ausführung bzw. während intensivem Spiel wird dabei die Rüsselbasis auf den Boden aufgelegt. Das Auflegen der Rüsselbasis auf den Boden zeigen die Tiere allerdings auch, wenn sie sich in einer ausweglosen Situation befinden. Bei angeketteten Elefanten läßt sich dieses Verhalten häufig beobachten, wenn ein anderes Tier durch irgendeinen Störfaktor beunruhigt wird und dies zum Ausdruck bringt. Das angekettete Tier befindet sich in einer ausweglosen Situation, da es sich seinem Artgenossen aufgrund der Ketten nicht annähern kann. Weitere in dieser Situation gezeigte Verhaltensweisen, wie Hin- und Hertänzeln oder Abspreizen des Schwanzes, bringen zum Ausdruck, daß der Elefant dabei stark erregt ist. Das Auflegen der Rüsselbasis auf den Boden läßt sich somit in Situationen starker Erregung, wie beim intensiven Spielen oder in ausweglosen Situationen, beobachten. Somit bringen die Tiere mit diesem Verhalten starke Erregung, bzw. den Anstau starker Erregung, zum Ausdruck.

### **3.1.5 Bewegungen der Beine**

Während intensivem Spielen, beziehungsweise bei stark positiver Erregung, kicken die Tiere mit den Hinterbeinen seitlich nach hinten. Das Kicken wird im sozialen Spiel in Richtung des Spielpartners ausgeführt. Im solitären Spiel wird die Kickbewegung ungerichtet gezeigt. Während intensivem Austausch von Sozialkontakten wird häufig das, sich am nächsten zum Sozialpartner befindenden, Vorder- oder Hinterbein angehoben. Das Vorderbein kann dabei pendelnd hin- und hergeschwungen werden (Abb. 2).

Äußert ein Tier seinen Unmut über eine gegebene Situation, läßt sich neben den anderen, beschriebenen Zeichen für Erregung das Schlagen mit einem Vorderbein auf den Boden beobachten (Abb. 2). Die Sohle wird dabei schnell von vorne nach hinten über den Untergrund gezogen, wobei ein lautes Scharrgeräusch entsteht.

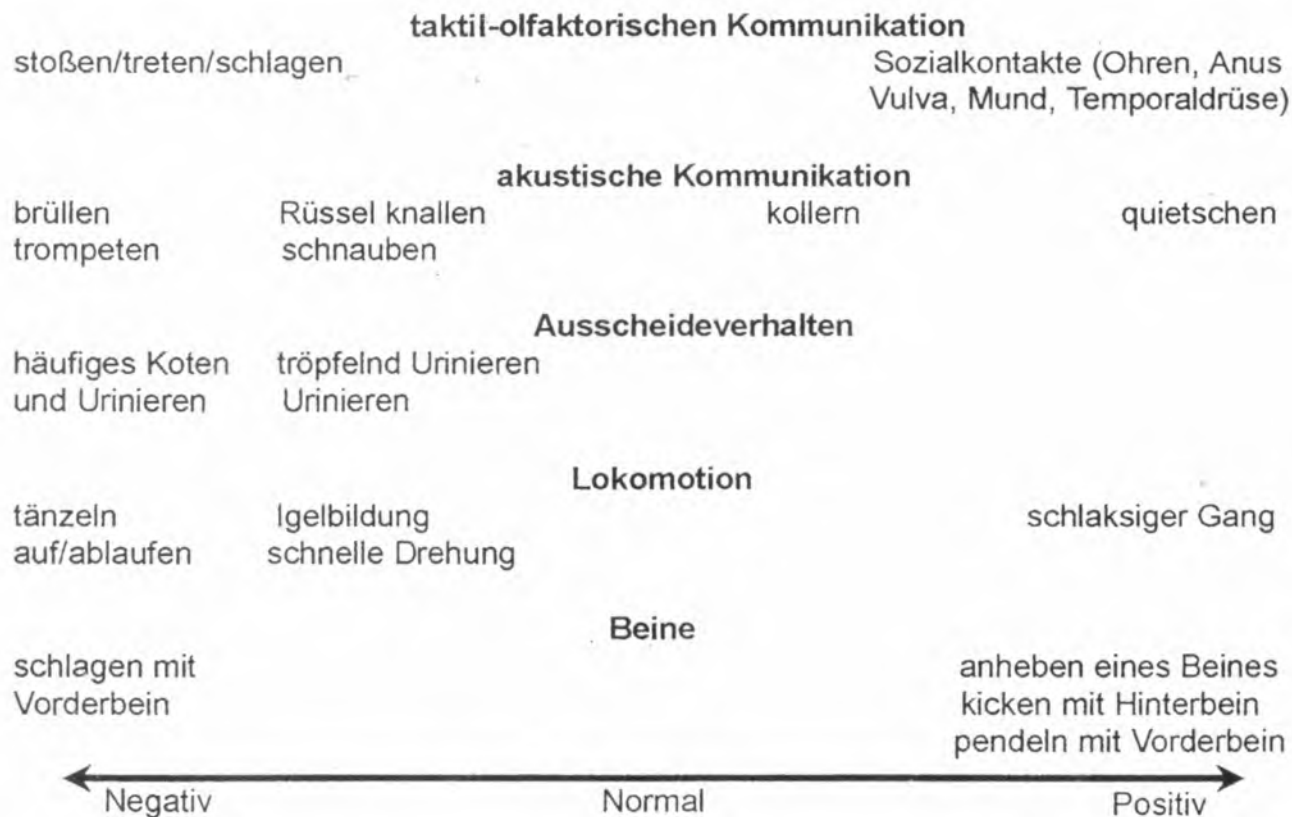


Abb. 2: Ausdrucksformen der taktil-olfaktorischen Kommunikation, der akustischen Kommunikation und der visuellen Kommunikation bezüglich des Ausscheideverhalten, der Lokomotion und der Beine. Ausdrucksformen für zunehmend positive Befindlichkeiten sind rechts und für zunehmend negative Befindlichkeiten links angeordnet.

Expressive patterns of tactil-olfactorial communication, acustical and visual communication concerning excretive behaviour, locomotion and legs. Patterns of increasing negative feelings are mentioned on the left side and patterns of increasing positive feelings on the right side.

### 3.1.6 Lokomotion

Die Erregung eines Elefanten wird auch durch eine schnelle Drehung des Körpers deutlich. Die Tiere richten sich dabei mit dem Kopf zur Erregungsquelle hin aus. In den meisten Fällen reagieren die restlichen Elefanten einer Gruppe auf die Erregung eines Tieres, indem sie alle zusammenlaufen (Igelbildung). Dabei orientieren sich die Tiere in der Gruppe derart, daß die Köpfe nach außen und die Hinterteile in das Zentrum zeigen. Ist ein Tier einer langanhaltenden Erregung ausgesetzt, beginnt es hin- und herzutänzeln und/oder auf- und abzulaufen.

Vom normalen Lokomotionsablauf verschieden ist das Laufverhalten bei stark positiver Erregung während intensivem Spielens. Die Tiere zeigen hierbei einen schlaksigen Gang. Der schlaksige Eindruck entsteht dadurch, daß Kopf, Ohren, Rüssel und das Schwanzende locker im Rhythmus der Laufbewegung mitschwingen (Abb. 2).

### 3.1.7 Ausscheideverhalten

Im Gegensatz zum normalen Urinierverhalten unterbrechen erregte Elefantinnen ihre Aktivität nicht, um die Hinterbeine zu spreizen, die Klitoris wird nicht ausgeschachtet, wodurch der Harn tröpfelnd von der Vulva abfließt. Ist ein Tier langanhaltender Erregung ausgesetzt, häuft sich das Koten und das Urinieren, wobei die Konsistenz des Kotes immer dünnflüssiger wird (Abb. 2).

## 4 Akustische Kommunikation

Aus dem umfangreichen Lautspektrum der Elefanten soll hier lediglich auf einige wenige vom menschlichen Hörvermögen deutlich unterscheidbare Lautäußerungen eingegangen werden, die in Zusammenhang mit der visuellen Kommunikation stehen (Abb. 2).

Ausdruckformen des Unmuts sind oft mit Schnauben verbunden. Der Laut entsteht, indem kurz Luft durch den Rüssel gepreßt wird. Ein weitere Unmutsäußerung ist das Rüsselknallen. Der Rüssel wird dabei in der Mitte zum Körper hin abgeknickt und anschließend schnell nach unten ausgeschlagen, wobei ein Knall hörbar wird.

Brüllen, das in der Kehle erzeugt wird, und lautes Trompeten weisen auf starke Beunruhigung hin. Beim Trompeten wird langanhaltend Luft durch den Rüssel gepreßt. Durch diese Lautäußerungen werden die restlichen Tiere der Gruppe aufmerksam. In den meisten Fällen schließen sie zum lautgebenden Tier auf. Somit können diese Laute auch als Hilferufe gedeutet werden. Jungtiere, die von ihren Müttern getrennt werden, geben Brülllaute als Hilferufe von sich.

Schnell aufeinanderfolgende Quietschtöne, die im Rüssel erzeugt werden, äußern die Tiere bei starker Erregung. Zum Beispiel während intensivem Spiel oder intensivem Austausch von Sozialkontakten bei der Begrüßung eines für kurze Zeit von der Gruppe getrennten Tieres. Ein langgezogenes Quietschen dagegen, das ebenfalls im Rüssel erzeugt wird, tritt bei starker Beunruhigung oder bei Attacken durch einen Artgenossen auf. Langgezogenes Quietschen kann somit ebenfalls als Hilferuf gedeutet werden.

Tiefe, gerade noch vom menschlichen Ohr wahrnehmbare Brummlaute, die als Kolern bezeichnet werden (MOSS, 1990), sind häufig unmittelbar nach Unmutsäußerungen eines anderen Tieres oder kurz nachdem ein Tier brüllt oder trompetet zu hören. Sie scheinen den sozialen Zusammenhalt der Gruppe zu fördern, beziehungsweise beruhigende Funktionen auszuüben.

## 5 Taktile und olfaktorische Kommunikation

Elefanten nehmen häufig Sozialkontakte mit der Rüsselspitze auf. Vor allem an Körperöffnungen, wie Ohren, Anus, Genitalien, Mund und Temporaldrüsen. Durch Verhaltensbeobachtungen ist es nicht möglich, taktile und olfaktorische Kommunikation zu unterscheiden. Es ist allerdings anzunehmen, daß die mit der Rüsselspitze berührten Körperteile des Sozialpartners auch berochen werden und daß die dort austretenden Körperflüssigkeiten unterschiedliche Hormone sowie Pheromone enthalten; dies trifft zu für Speichel (DATHE et al., 1992), Temporaldrüsensekret (RASMUSSEN et al., 1984; RASMUSSEN et al., 1996) und Urin (BROWN et al., 1995; BROWN UND LENHARDT, 1995; RAMSAY et al., 1981).

Ein beunruhigter oder erregter Elefant wird von seinen Artgenossen im Mund betastet und umgekehrt. Bei kurzzeitiger Trennung eines Tieres von der Gruppe wird es beim Zurückkommen von seinen Artgenossen im Mund und an der Genitalregion betastet. Herrscht allgemein Erregung in der Gruppe, kommt es zur Igelbildung und zum häufigen Betasten sämtlicher Körperöffnungen.

Kranke Elefanten werden von Artgenossen gehäuft an Körperöffnungen betastet. Ebenso wird der Urin und der Kot des kranken Tieres vermehrt berochen. Somit kann das gehäufte Betasten von Körperöffnungen sowie das häufige Beriechen des Kots Hinweise liefern, ob sich dieses Tier in einem von der Norm abweichenden Zustand befindet.

Als aggressive taktile Kontakte lassen sich Verhaltensweisen wie Treten, Schlagen oder Stoßen einordnen (Abb. 2).

## 6 Diskussion

In der Beschreibung des Ausdruckverhaltens wurde der Schwerpunkt auf die visuelle Kommunikation zwischen den Tieren gelegt. Olfaktorische Kommunikation wird für den menschlichen Beobachter nur dann deutlich, wenn sie mit Bewegungen des Rüssels in Richtung der Geruchsquelle in Verbindung steht. Akustische Kommunikation ist ohne technische Hilfsmittel nur im menschlichen Hörbereich festzustellen. Nach HEFFNER et al. (1982) spreizen Elefanten beim Hören die Ohren vom Körper ab. Dadurch wäre akustische Kommunikation zumindest zum Teil auch außerhalb des menschlichen Hörspektrums erkennbar. Allerdings werden die Ohren im Zusammenhang mit dem Ausdruckverhalten ebenfalls abgespreizt, wodurch eine Trennung zwischen Hören und Ausdruck nur schwer möglich ist.



Ähnliche Verwirrungen können beim als Ausdruck von freundlicher Stimmung angeführten Ohrwedeln auftreten. Zur Thermoregulation zeigen die Tiere ebenfalls ein Wedeln mit den Ohren (MCKAY, 1973; WRIGHT, 1984), das allerdings für den geübten Beobachter deutlich vom Wedeln als Ausdruck unterschieden werden kann. Im Gegensatz zum als Ausdruck eingesetzten Ohrwedeln unterbrechen die Tiere beim thermoregulatorischen Ohrwedeln ihre Aktivitäten nicht. Zudem ist die Frequenz des Wedelns im Vergleich zum Ausdruck bei der Thermoregulation erhöht.

SUKUMAR (1994) beschreibt bei wilden Elefanten das Auftreten von Ohrwedeln während der Nahrungsaufnahme. Vermutlich bringen die Tiere hierbei ebenso ein Annähern in freundlicher Absicht zum Ausdruck, wie dies die beobachteten Tiere zeigen. Wildlebende Mutterkühe fordern mit diesem Verhalten ihre Jungtiere zum Nachfolgen auf (KURT, 1986). Auch diese Beobachtung unterstreicht die dem Ohrwedeln zugeordnete freundliche Stimmung.

Einige der für den Asiatischen Elefanten beschriebenen Ausdruckformen lassen sich auch beim Afrikanischen Elefanten beobachten. Der senkrecht nach oben gehaltene Schwanz mit abgeknicktem letzten Drittel beim intensiven Spielen und den im selben Kontext gezeigte schlaksige Gang zeigen wildlebende Afrikanische Elefanten ebenfalls im Spiel (MOSS, 1990). Das im Spielverhalten gezeigte Auflegen der Rüsselbasis auf den Boden bei Asiatischen Elefanten wird von KÜHME (1961) beim Afrikanischen Elefanten ebenfalls als Ausdruck starker Erregung gedeutet. Wie beim Asiatischen Elefanten zeigt der zum Körper eingerollte Rüssel des Afrikanischen Elefanten Unsicherheit und der vom Körper weggestreckte Rüssel Sicherheit an (KÜHME, 1963). Das Abspreizen der Ohren ist auch beim Afrikanischen Elefanten ein Zeichen für Erregung des Tieres (KÜHME, 1961).

Bezüglich der akustischen Kommunikation ordnet BERG (1983) den Lauten mit niedriger Frequenz weniger Erregung zu als Lauten mit hoher Frequenz. Entsprechend äußerten die beobachteten Asiatischen Elefanten bei Erregung Quietschlaute, Brüllen und Trompeten sowie als Kontaktlaut und zur Beruhigung das niederfrequente Kollern.

Die durchgeführte Zuordnung von Befindlichkeiten zu den einzelnen Ausdruckformen aus dem Verhaltenskontext heraus findet somit zumindest teilweise Bestätigung durch gleiche Zuordnung anderer Autoren. Dadurch gewinnt die aufgrund rein subjektiver Eindrücke durchgeführte Zuordnung und das mehrmalige Beobachten des selben Ausdruckes in ähnlichen Situationen an Objektivität. In diesem Sinne schreibt LEYHAUSEN (1967), daß zur wissenschaftlichen Untersuchung von Naturphänomenen nötige, begriffliche Rüstzeug läßt sich nicht allein durch logische Deduktion gewin-

nen; das hauptsächliche Mittel der Begriffsbildung ist dabei nicht die logisch reinliche Scheidung, sondern die auf induktivem Weg erreichte Injunktion.

## 7 Zusammenfassung

Als Ergebnis mehrjähriger Beobachtungen von 62 Elefanten in fünf Zirkussen und vier Zoos wird das Ausdruckverhalten des Asiatischen Elefanten beschrieben. Das mehrmalige Auftreten einzelner Elemente im selben Verhaltenskontext ermöglicht es, den unterschiedlichen Ausdruckformen Befindlichkeiten zuzuordnen.

Hauptausdruckmittel der visuellen Kommunikation des Asiatischen Elefanten sind Kopfhaltung, Ohrstellung, Schwanzhaltung und Rüsselhaltung. Bewegungen der Beine, unterschiedliche Lokomotionsformen und Veränderungen im Ausscheideverhalten stellen ebenfalls visuelle Kommunikationsmittel dar.

Im Bereich der akustischen Kommunikation konnten mehrere vom Menschen hörbaren Laute unterschieden werden. Olfaktorische Kommunikationsformen konnten nur dann deutlich erkannt werden, wenn sie mit dem Betasten oder Beriechen der Geruchsquelle verbunden waren.

## 8 Literatur

BERG J. K. (1983): Vocalisations and Associated Behaviors of the African Elephant (*Loxodonta africana*) in Captivity. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 63, S. 63-79

BROWN, J.; LEHNHARDT, J. (1995): Serum and Urinary Hormones During Pregnancy and the Peri- and Postpartum Period in an Asian Elephant. *Zoo Biology* 14, S. 555-564

BROWN, J.; WEMMER, C.M.; LEHNHARDT, J. (1995): Urinary Cortisol Analysis for Monitoring Adrenal Activity in Elephants. *Zoo Biology* 14, 533-542.

DATHE, H.H.; KUCKELHORN, B.; MINNEMANN, D. (1992): Salivary Cortisol Assessment for Stress Detection in the Asian Elephant (*Elephas maximus*): A Pilot Study. *Zoo Biology* 11, S. 285-289

FOX, M.W.; COHEN, J.A. (1977): Canid communication. In: Sebok, T. (Ed.): *How Animals Communicate*. Indiana University Press, Bloomington, S. 728-748

GARAI, M. E. (1992): Special Relationship between Female Asian Elephants (*Elephas maximus*) in Zoological Gardens. *Ethology* 90, S. 187-205

HEFFNER, R.; HEFFNER, H.; STICHMAN, N. (1982): The Role of the Elephant Pinna in Sound Localization. *Animal Behaviour* 30, S. 628-630

- IMMELMANN, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg
- IMMELMANN, K.; PRÖVE, E.; SOSSINKA, R. (1996): Einführung in die Verhaltensforschung. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Wien
- KLINGEL, H. (1977): Communication in Perissodactyla. In: Sebok, T. (Ed.): How Animals Communicate. Indiana University Press, Bloomington, S. 715-727
- KÜHME, W. (1961): Beobachtungen am Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana* Blumenbach 1797) in Gefangenschaft. Zeitschrift für Tierpsychologie 18, S. 285-296
- KÜHME, W. (1963): Ergänzende Beobachtungen an Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana* Blumenbach 1797) im Freigehege. Zeitschrift für Tierpsychologie 20, S. 66-79
- KURT, F. (1986): Das Elefantenbuch. Rasch und Röhring Verlag, Hamburg.
- LEYHAUSEN, P. (1967): Biologie von Ausdruck und Eindruck. Psychologische Forschung 31, S. 113-176
- Lorenz, K. (1951): Ausdrucksbewegungen höherer Tiere. Die Naturwissenschaften 38, S. 113-116
- MCKAY, G. (1973): Behaviour and Ecology of the Asiatic Elephant in Southeastern Ceylon. Smithsonian Contribution to Zoology 125, S. 1-113
- MOSS, C. (1990): Die Elefanten vom Kilimandscharo. 13 Jahre im Leben einer Elefantenfamilie. Rasch und Röhring Verlag, Hamburg
- PAYNE, K.B.; LANGBAUER JR., W.R.; THOMAS, E.H. (1986): Infrasonic calls of the Asian Elephant (*Elephas maximus*). Behavioral Ecology and Sociobiology 18, S. 297-301
- PAYNE, K. (1989): Elephant Talk. National Geographic Magazine 176 (2), S. 264-277
- POOLE, J.H.; PAYNE, K.; LANGBAUER JR., W.R.; MOSS, C.J. (1988): The social context of some very low frequency calls of African elephants. Behavioral Ecology and Sociobiology 22, S. 385-392
- PRUITT, C.H.; BURGHARDT, G.M. (1977): Communication in terrestrial carnivores: Mustelidae, Procyonidae, and Ursidae. In: Sebok, T. (Ed.): How Animals Communicate. Indiana University Press, Bloomington, S. 767-793
- RAMSAY, E.C.; LASLEY, B.C.; STABENFELDT, G.H. (1981): Monitoring the Estrous Cycle of the Asian Elephant (*Elephas maximus*), Using Urinary Estrogens. American Journal of Veterinary Research 42, S. 256-260
- RASMUSSEN, L.E.; BUSS, I.O.; HESS, D.L.; SCHMIDT, M. (1984): Testosterone and Dihydrotestosterone Concentration in Elephant Serum and Temporal Gland Secretions. Biology of Reproduction 30, S. 352-362
- RASMUSSEN, L.E.L.; LEE, T.D.; ROELOFS, W.L.; ZHANG, A.; DAVES JR., G.D. (1996): Insect Pheromones in Elephant. Nature, Vol 379, S. 684
- SAMBRAUS, H.H. (1994): Befindlichkeiten und Analogieschluß. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL-Schrift 370, KTBL, Darmstadt, S. 31-39

SCHENKEL, R. (1948): Ausdruck-Studien an Wölfen. Behaviour 1, S. 81-129

SCHMITZ, S. (1994): Erfassung von Befindlichkeiten und gestörtem Verhalten bei Tieren. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL-Schrift 370, KTBL, Darmstadt. S. 40-51

SUKUMAR, R. (1994): Elephant Days and Nights. Ten Years with the Indian Elephant. Oxford University Press, Bombay-Calcutta-Madras

TSCHANZ, B. (1994): Erfäßbarkeit von Befindlichkeiten bei Tieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL-Schrift 370, KTBL, Darmstadt, S. 20-30

WALTHER, F.R. (1977): Artiodactyla. In: Sebok, T. (Ed.): How Animals Communicate. Indiana University Press, Bloomington, S. 655-714

WEMELSFELDER, F. (1994): Wie fühlt man sich als Sau in Anbindehaltung? Die wissenschaftliche Messung subjektiver Erfahrungen von Nutztieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL-Schrift 370, KTBL, Darmstadt, S. 40-51

WRIGHT, P.G. (1984): Why do elephants flap their ears. S. Afr. J. Zool. 19 (4); S.266-269

## Summary

### **Expressive behaviour of captive Asian elephants (*Elephas maximus*)**

JEANNETTE SCHMID, KLAUS ZEEB AND U. GANSLOBER

The aim of this study was to describe the expressive behaviour of captive Asian elephants and to combine them with possible expressed feelings. The observation took place in four zoological gardens and five circuses in Europe. All together the observation includes 62 elephants, 8 males and 54 females. The expressed feelings are evaluated out of the behavioural context in which the expressive patterns are occurred.

Main patterns of visual communication in the Asian elephant are the position of the head, ears, tail, and trunk. Additional movements of legs, different forms of locomotion and changes in excretion behaviour were shown as possibility to communicate visually.

Concerning the vocal communication only some sounds are mentioned, which can be heard by human beings. The detection of olfactorial communication was only possible, if it occurred together with contact or smelling at the source of smell.

## Ist Bellen für Haushunde kommunikativ?

DORIT U. FEDDERSEN-PETERSEN

### 1 Einleitung

Kommunikation ist die wechselseitige Form der Informationsübertragung, die komplexe interaktive Verhaltensweisen ermöglicht, ein Prozeß, bei dem ein Individuum das Verhalten eines anderen durch das Aussenden von Signalen beeinflusst. Sie beinhaltet eine Absicht des Senders, der Informationen semantisch belegt (MCFARLAND, 1989).

Kommunikation hat auch unter Caniden eine ausgeprägte Appellfunktion, indem die Aufforderung des Senders an den Empfänger, bestimmte Verhaltensweisen zu zeigen oder zu unterlassen, zu ihren wichtigsten Inhalten zählt. Beispiele hierfür sind Spielaufforderungen, Gruppenaggression, Alarm- und Warnrufe, Heulen und Bellen als „Zusammenrufen“.

Auch bei Wölfen (*Canis lupus* L.) und Haushunden (*Canis lupus* forma familiaris) sind viele der auditiven, visuellen, taktilen und olfaktorischen Signale nicht auf einen einzelnen Übertragungskanal beschränkt, werden vielmehr als Bedeutungseinheiten gleichzeitig auf mehreren Kanälen übertragen (IMMELMANN, SCHERER, VOGEL und SCHMOOK, 1988).

So besteht bekannterweise ein „Drohsignal“ bei Wildart und Hausform mindestens sowohl aus visuellen als auch auditorischen Komponenten. Entsprechendes gilt beispielsweise für Komfortausdrücke (Abb. 1), die durch geöffneten Fang und Emittieren eines klanghaften Lauttypus in Form zweier oder mehrerer Kurzlaute gekennzeichnet sein können.

Um dieser Eigenschaft von Signalen gerecht zu werden, spricht man in der Ethologie von „Displays“ und meint damit „Verhaltenseinheiten“, Bündel von Signalkomponenten also, die in einem Kommunikationssystem sowohl für den Sender als auch den Empfänger eine Bedeutungseinheit bilden (MCFARLAND, 1987).

Erkenntnisse zur akustischen Kommunikation des Haushundes erscheinen bislang recht bescheiden. So blieben etwa Fragen nach der Hypertrophierung des hundlichen Bellverhaltens bis heute weitgehend unbeantwortet. Hypothesen für diese

domestikationsbedingte Änderung im Lautäußerungsverhalten von Haushunden allerdings gibt es viele.

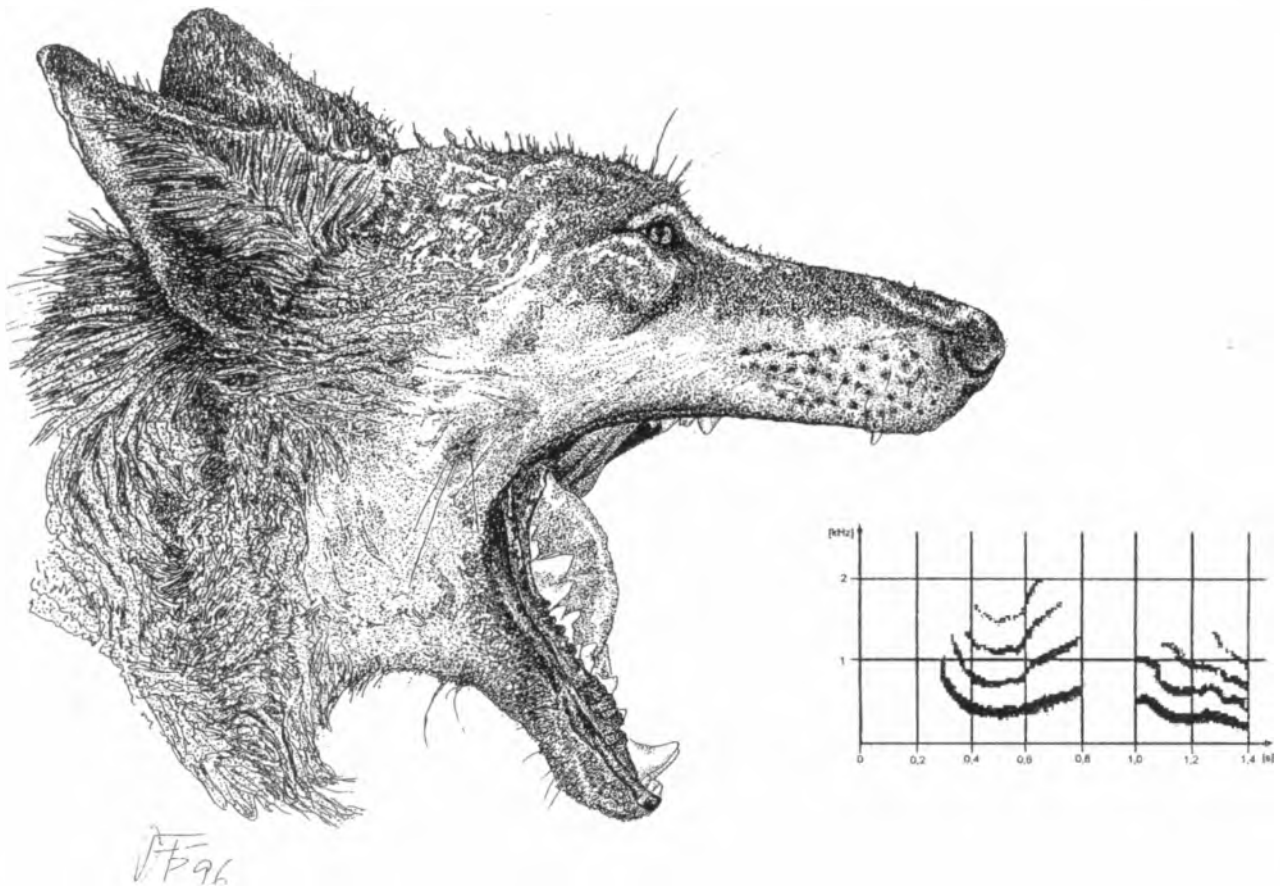


Abb. 1: Komfortausdruck eines Europäischen Wolfes: Fangöffnen und Ausstoßen zweier klanghafter Kurzlaute, wie dargestellt auf dem Sonogramm

Comfort expression of an european wolf: yawning and emitting harmonic sounds of characteristic sonographic design

Während die Funktion der Bellaute bei Haushunden sehr kontrovers diskutiert wird, ist es unstrittig, daß beispielsweise über das Chorheulen kommuniziert wird, dialogisch, indem Beziehungen im Sinne einer Demonstration oder Modifikation sozialer Bindungen bzw. Ränge reguliert werden.

Auch Knurren oder Knurrfauchen bewirkt regelhaft bestimmte Reaktionen im Bereich des raum-zeitlichen Verhaltens des Adressaten, in der Regel eine Distanzvergrößerung oder zumindest das Einhalten einer bestimmten Distanz. Drohung ist eine Form sozialer Interaktion, die Zurückzug ohne Verletzung herbeiführen soll. Reaktiv auf Drohbellen wird von American Staffordshire Terrier/Welpen z.B. früh Zähneblecken gezeigt, eine universelle Form eines Displays, das sowohl in seiner Ausführung als auch im Verhaltenskontext stereotypisiert wurde (Abb. 2).

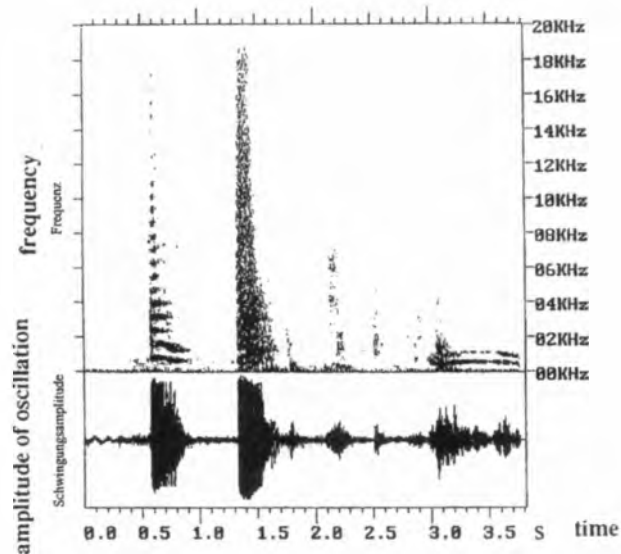


Abb. 2: Zähneblecken beim 7 Wochen alten American Staffordshire Terrier reaktiv auf das im Sonagramm dargestellte Knurren eines Wurfgeschwisters

Teeth baring of American Staffordshire Terrier (7 weeks of age) in response to a growl-barking sequence of a littermate

Über das Bellen jedoch, das für die meisten Rassen und Hundeformen als relativ hypertrophiert zu bezeichnen ist, wird bezüglich Funktion und Motivation außerordentlich kontrovers diskutiert. So stellen COPPINGER und FEINSTEIN (1990) das Bellen des Hundes pauschal als nicht - kommunikativ dar („Dogs bark just for the hell of it“), da es in jedem Verhaltenskontext auftritt, sowohl wahllos wie ohne Regel. Untersucht wurden allerdings nur einige wenige Lautbeispiele von Hunden unbekannter Rasse

und nicht genannter Individualgenese. Auch verhaltenskontextspezifische Unterschiede der Lautformen blieben unberücksichtigt.

BLEICHER (1963) und ALTHAUS (1982) vermuten keine kontextspezifischen Strukturunterschiede in Belllauten und nennen sie deshalb, ähnlich wie in den siebziger Jahren auch TEMBROCK (1976) „allgemeine Erregungslaute“. Im Unterschied dazu vertreten FEDDERSEN (1978) und z.B. FOX (1978) nach überwiegend auditiven Beschreibungen die Hypothese verschiedener Bedeutungen für verschiedene Bellaute, die zudem als Ausdruck höchst unterschiedlicher Gefühle zu werten sind. ZIMEN (1971) schließlich schreibt dem Hundebellen eine Bedeutungsvielfalt zu, indem es domestikationsbedingt differenzierter und im Sinne der Kommunikation vielfältiger und subtiler wurde, zu verstehen als Anpassung an Menschen und deren Lebensbedingungen.

Dieses alles sind Hypothesen. Eine Ursache für die kontroverse Diskussion über das Bellen und dessen Funktionen liegt sicher in der erst kleinen Anzahl lautspektrographischer Analysen in verschiedenem Verhaltenskontext für verschiedene Rassen.

Das Ziel dieser Untersuchung ist es, durch computergestützte Analyseverfahren auf der Basis eines umfangreichen sonographischen Datenmaterials aufzuzeigen, inwiefern sich Belltypen abgrenzen lassen und ob es situationsspezifische Laute gibt, die im Verhaltenskontext (zusammen mit entsprechenden Reaktionen) Hinweise auf kommunikative Prozesse zulassen - durch ihre eindeutige Beziehung zwischen der Bellstruktur und deren Funktion als kommunikatives Signal.

## 2 Methode

Für 4 Großpudel, 5 Zwergpudel, 8 Weimaraner, 7 Eurasier, 12 Foxhounds, 6 Tervueren, 14 Wachtelhunde, 12 Kleine Münsterländer, 7 Deutsche Schäferhunde und 12 American Staffordshire Terrier wurde die postnatale Entwicklung des Bellverhaltens untersucht (OHL, 1993; LÜBKER-SUHRE, 1994; DÜRRE, 1994; MARX, 1994; MORGENROTH, in Vorb.; UMLAUF, 1996; FEDDERSEN-PETERSEN, in Vorb.; REDLICH, in Vorb.). Die Vokalisationen der Welpen untereinander, wie der Mutterhündin gegenüber, sind unter vergleichbaren Lebensbedingungen mindestens bis zur 12. Lebenswoche mit einem digitalen Audiorecorder (Aiwa HD-S 100, 20 Hz - 32 kHz) für die klangspektrographische Analyse sowie simultan videographisch aufgezeichnet worden, um die Zuordnung der Laute zum jeweiligen Verhaltenskontext zu ermöglichen. Das Mikrofon (Sennheiser MKH 416, 50 Hz - 20 kHz +/- 4 dB) konnte mittels eines Seilzuges über einen stabilen Draht, der das Beobachtungsgelände überspannte, in die jeweils optimale Position gebracht werden.



Alle Laute wurden zunächst qualitativ klassifiziert. Ein Interobserver Reliability Test (LEHNER, 1979) ergab allgemeine Übereinstimmungen um 98 %, womit die Lautgruppenbildung als intersubjektiv gelten kann.

## 2.1 Sonagraphische Analyse

Die fortlaufende und momentane Frequenzanalyse der Laute erfolgte mit der Signal Analysis Workstation 5500 der Kay Elemetrics Corporation (Fourier-Analyse).

Für die Lautanalyse wurden folgende Parameter gewählt:

harmonische (tonale) und geräuschhafte (atonale) Strukturausprägungen als übergeordnete Einheiten. Grundfrequenz ( $f_0$ ), das niedrigste Frequenzband harmonischer Laute bzw. dominante Frequenz ( $f_d$ ), die Frequenz größter Amplitude geräuschhafter Laute.

Aus den Rohdaten wurde das arithmetische Mittel  $x_{f_0}$  bzw.  $x_{f_d}$  (Hz) sowie die Standardabweichung  $s_{f_0}$  (Hz) bzw.  $s_{f_d}$  (Hz) für jeden Laut errechnet, damit ein Maß für die Tonhöhe und die Modulation innerhalb eines Lautes bestimmt.

Maximaler sowie minimaler Wert der Grundfrequenz bzw. dominanten Frequenz werden als  $f_{0max}$  und  $f_{dmax}$  (Hz) sowie  $f_{0min}$  und  $f_{dmin}$  (Hz) ermittelt.

Die Differenz beider Werte gibt Delta  $f_0$  bzw.  $f_d$  an. Sie bezeichnet den Frequenzumfang der Grundfrequenz bzw. der dominanten Frequenz (Hz).

Der Maximalwert des spektrographisch dargestellten Lautes, der sich im Sonagramm als höchste Harmonische bzw. als Breite des Frequenzbandes (bei atonalen Lauten) darstellt, wurde als  $f_{max}$  (Hz) bestimmt, wodurch Aussagen über die Klangfarbe ermöglicht werden. Die Lautdauer wird in  $t$  (ms) angegeben.

Der Variabilitätskoeffizient  $vc$  (%) gibt die Standardabweichung des Mittelwertes in Prozent an ( $vc = \text{Standardabweichung} \times 100 / \text{Mittelwert}$ ) und ist ein wichtiger Parameter zur objektiven Beschreibung der Laute: 1. zur Darstellung der Streuung der Mittelwerte innerhalb der Lautgruppen, 2. im Sinne von TOOZE et al. (1990) als Maß für die Modulation innerhalb eines Lautes.

Bei der Klassifizierung der Lautgruppen dominierten 3 Kriterien:

1. der soziale Kontext des Auftretens,
2. die sonagraphische Analyse,
3. der subjektive Eindruck.

## 2.2 Statistische Analyse

Um die auditive Klassifizierung der Lautgruppen zu kontrollieren, wurde eine Diskriminanzanalyse durchgeführt. Für die statistische Analyse wurde 'STATISTICA', Release 4,0 (Statsoft, 1993) gewählt.

Test auf Normalverteilung (KOLMOGROV-SMIRNOV-Test): Grundfrequenzbestimmung. Regressionsanalyse (Korrelationskoeffizient  $r$  nach PEARSON): Korrelation der Grundfrequenz bzw. der Lautlänge mit den Lebenswochen. Interindividueller Vergleich der Lautstruktur: Einwege-Varianzanalyse (ANOVA), 2-seitig.

Interindividueller Vergleich des Lauteinsatzes: Lauteinsatzhäufigkeit pro Individuum in dem jeweiligen Kontext, mit einer doppelten Varianzanalyse geprüft.

## 2.3 Methodenkritik

Die Laute von Tieren rein auditiv zu klassifizieren, schaffte Mißverständnisse, so etwa Benennungen für Laute, die vermutlich demselben Typus angehören.

Ein problematischer Aspekt, der bei weitem objektiveren sonographischen Analyse, dieser Methode ist stets die Entscheidung, welche Parameter vermessen werden und ob bzw. wie diese gewertet werden. Hier fließt immer noch die subjektive Gewichtung des Analysierenden ein. Bis heute liegt kein einheitliches Verfahren zur Erfassung der individuellen Variabilität von Hundelauten vor. Das liegt größtenteils daran, daß bisher keine Bewertung der verschiedenen Parameter der Laute von Hunden vorgenommen wurde.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Sonographische Analyse der Bellformen im Verhaltenskontext

Für Großpudel (OHL, 1993; 1996) zeigen sich innerhalb der Gruppe der Bellaute im Verlauf der ersten zwölf Lebenswochen sechs verschiedene Untergruppen (Abb. 3), vier wurden für Zwergpudel abgegrenzt (LÜBKER-SUHRE, 1994). Kleine Münsterländer entwickeln in diesem Zeitraum fünf verschiedene Bellformen (UMLAUF, 1996), für Weimaraner wurden vier registriert (DÜRRE, 1994), wie für die anderen untersuchten Rassen. Allein Eurasier bellen selten und so variabel, daß keine Untergruppen aufgestellt werden konnten (MARX, 1994). Die verschiedenen Untergruppen innerhalb der Bellaute sind beim Großpudel (Abb. 3): 1. Infantiles Bellen, 2. tonales Spielbellen,

3. „Tannenbaum“ - Bellen, 4. Spielaufforderungsbellens, 5. atonales Spielbellens, 6. Drohbellen / Warnbellens.

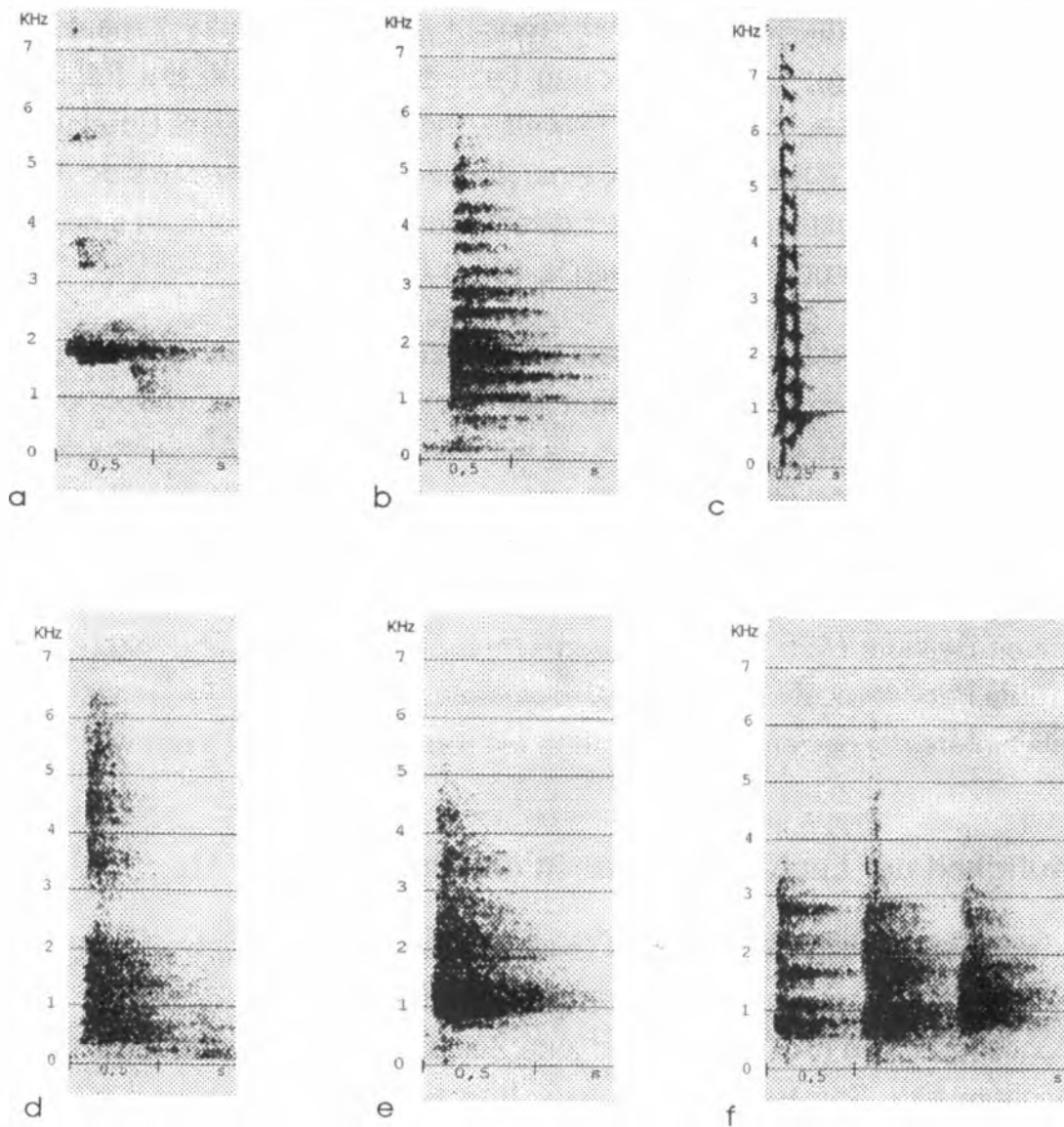


Abb. 3: Sonographische Darstellung von a) Infantilbellens, b) tonalem Spielbellens, c) „Tannenbaumbellens“, d) Spielaufforderungsbellens, e) atonalem Spielbellens, f) Drohbellen.

Sonographic design of a) infantile bark, b) harmonic play bark, c) „christmastree-barking“, d) play soliciting barking, e) noisy play bark, f) warning bark

Infantiles Bellen (tonal, 1. - 17. Tag): Die erkennbaren sozialen Kontexte (es wird auch spontane Vokalisation festgestellt) weisen diesen Laut (Abb. 3a) als „distress calls“, als Ausdruck des Unwohlseins aus.

Spielbellens (tonal und atonal, ab dem 18. Lebenstag): Beide Formen des Spielbellens (Abb. 3b) zeichnen sich durch eine hohe Strukturvariabilität aus, deren verschiedene Ausprägungsformen dennoch einem diskreten Lauttypus zuzuordnen sind. Das ato-

nale Spielbellen (Abb. 3e) ist charakteristisch für rauhere Kampfspiele mit Übergängen zum agonistischen Verhalten. Wölfe bellen zwar im Sozialspiel während der Sozialisationsphase (FROMMOLT et. al., 1988; KAPPE, 1992), nicht aber im Spiel der Adulten, wie für die untersuchten Hunde typisch. „Tannenbaum“ - Bellaute (atonal, ab dem 42. Tag): Die Bezeichnung bezieht sich auf das spektrographische Design (SCHASSBURGER, 1987). Die teilweise massiven atonalen Überlagerungen dieser Signale (Abb. 3c) werden von einer funktionellen Ambivalenz begleitet. Als weiterer sozialer Kontext für den Einsatz dieser atonal-tonalen Bellaute sind die „Bellspiele“ (ZIMEN 1971; FEDDERSEN-PETERSEN, 1986) zu nennen.

Sie wurden nur für Pudeln u.a. Rassen beschrieben, beim Wolf gibt es sie nicht. Spielaufforderungsbellen (atonal, ab dem 18. Tag): Dieser Belltyp (Abb. 3d) wird ab dem 18. Lebenstag und ausschließlich als akustisches Signal der Spielaufforderung vokalisiert, die sehr erfolgreich ist und bevorzugt mit der Vorderkörper-Tief-Stellung oder dem Menschen gegenüber auftritt. Bellen im Kontext der Spielaufforderung gibt es bei Wölfen nicht. Drohbellen/ Warnbellen (atonal, ab dem 43. Tag): Dieser tiefste der atonalen Bellaute (Abb. 3f) wird charakteristischerweise in Sequenzen mehrerer, schnell aufeinanderfolgender Einzellaute vokalisiert. Solche Sequenzen können mehrmals hintereinander emittiert und auch mit Knurren kombiniert werden.

### **3.2 Häufigkeit der Lautäußerungen in der Ontogenese**

Für alle untersuchten Rassen gilt, daß Bellaute relativ spät, etwa mit der 6. Lebenswoche (Abb. 4) schlagartig häufiger emittiert werden. Aktionssequenzen (AS) und Interaktionssequenzen (IAS) wurden als jene Zeiträume ausgewertet, innerhalb derer ein Individuum eine Solitäraktion (AS) bzw. Interaktion zeigt, in denen die jeweilige Lautgruppe kontinuierlich eingesetzt wird. Um zu erfahren, welcher der Hunde belend mit welchem Hund interagiert, wurde die empfängerbezogene Einsatzhäufigkeit der Individuen ermittelt. Für alle untersuchten Rassen gilt, daß unter Welpen/Junghunden solche Interaktionen zwischen den Geschwistern weit häufiger sind als zwischen den Welpen und der Mutterhündin oder während solitärer Aktionen. Dieses Ergebnis könnte einen Hinweis auf die Bedeutung des geschwisterlichen Sozialspiels auch für das Erlernen (Verfeinern) der lautlichen Kommunikation geben.

Bei Zwergpudeln zeigt der Einsatz verschiedener Bellformen ebenfalls einen fast linearen Anstieg und verdeutlicht damit die zunehmende Bedeutung dieser Lautform mit ihren Untergruppen. Signifikante interindividuelle Unterschiede können nur für das Bellen aufgezeigt werden, in Zusammenhang mit Spielbereitschaft, Spielaufforderungen - also interaktiv. Ab der 7. Woche wird zunehmend das Verbellen von

spielenden Geschwistern registriert, woraufhin diese anzugreifen pflegen. Die Modulation innerhalb der Bellaute erweist sich je nach Untergruppe als sehr variabel, ist innerhalb der Untergruppen relativ geringer (Abb. 5), wobei jedoch ein deutlicher Anstieg der Standardabweichung zwischen der 7. und der 8. Lebenswoche festzustellen ist (LÜBKER-SUHRE, 1994).

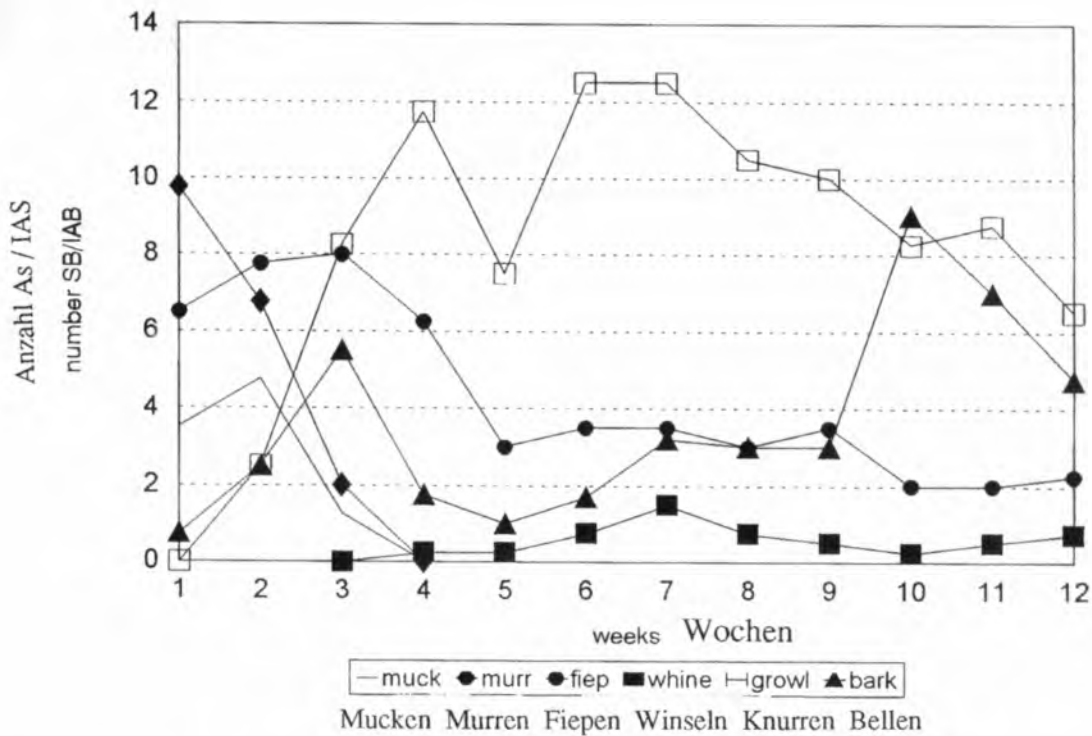


Abb. 4 Entwicklung der Einsatzhäufigkeit von Lautgruppen beim Großpudel während der ersten 12 Lebenswochen

Frequency of sound groups emitted from birth to an age of 12 weeks in standard poodles

Auch bei den Kleinen Münsterländern (UMLAUF, 1996) wird Bellen hauptsächlich zwischen Welpen vokalisiert. Der Kontext der Spielaufforderung und der des Spiel-Verbellens dominieren. Die klare Kontextspezifik deutet auf Kommunikation durch Bellen hin, beweist sie aber nicht. Um den Erfolg für die mit Bellaut gekoppelten Aktionen/Interaktionen erfassen zu können, wurde nicht allein untersucht, ab wann und in welcher Häufigkeit die Welpen mit bestimmten Bellformen gekoppelte Verhaltensweisen an einen Sozialpartner richten, sondern auch, wie häufig welche Reaktion des Partners erfolgt. Gerichtete Interaktionen mit Bellauten, die entsprechend beantwortet werden, erfolgen bei den untersuchten Hunden dieser Rasse bereits in der 3. Lebenswoche zu 25 %, ab der 5. Woche zu 50 %, ab der 7. Woche zu 75 %.

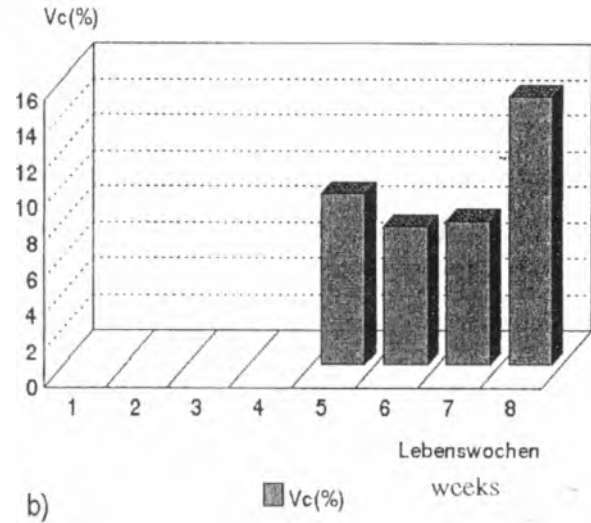
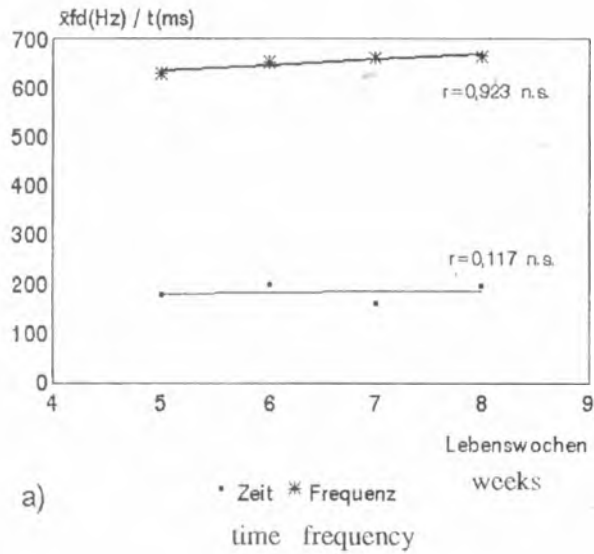


Abb. 5a: Entwicklung der Grundfrequenz (xfo) und Lautdauer (t) der tonalen Bellaute  
Development of fundamental (xfo) frequency and duration (t) in harmonic bark sounds

Abb. 5b: Entwicklung des Variabilitätskoeffizienten (Vc)  
Development of coefficient of variability (vc)

#### 4 Diskussion

Situationsspezifische Bellformen sind nachzuweisen, können nicht allein als Ausdruck spezieller Verhaltensformen gewertet werden, da gezeigt wurde, daß Individuen mit ihrem Einsatz interagieren. Aber vielleicht haben die variablen Bellformen doch eine geringere kommunikative Bedeutung und sollen nur die Aufmerksamkeit des Senders auf den Empfänger richten. Es wird auf die gewisse Stereotypie bestimmter Bellaute verwiesen, auf deren häufige Wiederholung. Für die hohe Variabilität des gesamten Adultbellens stellt sich die Frage (MARX, 1994), ob nicht auf den akustischen Kanal übertragene Anteile eines Displays zumindest im Nahbereich von untergeordneter Bedeutung sind und hinter den Anteilen anderer Kanäle zurückstehen. MARX (1994) erinnert in diesem Zusammenhang an die ausgeprägte Mimik der Wölfe. Nun ist die Mimik der Haushunde jedoch (nach Rassezugehörigkeit graduell verschieden) ausgeprägt reduziert worden. Die domestikations- und zuchtbedingten Einschränkungen im visuellen (und körperlichen) Bereich lassen diese Hypothese höchst unwahrscheinlich werden.

Die Tatsache, daß akustische Signale bei Haushunden generell eine kommunikative Funktion haben, also eine Änderung im Verhalten des Signalempfängers bewirken sollen, bedingt gegebenenfalls auch gerade die Wiederholung der Signalgebung, solange, bis die gewünschte Reaktion erfolgt, oder aber das bellende Individuum

resigniert. Zudem ist dem Warnbellen, das zuerst auftritt, die Funktion einer „akustischen Markierung“ eines Territoriums zuzuschreiben. Eine stereotyp erscheinende Vokalisation eines akustischen Signals ist somit keinesfalls ein Beleg für dessen Sinnlosigkeit (OHL, 1995).

## 5 Zusammenfassung

Die Lautäußerungen verschiedener Hunderassen (Großpudel, Zwergpudel, Kleine Münsterländer, Weimaraner, Wachtelhunde, Deutsche Schäferhunde, Eurasier, Foxhounds, Tervueren, American Staffordshire Terrier) wurden in ihrer frühen Ontogenese bis zur 12. Lebenswoche vergleichend analysiert. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand das Bellen. Bellaute erwiesen sich als äußerst variabel sowohl im sonographischen Design als auch in ihrer Funktion. Vier bis maximal sechs Untergruppen dieser Lautklasse konnten bei den verschiedenen Rassen unterschieden werden. Sie erwiesen sich als konstant in bezug auf sonographische Parameter und Auftrittshäufigkeiten in bestimmten Altersabschnitten. Zudem konnten Korrelationen zwischen physikalischen Parametern und einem spezifischen sozialen Kontext aufgezeigt werden.

Offenbar entwickelte sich das Bellen im Zuge der Domestikation nicht nur zu der häufigsten Lautgebung (relative Hypertrophie), es trat auch zunehmend differenzierter und in ganz bestimmtem sozialen Kontext auf, entwickelte sich somit zu einem subtilen Kommunikationslaut.

## 6 Literatur

ALTHAUS, T. (1982): Die Welpenentwicklung beim Siberian Husky. Diss., Universität Bern

BLEICHER, N. (1963): Physical and behavioral analysis of dog vocalization. Am. J. vet. Res., 24, 4, S. 15-427

COPPINGER, R.; FEINSTEIN, M. (1990): „Hark! Hark! The dogs do bark .. „ and bark and bark. Smithsonian, 6, S. 119-123

DÜRRE, I. (1994): Untersuchung zur postnatalen Verhaltensontogenese in den ersten 8 Lebenswochen der Jagdhunderasse Weimaraner (*Canis lupus f. fam.*). Diplomarbeit Universität Hamburg

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

FEDDERSEN-PETERSEN, D. (1986): Hundepsychologie. Franckh-Kosmos, Stuttgart

- FEDDERSEN-PETERSEN, D., in Vorb.: Ontogenese der Lautäußerungen bei Deutschen Schäferhunden
- FOX, M. (1978): *The Dog: Its Domestication and Behaviour*. Garland STPM Press, New York
- FROMMOLT, K.-H.; KAAL, M.L.; PASCHINA, N.M.; NIKOLSKIJ, A. (1988): Die Entwicklung der Lautgebung beim Wolf (*Canis lupus* L., *Canidae* L.) während der postnatalen Ontogenese. *Zool. Jb. Physiol.* 92, S. 105-115
- IMMELMANN, K.; SCHERER, K.R.; VOGEL, C.; SCHMOOK, P. (1988): *Psychobiologie*. Gustav Fischer, Stuttgart
- KAPPE, T. (1992): Untersuchung zur Ontogenese der Lautäußerung beim Wolf. Diplomarbeit, Universität Kiel
- LEHNER, P.N. (1979): *Handbook of Ethological Methods*. Garland STPM Press, New York
- LÜBKER-SUHRE, G. (1994): Die Ontogenese der Lautäußerungen bei Haushunden der Rasse Zwergpudel. Diplomarbeit, Universität Kiel
- Marx, D. (1994): Untersuchungen zur Lautgebung von Haushunden unter besonderer Berücksichtigung der frühen postnatalen Ontogenese. Diplomarbeit, RWTH Aachen
- MCFARLAND, D. (1987): *The Oxford Companion to Animal Behaviour*. Oxford University Press, New York
- MCFARLAND, D. (1989): *Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie*. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim
- MORGENROTH, in Vorb.: Ontogenese der Lautäußerungen bei Wachtelhunden
- OHL, F. (1993): Die Ontogenese der Lautäußerungen bei Haushunden der Rasse Zwergpudel. Diplomarbeit, Universität Kiel
- OHL, F. (1995): Die Lautäußerungen. In: FEDDERSEN-PETERSEN, D. und F. OHL: *Ausdrucksverhalten beim Hund*. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart
- OHL, F. (1996): Die Lautäußerungen von Haushunden der Rasse Großpudel (*Canis lupus forma familiaris*). *Acta Benrodis, Suppl.* 3, S. 21-29
- REDLICH, J. in Vorb. : *Verhaltensontogenese beim American Staffordshire Terrier*
- SCHASSBURGER, R.M. (1987): Wolf vocalization: An integrated model of structure, motivation and ontogeny. In: FRANK, H.: *Man and Wolf*. W. Junk Publishers. Dordrecht, Boston, Lancaster, S. 313-347
- TEMBROCK, G. (1976 ): Die Lautgebung der Caniden. Eine vergleichende Untersuchung. *Leipzig, Milu.* 4, S. 1-44
- TOOZE, Z.J.; HARRINGTON, F.H.; FENTRESS, J.C. (1990): Individually distinct vocalization in Timber wolves, *Canis lupus*. *Anim. Behav.* 40, S. 723-731
- UMLAUF; K. (1996): Ontogenese der Lautäußerungen bei der Jagdhundrasse Kleiner Münsterländer (*Canis lupus f. fam.*). *Acta Benrodis, Suppl.* 3, S. 31-36
- ZIMEN (1971): *Wölfe und Königspudel*. Piper, München



## Summary

### Do Dogs communicate when barking?

DORIT U. FEDDERSEN-PETERSEN

The vocalizations of various dog breeds (standard poodles, toy poodles, Kleine Münsterländer, Weimaraner hunting dogs, Wachtelhunde, German Shepherds, Eurasian Dogs, Foxhounds, Tervueren, American Staffordshire Terrier) have been analysed during their first twelve weeks of life. Bark sounds were the most variable in both structure and function. Four to six subgroups have been distinguished in the different breeds according to specific structural parameters and frequency of occurrence. Further, they are correlated with a specific social context. Barking became obviously more sophisticated in response to environmental conditions associated with the process of domestication and man's requirements. So far, bark sounds in dogs are not only characteristic of hypertrophy in use but also of a more subtle form of vocal communication.

## **Visuelle und akustische Wahrnehmung von schwarzbunten Kälbern und ihr Lernverhalten bei Einzel- bzw. Gruppentest**

HARTMUT FRANZ UND KATRIN SIEBERT

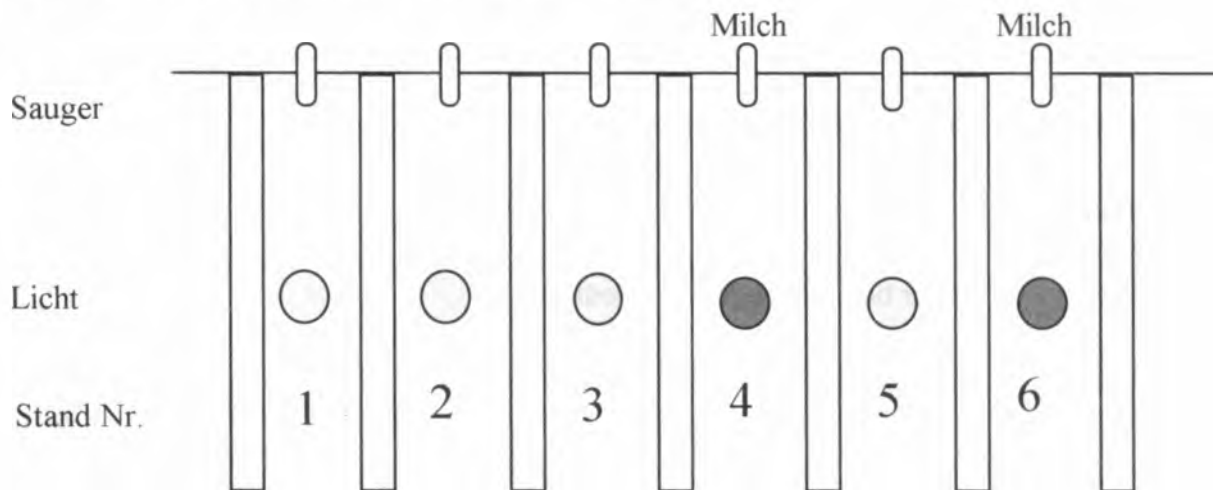
### **1 Einleitung**

Die sensorischen und kognitiven Fähigkeiten von Nutztieren wurden im Vergleich zu denen von Labortieren, wie Ratte, Maus, Essigfliege u.a. relativ wenig untersucht. Für den Zeitraum 1950 bis 1990 kann man über 60 000 Arbeiten zum Lernverhalten von Labortieren und nur etwa 100 zu dem von Nutztieren recherchieren (KILGOUR et al., 1991). Der größte Anteil der Lernforschung mit Labortieren war medizinischen Fragestellungen gewidmet. Dabei lieferten die unterschiedlichsten Lerntests wertvolle Informationen für komplexe Indikationen und für die Aufdeckung von Kausalbeziehungen. In entsprechender Weise könnte auch die Forschung zur Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere durch vergleichende Beurteilungen des Lernverhaltens zu Erkenntnissen bezüglich der Befindlichkeit und der sensorischen und kognitiven Fähigkeiten gelangen. Über die Möglichkeiten medizinischer Forschung hinaus erscheinen mit Nutztieren auch Experimente zu verhaltensgenetischen Fragestellungen zweckmäßig.

In der Lernforschung mit Labortieren wurde bisher überwiegend der Einzeltest genutzt. Da in der Nutztierhaltung jedoch die Gruppenhaltung dominiert und weiter an Bedeutung gewinnt, bestand eine methodische Aufgabe darin, Möglichkeiten für den Gruppentest zu finden. Dabei war zu sichern, daß die Tiere sich in ihrem Wahlverhalten nicht gegenseitig behindern und möglichst nicht durch Vorbildwirkung beeinflussen konnten. Diesen Forderungen soll durch geeignete Vereinzelung innerhalb der Gruppenbox entsprochen werden. Im Vortrag wurden dafür drei geeignete Lernapparaturen vorgestellt, die Mehrkanalwahanlage, die Feldertafel und der Feldermonitor. Aus Platzgründen wird im folgenden nur die Mehrkanalwahanlage beschrieben, mit der die hier vorzustellenden Experimente zum Einfluß des Sozialkontaktes während des Testes auf den Lernerfolg (Experiment 1) und zum Vergleich einer visuellen und akustischen Konditionierung (Experiment 2) durchgeführt wurden.

## 2 Methodik und Tiere

In Testboxen waren nebeneinander mehrere, völlig gleich gestaltete Stände von 0,3 m Breite, 1,0 m Länge und 1,5 m Höhe eingerichtet, an deren Vorderwand die den Kälbern bekannten Sauger für Milch angebracht waren (Abb. 1). Durch die Standabmessungen war gewährleistet, daß nur ein Kalb einen Stand betreten und sich darin ungestört aufhalten konnte. Die Stände unterschieden sich entweder durch Signallampen mit verschiedenen Farben oder Mustern bzw. durch verschiedene Tongeber, von denen nur in dem jeweiligen Stand Tonintervalle einer bestimmten Frequenz (300 Hz bzw. 1000 Hz) zu hören waren.



täglicher Wechsel der Erfolgsstände

Abb. 1: 6-Kanal-Wahlanlage für Kälber ·  
6-arm-maze test for calves

Für die Kälber bestand zweimal täglich für 1,5 Stunden freie Wahlmöglichkeit. In der restlichen Zeit waren die Stände geschlossen. Während der Öffnungszeit konnten sie in den sogenannten „Erfolgsständen“ (33 % aller Stände) Milch aufnehmen, in den restlichen Ständen waren die Sauger nicht an die Milchversorgung angeschlossen. Die Positionen der „Erfolgsstände“ wurden nach einem Zufallszahlengenerator täglich gewechselt. Jeder Standbesuch wurde durch Videoaufzeichnung erfaßt. Der Lernerfolg im Tagesverlauf (LT) wurde als der prozentuale Anteil Besuche in Erfolgsständen an den Gesamtbesuchen des Tages definiert. Durch Präferenztests war zuvor geprüft, daß die Kälber alle Stände gleich häufig besuchten, wenn überall Milch erreichbar war und daß sie keine anderen Erkennungsmöglichkeiten für die „Erfolgsstände“ nutzen, als die Signallampen (FRANZ et al., 1995a).

In beiden Experimenten wurden schwarzbunte männliche Kälber in die Lerntests einbezogen, die in der ersten Lebenswoche in den Versuchsstall eingestallt worden waren. Übersichten zu den Experimenten werden mit den Tabellen 1 und 2 gegeben.

In das Experiment 1 zur Prüfung eines eventuellen Einflusses des Sozialkontaktes während des Testes auf den Lernerfolg wurden 33 Kälber einbezogen. Diese Kälber wurden in der ersten Lebenswoche in den Versuchsstall eingestallt und in Gruppen zu 6 Tieren gehalten. Während der Testzeiten wurden die Tiere entweder einzeln mit gutem Sichtkontakt oder in Gruppen zu 6 bzw. 5 Tieren gehalten. Das Alter bei Testbeginn und die jeweiligen Aufgaben sind aus der Tabelle 1 ersichtlich.

Tab. 1: Einfluß des Sozialkontaktes auf den Lernerfolg schwarzbunter männlicher Kälber  
Influence of social experience on learning success in male calves

**Tiere / animals**      Gruppentest / group test:    16  
                                 Einzeltest / individual test:    17

**Versuchsablauf /  
operation plan**

Test-Nr.	Alter bei Testbeginn / age at start [Tage / days]	Testart / test type
3	22	Mehrkanalwahanlage: Einzeltest 1 aus 3, Gruppentest 6 aus 18/ multiple-choice-station: Individual test, 1 out 3 group-test 6 out 18  Signal: grün/gelb / signal: green/yellow
4	71	Erinnerungstest analog Test 3/ repetition according test 3
5	74	Transfer zu rot / blau / colour change to red/blue
7	121	Transfer zu Buchstaben A/O / change to A/O

Mit dem Ziel neurochemischer Untersuchungen bei unterschiedlichen Konditionierungen (vgl. LÖHRKE et al., 1995) wurden in das Experiment 2 männliche Kälber einbezogen, von denen 4 visuell und 4 akustisch konditioniert wurden. Eine Übersicht zu diesem Experiment gibt Tabelle 2.

Tab. 2: Visuelle und akustische Konditionierung schwarzbunter männlicher Kälber  
Visual and acoustic conditioning of male calves

**Tiere / animals** visuelle Konditionierung / visual conditioning: 4  
akustische Konditionierung / acoustical conditioning: 4

**Versuchsablauf / operation plan**

Test-Nr.	Alter bei Testbeginn / age at start [Tage / days]	Testart / test type
3	28	Mehrkanalwahlanlage: Gruppentest 2 aus 6 / multiple-choice-station: group-test 2 out 6 Signal: grün/gelb bzw. 300 Hz / 1000 Hz / signal: green/yellow resp. 300 Hz / 1000 Hz
6	89	Erinnerungstest analog Test 3 / repetition according test 3

### 3 Ergebnisse

Aus Abbildung 2 ist ersichtlich, daß die Aktivität der Kälber bei der Gruppenhaltung, gemessen an der durchschnittlichen Anzahl Standbesuche je Tag, etwas höher war, als bei der Einzelhaltung. Dieses Ergebnis ist erwartungsgemäß, da durch die Haltung mehrerer Kälber in einer Box im Vergleich zu den einzeln gehaltenen Kälbern eine stärkere gegenseitige Anregung gegeben ist.

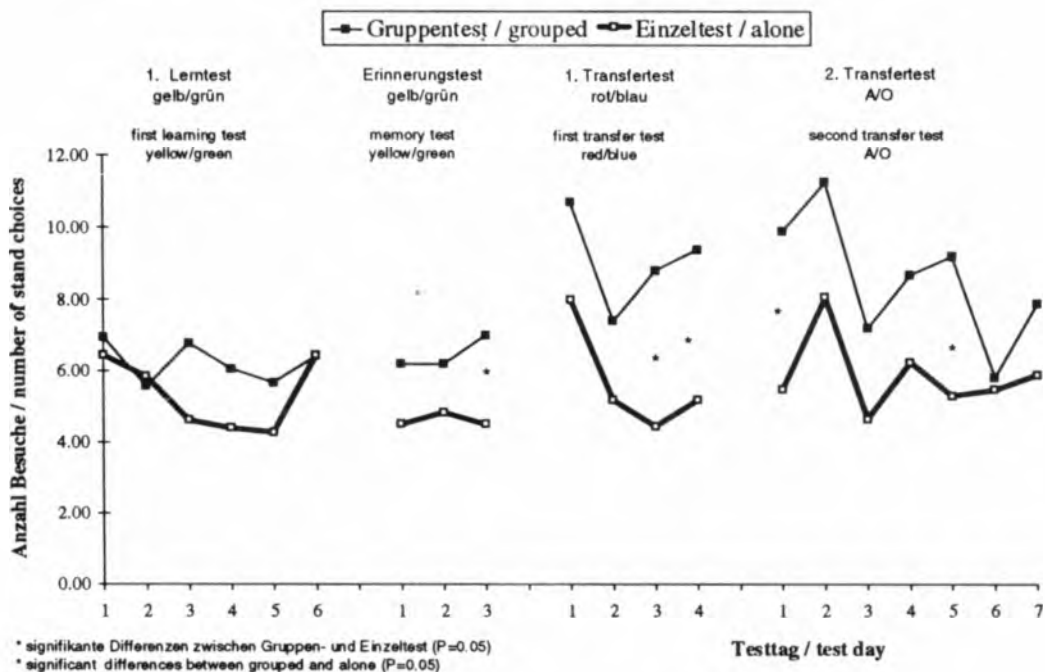


Abb. 2: Anzahl Standbesuche von Kälbern (pro Tier und Tag)  
Number of stand choices per calf and day

Der durchschnittliche Lernerfolg der Kälber bei Gruppen- bzw. Einzeltest ist in Abbildung 3 für vier unterschiedliche, aufeinander folgende Lerntests dargestellt. Der erste Test begann mit dem 22. Lebenstag und dauerte 6 Tage. Die Kälber hatten die Farben grün und gelb zu unterscheiden. Bereits am ersten Testtag lagen sie mit über 50 % richtiger Standbesuche signifikant über der zufälligen Erfolgswahrscheinlichkeit von 33 % und erreichten ab 4. Testtag Anteile richtiger Standbesuche von 70 bis 80 %. Zwischen den Ergebnissen des Gruppen- und Einzeltests bestanden keine signifikanten Differenzen. Nach 49 Tagen folgte ein Erinnerungstest über drei Tage, dem unmittelbar ein Umlerntest (Transfertest) auf die Farben rot und blau folgte. Auch hier ergaben sich keine signifikanten Differenzen zwischen dem Gruppen- und Einzeltest. Der Abfall des Anteils richtiger Standbesuche in den ersten drei Tagen erklärt sich aus dem Erlernen einer neuen Aufgabe. Am 121. Lebenstag begann ein zweiter Umlerntest. Die Kälber sollten die Buchstaben A und O im Sinne einer Musterdifferenzierung unterscheiden. Auch bei dieser Aufgabe erreichten die Kälber bereits ab 3. Tag Erfolgsraten zwischen 60 bis 70 %. Zwischen den Ergebnissen des Gruppen- und Einzeltests bestanden wiederum keine signifikanten Differenzen. Damit ergibt sich als Schlußfolgerung, daß der Gruppentest für die Prüfung des Lernverhaltens von Kälbern geeignet ist, wenn die freie Wahlmöglichkeit jedes Individuums gesichert wird (FRANZ, 1995 b).

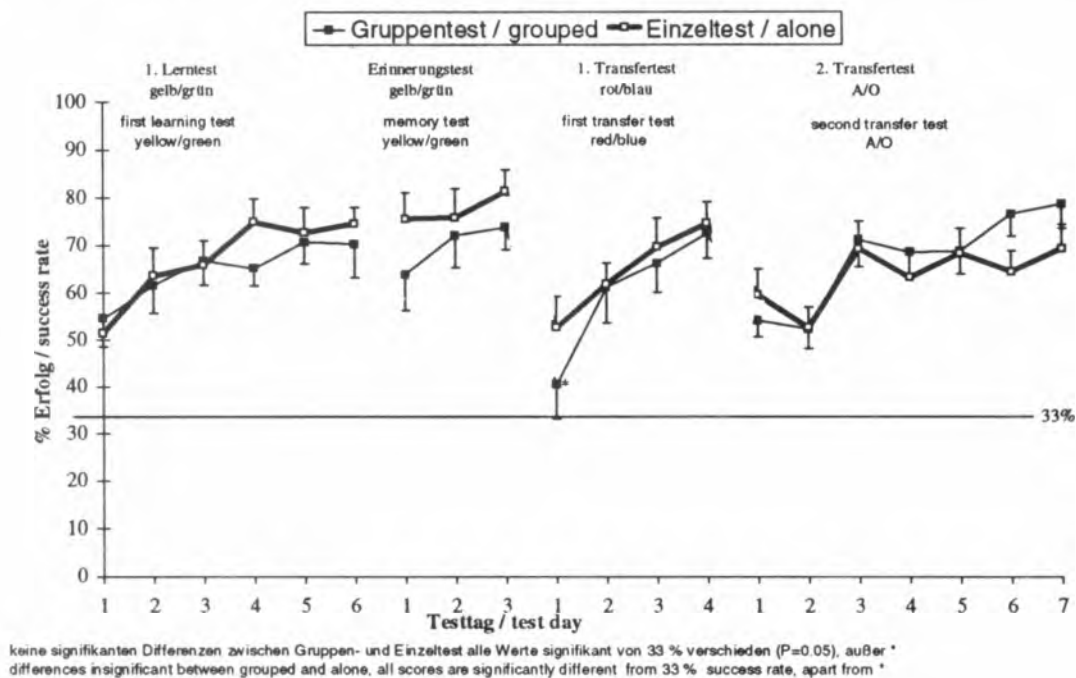


Abb. 3: Anteil richtiger Standbesuche (LT) bei Gruppen- bzw. Einzeltest  
 Success rates in calves (LT) tested in groups or alone

Die Ergebnisse des Vergleiches einer visuellen und akustischen Konditionierung mit dem Ziel anschließender neurochemischer Untersuchungen bestimmter Hirnabschnitte sind in den Abbildungen 4 bis 6 dargestellt.

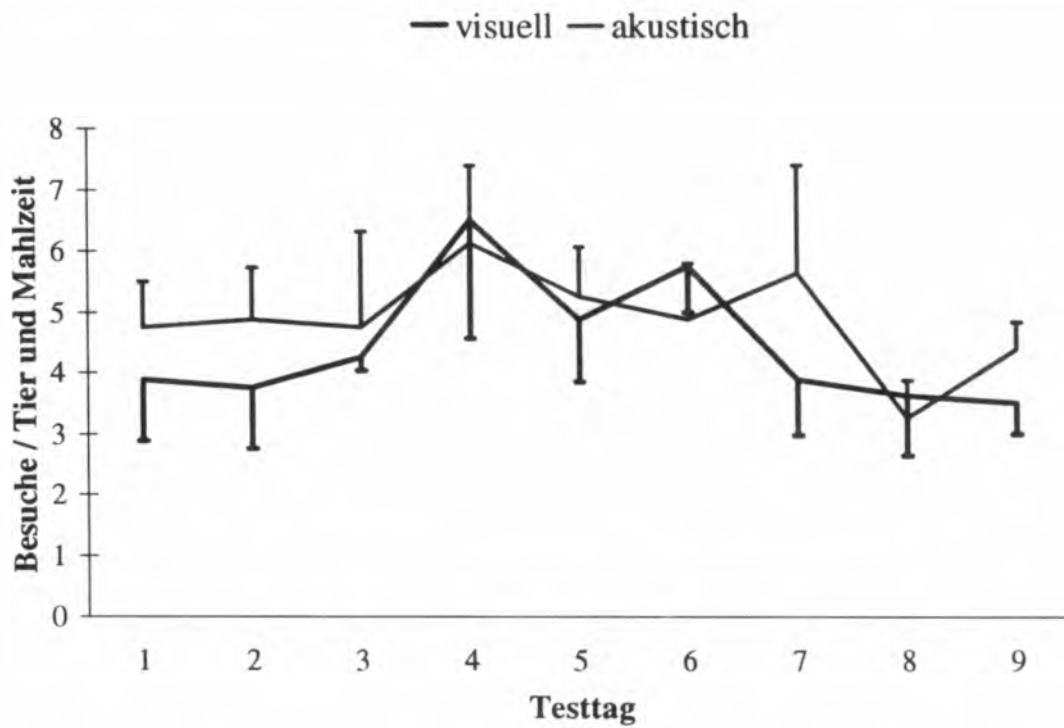


Abb. 4: Anzahl Standbesuche bei visueller bzw. akustischer Konditionierung  
 Number of stand choices per calf and meal conditioned visually or acoustically

Zwischen der Anzahl Standbesuche der visuell bzw. akustisch konditionierten Kälber bestanden keine signifikanten Differenzen. Die Kälber suchten die Stände im Verlauf einer Mahlzeit von 1,5 Stunden etwa 4 - 6 mal auf. Der erste Lerntest begann am 28. Lebenstag und dauerte 9 Tage. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt.

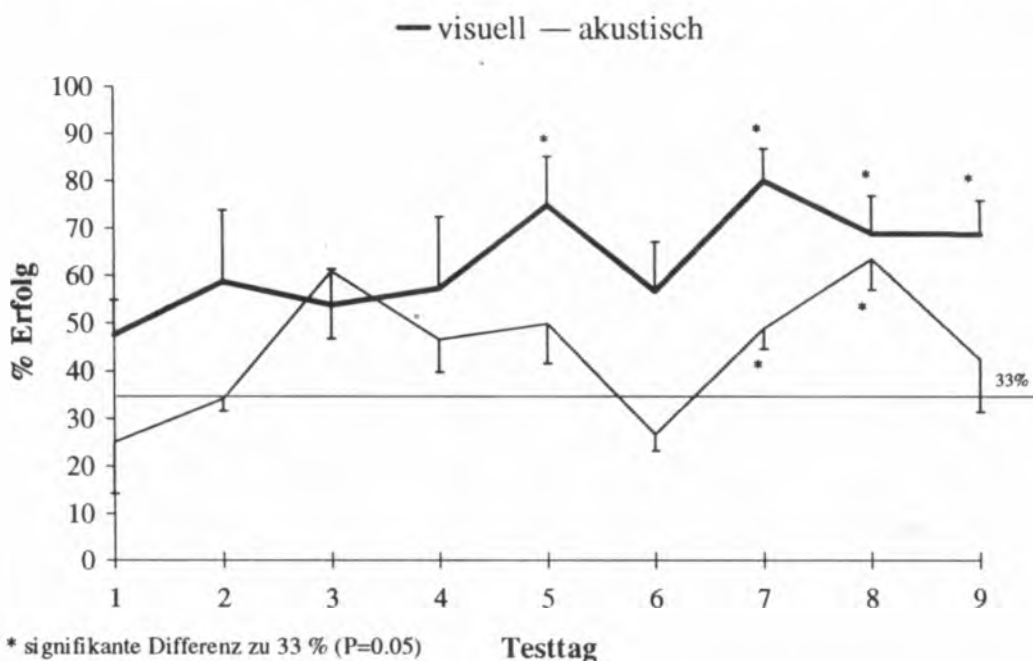


Abb. 5: Anteil richtiger Standbesuche (LT) bei visueller bzw. akustischer Konditionierung  
 Success rates in calves (LT) conditioned visually or acoustically

Bei den visuell konditionierten Kälbern wurden signifikante Differenzen zur Zufallswahrscheinlichkeit von 33 % ab dem 5. Testtag, bei den akustisch konditionierten Kälbern ab dem 7. Testtag erreicht. Die mittlere Erfolgsrate der visuell konditionierten Kälber war etwas höher, als die der akustisch konditionierten Kälber.

Im Erinnerungstest (Abb. 6), der mit dem 89. Lebenstag begann und 30 Tage dauerte, waren die Erfolgsraten der visuell konditionierten Kälber ab dem 2. Testtag signifikant von der Zufallswahrscheinlichkeit verschieden, bei den akustisch konditionierten erst am 7. und nur insgesamt 6 weiteren Testtagen. Ursachen für den geringeren Lernerfolg bei akustischer Konditionierung könnten in einer schlechteren Wahrnehmungs- oder Fernorientierungsmöglichkeit bei den gegebenen Testbedingungen liegen.

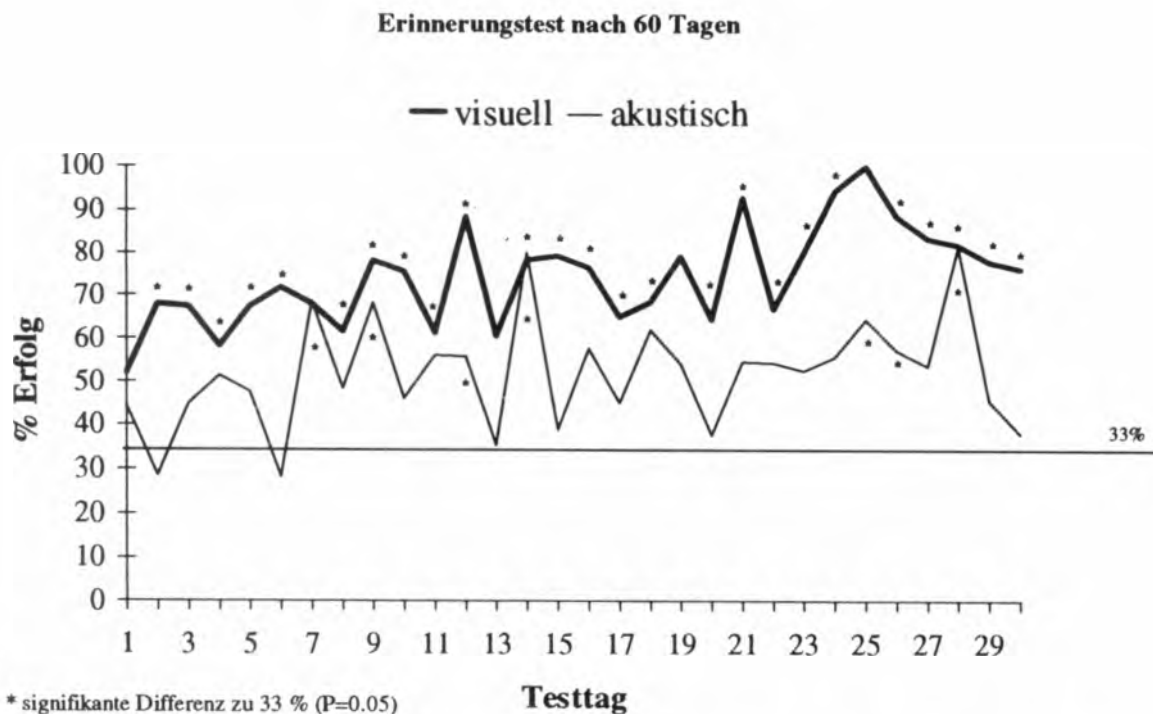


Abb. 6: Anteil richtiger Standbesuche (LT) im Erinnerungstest bei visueller bzw. akustischer Konditionierung

Success rates in calves (LT) in memory test conditioned visually or acoustically

#### 4 Zusammenfassung

Der mit männlichen Kälbern durchgeführte Vergleich von Gruppen- und Einzeltest läßt den Schluß zu, daß die Prüfung des Lernverhaltens landwirtschaftlicher Nutztiere in Gruppen möglich ist. Der in der Lernforschung mit Tieren noch immer dominierende Einzeltest ist nicht immer erforderlich.



Mit der Methode Mehrkanalwahlverfahren können Kälber mittels visueller oder akustischer Reize konditioniert werden. Bei den gewählten akustischen Reizen war der Lernerfolg geringer, als bei den visuellen Reizen. Ursachen dafür könnten in einer schlechteren Wahrnehmungs- oder Fernorientierungsmöglichkeit bestehen.

## 5 Literatur

FRANZ, H.; SCHMIDT, H.P.; SIEBERT, K.; RÄDER, I.; PAPSTEIN, H.J. (1995a): Learning and memory in cattle. Proc. 23rd Neurobiology Conference, Göttingen. Thieme Verlag, Stuttgart - New York, I, S. 234

FRANZ, H. (1995b): Influence of social experience on learning succes in calves. Proc. 29th International Congress of the International Society for Applied Ethology, Exeter, UK, S.167-168

KILGOUR, R.; FOSTER, T.M.; TEMPLE, W.; MATTHEWS, L.R.; BREMNER, K.J. (1991): Operant technology applied to solving farm animal problems. An assessment. Appl. Anim. Behav. Sci. 30, S. 141-166

LÖHRKE, B.; FRANZ, H.; BROSE, R.; KLEIN, M. (1995): Alterations in the visual cortex pattern by operant conditioning in a reward paradigm. Biol. Chem. Hoppe-Seyler, 376, S. 483-493

## Summary

### **Visual and acoustic perception of black pied calves and learning ability tested in groups or alone**

HARTMUT FRANZ AND KATRIN SIEBERT

1. The 6-arm-maze test using optic signalling proved to be a useful method to assess the learning ability of calves.
2. Given a random expectation of 33 %, calves reached at least 70 % correct choices during the 4th test day already.
3. Between animals tested in groups or alone no different learning results were found.
4. Acoustical conditioned animals reached lower success rates than visual conditioned animals (perhaps caused by the used test conditions).

## **Analyse der Bedeutung der unterschiedlichen sinnesphysiologischen Funktionen in der Mensch-Tier-Interaktion**

JUTTA KORFF

### **1 Einleitung**

Die im folgenden vorgestellte Untersuchung umfaßt den dritten Abschnitt des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes mit dem Titel: „Analyse der sozialen Beziehung zwischen Mensch und Nutztier im Hinblick auf eine Optimierung dieser Interaktion“.

Dieses Projekt setzt sich aus folgenden Teilprojekten zusammen:

- 1) Analyse der Interaktion zwischen Mensch und Nutztier unter Einbeziehung des Modells des „social support“ am Beispiel Schaf (durchgeführt 1993/94).
- 2) Analyse der Bedeutung der unterschiedlichen sinnesphysiologischen Funktionen in der Mensch-Tier-Interaktion (durchgeführt 1995).
- 3) Ermittlung des optimalen Zeitraumes zur Entwicklung einer stabilen Mensch-Nutztier-Beziehung; Frage nach der Trainierbarkeit von Routinemaßnahmen (durchgeführt 1996).

Die Datenerhebungen konnten Oktober 1996 abgeschlossen werden.

Anhand der Untersuchungen des ersten Teilprojektes, in dem die grundsätzliche Frage geklärt werden sollte, ob ein Mensch als streßreduzierender Faktor in einer definierten Situation fungieren kann, konnte experimentell nachgewiesen werden, daß der Mensch die Rolle der sozialen Unterstützung (social support) in einer definierten Streßsituation übernimmt. Diejenigen Lämmer, die mit der Flasche aufgezogen worden waren, zeigten in einer Isolationssituation sowohl auf der Verhaltens- als auch der physiologischen Ebene in Anwesenheit der vertrauten oder einer fremden Person keinerlei Anzeichen einer Streßreaktion (KORFF, 1996). Dieser Effekt war ein Jahr später noch nachweisbar.

Ziel dieser Untersuchung ist die Klärung der Frage, ob der Gesamteindruck einer Person für das Erkennen der Anwesenheit dieser Person in einer Testsituation erforderlich ist, oder ob die Darbietung definierter Teilaspekte ausreicht. Insbesondere interessierte die Fragestellung, ob in dem genannten Zusammenhang die visuelle Wahrnehmung von gleicher Bedeutung ist, wie es für andere Bereiche beim Schaf

belegt ist, z. B. Feinderkennung (SCHALLER UND MIRZA, 1974) oder räumliche Orientierung sowie Kontaktaufrechterhaltung zur Herde (KILGOUR, 1977). KENDRICK UND BALDWIN (1986, 1989) konnten anhand von Experimenten zeigen, daß Schafe visuelle Reize benutzen, um zwischen Objekten zu diskriminieren. Weitere Versuche der Arbeitsgruppe um Kendrick (z. B. KENDRICK, 1994) belegten anhand von y-Labyrinth-Versuchen, die Fähigkeit von Schafen zwischen Gesichtern von Schafen und Menschen differenzieren zu können. Gesichter oder Objekte gleicher emotionaler Bedeutung führen zu einer Aktivierung spezieller Zelluntergruppen im Gehirn. So werden zum Beispiel durch die Abbildung eines Menschen oder eines Hundes gleiche Zelluntergruppen aktiviert (KENDRICK, 1994). Kendrick zieht aus seinen Untersuchungen die Schlußfolgerung, daß Schafe bestrebt sind, eine kleine Anzahl von Kategorien von Individuen oder Objekten gleicher sozialer und emotionaler Bedeutung zu identifizieren (KENDRICK, 1994).

Sinnes- und neurophysiologische Untersuchungen auf dem Gebiet der visuellen Wahrnehmung bei Schafen wurden z. B. von PIGGINS UND PHILIPPS 1996; PIGGINS, 1992 sowie von der Arbeitsgruppe um KENDRICK durchgeführt.

## 2 Versuchsablauf und Methodik

Als Versuchstiere wurden sechs weibliche und zwei männliche Lämmer (Rassengemisch: Schwarzkopf, Merino, Borula-Kreuzungsprodukte) aus einer Gruppe künstlich aufzogener Lämmer (Automatenfütterung) per Zufall ausgewählt. Nach dem Absetzen wurden die Tiere gemeinsam aufgestellt (Tiefstreu). Heu, Kraftfutter und Wasser standen ad libitum zur Verfügung. Über einen Zeitraum von drei Wochen nach dem Absetzen wurden die Tiere von einer Person intensiv betreut. Sie verhielt sich in der Interaktion mit den Lämmern reaktiv, d. h. erst wenn das Lamm Kontaktbereitschaft signalisierte, wurde von seiten der Person reagiert.

Zur Klärung der Frage, welche Bedeutung die unterschiedlichen sinnesphysiologischen Funktionen in der Mensch-Tier-Interaktion haben, wurden die Lämmer folgenden Testsituationen ausgesetzt:

- a. Gesichtssinn: die Bezugsperson ist hinter einer Plexiglasscheibe für das Lamm erkennbar (im folgenden abgekürzt als GS)
- b. Gehör: nur die Stimme der Bezugsperson ist über Tonband hörbar (im folgenden abgekürzt als GH)
- c. Geruch: nur der Geruch (Kleidung, die während der Handlungsphase getragen wurde) ist im Raum (im folgenden abgekürzt als GR)

- d. Bezugsperson/Lamm: die Bezugsperson befindet sich mit dem jeweiligen Gesamteindruck in dem selben Raum (im folgenden abgekürzt als BP)

Die Konfrontation der Lämmer mit den vier Testsituationen erfolgte in einem separaten schallisolierten Raum. Die Tiere wurden an vier aufeinanderfolgenden Tagen jeweils einer der vier Testsituationen ausgesetzt. Die Testsituation dauerte jeweils 15 min. Jedem Versuchsdurchgang ging eine 15minütige Kontrollphase vorweg und eine von 60 Minuten im Anschluß an die Testsituation.

Das Verhalten der Tiere während der Testsituation wurde auf Video aufgezeichnet. Die Lautäußerungen während der Testzeit wurden direkt ausgezählt und über die 15 Minuten summiert. Während des Versuchs wurden Blutparameter für die Bestimmung von Cortisol entnommen und über einen Brustgurt Herzfrequenz-Signale abgeleitet. 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 Blutentnahme erfolgte über einen Dauerkatheter, der den Tieren jeweils einen Tag vor dem Beginn des Versuchsdurchganges via Punktion in die Vena jugularis externa implantiert wurde. Es wurden zu sieben Zeitpunkten Blutproben entnommen.

Der Zeitplan zur Datenerhebung und Probennahme ist in der Abbildung 1 schematisch wiedergegeben.

### 3 Datenauswertung

Die Bestimmung der Cortisolkonzentration in den Blutproben wurde mittels Radioimmunoassay am Institut für Tierzucht und Tierverhalten durchgeführt. Die Herzfrequenzdaten können von der Meßeinheit direkt auf PC überspielt und anschließend verrechnet werden. Die Auswertung der Verhaltensrohdaten aus den Videoaufzeichnungen erfolgte mittels des von Kurt Hammerschmidt und Lars Schrader entwickelten Verhaltensanalyseprogramms „Behaviour 2.2“. Es wurden folgende Verhaltensmuster definiert und bezüglich ihres Vorkommens in Sekunden berechnet.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| a. „Unruhe“                     | Verhaltenskategorie „Ausbruchversuch“: Hochsteigen am Gitter; vor der Tür scharren; vor und zurück; im Kreis laufen; kurzer Stillstand mit Blickrichtung Ausgang |
| b. „Ruhe“                       | ruhige Bewegung; ruhiges Stehen; Fressen; Wiederkauen; Hinlegen  |
| c. „Personen/<br>Objektkontakt“ | jede Art der Kontaktaufnahme zur Person oder Objekt sowie Stillstand mit Blickrichtung zum Objekt  |

Die statistische Auswertung erfolgte wegen der geringen Versuchstierzahl mittels nichtparametrischer statistischer Testverfahren. Angewandt wurde der Friedman Test zur Ermittlung eines Situationseffektes sowie der Rang Vorzeichen Test (Wilcoxon Test „matched pairs signed rank test“) als angeschlossener post hoc Vergleich der Unterschiede auf Signifikanz (PC-Statistik Top Soft Version 2.0).

Für die graphische Darstellung der Ergebnisse wurden Box und Whisker Plots ausgewählt.

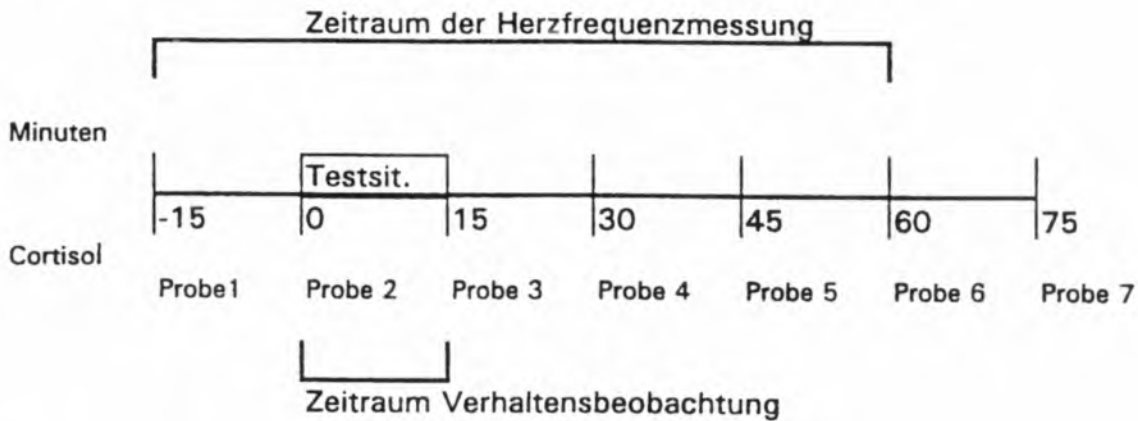


Abb. 1: Zeitplan der Datenerhebung und Probennahme  
Plan of collecting facts and of taking samples

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Verhalten

Für die Variablen Unruhe, Ruhe, Vokalisation und Personen/Objekt-Kontakt war ein signifikanter Situationseffekt nachweisbar (Friedmann Test: Unruhe=  $p < 0.041$ ; Ruhe=  $p < 0.029$ ; Vok.=  $p < 0.044$ ; Kontakt=  $p < 0.012$ ).

In den Situationen „Bezugsperson“ und „Gesichtssinn“ - in der graphischen Darstellung abgekürzt als BP bzw. GS - zeigten die Lämmer signifikant mehr Ruheverhalten und Objekt/Personenkontakt sowie weniger Unruheverhalten und Vokalisation als in den Situationen „Gehör“ und „Geruchsinn“ abgekürzt als GH bzw. GR (s. Abb. 2 bis 4).

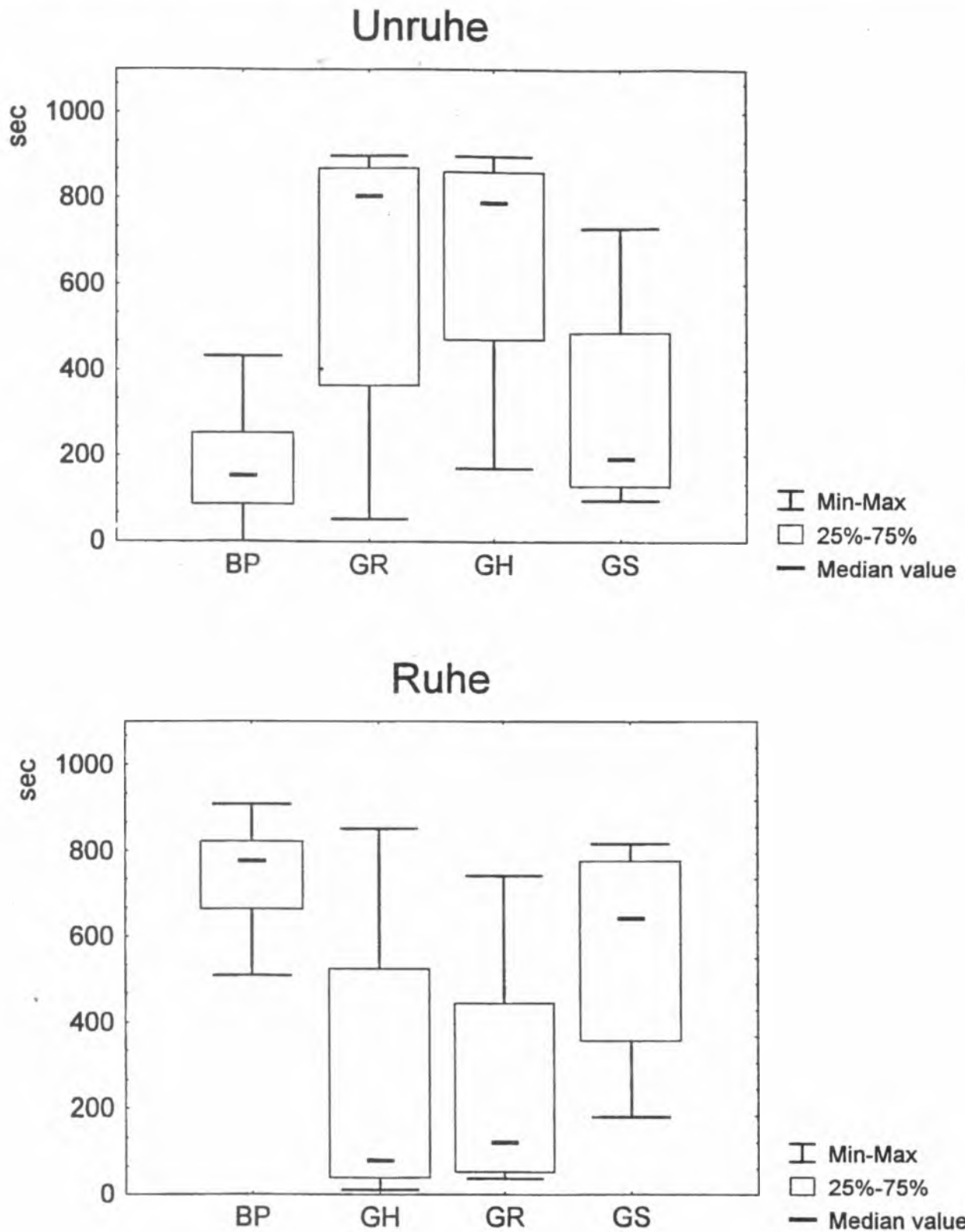


Abb. 2: Box and Whisker Plots der mittleren Gesamtzeit der Verhaltensweisen der Kategorien „Unruhe“ und „Ruhe“

Box and Whisker Plots of the mean time of the behaviour of the categories „rest“ and „restless“

### Vokalisation

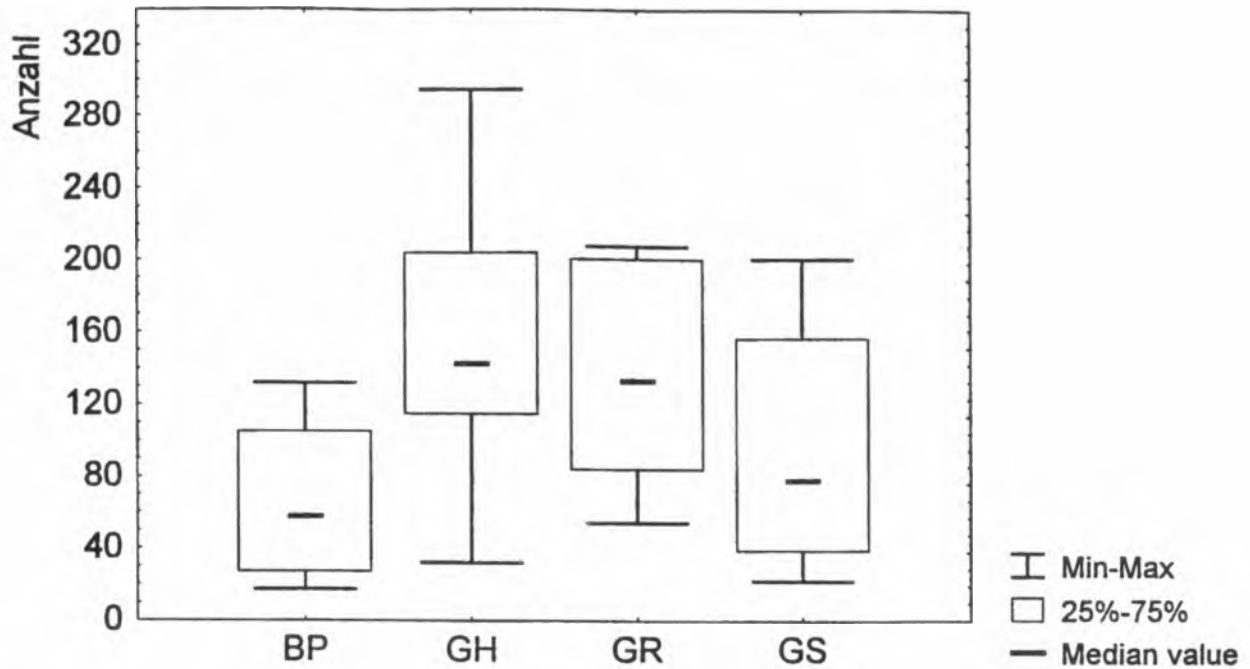


Abb. 3: Box and Whisker Plots der absoluten Häufigkeit aller Lautäußerungen in den Situationen „Bezugsperson“ (BP), „Gehör“ (GH), „Geruch“ (GR) und „Gesichtssinn“ (GS)  
 Box and Whisker Plots of all calls counted in the situations „familiar Person“ (BP), „hearing“ (GH), „smell“ (GR) and „visual sense“ (GS)

### Kontakt zum Objekt/Person

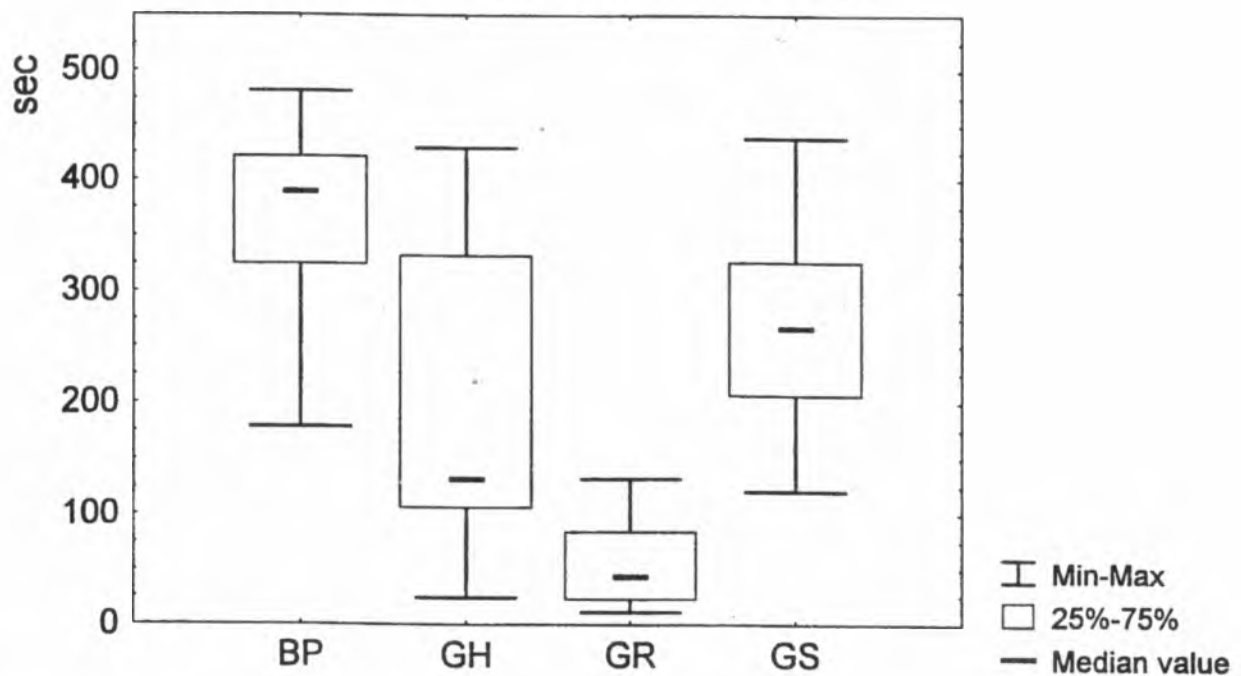


Abb. 4: Zeit (in Sekunden) im Kontakt mit der Person oder Objekt  
 Time (in seconds) spent in contact with the person or the object

## 4.2 Cortisol

Da Cortisol erst mit einer gewissen Verzögerung ansteigt, waren die Proben 3 und 4, d.h. 15 bzw. 30 Minuten nach Beginn der Testsituationen, von besonderem Interesse. Obwohl ein Situationseffekt aufgrund der z. T. extremen Streuung der zugrunde liegenden Daten statistisch nicht abgesichert werden konnte, war doch ein deutlicher Trend erkennbar. In den Situationen „Bezugsperson“ und „Gesichtssinn“ wiesen die Tiere deutlich niedrigere Cortisolkonzentrationen im Plasma auf als in den Situationen „Gehör-“ und „Geruchssinn“ (s. Abb. 5).

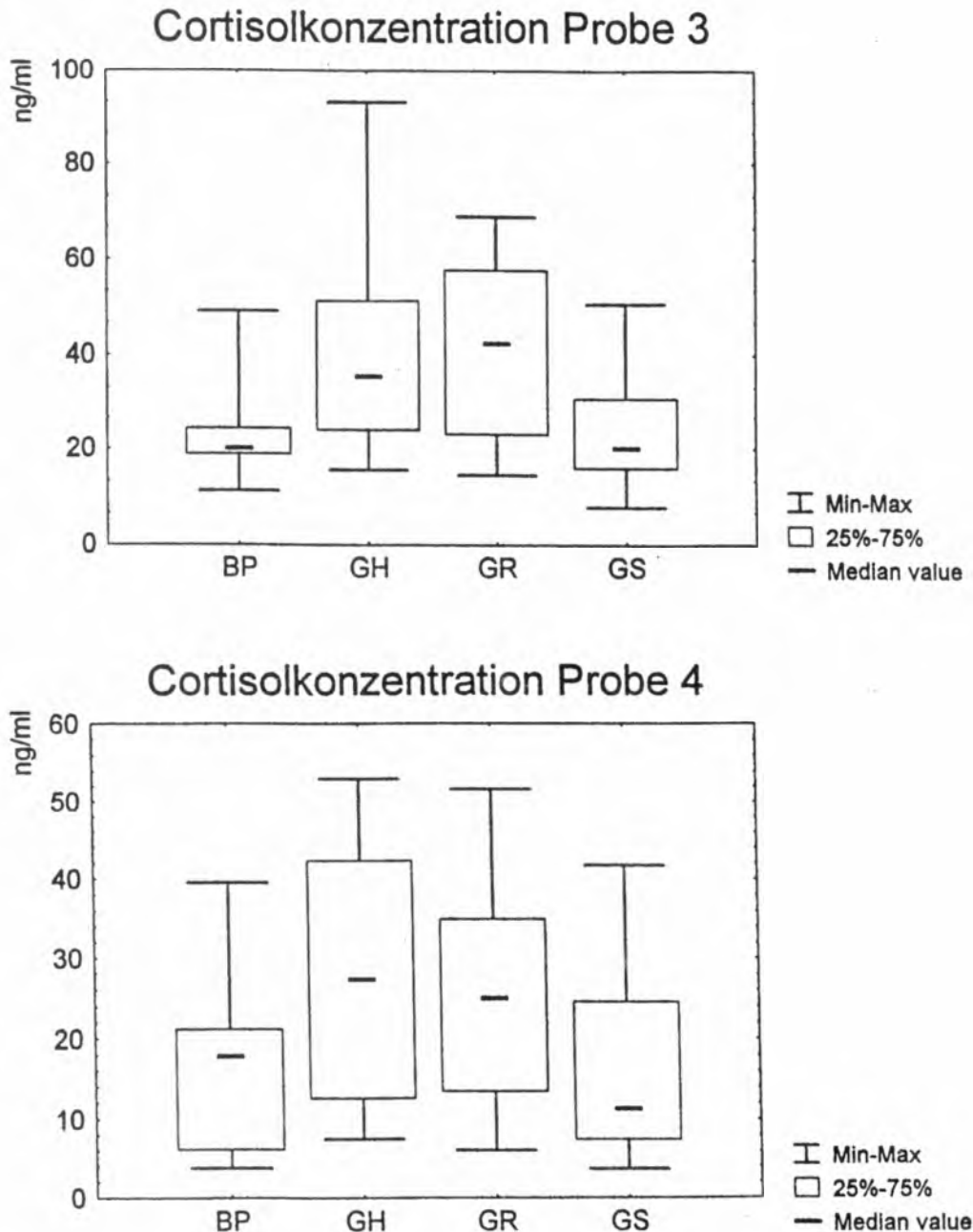


Abb. 5: Cortisolkonzentration der Proben 3 und 4 in den Situationen „Bezugsperson“ (BP), „Gehör“ (GH), „Geruch“ (GR) und „Gesichtssinn“ (GS)

Cortisol concentration of the samples 3 and 4 in the situations „familiar person“ (BP), „hearing“ (GH), „smell“ (GR) and „visual sense“ (GS)



### 4.3 Herzfrequenz

Im Gegensatz zu den Ergebnissen des ersten Teilprojektes (vgl. KORFF, 1996) ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Situationen finden (s. Abb. 6). Es war auch kein Trend erkennbar. Die Herzfrequenzmittelwerte lagen in allen vier Situationen insgesamt sehr hoch.

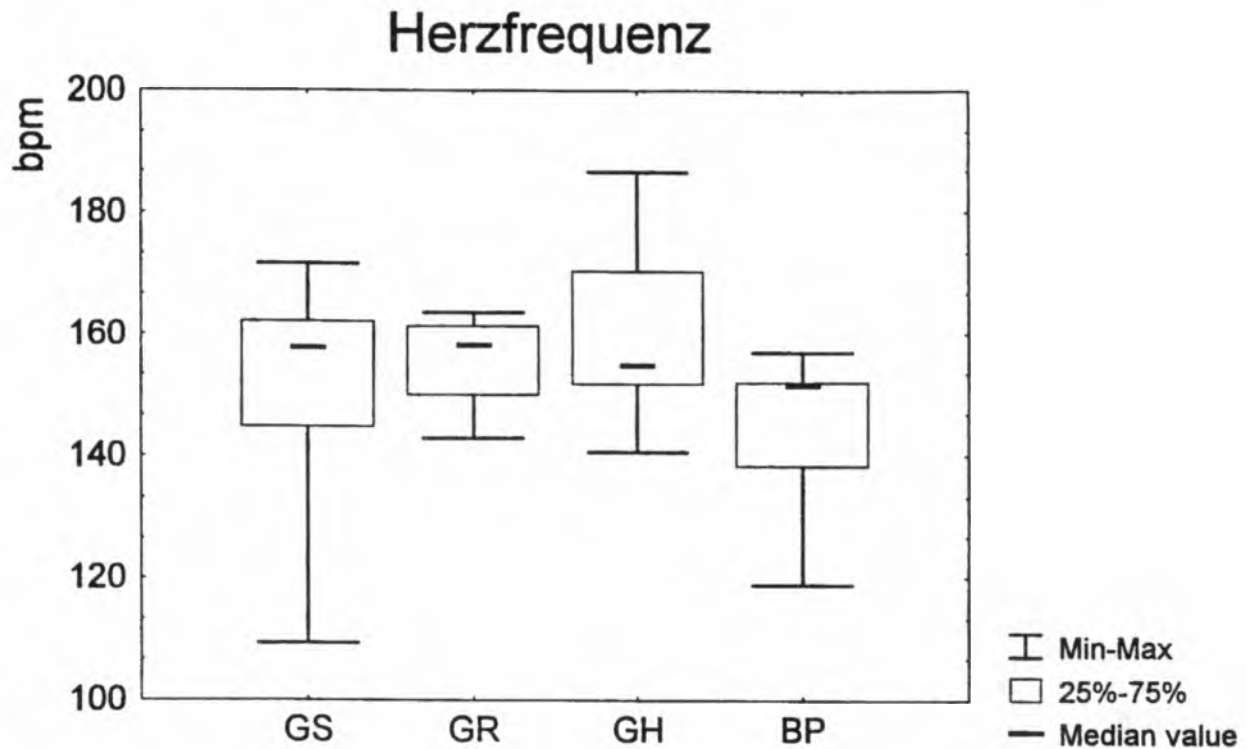


Abb. 6: Box and Whisker Plots der Herzfrequenzmittelwerte in den Situationen „Bezugsperson“ (BP), „Gehör“ (GH), „Geruch“ (GR) und „Gesichtssinn“ (GS)

Box and Whisker Plots of the mean values of the heart beats in the situations „familiar person“ (BP), „hearing“ (GH), „smell“ (GR) and „visual sense“ (GS)

## 5 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß die Anwesenheit der Bezugsperson sowie ihre visuelle Darbietung den gleichen Einfluß auf das Verhalten des jeweiligen Lammes in einer definierten Testsituation (Isolation von der Herde) ausübten. In beiden Situationen zeigten die Lämmer signifikant mehr Verhalten der Kategorien „Ruhe“ und „Personen- bzw. Objektkontakt“ sowie signifikant weniger Vokalisation und wiesen im Trend geringere Cortisolkonzentrationen im Blut auf.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß auch in der Interaktion mit einem Menschen visuelle Reize beim Schaf eine wichtige Rolle spielen. Die Bedeutung des Visus konnte auch von PARROTT ET. AL., 1988 demonstriert werden, in dem sie zeigten, daß

die Darbietung eines Spiegels in einer Isolationssituation das Ausmaß der endokrinen und physiologischen Reaktion auf diesen Isolationsstress reduzierte.

Die in diesem Experiment gefundenen Ergebnisse sind nicht auf andere Tierarten übertragbar, für die sicherlich andere sinnesphysiologische Bereiche von entsprechender Bedeutung sind.

## 6 Literatur

- KENDRICK, K.M.; BALDWIN, B.A. (1986): The activity of neurones in the lateral hypothalamus and zona incerta of the sheep responding to the sight or approach of food is modified by learning and satiety and reflects food preference. *Brain Research* 375, S. 320-328
- KENDRICK, K.M.; BALDWIN, B.A. (1989): The effects of sodium appetite on the responses in the zona incerta to the sight or ingestion of food salt and water in sheep. *Brain Research* 429, S. 211-218
- KENDRICK, K.M. (1994): Neurobiological correlates of visual and olfactory recognition in sheep. *Behavioural Process* 33, S. 89-112
- KILGOUR, R. (1977): Design sheep yards to suit the whims of sheep. *N.Z. Farmer* 98 (6), S. 29-31
- KORFF, J. (1996): Analyse der Mensch-Nutztier-Interaktion unter Einbeziehung des Modells des „social support“ am Beispiel Schaf. Tierärztl. Hochschule Hannover, Disseration
- PARROTT, R.F.; HOUP, K.A.; MISSION, D.H. (1988): Modification of the responses of sheep to isolation stress by the use of mirror panels. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 19, S. 331-338
- PIGGINS, D. (1992): Visual perception. In: C.J.C. Phillips; Piggins, D. (Eds): *Farm animals and the environment*. CAB International, Wallingford., S. 131-158
- PIGGINS, D.; PHILLIPS, C.J.C. (1996): The eye of the domesticated sheep with implications for vision. *Animal Science* 62, S. 301-308
- SCHALLER, G.B.; MIRZA, Z.B. (1974): On the behaviour of Punjab Urals (*Ovis orientalis punjabiensis*). In: Geist, V.; Walther, F.R. (Eds): *Behaviour of ungulates and its relation to management*. International Union for Conservation of Nature, Morges Switzerland

## Summary

### **Analysis of the impact of different senses in the human animal interaction**

JUTTA KORFF

In order to find out if certain details of a human being are sufficient or if the whole person is necessary for the recognition of a familiar person and hereby may reduce the stress reaction of sheep in a novel test situation, eight artificial raised lambs were subjected to four different situations at the age of ten weeks.

After weaning at the age of six weeks the lambs were intensively handled by a person. In the interaction the person reacted only after the lamb had taken the initiative to contact the person.

The four test-situations consisted of confinement in a sound proof room together with 1) the familiar person 2) the presence of his voice (produced by a tape recorder) 3) his smell (the smell of his clothes) and 4) his visualization through a plexi-glas wall. Each lamb was subjected to all 4 situations on 4 different days. Before, during and after confinement, blood samples were taken through intra-venous catheters for cortisol determination, and heart rate was recorded continuously. During the confinement, behaviour was recorded on video tapes. Each call of the lambs was counted during direct observation.

Together with the familiar person or with his visualization (person behind the glass) the lambs behaved more quietly, showed more contact with the person or object and less vocalisation than in the other situations. The concentration of cortisol in the blood samples were lower in both situations. The heart rate was not significantly different between all situations.

I conclude that in sheep the presence of a familiar person or the visual perception are able to protect the lamb from the consequence of isolation in the similar way to a certain extent.

# Verhaltensphysiologische Charakterisierung verschiedener Fangmethoden beim Damwild aus dem Gehege

EBERHARD VON BORELL UND WOLF FISCHER

## 1 Einleitung

Die ganzjährige Freilandhaltung von Damwild (*Dama dama*) zur Fleischerzeugung auf Grün- und Brachland hat in den letzten Jahren in Deutschland an Bedeutung gewonnen. Dies hängt u.a mit der zunehmenden Tendenz zur Extensivierung in der Landwirtschaft und dem wachsenden Bewußtsein für eine umweltgerechte und naturnahe Erzeugung eines hochwertigen Nahrungsmittels zusammen (REINKEN, 1987). Da es sich hierbei um einen relativ jungen Betriebszweig handelt, sind noch viele Fragen zur tiergerechten und standortangepaßten Haltung ungeklärt.

In Gehegen gehaltenes Damwild zählt aufgrund seines biologischen Status zu den gefangenen wilden Tieren. Beim Einfangen der Tiere muß daher stets mit panikartigen Angst-, Schreck- und Fluchtreaktionen gerechnet werden (HEMMER, 1988).

Neben den allgemein bekannten Verhaltensreaktionen von Hirschen beim Einfangen oder durch Störungen im Gehege ist nur wenig über die Art und Intensität der physiologischen Belastungsantwort auf Handling- und Managementmaßnahmen bekannt (MATTHEWS, 1993). Parameter der Verhaltensaktivität und Immunkompetenz erscheinen als Indikatoren für haltungsbedingte Belastungen geeignet (HANLON et al., 1994). Die Antikörpertiter von zuvor immunisierten Rothirschen (*Cervus elaphus*) waren bei diesen Untersuchungen negativ mit den Plasmacortisolkonzentrationen korreliert. Bei belastungsphysiologischen Untersuchungen zum Einfluß der Blutentnahme auf verschiedene Blutparameter konnte bei Elchen (*Alces alces*) ein direkter Zusammenhang zwischen der Erregbarkeit der Tiere durch Handlingmaßnahmen und deren Konzentration an Cortikosteroiden im Blut festgestellt werden (FRANZMANN et al. 1975). Die Nebennierenfunktion bezüglich der Cortisolausschüttung nach einer exogenen Stimulation mit dem Hypophysenhormon ACTH beschrieben SMITH und BUBENIK (1989) sowie BUBENIK und BARTOS (1993) in Studien an Weißwedelhirschen, Rot- und Damwild. Rothirsche in wiederholt neu zusammengesetzten Haltungsgruppen wiesen gegenüber Tieren in sozial stabilen Gruppen erhöhte Cortisolfreisetzung nach ACTH-Stimulation auf. Neuere Verlaufsuntersuchungen zur Cortisolausschüttung bei unterschiedlichen Fang- und Behandlungsmethoden an Rothirschen zeigten, daß nach einem deutlichen Anstieg der Konzentrationen während der Einfangprozedur wieder Ruhewerte etwa 2 Stunden nach

der Behandlung erreicht werden (CARRAGHER et al., 1997). Untersuchungen zu Katecholaminkonzentrationen bei Hirschen im Zusammenhang mit Handlingmaßnahmen und Haltungsmanagement sind bisher nicht bekannt.

Im Unterschied zu den Rindern und Schweinen bildet die Nebenniere von Hirschen einen beträchtlichen Anteil an Progesteron, welches durch erhöhte Blutkonzentrationen nach ACTH-Stimulation der Nebenniere nachgewiesen werden kann. Sowohl beim Weißwedelhirsch (PLOTKA et al. 1983) als auch beim Damwild (ASHER et al. 1989) scheint die Nebenniere den Hauptanteil an Progesteron zu bilden. Dies würde bedeuten, daß auch die Blutprogesteronwerte Auskunft über den Belastungszustand bei diesen Tieren geben könnten.

Die hier vorgestellten Untersuchungen sollen zu einem tiergerechten Umgang beim Einfangen und Sortieren von Damwild beitragen. Hierzu sind verhaltensphysiologische Reaktionen der Tiere zu charakterisieren, die Aufschluß über Art und Intensität der Belastung bei diesen Managementmaßnahmen geben. In diesem Projekt wurden unter Praxisbedingungen Untersuchungen zum Einfluß unterschiedlicher Fangmethoden auf die Ausschüttung belastungsanzeigender Hormone beim Damwild durchgeführt.

## 2 Tiere und Methodik

Im Zuge des Zukaufes von 80 Damtieren (39 weibliche Kälber, 25 männliche Kälber, fünf Schmaltiere und 11 Alttiere) aus zwei Betrieben wurden Blutentnahmen zur Katecholamin-, Cortisol-, und Progesteronbestimmung entnommen. Die Betriebe unterschieden sich hinsichtlich ihrer Fang- und Sortiereinrichtungen. Beide Fangaktionen fanden während der Winterperiode statt. Im Vorfeld der Sortier- und Fangaktionen wurden die geweihtragenden Hirsche abgesondert, um Verletzungen durch Forkeln im verengten Fangraum zu verhindern. Im Betrieb I (n=34 Tiere) wechseln die Tiere zwischen zwei Gehegen über eine offene Sortieranlage. Zum Zweck des Einfangens wurde die Sortieranlage unter Vermeidung des Sichtkontaktes zwischen der einfangenden Person und den Tieren verschlossen. Mit Hilfe einer beweglichen Wand wurden die Tiere aus der Sortieranlage auf einen Tiertransportanhänger getrieben. Die eigentliche Fanganlage befand sich in einem Stallgebäude mit Ruhebuchten aus denen einzelne Tiere in eine speziell für Damwild konstruierte Fangbox (BML-Modellvorhaben, 1994; TIEMERDING, 1994) geleitet wurden. Durch das Absenken des Fangkistenbodens werden die Tiere fixiert. Innerhalb von durchschnittlich 4,6 min erfolgten die Blutentnahme aus der V. jugularis, die Wägung und das Einziehen der Ohrmarken. Während der Tierbehandlung wurden den Tieren mit der Hand die Augen zugedeckt.

Im Betrieb II (n=46 Tiere) wurden die Tiere 12 Stunden vor Fangbeginn in ein umzäuntes Futterareal gelockt. Zum Einfangen wurden die Tiere in einen trichterförmigen Gang hineingedrückt und einzelne Tiere durch Schieber abgetrennt. Am Ende des Ganges befand sich eine Fangkiste (Maße: Höhe 0,8 m; Breite 0,5 m; Länge 1,2 bis 1,4 m) in die jeweils ein Tier hineinsprang. Die Blutentnahme und das Einziehen der Ohrmarken erforderten das rückwärtige Herausziehen der Tiere an den Hinterläufen, ein Umschließen der Vorder- und Hinterläufe mit beiden Armen und das Anheben zur Verhinderung des Bodenkontaktes der Läufe. Wie im Betrieb I wurden den Tieren durch eine zweite Person die Augen zugehalten. Diese Handlingprozedur dauerte im Durchschnitt 4 min/Tier. In beiden Betrieben wurde das Verhalten der Tiere hinsichtlich Abwehrbewegungen und Vokalisationen während der Blutentnahmen protokolliert. In keinem Fall dauerte die Blutprobenentnahme unmittelbar nach der Fixation länger als eine Minute.

Die Blutproben wurden unmittelbar nach der Entnahme vor Ort zentrifugiert und eingefroren. Die Katecholaminbestimmung (Chromsystems, München) erfolgte über eine HPLC-Anlage (Waters, Eschborn) mit elektrochemischer Detektion. Cortisol und Progesteron wurden enzymimmunologisch (EIA; Synelisa, Elias Medizintechnik, Freiburg bzw. Milenia Progesteron, DPC Biermann, Bad Nauheim) aus Plasmaproben bestimmt. Im Ergebnisteil werden von den Katecholaminen nur die AdrenalinKonzentrationen dargestellt. Das Noradrenalin verhielt sich ähnlich wie das Adrenalin, während die Dopaminkonzentrationen erheblich variierten und teilweise unter der Nachweisgrenze lagen.

Im Ergebnisteil werden die jeweiligen Gruppenmittelwerte mit Standardfehler dargestellt. Nicht normal verteilte Daten wurden vor der Varianzanalyse (Statistica, 1993) log- transformiert.

### **3 Ergebnisse**

Die belastungsanzeigenden Blutparameter Adrenalin und Cortisol wurden in hohem Maße durch die Fangmethode beeinflusst. Damtiere des Betriebes II (direktes Handling durch den Menschen) wiesen signifikant ( $p < 0.01$ ; Abb. 1) höhere Belastungshormonkonzentrationen im Vergleich zu Betrieb I auf. Zusätzliche Informationen wurden aus dem Verhalten der Damtiere in der Fangbox (Betrieb I) gewonnen. Hier wiesen unruhige Tiere (mit fluchtartigen Bewegungen und Vokalisationen; n=11) bezüglich der AdrenalinKonzentrationen im Vergleich zu den sich ruhig verhaltenen Tieren (n=23) signifikant ( $p < 0.05$ ; Abb. 2) höhere Belastungswerte auf. Fluchtversuche und Vokalisationen wurden unmittelbar infolge der Immobilisation beobachtet. Während der Blutentnahmen verhielten sich die Tiere überwiegend ruhig, bzw. zeigten keine zusätzlichen Abwehrreaktionen auf die Blutentnahme. Im Betrieb II verhielten sich alle Tiere unruhig und zeigten Fluchtbewe-

gungen. Daher konnten bei dieser Fangmethode keine Vergleiche zwischen den Kategorien „ruhig“ und „unruhig“ angestellt werden.

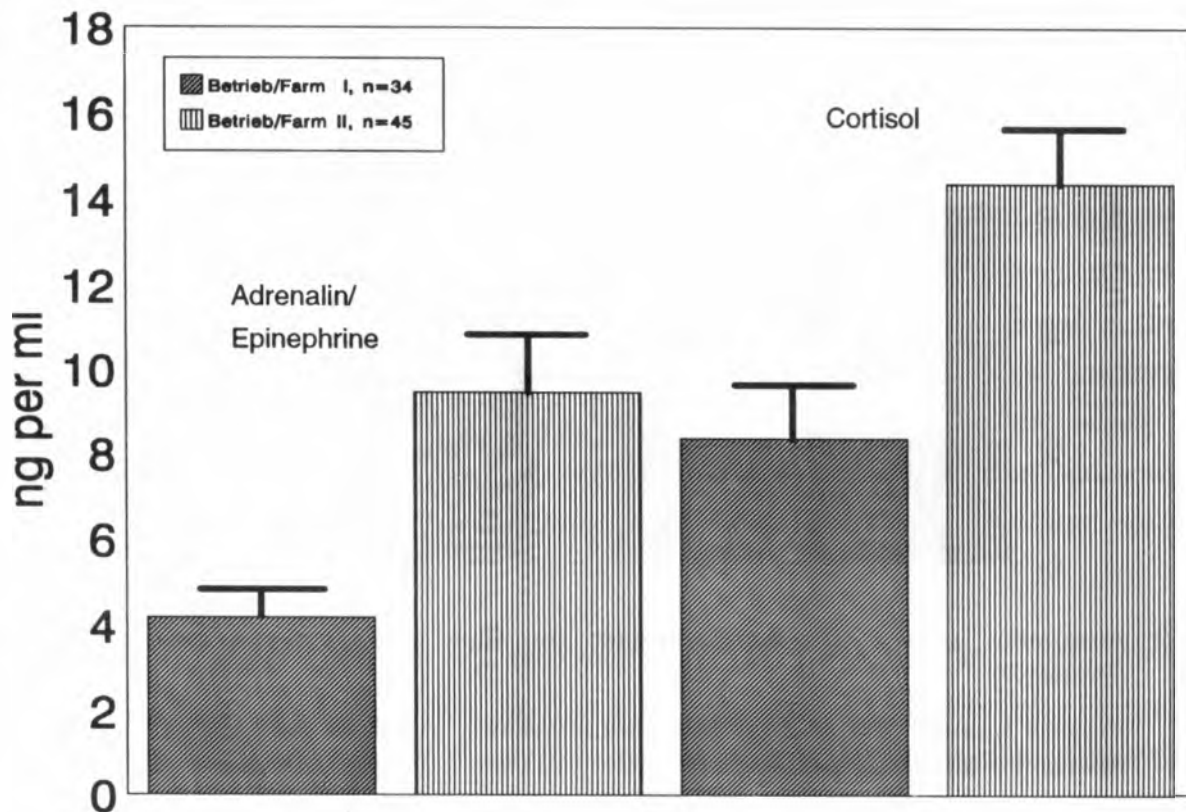


Abb. 1: Adrenalin- und Cortisolkonzentration im Blut von Damwild bei unterschiedlichen Fangmethoden

Plasma epinephrine and cortisol concentrations in fallow deer handled differently for restraint

Unterschiede in der Plasmalogesteronkonzentration zwischen den beiden Fanggruppen konnten nicht dargestellt werden (Abb. 3). Die Werte lagen bei Tieren aus beiden Betrieben auf gleichem Niveau, wurden jedoch unabhängig von der Fangmethode durch das Alter der Tiere beeinflusst. Während Kälber durchweg Konzentrationen unterhalb, bzw. knapp oberhalb der Nachweisgrenze aufwiesen (zwischen 0 und 1 ng/ml), konnten bei den geschlechtsreifen Tieren im Mittel Konzentrationen zwischen drei und vier ng/ml Progesteron nachgewiesen werden.

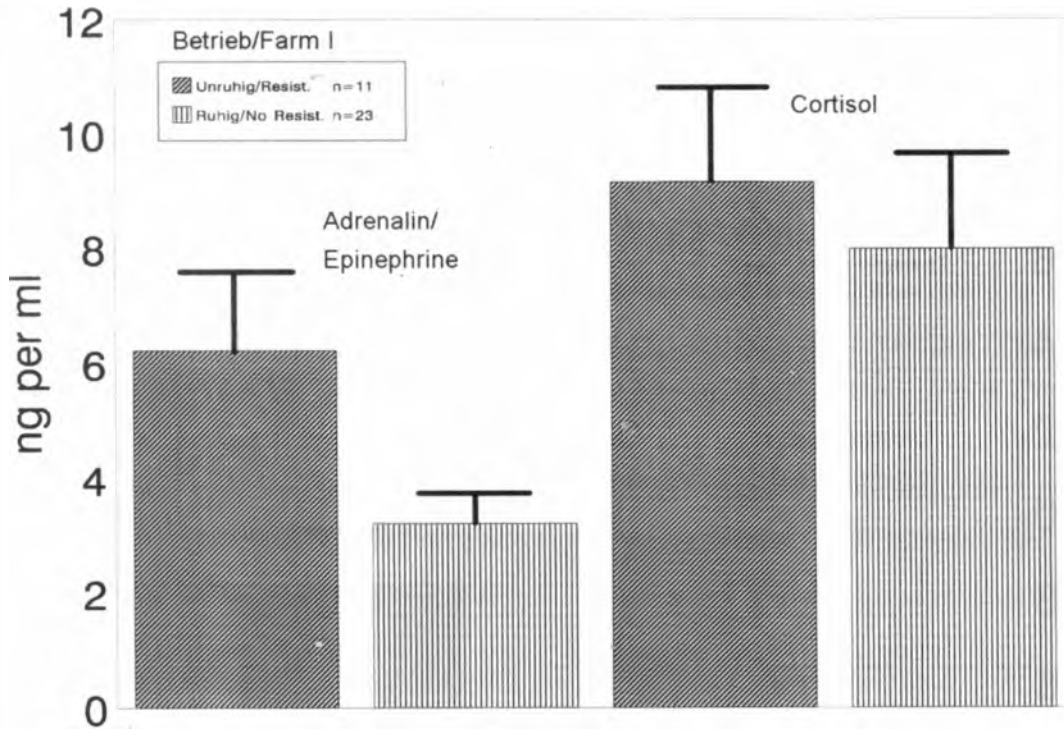


Abb. 2: Adrenalin- und Cortisolkonzentration im Blut von Damwild beim Einfangen (Betrieb I)

Plasma epinephrine and cortisol concentrations in fallow deer during handling for restraint (Farm I)

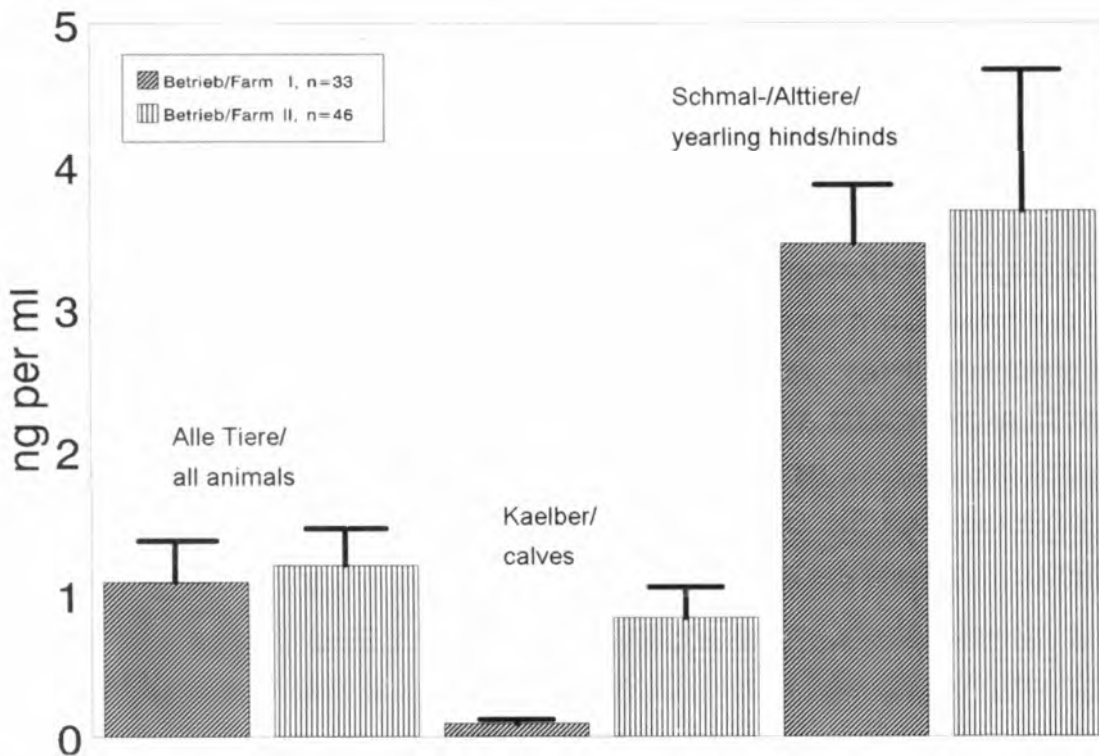


Abb. 3: Progesteronkonzentration im Blutplasma von Damwild in Abhängigkeit von Fangmethode und Alter

Plasma progesterone concentrations in fallow deer in relation to restraint method and age



## 4 Diskussion und Schlußfolgerungen

Die hoch signifikanten Unterschiede in den Blutwerten für Adrenalin und Cortisol sprechen für die Eignung dieser Parameter zur Beurteilung der Belastungsintensität während unterschiedlicher Fangmethoden.

Die Plasmaprogesteronkonzentration scheint entgegen den in der Literatur bei anderen Hirscharten beschriebenen Effekten wenig geeignet zu sein, derartige akute Belastungsniveaus darzustellen. Möglicherweise wird dieser Parameter überwiegend von chronischen Belastungszuständen beeinflusst. Aus der Literatur sind Veränderungen in der Nebennierenfunktion in Abhängigkeit von der Populationsdichte bei Hirschen bekannt. Die nachgewiesenen Progesteronkonzentrationen belegen, daß erst geschlechtsreife Tiere (Schmaltiere, Alttiere) ausreichende Mengen an Progesteron ausschütten und somit auf mögliche belastungsabhängige Veränderungen in der Plasmakonzentration reagieren können.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß sich auch unter Praxisbedingungen mit relativ geringem Aufwand (eine Blutprobe pro Tier im Fangstand) unterschiedliche Belastungsniveaus in Abhängigkeit von der Fangmethode darstellen lassen. Die Cortisolkonzentrationen bei fixierten Damtieren entsprechen den Werten, die bei Rothirschen in vergleichbarer Situation über Katheter gewonnen wurden (CARRAGHER et al., 1997). Die zusätzlich erhobenen Verhaltensreaktionen der Damtiere unterstützen die Aussagekraft dieser Parameter. Auch innerhalb einer Versuchsgruppe wiesen Tiere mit Abwehr- und Fluchtreaktionen in der Fangbox höhere AdrenalinKonzentrationen gegenüber den sich ruhig verhaltenen Tieren auf. Somit lassen sich Fang- und Sortiereinrichtungen hinsichtlich ihrer belastenden Wirkung auf das Tier überprüfen, mit dem Ziel einer tiergerechteren Gestaltung. Gleichzeitig ergeben sich anhand der erfaßten verhaltensphysiologischen Merkmale Ansatzpunkte für die Zuchtselektion von Damwild im Gehege (z.B. durch Selektion auf geringe Erregbarkeit). Der direkte Eingriff des Menschen bei der Immobilisation der Tiere scheint nach diesen Untersuchungen sich als besonders belastend ausgewirkt zu haben. Es ist daher zu fordern, daß Damwild (auch aufgrund der Verletzungsgefahr) ohne unmittelbaren Kontakt durch den Menschen einzufangen ist. Hierbei haben sich Selbstfangboxen mit absenkbaaren Böden in der Praxis bewährt (TIEMERDING, 1994; HAMILTON, 1994).

## 5 Zusammenfassung

In Gehegen gehaltenes Damwild zählt aufgrund seines biologischen Status zu den gehaltenen wilden Tieren. Beim Einfangen und Handling der Tiere muß daher stets mit

panikartiger Angst-, Schreck- und Fluchtreaktion gerechnet werden. Neben den allgemein bekannten Verhaltensreaktionen von Hirschen auf das Einfangen und Störungen im Gehege ist relativ wenig über die Art und Intensität der physiologischen Belastungsantwort auf Handling- und Managementmaßnahmen bekannt. In dieser Untersuchung wurden verhaltensphysiologische Kennwerte unter dem Einfluß unterschiedlicher Fangmethoden ermittelt.

Im Zuge des Zukaufes von 80 Damtieren (16 Schmal-/Alttiere und 64 Kälber) aus zwei Betrieben wurden Blutentnahmen zur Katecholamin-, Cortisol-, und Progesteronbestimmung entnommen. Die Betriebe unterschieden sich hinsichtlich ihrer Fang- und Sortiereinrichtungen sowie durch das Handling der Tiere bei der Immobilisation. Die Behandlung nach der Immobilisation (Blutentnahme, Wägen, Einziehen der Ohrmarke) war bei allen Tieren gleich. In beiden Betrieben wurde das Verhalten der Tiere hinsichtlich Abwehrbewegungen und Vokalisationen während der Blutentnahme protokolliert. Für die statistische Auswertung wurden nicht normal verteilte Daten vor der Varianzanalyse log-transformiert.

Die Blutparameter Adrenalin und Cortisol wurden in hohem Maße durch die Fangmethode beeinflusst. Damtiere des Betriebes II (direktes Handling durch den Menschen) wiesen signifikant ( $p < 0.01$ ) höhere Belastungshormonkonzentrationen im Vergleich zu Betrieb I auf. Zusätzliche Informationen wurden aus dem Verhalten der Damtiere in der Fangbox (Betrieb I) gewonnen. Hier wiesen unruhige Tiere (mit fluchtartigen Bewegungen und Vokalisationen;  $n=11$ ) bezüglich der Adrenalinwerte im Vergleich zu den sich ruhig verhaltenen Tieren ( $n=23$ ) signifikant ( $p < 0.05$ ) höhere Belastungswerte auf. Während der Blutentnahmen verhielten sich die Tiere überwiegend ruhig, bzw. zeigten keine zusätzlichen Abwehrreaktionen auf die Blutentnahme. Unterschiede in der Plasmaprogesteronkonzentration zwischen den beiden Fanggruppen konnten nicht dargestellt werden, wurden jedoch unabhängig von der Fangmethode durch das Alter der Tiere beeinflusst.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß sich auch unter Praxisbedingungen mit relativ geringem Aufwand (eine Blutprobe pro Tier im Fangstand) unterschiedliche Belastungsniveaus in Abhängigkeit von der Fangmethode darstellen lassen. Der direkte Eingriff des Menschen bei der Immobilisation der Tiere scheint nach den vorliegenden Befunden sich als besonders belastend für die Tiere ausgewirkt zu haben. Es ist daher zu fordern, daß Damwild (auch aufgrund der Verletzungsgefahr) ohne unmittelbaren Kontakt durch den Menschen einzufangen ist. Hierbei haben sich Selbstfangboxen mit absenkbaaren Böden in der Praxis bewährt.

## 6 Literatur

- ASHER, G.W.; PETERSON, A.J.; DUGANZICH, D. (1989): Adrenal and ovarian sources of progesterone secretion in young female fallow deer, *Dama dama*. *J.Reprod.Fert.* 85, S. 667-675
- BML-MODELLVORHABEN 8-93; ZWISCHENBERICHT (1994): Fang- und Sortieranlage für Damwild
- BUBENIK, G.A.; BARTOS, L. (1993): Cortisol levels in red deer (*Cervus elaphus*) and fallow deer (*Dama dama*) after an acute ACTH administration. *Can.J.Zool.* 71, S. 2258-2261
- CARRAGHER, J.F.; INGRAM, J.R.; MATTHEWS, L.R. (1997): Effects of yarding and handling procedures on stress responses of red deer stags (*Cervus elaphus*). *Appl.Anim.Behav.Sci.* 51, S. 143-158
- FRANZMANN, A.W.; FLYNN, A.; ARNESON, P.D. (1975): Serum corticoid levels relative to handling stress in Alaskan moose. *Can.J.Zool.* 53, S. 1424-1426
- HAMILTON, W.J. (1994): Portable handling facilities to improve the welfare of farmed red deer (*Cervus elaphus*). *Anim.Welfare* 3, S. 227-233
- HANLON, A.J.; RHIND, S.M.; REID, H.W.; BURRELLS, C.; LAWRENCE, A.B.; MILNE, J.A.; MCMILLEN, S.R. (1994): Relationship between immune response, liveweight gain, behaviour and adrenal function in red deer (*Cervus elaphus*) calves derived from wild and farmed stock, maintained at two housing densities. *Appl.Anim.Behav.Sci.* 41, S. 243-255
- HANLON, A.J.; RHIND, S.M.; REID, H.W.; BURRELLS, C.; LAWRENCE, A.B. (1995): Effects of repeated changes in group composition on immune response, behaviour, adrenal activity and liveweight gain in farmed red deer yearlings. *Appl.Anim.Behav.Sci.* 44, S. 57-64
- HEMMER, H. (1988): Ethological aspects of deer farming. In: H.W. REID (ed) *The Management and Health of Farmed Deer*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, S. 129-137
- MATTHEWS, L.R. (1993): Deer handling and transport. In: T. GRANDIN (ed) *Livestock Handling and Transport*, CAB International, Wallingford, S. 253-272
- PLOTKA, E.D.; SEAL, U.S.; VERME, L.J.; OZOGA, J.J. (1983): The adrenal gland in white-tailed deer: a significance source of progesterone. *J.Wildl.Manage.* 47, S. 38-44
- REINKEN, G. (1987): *Damtierhaltung*. Tierzuchtbücherei, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart
- STATISTICA (1993): *Statistica 5.0 für Windows*, StatSoft, Inc., USA
- SMITH, J.H.; BUBENIK, G.A. (1989): Plasma concentration of glucocorticoids in white-tailed deer: the effect of acute ACTH and dexamethasone administration. *Can.J.Zool.* 68, S. 2123-2129
- TIEMERDING, H. (1994): *Aus der Praxis für die Praxis: Fangbox für Damwild*. *Wildhaltung* 3, S. 18

## Summary

### **Behavioural and physiological characteristics of different handling methods for restraining fallow deer from yards**

EBERHARD VON BORELL AND WOLF FISCHER

Farmed fallow deer are considered as wild animals according to their biological status. Although they adjusted to farming conditions through taming, they still maintain panic fear and flight reaction during yarding and handling. Besides the well known behavioural reactions of deer to yarding and disturbances in the yard, there is relatively little known about the type and intensity of physiological stress responses to handling and management. In this study, behavioural and physiological parameters were measured as affected by the method of yarding and restraining.

Eighty fallow deer (16 hinds and 64 calves) from two farms that had different handling facilities were sampled for plasma catecholamines, cortisol and progesterone after they had been immobilised. Treatment after immobilisation (blood collection, weighing, ear tagging) was the same for all animals. On both farms the behavioural resistance and vocalizations were recorded during blood collection. Data were subjected to ANOVA and not normally distributed values were log-transformed before analyzed.

Plasma epinephrine and cortisol concentrations were influenced by the way of handling and restraining. Deer from Farm II (direct handling and restraining through the handler) had higher ( $P < 0.01$ ) stress hormone concentrations in comparison to deer from Farm I (no direct handler contact). Additional information was gathered from the behaviour of fallow deer restrained in a drop-floor crush: Within this group, animals exhibiting resistance and vocalizations ( $n=11$ ) had higher epinephrine concentrations compared to animals ( $n=23$ ) that were not behaviourally responding to restraint in the crush ( $P < 0.05$ ).

No differences in plasma progesterone concentrations between the two handling groups were found, although these concentrations were influenced by age, independently from handling treatment.

These studies have demonstrated under practical conditions that different intensities of stress act on deer, depending on the method of handling and restraining. Direct handling of humans seemed to be most stressful for the animals. Therefore, fallow deer should not be restrained with direct contact to humans, which also reduces the risk of humans being injured. Crushes with drop-floors are recommended as a safe and practical method for restraining fallow deer.

# Verhaltensbiologische Untersuchungen zur Domestikation des Meerschweinchens

CHRISTINE KÜNZL UND NORBERT SACHSER

## 1 Einleitung

Haustiere begleiten seit mehr als 10 000 Jahren die Geschichte des Menschen. Sie sind das Ergebnis einer durch den Menschen beeinflussten, allmählichen Umwandlung von Wildtierpopulationen zu Haustieren. Dieser Prozeß wird als Domestikation bezeichnet (NACHTSHEIM UND STENGEL, 1977). Unsere heutigen Haustiere sind daher aus kleinen Gruppen von Wildtieren hervorgegangene Bestände, die sich unter dem Einfluß des Menschen von ihrer ursprünglichen Stammart isolierten, über einen Zeitraum von vielen Generationen den neuen Lebensbedingungen in Menschenhand anpaßten und dort zu großen Beständen anwuchsen (PRICE, 1984; HERRE UND RÖHRS, 1990). Der Prozeß der Domestikation und die damit verbundene Anpassung an das Haustierleben gehen mit Veränderungen in Morphologie, Physiologie und im Verhalten der Tiere einher (PRICE, 1984; CLUTTON-BROCK, 1989; HERRE UND RÖHRS, 1990; IMMELMANN et al., 1996). Eine konkrete Beurteilung domestikationsbedingter Veränderungen ist jedoch nur dann möglich, wenn Haus- und Wildformen unter vergleichbaren Bedingungen untersucht werden können (HEMMER, 1982; PRICE, 1984).

Hausmeerschweinchen (*Cavia aperea* f. *porcellus*) wurden vor ca. 3 000 bis 6 000 Jahren im südamerikanischen Andengebiet domestiziert (HERRE UND RÖHRS, 1990). Sie zählen heute zu den beliebtesten Heimtieren, aber auch zu den üblichen Versuchstieren in Industrie und Forschung. Als Stammform des Hausmeerschweinchens gilt das in Südamerika weit verbreitete Wildmeerschweinchen (*Cavia aperea*) (HÜCKINGHAUS, 1961; BOHLKEN nach HERRE UND RÖHRS, 1990). Wildmeerschweinchen gehören zu den häufigsten südamerikanischen Nagetieren, und ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Kolumbien bis nach Argentinien (STAHNKE UND HENDRICH, 1988; HERRE UND RÖHRS, 1990). Da sich beide Formen problemlos im Labor halten und züchten lassen, bietet sich diese Spezies für Untersuchungen zur Haustierwerdung an.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zum einen, das Sozialverhalten von Haus- und Wildmeerschweinchen zu vergleichen. Zum anderen sollten solche physiologischen Systeme untersucht werden, die für die Anpassungsleistungen eines Organismus an

seine Umwelt verantwortlich sind, d.h. das Hypophysen-Nebennierenrinden- und das Sympathikus-Nebennierenmark-System.

## **2 Methoden**

### **2.1 Tiere**

Die untersuchten Hausmeerschweinchen entstammten der institutseigenen Zucht. Sie basiert auf einem Stamm von kurzhaarigen, ein- bis mehrfarbigen Tieren, die 1975 von einem Züchter erworben wurden. Alle Wildmeerschweinchen waren Nachkommen einer Gruppe von Tieren, die dem Institut drei Jahre zuvor von Professor Hendrichs (Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie der Universität Bielefeld) zur Verfügung gestellt wurden. Die Zucht in Bielefeld wiederum besteht seit 1982 und geht auf Tiere zurück, die 1974 in Argentinien in der Nähe von Buenos Aires gefangen wurden (STAHNKE, 1987).

### **2.2 Haltungsbedingungen**

Die Untersuchungen wurden an 7 Haus- und 5 Wildmeerschweinchengruppen durchgeführt, die aus je einem adulten Männchen und zwei adulten Weibchen bestanden. Zum Zeitpunkt der Datenaufnahmen hatten die Tiere ein Alter von mindestens 4 Monaten und lebten seit ihrer Entwöhnung von der Mutter unter konstanten Bedingungen (Gehegegröße: 1 m<sup>2</sup>; Raumtemperatur 20 ± 2 °C; rel. Luftfeuchtigkeit 60 %; Lichtphase von 7 bis 19 Uhr). Pelletiertes Meerschweinchenfutter, Haferflocken und mit Vitamin C angereichertes Wasser standen ad libitum zur Verfügung.

### **2.3 Erfassung ethologischer Daten**

Jede Gruppe wurde in einem Zeitraum von 14 Tagen je viermal für 2,5 Stunden mit Hilfe einer Videokamera aufgezeichnet (Gesamtzeit: 120 Stunden) und anschließend das Verhalten der Tiere (mehr als 30 Verhaltensweisen) quantitativ erfaßt (Methode: Focustierbeobachtung; „continuous recording“; vgl. MARTIN UND BATESON, 1993).

### **2.4 Erfassung physiologischer Parameter**

a) Hypophysen-Nebennierenrinden-System: Als Indikator für die Aktivität des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems dienten die Cortisolkonzentrationen im Serum der Männchen. Um Ausgangs- und Reaktionswerte des Cortisols zu erhalten,

wurden die Tiere nach der Hälfte der Verhaltensbeobachtungen einer akuten Standardbelastung ausgesetzt. Hierzu wurden sie aus ihren Heimatgehegen genommen und für eine Stunde in ein leeres, ihnen unbekanntes Gehege gesetzt. Vor Beginn dieses Tests (jeweils um 13 Uhr), und nach 60 Minuten wurden jedem Tier innerhalb von 3 Minuten jeweils ca. 100 µl Blut aus den Ohrgefäßen entnommen und hieraus die Cortisolkonzentrationen radioimmunologisch ermittelt.

- b) Sympathikus-Nebennierenmark-System: Aus einer weiteren Blutprobe, die den Männchen eine Woche später innerhalb von 5 Minuten entnommen wurde (jeweils um 13 Uhr, ca. 150 µl Blut), wurden die Adrenalin- und NoradrenalinKonzentrationen radioenzymatisch bestimmt. Sie können als Indikatoren für die Reaktivität des Sympathikus-Nebennierenmark-Systems angesehen werden. Nach Beendigung der Verhaltensbeobachtungen und mehrere Tage nach dieser letzten Blutentnahme wurden die Tiere getötet, die Nebennieren entnommen und hieraus die Aktivität der Tyrosinhydroxylase als Indikator für die basale Aktivität des Sympathikus-Nebennierenmark-Systems ermittelt (für eine Darstellung der Methoden siehe SACHSER, 1994).

## 2.5 Statistik

Unterschiede zwischen der Haus- und Wildform wurden mit Hilfe des Mann-Whitney U-Tests (zweiseitig; Hausmeerschweinchen N=7, Wildmeerschweinchen N=5) überprüft. Verhaltenshäufigkeiten sind als Mediane mit den zugehörigen Einzelwerten, Hormonkonzentrationen und Enzymaktivitäten als Mittelwert+Standardfehler der Mittelwerte (SEM) angegeben.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Vergleich des Verhaltens bei Haus- und Wildmeerschweinchen

Grundsätzlich unterschied sich das Verhaltensrepertoire der Haus- und Wildmeerschweinchen nicht. Im Laufe der Domestikation sind offensichtlich keine Verhaltensweisen verlorengegangen oder neu hinzugekommen (vergleiche hierzu auch: ROOD, 1972; STAHNKE, 1987). Deutliche Unterschiede zwischen der Haus- und Wildform bestanden jedoch bezüglich der Häufigkeit, mit der bestimmte Verhaltensweisen ausgeführt wurden.

So zeigten die Wildmeerschweinchen signifikant mehr offensiv-aggressives Verhalten als die Tiere der Domestikationsform. Dieser Befund traf sowohl auf die Männchen als auch auf die Weibchen zu (Abb. 1).

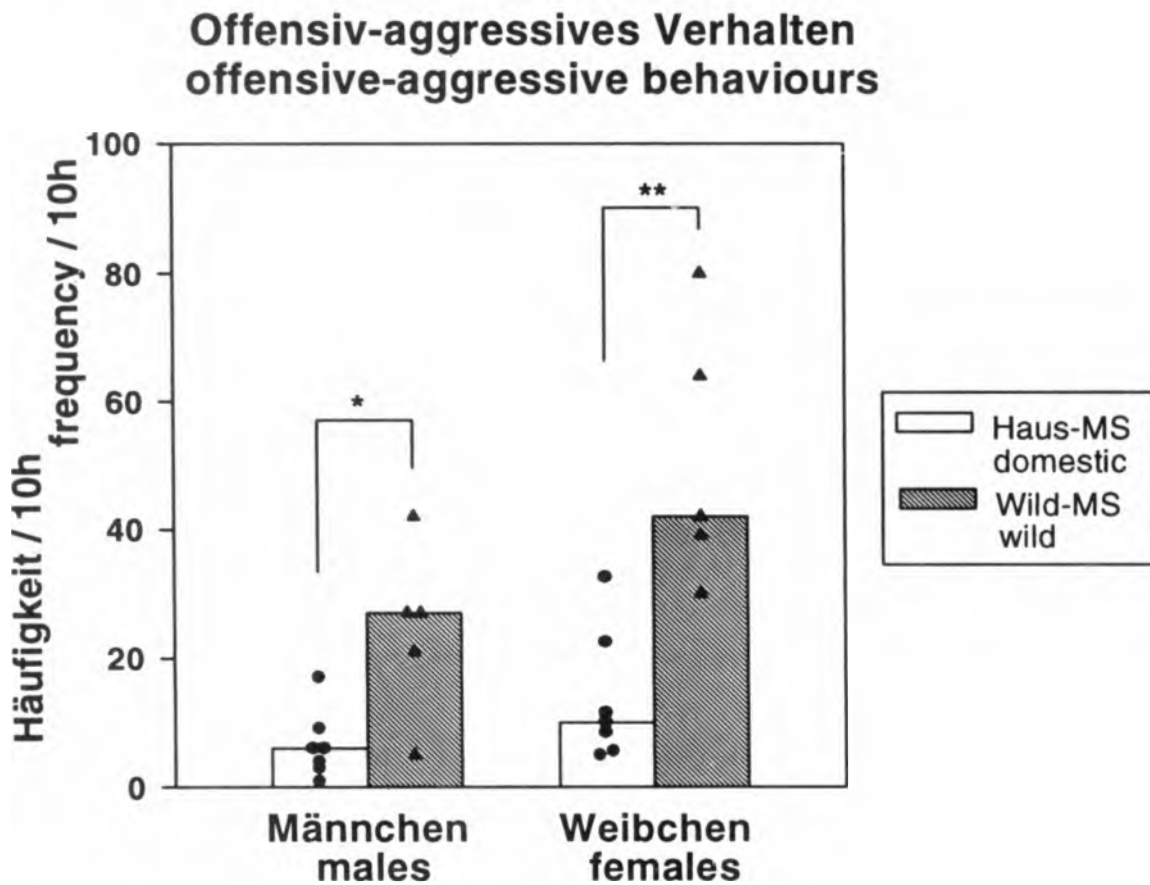


Abb. 1: Häufigkeit offensiv-aggressiven Verhaltens bei Haus- und Wildmeerschweinchen: Dargestellt sind Mediane und zugehörige Einzelwerte; MS: Meerschweinchen; statistischer Test: Mann-Whitney U-Test (zweiseitig);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=1$  bzw.  $4$ ;  $*=p<0,05$ ,  $**=p<0,01$ .

Frequency of aggressive behaviours in wild and domestic guinea pigs: Values are given as medians and original data. Statistics: Mann-Whitney U-test (two-tailed);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=1$  and  $4$ , respectively;  $*=p<0,05$ ,  $**=p<0,01$ .

Soziopositives Verhalten trat hingegen wesentlich häufiger zwischen den Tieren der Domestikationsform als zwischen Wildmeerschweinchen auf (Abb. 2). Auch dieser Unterschied traf für beide Geschlechter zu. (Er konnte jedoch nur für die Männchen statistisch abgesichert werden.)



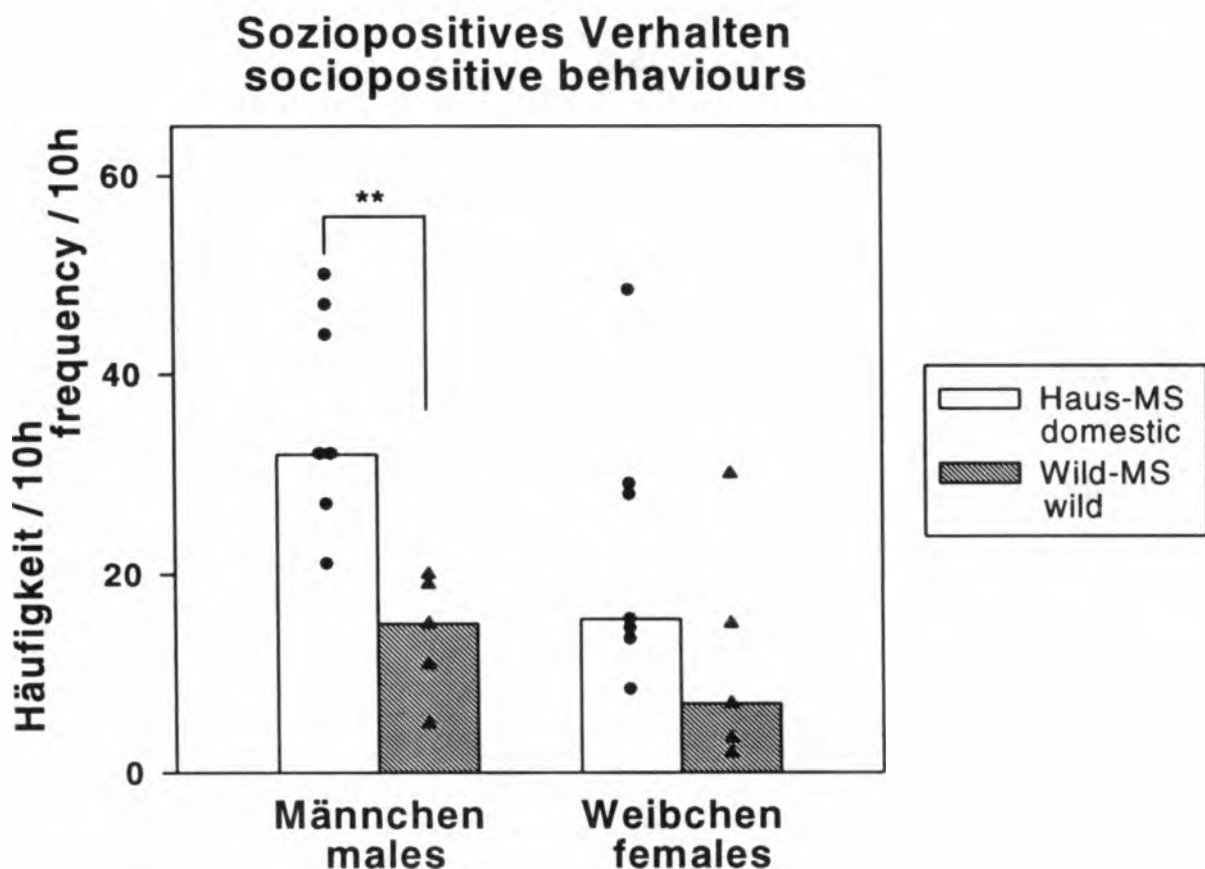


Abb. 2: Häufigkeit soziopositiven Verhaltens bei Haus- und Wildmeerschweinchen: Dargestellt sind Mediane und zugehörige Einzelwerte; MS: Meerschweinchen; statistischer Test: Mann-Whitney U-Test (zweiseitig);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=0$ ;  $**=p<0,01$ .

Frequency of sociopositive behaviours in wild and domestic guinea pigs. Values are given as medians and original data. Statistics: Mann-Whitney U-test (two-tailed);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=0$ ;  $**=p<0,01$ .

### 3.2 Vergleich streßphysiologischer Parameter bei Haus- und Wildmeerschweinchenmännchen

Hypophysen-Nebennierenrinden-System: Die basalen Cortisolkonzentrationen unterschieden sich im Serum von Wild- und Hausmeerschweinchenmännchen nicht signifikant (Abb. 3). Die Reaktionswerte differierten jedoch deutlich: Nach 60 Minuten Standardbelastung lagen die Cortisolkonzentrationen bei den Wildmeerschweinchen signifikant höher als bei den Tieren der Domestikationsform.

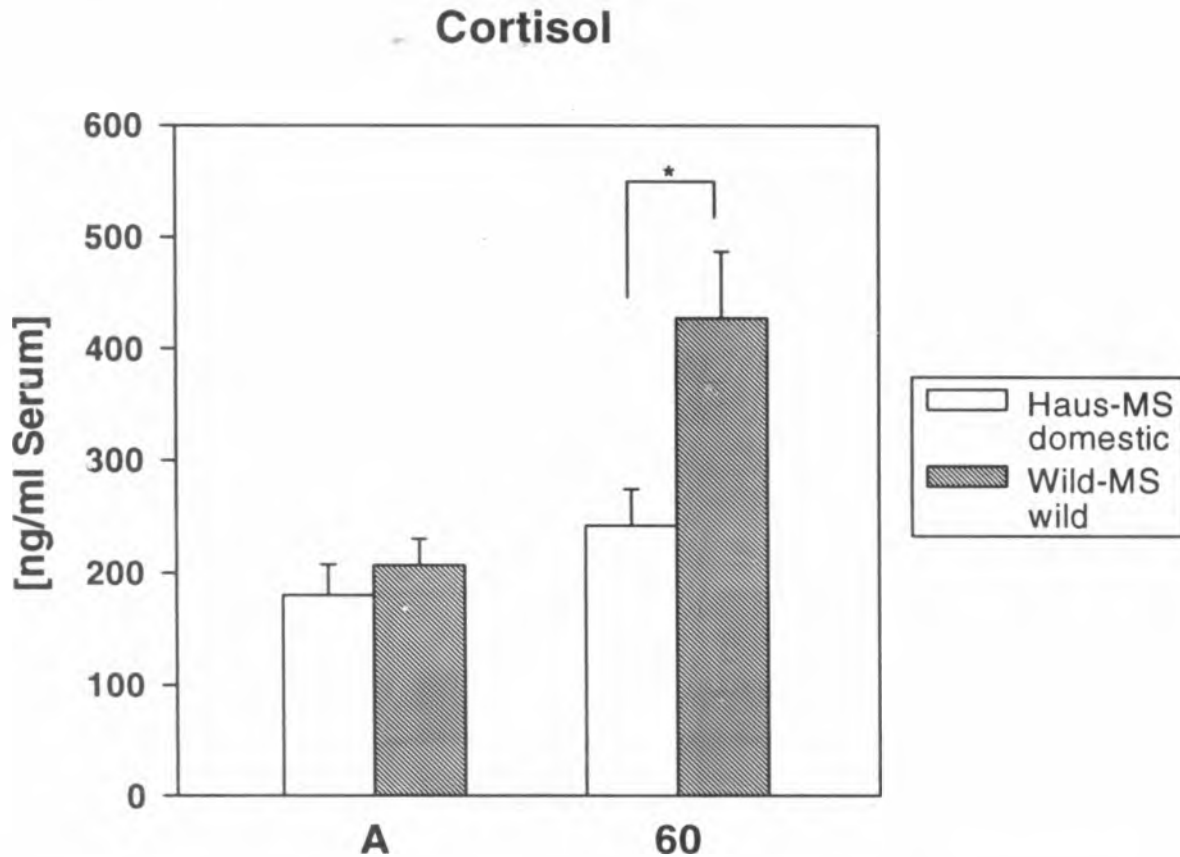


Abb. 3: Serum-Cortisolkonzentrationen männlicher Haus- und Wildmeerschweinchen: Dargestellt sind Mittelwert+SEM; MS: Meerschweinchen; A: Ausgangswert vor Beginn der Standardbelastung; 60: Reaktionswert nach 60 Minuten Standardbelastung; statistischer Test: Mann-Whitney U-Test (zweiseitig);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=2$ ;  $*=p<0,05$ .

Serum-cortisol concentrations in male wild and domestic guinea pigs; values are given as mean+SEM; A: concentrations before the males were placed singly into an unfamiliar cage; 60: concentrations 60 minutes after the males were placed singly into an unfamiliar cage. Statistics: Mann-Whitney U-test (two-tailed);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=2$ ;  $*=p<0,05$ .

Sympathikus-Nebennierenmark-System: Die basale Aktivität des Sympathikus-Nebennierenmark-Systems war bei den Männchen der Wildform deutlich höher als bei den domestizierten Tieren, wie ein Vergleich der Tyrosinhydroxylasewerte zeigt (Abb. 4).

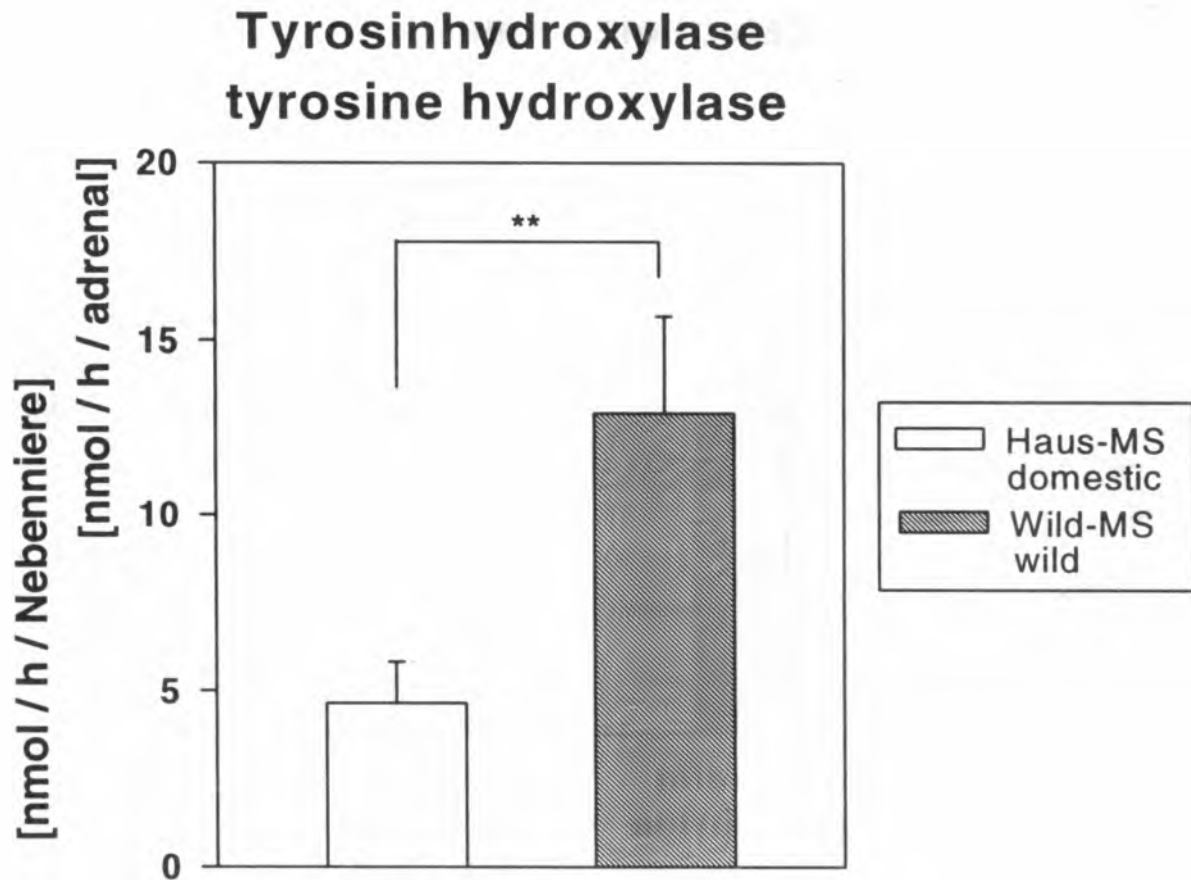


Abb. 4 Tyrosinhydroxylaseaktivität in der Nebenniere von Haus- und Wildmeerschweinchenmännchen: Dargestellt sind Mittelwert+SEM; MS: Meerschweinchen; statistischer Test: Mann-Whitney U-Test (zweiseitig);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=1$ ;  $**=p<0,01$ .

Adrenal tyrosine hydroxylase activity in male wild and domestic guinea pigs. Values are given as mean+SEM. Statistics: Mann-Whitney U-Test (two-tailed);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ;  $U=1$ ;  $**=p<0,01$ .

Auch die Reaktivität dieses Systems lag bei der Wildform um ein Vielfaches höher: Wurden Haus- und Wildmeerschweinchen in die Hand genommen und ihnen eine Blutprobe entnommen, so waren die NoradrenalinKonzentrationen im Serum der Wildform etwa viermal und die AdrenalinKonzentrationen sogar achtmal so hoch wie bei der Domestikationsform.

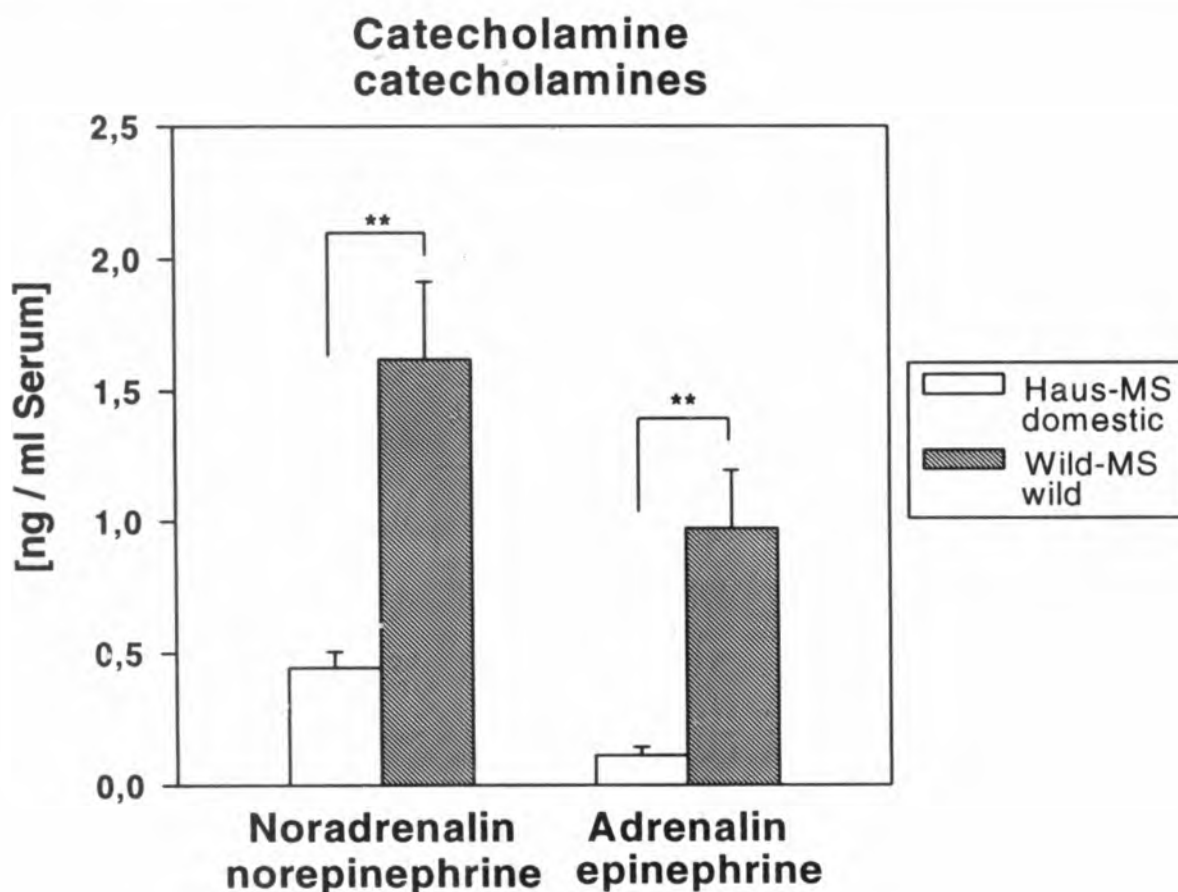


Abb. 5: Serum-Catecholaminkonzentrationen von Haus- und Wildmeerschweinchenmännchen: Dargestellt sind Mittelwert+SEM; MS: Meerschweinchen; statistischer Test: Mann-Whitney U-Test (zweiseitig);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ; in beiden Fällen:  $U=0$ ;  $**=p<0,01$ .

Serum-catecholamine concentrations in male wild and domestic guinea pigs; values are given as mean+SEM. Statistics: Mann-Whitney U-test (two-tailed);  $N_1=7$ ,  $N_2=5$ ; in both cases:  $U=0$ ;  $**=p<0,01$ .

## 4 Diskussion

Der Verhaltensvergleich zwischen Haus- und Wildmeerschweinchen deutet auf eine gesteigerte soziale Verträglichkeit der Haustierform hin, die sich vor allem in einer reduzierten Aggressivität, aber auch im häufigeren Ausführen soziopositiven Verhaltens äußert. Bei den Meerschweinchen hat die Domestikation folglich zu einer Erhöhung der sozialen Toleranz geführt. Diese Befunde sind bereits für mehrere andere domestizierte Arten beschrieben (RICHTER, 1954; BOICE, 1971; DESFOURGES UND WOOD-GUSH, 1975; ZIMMERMANN nach HEMMER, 1982; FOX, 1978) und können als allgemeine Domestikationsmerkmale angesehen werden (BOICE, 1971; FOX, 1978; HERRE UND RÖHRS, 1990). Auf der Verhaltensebene hat die Domestikation beim Meerschweinchen folglich zur Ausprägung typischer Domestikationsmerkmale geführt.

Die physiologischen Untersuchungen ergeben folgendes Bild: Die Grundaktivität des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems hat sich im Laufe der Domestikation nicht verändert, da die basalen Cortisolkonzentrationen im Serum der Haus- und Wildmeerschweinchen auf gleicher Höhe liegen. Die Reaktivität dieses Systems in Belastungssituationen hat sich jedoch während der Haustierwerdung verringert.

Die deutlich erniedrigte Aktivität des Enzyms Tyrosinhydroxylase und die verringerten Catecholaminkonzentrationen bei der Domestikationsform weisen auf eine drastische Reduktion sowohl der Aktivität als auch der Reaktivität des Sympathikus-Nebennierenmark-Systems hin. Diese verminderte Aktivierung steht vermutlich im Zusammenhang mit der bereits in mehreren Wild-Haustiervergleichen beschriebenen reduzierten Schreckhaftigkeit und Erregbarkeit von Haustieren (SMITH, 1972; PRICE, 1973; HEMMER, 1982) und könnte einen physiologischen Mechanismus darstellen, der es Haustieren erlaubt, sich an die von Menschen geschaffenen Haltungsbedingungen anzupassen.

## 5 Zusammenfassung

Gegenstand dieser Arbeit war der Vergleich von Haus- (*Cavia aperea* f. *porcellus*) und Wildmeerschweinchen (*Cavia aperea*) bezüglich ihres Verhaltens und einiger endokrinologischer Parameter. Unterschiede zwischen der Wild- und Haustierform sollten Hinweise auf domestikationsbedingte Veränderungen geben. In 120 Stunden Beobachtungszeit wurde das Verhalten von 7 Haus- und 5 Wildmeerschweinchen-gruppen, jeweils bestehend aus einem adulten Männchen und 2 adulten Weibchen, quantitativ erfaßt. Um die Aktivität und Reaktivität des Hypophysen-Nebennierenrinden (HNNR)- und des Sympathikus-Nebennierenmark (SNNM)-Systems zu charakterisieren, wurden Cortisol-, Adrenalin- und Noradrenalin-konzentrationen aus dem Serum sowie Tyrosinhydroxylaseaktivitäten in der Nebenniere bestimmt. Die domestizierten Tiere waren weniger aggressiv und führten mehr soziopositives Verhalten aus als die Wildmeerschweinchen. Die basale Aktivität des SNNM- war ebenso wie die Reaktivität des SNNM- und des HNNR-Systems bei der Domestikationsform deutlich reduziert. Im Gegensatz dazu unterschieden sich Haus- und Wildform nicht in der basalen Aktivität des HNNR-Systems. Damit hat beim Meerschweinchen der Domestikationsprozeß zu typischen Veränderungen im Verhalten - reduzierte Aggressivität, erhöhte soziale Verträglichkeit - geführt, die auch beim Vergleich der Haus- und Wildtierform anderer Arten gefunden wurden. Die reduzierte Reaktivität des HNNR- und SNNM-Systems können als physiologische Mechanismen angese-

hen werden, die es den domestizierten Tieren erlauben, sich an die vom Menschen geschaffenen Haltungsbedingungen anzupassen.

## 6 Literatur

- BOICE, R. (1971): Some behavioral tests of domestication in norway rats. *Behaviour* 42, S. 198-231
- CLUTTON-BROCK, J. (1989): *A natural history of domesticated mammals*. Cambridge University Press: Cambridge
- DESFOURGES, M.F.; WOOD-GUSH, G.M. (1975): A behavioural comparison of domestic and mallard ducks. Habituation and flight reaction. *Anim. Behav.* 23, S. 692-697
- FOX, M.W. (1978): *The dog: Its domestication and behavior*. Garland STPM Press New York, London, S. 3-19
- HEMMER, H. (1982): *Domestikation - Verarmung der Merkwelt*. Vieweg Verlag
- HERRE, W.; RÖHRS, M. (1990): *Haustiere - zoologisch gesehen*. Gustav-Fischer Verlag, Stuttgart, New York
- HÜCKINGHAUS, F. (1961): Vergleichende Untersuchungen über die Formenmannigfaltigkeit der Unterfamilie der Caviinae, Murray, 1886. *Z. Wiss. Zool.* 166: S. 1-98
- IMMELMANN, K.; PRÖVE, E.; SOSSINKA, R. (1996): *Einführung in die Verhaltensforschung*. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Hamburg
- MARTIN, P.; BATESON, P. (1993): *Measuring behaviour - An introductory guide*. Cambridge University Press, Cambridge
- NACHTSHEIM, H.; STENGEL, H. (1977): *Vom Wildtier zum Haustier*. Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg
- PRICE, E.O. (1973): Some behavioral differences between wild and domestic norway rats: Gnawing and platform jumping. *Animal Learning and Behavior* 1, 4, S. 312-316
- PRICE, E.O. (1984): Behavioral aspects of animal domestication. *The Quarterly Review of Biology* 59, 1, S. 1-32
- RICHTER, C.P. (1954): The effects of domestication and selection on the behavior of the norway rat. *Journal of the National Institute* 15, 3, S. 727-738
- ROOD, J.P. (1972): Ecological and behavioural comparisons of three genera of Argentine caviés. *Anim. Behav. Monogr.* 5, S. 1-83
- SACHSER, N. (1994): *Sozialphysiologische Untersuchungen an Hausmeerschweinchen. Gruppenstrukturen, soziale Situation und Endokriniem, Wohlergehen*. Parey Verlag, Berlin, Hamburg
- SMITH, R.H. (1972): Wildness and domestication in *Mus musculus* - A behavioral analysis. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 1, S. 22-29

STAHNKE, A. (1987): Verhaltensunterschiede zwischen Wild- und Hausmeerschweinchen. Z. Säugetierkunde 52, S. 294-307

STAHNKE, A.; HENDRICH, H. (1988): Meerschweinchenverwandte Nagetiere. In: Grzimek, B. (Ed.) Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere. Kindler Verlag, München, S. 314-357

## Summary

### The behavioural biology of domestication in caviae

CHRISTINE KÜNZL AND NORBERT SACHSER

In this study wild (*Cavia aperea*) and domestic guinea pigs (*Cavia aperea* f. *porcellus*) were compared with respect to social behaviour and some endocrinological parameters to elucidate the process of domestication in this species. In 120 h of observation time the behaviour of 5 groups of wild and 7 groups of domestic guinea pigs, each consisting of one adult male and two adult females, was analyzed quantitatively. To assess the activities of the adrenocortical (AS) and the sympathetic adrenomedullary systems (SAMS) serum glucocorticoid-, epinephrine- and norepinephrine-titres as well as adrenal tyrosine hydroxylase activities were determined. Domesticated guinea pigs were less aggressive and they displayed more socio-positive behaviours than their wild ancestors. The basal activity of the SAMS as well as the reactivity of the SAMS and the AS were distinctly reduced in the domesticated animals. In contrast, the basal activity of the AS did not differ between both forms. Thus, in guinea pigs the process of domestication has led to typical behavioural traits - reduced aggressiveness, increased social tolerance - which have also been found in comparisons between wild and domestic forms of other species. The decreased reactivity of the organism's stress axes can be regarded as a physiological mechanism which helps domesticated animals to adjust to man-made housing conditions.

# **Untersuchungen zur automatisierten Verhaltenserfassung bei Mutterkühen in ganzjähriger Außenhaltung**

ULRIKE BAROW UND MARTINA GERKEN

## **1 Einleitung**

Beim Rind sind verschiedene Verhaltensveränderungen in Abhängigkeit von jahreszeitlichen Klimaschwankungen bekannt, die zusätzlich von genetischen Faktoren wie der Rasse beeinflusst werden können (MALECHEK et al., 1976; SAMBRAUS, 1978; WINTER et al., 1980; ADAMS et al., 1986; LANGBEIN et al., 1992). Langzeituntersuchungen an Mutterkühen unter extensiven Haltungsbedingungen liegen jedoch nur begrenzt vor. In der vorliegenden Untersuchung soll geprüft werden, inwieweit durch automatisierte Verhaltenserfassung Anpassungsreaktionen auf jahreszeitliche Klimaschwankungen gemessen und Aussagen zu genetischen Unterschieden zwischen extensiven und fleischbetonten Rinderrassen gemacht werden können.

## **2 Tiere, Material und Methoden**

In zwei Mutterkuh-Herden, bestehend aus je 20 Muttertieren der Rassen Limousin×Schwarzbunt-Einfachkreuzung (Lim.×Sbt.) bzw. Galloway (Gal.), wurden verschiedene Verhaltensweisen automatisch erfaßt. Beide Herden befanden sich auf Flächen von insgesamt 40 ha (1 Kuh/ha) der Versuchswirtschaft Relliehausen der Universität Göttingen in einer ganzjährigen Außenhaltung. In den Monaten Januar bis April erfolgte alle 2 bis 3 Tage, in Abhängigkeit vom Weideaufwuchs, eine Zufütterung von Stroh bzw. Grassilage. Klimadaten (Temperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Niederschlag) wurden mit Hilfe einer Wetterstation in 15-Minuten-Intervallen vor Ort erfaßt.

Die Erhebung der Verhaltensmerkmale erfolgte kontinuierlich über 12 Monate im Jahr 1995, was in der Regel einer vollständigen Erfassung über 8 760 h pro Tier und Jahr entspricht. Je Herde wurden jeweils 8 Ethorekorder (Ethosys<sup>®</sup>) eingesetzt, um automatisch folgende Verhaltensweisen der Mutterkühe aufzuzeichnen: Bewegung, Bewegung mit Kopf unten, Fressen und Wiederkauen. Vergleichbare Ethorekorder wurden zur Beschreibung zeitlicher Strukturen des Verhaltens von Wildtieren



(LANGBEIN, 1996) oder zur Beurteilung von Tier-Umwelt-Beziehungen im Sinne des Tierschutzes (SCHEIBE, 1992) eingesetzt.

Ein Ethorekorder war in Form eines Halsbandes aufgebaut. Die Differenzierung der Verhaltensmerkmale erfolgte mit Hilfe eines im Inneren des Halsbandes angeordneten Bewegungssensors und eines Lagesensors. Dabei erfaßte der Bewegungssensor Bewegungen jeglicher Art, während der Lagesensor zwischen Bewegungen mit „Kopf unten“ bzw. „Kopf oben“ unterschied. Weiterhin wurde die Periodizität der Sensorimpulse („Zeitfenster“) berücksichtigt. Die Differenzierung der einzelnen Verhaltensmerkmale ist in Tabelle 1 dargestellt. Das Merkmal Bewegung ergab sich aus sämtlichen Impulsen des Bewegungssensors. Die Aktivität Bewegung mit Kopf unten setzte sich aus Impulsen des Bewegungssensors zusammen, die bei gleichzeitiger Stellung des Lagesensors „Kopf unten“ erfolgten. Für die Erfassung der Merkmale Fressen und Wiederkauen wurde außerdem der Rhythmus der Sensorimpulse (Zeitfenster) berücksichtigt. Diese beiden Parameter unterschieden sich in der Stellung des Lagesensors.

Es ist zu beachten, daß das Merkmal Bewegung die übrigen Merkmale enthielt und des weiteren „Fressen“ in „Bewegung mit Kopf unten“ enthalten war.

Tab. 1: Bedingungen für die Differenzierung der Verhaltensmerkmale anhand der Sensoren (Ethosys®)

Differentiation between behavioural traits according to sensors (Ethosys®)

Verhaltensmerkmal behavioural trait	Bewegungssensor motion	Lagesensor position	Zeitfenster impulse frequency
Bewegung / movement	×	-	-
- Bew. mit Kopf unten / movement with head down	×	Kopf unten/ head down	-
- Fressen / feeding	×	Kopf unten/ head down	×
- Wiederkauen / ruminating	×	Kopf oben/ head up	×

Der Zustand der Sensoren wurde im Sekundentakt erfaßt. Die Sensorimpulse wurden dann kumulativ in einem 10-minütigen Intervall im halsbandinternen Speicher abgelegt. Eine Übertragung der im Ethorekorder abgespeicherten Daten erfolgte über Funk in einen Zwischenspeicher (Feststation), wobei diese Übertragung durch einen Bewegungsmelder automatisch beim Besuch eines Tieres an der Tränke in Gang gesetzt wurde. Aus der Feststation ließen sich die Werte mit tierindividueller Zuordnung von Datum und Uhrzeit in ein Notebook einlesen.

Die Werte der 10-Minuten-Intervalle wurden zu Stundenmittelwerten addiert. Bei der varianzanalytischen Auswertung gingen die fixen Faktoren Graviditäts- und Laktationsstadium sowie die zufälligen Effekte der Tiere ein. Für die Überprüfung der Beziehung zwischen Verhaltensmerkmalen und Umgebungstemperatur wurden Spearmans Rang-Korrelationskoeffizienten berechnet.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Um die Werte aus der automatisierten Verhaltenserfassung mit Ethorekordern zu beurteilen, wurde in beiden Rassen die durchschnittliche Dauer der verschiedenen Verhaltensmerkmale über 12 Monate ermittelt (Tab. 2). Bei den Lim.×Sbt.-Kühen bzw. den Galloways war eine durchschnittliche Aktivitätsdauer von 9,3 bzw. 9,6 h während eines 24-h-Tages festzustellen. Dies bedeutet, daß die Tiere in beiden Herden 14 bis 15 h am 24-h-Tag geruht haben. Angaben in der Literatur deuten darauf hin, daß man von 9 bis 12 h Ruhen pro 24-h-Tag ausgehen kann (FRASER, 1978; SAMBRAUS, 1978; Süß et al., 1984). Grundsätzlich haben Rinder auf der Weide kürzere Liegezeiten als Tiere in Stallhaltung, da der Zeitbedarf für das Grasens höher liegt als für das Fressen bei Fütterung im Stall (Süß et al., 1984).

Tab. 2: Durchschnittliche Dauer verschiedener Verhaltensmerkmale über 12 Monate je Rasse

Average duration of different behavioural traits across 12 months by breed

Merkmal / trait	Lim.×Sbt.			Galloways		
	Gesamt/ total (h/24h)	Tag/ <sup>1)</sup> day (%/h)	Nacht/ <sup>2)</sup> night (%/h)	Gesamt/ total (h/24h)	Tag/ <sup>1)</sup> day (%/h)	Nacht/ <sup>2)</sup> night (%/h)
Bewegung/movement	9,3	48,9	28,5	9,6	49,4	29,2
Bewegung mit Kopf unten/ movement with head down	7,9	44,3	20,7	7,1	41,1	16,6
Fressen/feeding	2,6	14,7	6,5	2,5	14,5	5,3
Wiederkauen/ruminating	0,5	1,6	2,5	0,9	3,3	4,3

1) Zeitraum zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang;

2) Zeitraum zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang

Der Zeitaufwand für „Bewegung mit Kopf unten“, das auch als Grasens im Sinne einer Bewegung auf der Weide mit gleichzeitiger Futteraufnahme interpretiert werden kann, betrug 7,9 h bei den Kreuzungskühen und 7,1 h bei den Galloways. Diese Werte sind als realistisch einzustufen, da man im allgemeinen auf der Weide von einer mittleren Grasezeit von 4 bis 9 h pro 24-h-Tag ausgehen kann (FRASER, 1978).

Das Fressen, bei dem das Abrupfen, Kauen und Abschlucken der Nahrung erfaßt wird, nahm in beiden Gruppen ca. 2 ½ h in Anspruch. Hier fällt ein Vergleich mit Literaturergebnissen schwer, weil bei der Beobachtung des Grasens im allgemeinen Abrupfen, Kauen und Schlucken nicht gesondert unterschieden werden.

Beim Wiederkauen fallen die niedrigen Werte von ½ h bei den Lim.×Sbt.-Kühen bzw. knapp 1 h bei den Galloways auf. Offenbar wird dieses Verhaltensmerkmal durch die automatische Registrierung nicht korrekt erfaßt, da in Abhängigkeit von Futterqualität und aufgenommener Futtermenge eine tägliche Wiederkauzeit von 4 bis 7 h zu erwarten ist (SÜSS et al., 1984).

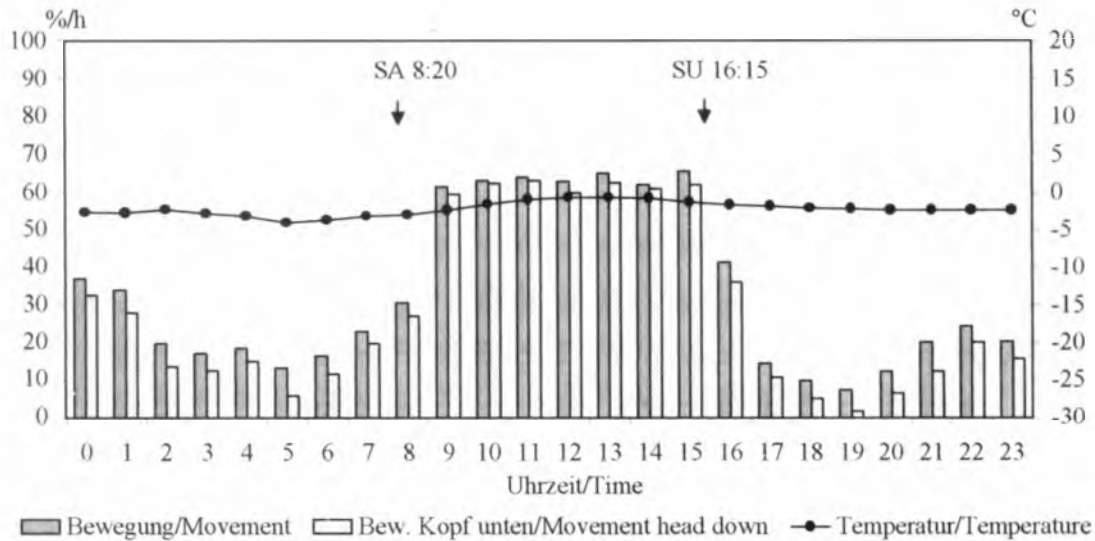
Die Ergebnisse (Tab. 2) verweisen auf deutliche Tag-Nacht-Unterschiede im Verhalten: beide Mutterkuh-Herden waren am Tag aktiver als in der Nacht. Es wurde tagsüber mehr gegrast (und gefressen), während Wiederkauen hauptsächlich in den Nachtstunden auftrat.

Mit Hilfe der aus den Ethorekordern gewonnenen Daten sind Tag-Nacht-Rhythmen sowie Klimaeinflüsse auf die Verhaltensaktivität der Mutterkühe nachweisbar. In Abbildung 1 wird deutlich, daß die Bewegungsaktivität der Galloways an einem kalten Wintertag mit Temperaturen zwischen -3,7 °C und -0,7 °C in der Nacht, in den frühen Morgenstunden und am Abend am niedrigsten ausfiel. In diesem Zeitraum ist der Anteil der „Bewegung mit Kopf“ unten an der „Bewegung“ relativ gering, es wurde also wenig gegrast. Am höchsten war die Bewegungsaktivität am Lichttag zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang, wobei die „Bewegung“ hauptsächlich aus „Bewegung mit Kopf unten“ bestand.

Des weiteren ergab sich gegen Mitternacht nochmals ein Anstieg in der Bewegungsaktivität. Auch KOCH (1968) und SAMBRAUS (1978) beobachteten bei Rindern mit zunehmend längeren Dunkelperioden im Jahresverlauf die Ausbildung einer nächtlichen Graseperiode. SAMBRAUS (1978) vermutet, daß die Tiere zu hungrig sind, um die nächste Freißperiode gegen Sonnenaufgang abzuwarten.

An einem warmen Sommertag mit extremen Temperaturen von 13,5 °C bis 39,2 °C stellte sich der Tagesverlauf in den Merkmalen Bewegung und Bewegung mit Kopf unten anders dar (Abb. 2). Hier waren die Galloways hauptsächlich in den kühlen Stunden der Morgen- bzw. Abenddämmerung aktiv, wobei in dieser Zeit zum größten Teil gegrast wurde. Im weiteren Ablauf des Tages lag die allgemeine Bewegungsaktivität der Tiere niedriger und es wurde nur wenig gegrast. Lediglich gegen Mittag war ein kleiner Anstieg beim Grasens festzustellen. In heißen Perioden passen sich Rinder an die klimatischen Verhältnisse an, indem sie ihre Futteraufnahme auf die Morgen-, Abend- oder auch Nachtstunden mit niedrigeren Umgebungstempera-

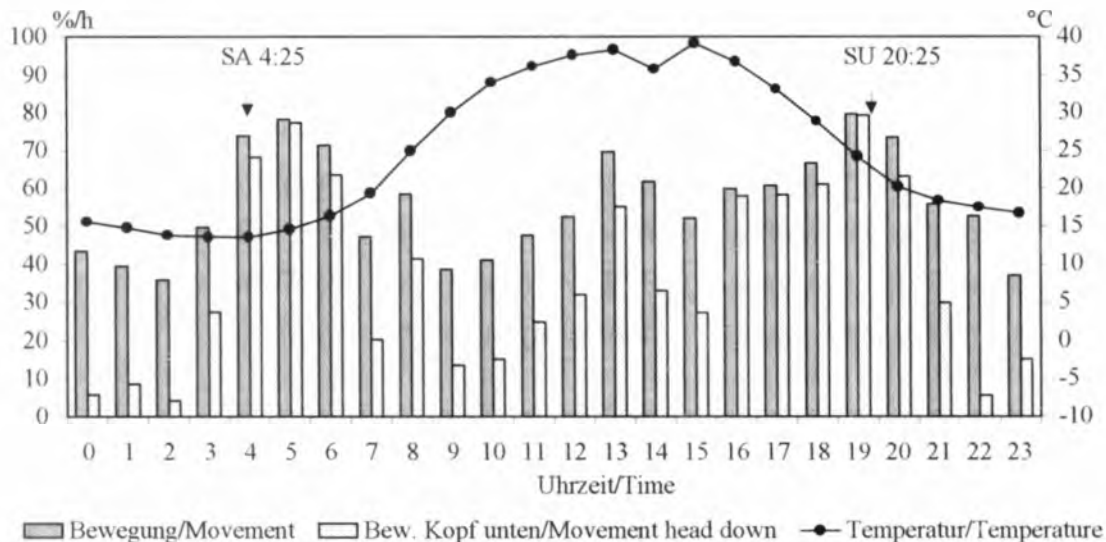
turen konzentrieren. So konnten WINTER et al. (1980) beobachten, daß europäische Rinder (Friesian, Jersey) am tropischen Standort (Bangladesh) in den trocken- und feuchtheißen Jahresabschnitten die Taggrasezeit zugunsten der Nachtgrasezeit verkürzten.



SA: Sonnenaufgang/sunrise      SU: Sonnenuntergang/sunset

Abb. 1: Tagesverläufe der Merkmale Bewegung und Bewegung mit Kopf unten am 16.12.1995 (Galloways)

Daily pattern of movement and movement with head down on 16.12.1995 (Galloways)



SA: Sonnenaufgang/sunrise      SU: Sonnenuntergang/sunset

Abb. 2: Tagesverläufe der Merkmale Bewegung und Bewegung mit Kopf unten am 20.07.1995 (Galloways)

Daily pattern of movement and movement with head down on 20.07.1995 (Galloways)

Die allgemeine Bewegungsaktivität der beiden Rassen Lim.×Sbt. und Galloway im Ablauf eines Jahres ist Abbildung 3 zu entnehmen. Fehlende Angaben im November in der Lim.×Sbt.-Gruppe sind auf technische Probleme der Ethorekorder zurückzuführen. In den kalten Wintermonaten Januar, Februar, März und Dezember waren die Kreuzungstiere aktiver als die Galloways. Im weiteren Verlauf des Jahres wandelte sich dieses Bild. An den zunehmend wärmeren Monaten (April, Mai, Juli, August, Oktober) hingegen bewegten sich die Lim.×Sbt.-Kühe in geringerem Maße als die Galloways. Möglicherweise führte das höhere Körpergewicht der Lim.×Sbt.-Tiere zu einer etwas stärkeren Wärmebelastung als bei den Galloways. Eine höhere Futteraufnahme der Kreuzungskühe aufgrund ihres höheren Erhaltungsbedarfes könnte die Wärmeproduktion durch fermentative Verdauungsprozesse in den Vormägen steigern (ZIEGLER et al., 1990) und somit die Hitzebelastung erhöhen.

Allerdings ergab sich bezüglich des Temperatureinflusses auf die Verhaltensreaktionen der Mutterkühe kein einheitliches Bild, wie im September deutlich wird. Hier lag die Bewegungsaktivität der Kreuzungskühe über der der Robustrasse, wahrscheinlich waren neben der Umgebungstemperatur weitere Einflußfaktoren wirksam. Über das gesamte Jahr betrachtet waren die Rassenunterschiede (Tab. 2) gering und nicht signifikant.

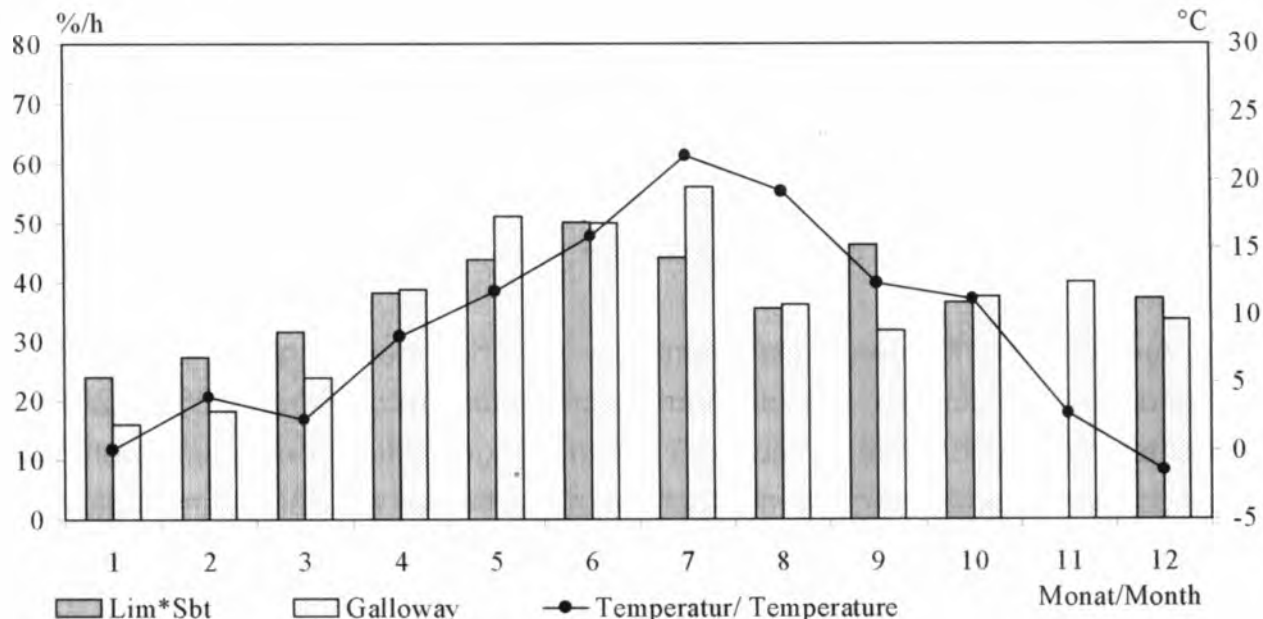


Abb. 3: Einfluß der Rasse auf die jahreszeitliche Variation im Merkmal Bewegung (1995)  
Seasonal variation in movement by breed (1995)

Anhand der aus den Ethorekordern gewonnenen Daten läßt sich am Beispiel der Lim.×Sbt.-Kühe veranschaulichen, wie der Anteil der tags bzw. nachts ausgeführten Verhaltensweisen im Jahresablauf mit Veränderung der Umgebungstemperaturen

variiert (Abb. 4). Die Tiere grasten im gesamten Jahr am Tag generell mehr als in der Nacht. In den kalten Monaten zu Beginn des Jahres lag der nächtliche Anteil der „Bewegung mit Kopf unten“ (Grasen) relativ niedrig und stieg zum Sommer hin an. In den wärmsten Sommermonaten, Juli und August, war die Graseaktivität während der Lichtphase zugunsten des nächtlichen Grasens zurückgegangen. Die Entwicklung verlief allerdings nicht einheitlich. Im Dezember fällt auf, daß trotz geringer Umgebungstemperaturen noch relativ viel in der Nacht gegrast wurde. Hier könnten zusätzliche Faktoren einen Einfluß ausgeübt haben, wie weitere in dieser Untersuchung noch nicht berücksichtigte Klimaeinflüsse (Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Windgeschwindigkeit) und Weideaufwuchs.

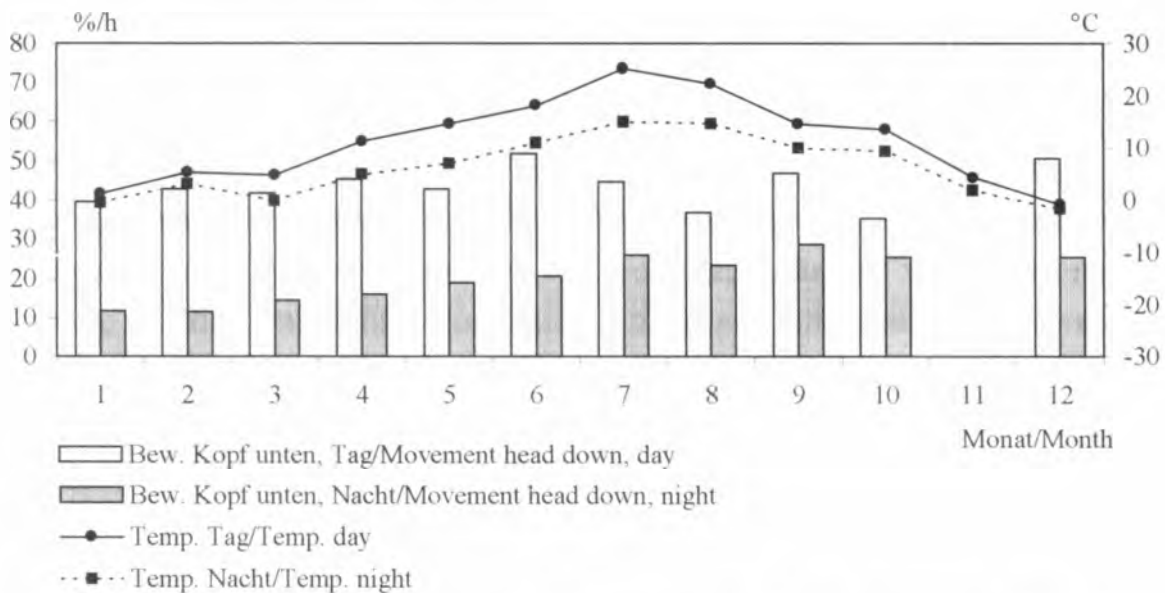


Abb. 4: Tag-Nacht-Rhythmus je Monat für „Bewegung mit Kopf“ unten, Lim.×Sbt.

Seasonal variation in day-night pattern for „movement with head down“, Lim.×Sbt.

Einen Anhaltspunkt für den Zusammenhang zwischen der Umgebungstemperatur (während der Lichtstunden) und den Verhaltensreaktionen der Mutterkühe (während der Lichtstunden) geben die in Tabelle 3 zusammengestellten Korrelationskoeffizienten für das Merkmal „Bewegung mit Kopf unten“. In beiden Rassen nahmen die Korrelationen im Bereich geringerer Tagestemperaturen (Januar-März) positive Werte zwischen  $r=0,42$  und  $r=0,28$  an. In diesem Temperaturbereich von durchschnittlich 1,2 bis 5,4 °C trat also mit zunehmenden Tagestemperaturen am Tag auch mehr „Bewegung mit Kopf unten“ auf. Eine positive Beziehung zwischen Umgebungstemperatur und Grasezeit bei niedrigen Lufttemperaturen konnten auch MALECHEK et al. (1976) bei tragenden Hereford-Kühen nachweisen. Sie berechneten für einen Temperaturbereich von -24 bis 5 °C eine Korrelation zwischen mittlerer Lufttemperatur und Grasenszeit von  $r=0,65$  ( $p \leq 0,01$ ). Vergleichbar wurde bei Kreuzungskühen der Rassen Angus×Hereford und Pinzgauer×Hereford auf einer Winterweide eine positi-

ve Beziehung zwischen täglicher Gesamtgrasezeit und minimalen Temperaturen (0 bis -35 °C) von  $r=0,60$  ( $p<0.01$ ) ermittelt (ADAMS et al., 1986).

Demgegenüber zeigte sich in der vorliegenden Untersuchung, daß bei hohen Tagestemperaturen, die zwischen Juni und August im Mittel bei 18,0 bis 25,5 °C lagen, die Korrelationen negative Werte annahmen. Demnach wurde in diesen Monaten mit steigenden Umgebungstemperaturen weniger gegrast. Aufgrund dieses aufgezeigten Vorzeichenwechsels der je Monat ermittelten Korrelationen kann geschlußfolgert werden, daß die Beziehung zwischen Umgebungstemperatur und dem Merkmal „Bewegung mit Kopf unten“ nicht linear ist.

Tab. 3: Korrelationen (Spearman's rho) zwischen „Bewegung mit Kopf unten“ und Umgebungstemperatur (Lichttag), je Rasse und Monat

Seasonal variation in correlations (Spearman's rho) between „movement with head down“ and ambient temperatures during daylight, by breed

Monat/ month	Tagestemperatur/ daytemperature °C ( $\bar{x} \pm SD$ )	Korrelation/ correlation Lim.×Sbt.	Korrelation/ correlation Galloway
1	1,2 ± 3,5	0,35***	0,42***
2	5,4 ± 3,1	0,28***	0,10
3	4,8 ± 4,6	0,28***	0,33***
4	11,2 ± 6,4	0,08*	0,04
5	14,5 ± 6,0	- 0,01	- 0,12***
6	18,0 ± 7,9	- 0,10**	- 0,23***
7	25,2 ± 8,2	- 0,38***	- 0,36***
8	22,2 ± 7,6	- 0,15***	- 0,22***
9	14,6 ± 4,1	- 0,08**	- 0,16***
10	13,5 ± 4,1	- 0,13	- 0,19***
11	4,4 ± 3,7	-	- 0,01***
12	-0,8 ± 2,6	0,00	0,02

\*  $p<0.05$ ; \*\*  $p<0.01$ ; \*\*\*  $p<0.001$

Die Ethorekorder sind geeignet, bei Mutterkühen automatisiert Verhaltenweisen wie z. B. die allgemeine Bewegungsaktivität zu erfassen. Das Merkmal Wiederkauen hingegen wurde durch die Rekorder nicht eindeutig differenziert. Trotz der nach wie vor problematischen Erfassungsgenauigkeit bietet die automatisierte Verhaltensregistrierung eine gute Möglichkeit, unter extensiven Weidebedingungen kontinuierliche Langzeitaufzeichnungen durchzuführen, wie sie durch eine Direktbeobachtung nicht

realisierbar wären. Umfangreiche Korrelationsanalysen zwischen verschiedenen Klimafaktoren und Verhaltensmerkmalen werden dadurch erst ermöglicht.

## 4 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, inwieweit durch automatisierte Verhaltensregistrierung Anpassungsreaktionen von Mutterkühen auf jahreszeitliche Klimaschwankungen beurteilt und Aussagen zu genetischen Unterschieden zwischen extensiven und fleischbetonten Rassen gemacht werden können. Dazu wurden in zwei Mutterkuhherden mit jeweils 20 Kühen der Rassen Limousin x Schwarzbunt-Einfachkreuzung bzw. Galloway 4 verschiedene Verhaltensweisen (Bewegung, Bewegung mit Kopf unten, Fressen und Wiederkauen) mit Hilfe von 8 Ethorekordern je Herde automatisiert erfaßt. Die Verhaltensaufzeichnungen erfolgten kontinuierlich über einen Zeitraum von einem Jahr. Die mit den Ethorekordern gewonnenen Daten wurden bis auf das Merkmal „Wiederkauen“ als plausibel eingestuft. Es konnten Tag-Nacht-Rhythmen und Einflüsse der Umgebungstemperatur auf das Verhalten der Mutterkühe nachgewiesen werden. Die Rassenunterschiede waren über das gesamte Jahr betrachtet gering und nicht signifikant. Trotz gewisser Mängel in der Erfassungsgenauigkeit erlaubt die automatisierte Registrierung die Erstellung aussagefähiger Daten für weitere Korrelationsanalysen zwischen Klimafaktoren und Verhaltensmerkmalen.

## 5 Literatur

ADAMS, D.C.; NELSEN, T.C.; REYNOLDS, W.I.; KNAPP, B.W. (1986): Winter grazing activity and forage intake of range cows in the northern great plains. *J. Anim. Sci.* 62, S. 1240-1246

FRASER, A.F. (1978): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. UTB 728

KOCH, G. (1968): Ethologische Studien an Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

LANGBEIN, J. (1996): Biorhythmische Verhaltensanalyse zur Indikation des Zustandes von Tier-Umwelt-Beziehungen bei Wildtieren. *Ethologische Gesellschaft, Mitteilungsblatt* 36, S. 45

LANGBEIN, J.; NICHELMANN, M. (1992): Weideverhalten von Rindern auf der tropischen Weide als Indikator für eine bestehende Wärmebelastung - Probleme der Verhaltensmaskierung in gemischtrassigen Rinderherden. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992*. KTBL-Schrift 356, KTBL, Darmstadt, S. 78-90



MALECHEK, J.C.; SMITH, B.M. (1976): Behaviour of range cows in response to winter weather. *J. Range Manage.* 29, S. 9-12

SAMBRAUS, H.H. (Hrsg., 1978): *Nutztierethologie*. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg

SCHEIBE, K.M. (1992): Diagnose individueller Zustandsänderungen bei Alpakas auf der Grundlage biorhythmischer Untersuchungen. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung*, KTBL-Schrift 356, KTBL, Darmstadt, S. 241-253

Süss, M.; Andrae, U. (1984): Spezielle Ethologie, Rind. In: *Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere*. Hrsg. Bogner, H.; Grauvogl, A.). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

WINTER, P.; WENIGER, J.H.; HUHN, J.E.; TAWFIK, E.S. (1980): Vergleichende Untersuchungen an taurinen und zebuinen Rindern und deren Kreuzungen bei Weide- bzw. Stallhaltung am tropischen Standort Bangladesch. I. Der Einfluß des Klimas auf die Verhaltensparameter Grasens, Liegen und Stehen bei Weidehaltung. *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol.* 97, S. 144-157

ZIEGLER, H.; WENIGER, J.H. (1990): Leistungen, Thermoregulation und Energiehaushalt von Kühen der Rasse Deutsche Schwarzbunte unter Wärmebelastung. 1. Mitteilung: Determinanten der Wärmetoleranz. *Züchtungskunde* 62, S. 254-264

## Summary

### **Study of the automatic registration of behaviour in suckler cows under extensive range conditions**

ULRIKE BAROW AND MARTINA GERKEN

The present investigation was designed to study the suitability of automatic registration of behaviour to evaluate adaptive reactions of suckler cows from two different breeds (single cross Limousin×Black-and-white and Galloway). Automatic registration of four behavioural patterns (movement, movement with head down, feeding and ruminating) was conducted using 8 registration collars each in two herds of 20 cows each during one year. The data obtained appeared to be plausible with the exception of ruminating. Diurnal patterns and seasonal influences of ambient temperatures on the behavioural traits were detectable. Across one year, breed differences were not significant. Despite of some failures in accuracy the automatic registration allows to collect a large data basis for further correlation analyses between ambient climatic factors and behavioural traits.

## **Przewalskipferde in einem Semireservat - Verhaltensuntersuchungen zur Vorbereitung einer Auswilderung**

KLAUS M. SCHEIBE, BARBARA LANGE, VOLKER LANGE, KNUT EICHHORN,  
ANNEMARIE SCHEIBE UND JÜRGEN STREICH

### **1 Einleitung**

Menschliche Verantwortung betrifft nicht allein die Lebensbedingungen gehaltener Tiere, sondern aus der weitreichenden anthropogenen Beeinflussung noch scheinbar naturnaher Biotope leitet sich auch eine Verantwortung für freilebende Tiere ab. Dies trifft umso mehr für Tiere zu, die in menschlicher Obhut gezüchtet wurden und aufwuchsen, wenn sie für eine Wiedereinbürgerung in ursprüngliche Lebensgebiete vorgesehen sind. Es ist nicht vertretbar, Tiere Umweltbedingungen auszusetzen, denen sie z. B. auf Grund fehlender Erfahrung nicht gewachsen sein können.

Przewalskipferde werden seit fast 100 Jahren auf einer sehr schmalen genetischen Basis in Zoos gezüchtet. Das Europäische Erhaltungszuchtprogramm für die Przewalskipferde strebt die Wiedereinbürgerung im ursprünglichen Lebensgebiet an. Als eine Zwischenphase werden Semireservate angesehen, in denen Tiergruppen schrittweise und kontrolliert natürlichen Umweltbedingungen ausgesetzt werden. In einem Semireservat sollte langfristig die Anpassung einer Gruppe an naturnahe Verhältnisse verfolgt werden. Verhalten hat eine Schlüsselfunktion für die Auseinandersetzung des Individuums mit seiner Umwelt und vermittelt zwischen Physiologie und Ökologie (TEMBROCK, 1987; HERBST, 1977). Daher sollte die individuelle Variation funktioneller Eigenschaften untersucht und geprüft werden, welche Rolle Erfahrungen für eine erfolgreiche Auseinandersetzung mit natürlichen Umweltbedingungen spielen.

### **2 Material und Methodik**

Das Semireservat Schorfheide befindet sich ca. 30 km nördlich von Berlin. Es umfaßt 44 ha, wovon 36 ha Grünland und 8 ha Wald bilden. Dieses Gelände dient langfristig als alleiniger Aufenthaltsort für die Przewalskipferde und liefert die Nahrungsgrundlage. Das Gebiet enthält keine natürliche Wasserquelle, daher wurde eine stationäre Tränke eingerichtet. Seit April 1992 wurde schrittweise bis Mai 1993 eine Herde von 12 zoogeborenen Stuten zusammengestellt. Dabei handelte es sich um Jungstuten im Alter bis zu zwei Jahren, nur ein Tier (Alina) kam im Alter von 4 Jahren in das Semireservat.

Von August 1992 bis Dezember 1994 erfolgten an dieser Herde Verhaltensbeobachtungen nach Normprotokollen. Jeweils über 8 h täglich wurden stichprobenhaft im Abstand von 15 Minuten für jedes Tier die Grundverhaltensweisen sowie der Aufenthaltsort protokolliert. Hier werden die Ergebnisse zu Nahrungsaufnahme, Lokomotion und Ruheverhalten dargestellt. Den Auswertungen liegen 38 solcher 8-h-Beobachtungen mit insgesamt 1216 Einzelbeobachtungen zugrunde. Außerdem wurden an 12 Beobachtungstagen 24-h-Beobachtungen durchgeführt, wobei im 10-Minutenabstand die gleichen Daten, allerdings ohne individuelle Zuordnung, erfaßt wurden.

Statistische Analysen erfolgten hinsichtlich individueller Unterschiede für jedes Verhalten mit der univariaten Varianzanalyse. Die soziale Rangordnung in der Herde wurde in 4 Stichproben zwischen Anfang 1992 und Ende 1995 ermittelt. Dabei wurde der individuelle Dominanzwert (BOWEN UND BROOKS, 1978) für jedes Tier bestimmt.

An der Tränke wurde ein Meßplatz zur individuellen Messung der Wasseraufnahme eingerichtet. Hierzu wurden alle Tiere mit externen Transpondern (TROVAN) an Halsbändern versehen. Die frostgeschützte Selbsttränke befindet sich in einem Gang, den nur jeweils ein Tier betreten kann. Über eine Lichtschranke wird eine stationäre Tiererkennungsanlage ausgelöst, sobald ein Tier diesen Gang betritt. Datum, Tageszeit, Tiernummer und die von einem elektronischen Wasserzähler ermittelte Wassermenge während des Trinkaktes werden von einem PC erfaßt (Meßplatz realisiert von IMF electronic Frankfurt/O). Monatlich wurden durchschnittliche tägliche Trinkmenge und Trinkhäufigkeit für jedes der 12 Tiere über 17 Monate ermittelt. Diese Daten wurden standardisiert und einer multivariaten Clusteranalyse unterzogen, um die Tiere hinsichtlich ihres Trinkverhaltens zu gruppieren. Mit Hilfe von Wilks' Lambda (BACKHAUS et al., 1994) wurde die Clusterung auf Signifikanz geprüft. Zusätzlich wurde beobachtet, welche Tiere Bewegungen der Herde auslösten und ob diese Bewegungen zur Wasserstelle orientiert waren oder nicht. Da solche Aktionen nicht sehr häufig beobachtbar waren, konnten nur 56 Beobachtungen analysiert werden.

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Grundverhaltensweisen**

Die mittlere Nahrungsaufnahmedauer in der 8-h-Beobachtung betrug 46,44 % = 3,7 h. Über alle Beobachtungen gemittelt konnten keine signifikanten individuellen Unterschiede in der Nahrungsaufnahme festgestellt werden (Abb. 1). Die individuel-

len Mittelwerte weichen nur geringfügig vom Gruppenmittel ab und die Streuung liegt jeweils deutlich höher als die individuellen Differenzen.

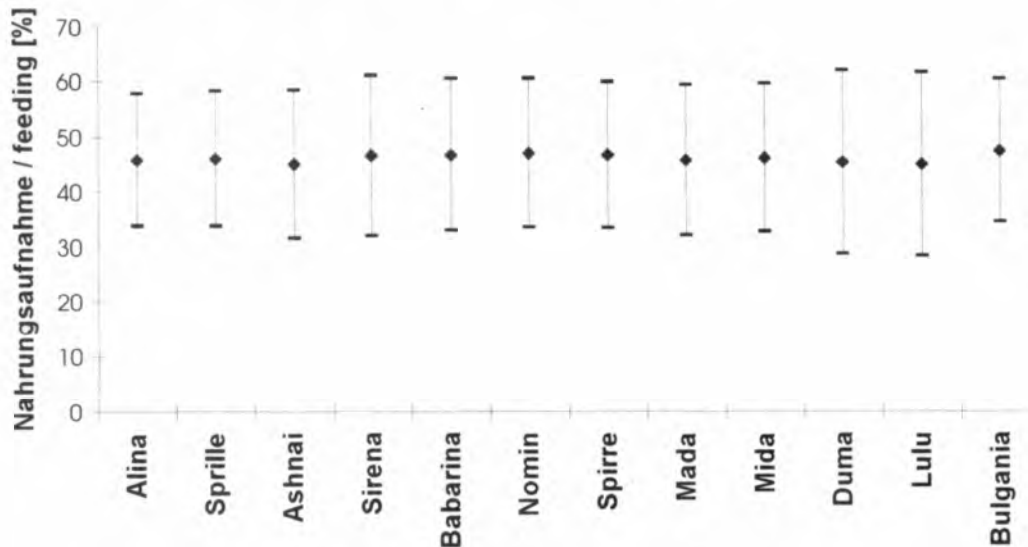


Abb. 1: Mittlere Nahrungsaufnahmehäufigkeit und Standardabweichung für alle Einzeltiere  
Arithmetic mean and standard deviation of feeding for all individual animals

Die mittlere Bewegungshäufigkeit betrug 20,02 % = 1,6 h. Individuelle Differenzen lagen bei einigen wenigen Prozent und konnten statistisch nicht gesichert werden.

Die mittlere Liegehäufigkeit betrug 4,67 % = 0,4 h. Auch hier traten zwischen den Tieren nur geringe Abweichungen auf, die statistisch nicht zu sichern waren. Das älteste Tier (Alina) zeigte eine geringfügig niedrigere Liegehäufigkeit als der Gruppendurchschnitt.

Über die Beobachtungszeit hinweg ergab sich eine deutliche und gut interpretierbare Veränderung im Nahrungsaufnahmeverhalten (Abb. 2). In den ersten zwei Beobachtungen lag die Nahrungsaufnahme sehr hoch, danach stellte sich ein mittleres Niveau mit deutlichen, aber zufälligen individuellen Schwankungen ein.

Dieses Niveau wurde den ersten Winter über annähernd beibehalten. Im ersten Sommer verringerte sich die Nahrungsaufnahme deutlich, und die individuellen Schwankungen nahmen stark ab. Im Herbst verlängerte sich die Nahrungsaufnahme stark. Mit dem ersten Aufwuchs im zweiten Frühjahr (März) stieg die Nahrungsaufnahmedauer deutlich bis auf 77 % an. Danach wiederholten sich der sommerliche Abfall und der herbstliche Anstieg der Nahrungsaufnahmedauer. Diese Veränderungen des Nahrungsaufnahmeverhaltens waren von deutlich sichtbaren Schwankungen der Kondition begleitet. Im Winter verschlechterte sie sich sichtbar, ohne daß damit ein kritischer Zustand erreicht worden wäre. In der ersten Jahreshälfte wurde die Kondi-

tion im wesentlichen normalisiert, während im frühen Herbst die Tiere ausgesprochene Mastkondition erreichten.

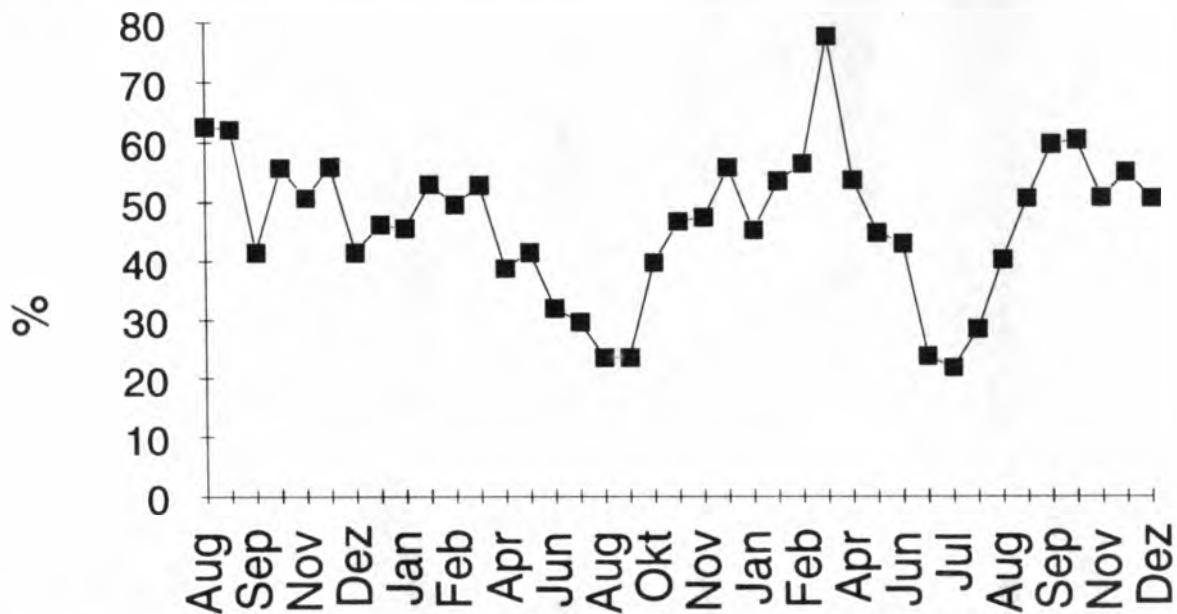


Abb. 2: Jahreszeitliche Variation des Nahrungsaufnahmeverhaltens (% des Beobachtungsintervalls)

Seasonal variation of feeding behaviour (% of observation period)

### 3.2 Raumordnung

Sehr schnell bildeten die Tiere ein System von Wechsellinien und Präferenzplätzen heraus. Langzeitig stabile, scharf begrenzte Pfade werden stets hintereinander begangen und verbinden bevorzugt beweidete Flächen, Ruheplätze und die Wasserstelle miteinander (Abb. 3). Auffällig ist die örtliche Konzentration der Nahrungsaufnahme, wofür vegetationsseitig keine Ursache erkennbar war. Durch dieses Verhalten bildete sich an diesen Stellen eine sehr kurze, rasenähnliche Vegetation (Aufwuchshöhe ca. 2 cm) heraus. Hier fanden die Pferde in der ganzen Vegetationsperiode stets frischen Aufwuchs, während an den übrigen Stellen die Vegetation hoch aufwuchs. Diese Bereiche wurden nur beweidet, wenn besonders im späten Winter auf den sonst bevorzugten Flächen keine Aufnahme mehr möglich war. Anfangs nutzten die Pferde vorwiegend die nördliche Fläche mit der Neuansaat. Die südliche Hälfte wurde erst später häufiger aufgesucht. Auch der Waldteil wurde erst nach ca. einem halben Jahr erstmalig betreten und dann zunehmend gezielt genutzt. In den ersten Beobachtungen konnten keine Hinweise auf gezieltes Schutzsucheverhalten gefunden werden. Im Verlauf der Beobachtungen sahen wir zunehmend bei hohen Temperaturen gezieltes Aufsuchen von Schatten und bei Regen und Wind Schutzsuche im Windschatten, zumindest in den Ruheperioden.

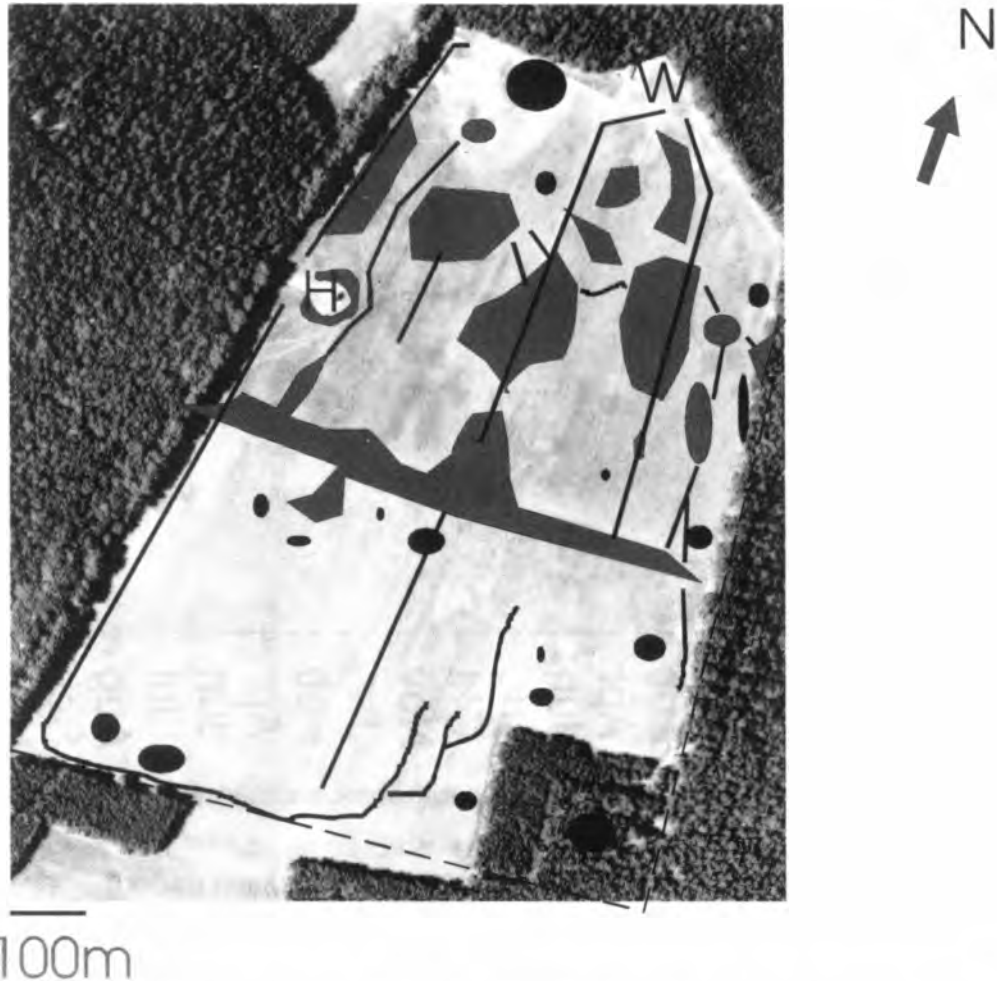


Abb. 3: Luftbild des Semireservats Schorfheide. Schematisch eingetragen sind die bevorzugten Weideflächen (gemustert), Wechsel (durchgezogene Linien) und bevorzugte Ruheplätze (schwarz). Ein für Besucher zugänglicher Hochstand (H) und die Wasserstelle (W) sind markiert. Die Gehegegrenze ist mit der Waldgrenze identisch, im Süden als durchbrochene Linie angegeben.

Aerial photograph of the semireserve Schorfheide. Preferred grazing grounds are marked (cross-pattern), tracks are given as solid lines and black patches indicate preferred resting places. A tower for visitors (H) and the watering place (W) are marked. The outer borders are mainly identical to the wood, but given as a dotted line in the south.

### 3.3 Sozialstruktur

Von Anfang an entwickelte sich eine Sozialstruktur, die durch die Dominanz der älteren Tiere, aber auch durch nicht-lineare Beziehungen geprägt war. Diese Struktur veränderte sich im Verlauf der Beobachtungsperioden allmählich (Abb. 4). Alina als ältestes Tier hatte längere Zeit den höchsten Dominanzwert. Allmählich bildete sich eine Gruppe mit mittleren Dominanzwerten, während die jüngsten Tiere die absolut niedrigsten Dominanzwerte hatten. Diese glichen sich allmählich der Gruppe mit mittleren Dominanzwerten an. In der letzten Erhebung hatte Alina nicht mehr den höchsten Dominanzwert. Ein Tier (Sprille) hatte im Verlauf der Beobachtungen seine Po-

sition allmählich verbessert und erhielt zuletzt einen geringfügig höheren Dominanzwert. Insgesamt verringerten sich die individuellen Rangunterschiede in der Herde deutlich.

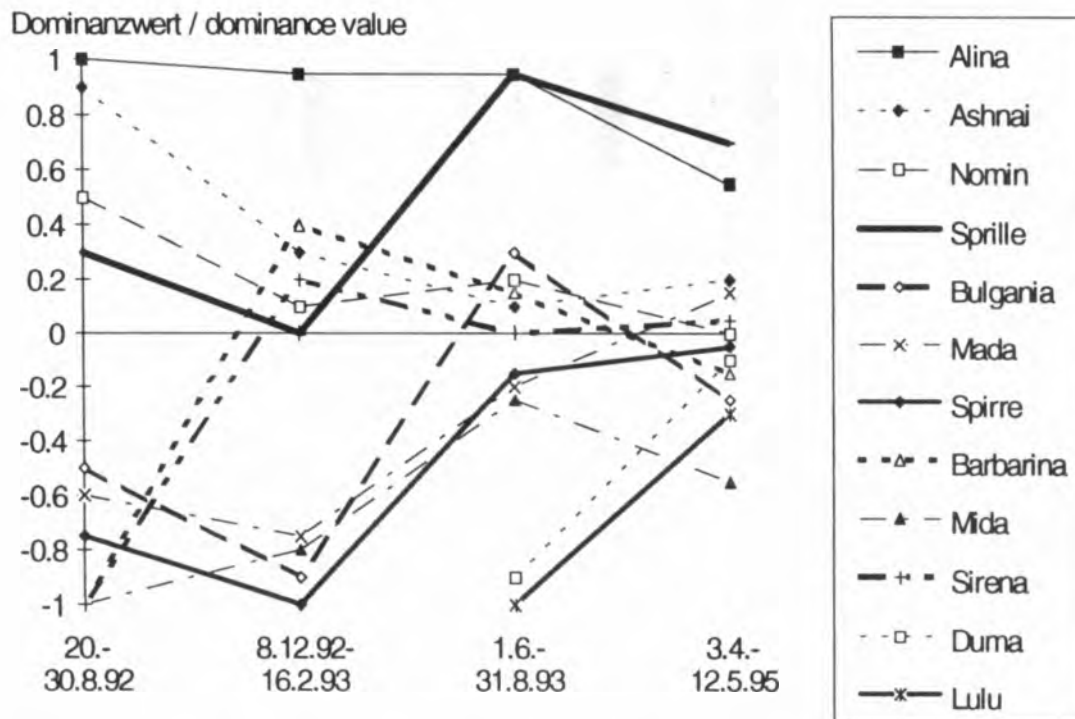


Abb. 4: Dominanzwerte nach Bowen u. Brooks für die Herde von Przewalskistuten zu vier verschiedenen Zeitpunkten. Zwei Tiere kamen erst nach der zweiten Beobachtungsperiode in die Herde.

Individual dominance values (Bowen a. Brooks) in a herd of Przewalski-mares at four times. Two animals were added to the herd after the second observation.

### 3.4 Wasseraufnahme

Wasseraufnahmemenge und Wasseraufnahmehäufigkeit variierten deutlich interindividuell (Abb. 5 und 6). Sowohl für Trinkmenge als auch für Trinkhäufigkeit können drei Gruppen von Tieren unterschieden werden. In beiden Fällen ist die Clusterung signifikant (Trinkmenge:  $p < 0.00001$ ; Trinkhäufigkeit:  $p < 0.0001$ ). Die Besetzung der Gruppen für niedrigen Wasserbedarf und niedrige Trinkhäufigkeit ist mit einer Ausnahme (Mida) identisch. Die Gruppe für mittlere Wasseraufnahmemenge ist identisch mit der Gruppe für hohe Trinkhäufigkeit, während das Tier mit der höchsten Wasseraufnahmemenge der Gruppe mit mittlerer Trinkhäufigkeit zuzuordnen ist. Einzelne Tiere lösten deutlich häufiger Bewegungen der Herde aus als andere. Bewegungen zur Tränke werden augenscheinlich vorwiegend von Tieren mit hohem Wasserbedarf eingeleitet (Abb. 7). Diese Aussage ist an dem geringen Stichprobenumfang allerdings nicht statistisch abzusichern.

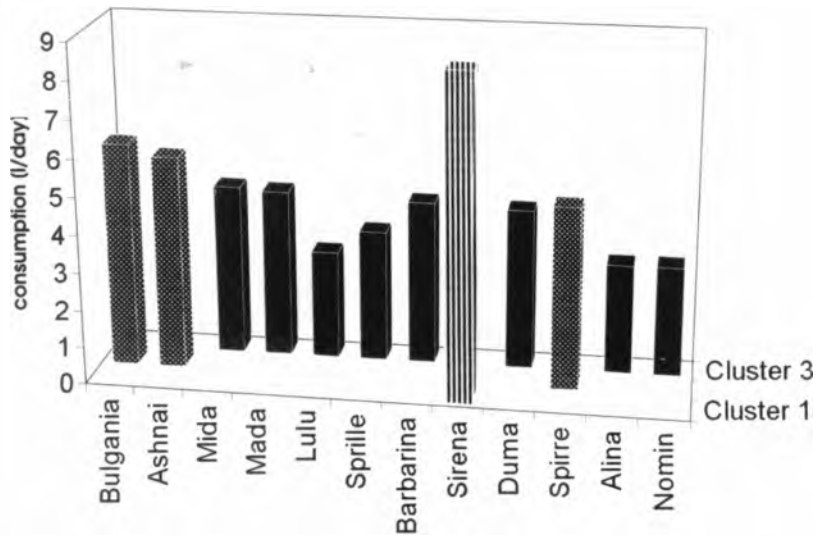


Abb. 5: Mittlerer individueller Wasserverbrauch in l/Tag. Die Tiere sind in drei Gruppen eingeteilt. Das Tier mit dem höchsten Wasserverbrauch bildet eine Gruppe (schraffiert), Tiere mit mittlerem Wasserverbrauch sind gemustert und Tiere mit niedrigem Verbrauch schwarz dargestellt.

Mean daily water consumption (l/d). The animals are grouped in three clusters. The animal with the highest consumption is in the first cluster (lined), animals with mean consumption form the second group (cross-pattern) and individuals with low consumption are marked in black.

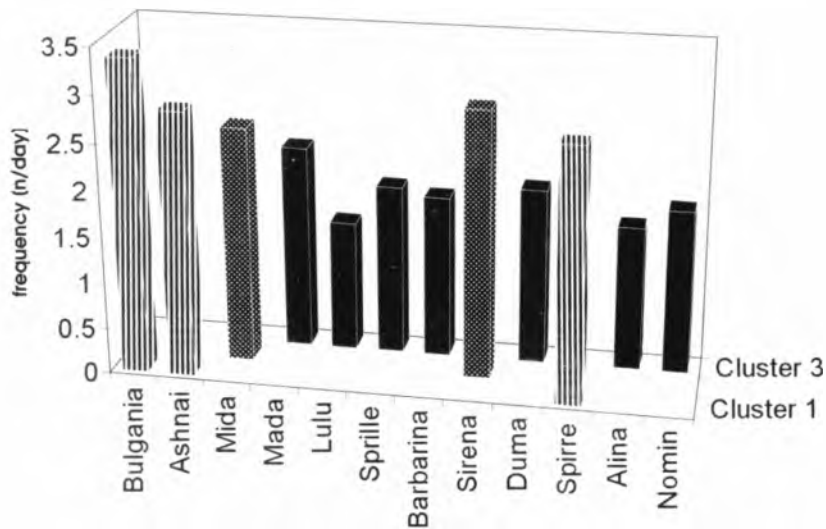


Abb. 6: Mittlere Trinkhäufigkeit (Trinkakte pro Tag). Die Tiere mit hoher Trinkhäufigkeit in Cluster 1 sind senkrecht gestreift markiert, Tiere mit mittlerer Trinkhäufigkeit in Cluster 2 gemustert und Tiere mit geringer Trinkhäufigkeit schwarz gekennzeichnet.

Mean drinking frequency (drinking/day). Animals with high frequency in cluster 1 (lined), animals with medium frequency in cluster 2 (cross-pattern) and animals with low frequency are marked in black.



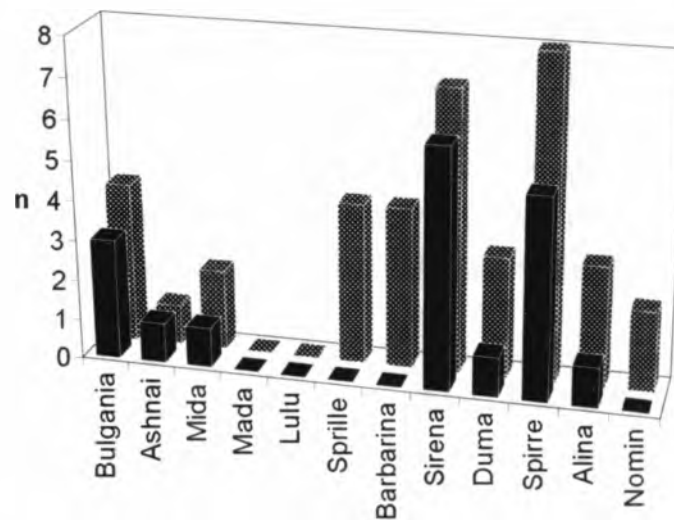


Abb. 7: Initiatoren von Ortsveränderungen der Herde. Schwarze Balken stehen für Bewegungen zur Wasserstelle, gemusterte Balken für alle anderen Richtungen.

Individuals initiating herd movements. Black bars indicate the frequency of movements to the watering place, crossed bars any other direction.

## 4 Diskussion

Grunddaten über das Zeitbudget für Nahrungsaufnahme (NA) und motorische Aktivität (AK) von Przewalskipferden liefern verschiedene Autoren, so KLIMOW UND POLUTSCHIK (1990) (NA ca. 60 %, AK ca. 10 %), BUBENIK (1961) (NA 37,7 bis 49,5 %; AK 3,8 bis 7,6 %), SAUERLAND (1992) (NA 50 bis 60 %; AK 5,3 bis 7,3 %), BOYD et al. (1988) und BOYD UND HOUP (1994) (NA 46 %; AK 7 %). Der langzeitige Mittelwert der Nahrungsaufnahme unserer Beobachtungen ist mit der Angabe von BOYD UND HOUP identisch (46 %) und liegt auch im Bereich der übrigen Angaben, bei denen zusätzlich unterschiedliche Beobachtungszeiten und Haltungsbedingungen zu berücksichtigen sind. Individuelle Unterschiede im durchschnittlichen Niveau der Grundverhaltensweisen sind über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen nicht nachweisbar. Wesentlich ist dagegen die jahreszeitliche Variabilität der Nahrungsaufnahme. Hier werden sowohl ein langfristiger Adaptationsprozeß als auch die Ausbildung eines jahreszeitlichen Rhythmus erkennbar. Verringerte Nahrungsaufnahme im Sommer beobachteten auch MAYES UND DUNCAN (1986) an Camargue-Pferden, jedoch längst nicht so ausgeprägt wie in den vorliegenden Daten. Dagegen wird ebenfalls an Camargue-Pferden von DUNCAN (1992) die Variation der Nahrungsaufnahmezeit zwischen 60 und 20 % mit der Kondition der Tiere in Zusammenhang gebracht, wobei Tiere in guter Kondition die kurze Aufnahmezeit aufwiesen. Dies korrespondiert gut mit unseren Beobachtungen. Nach der intensiven Nahrungsaufnahme im Frühjahr erreichten die Stuten in beiden Sommern eine auffällig gute Kondition. Dies wird mit dem ausreichenden Flächenangebot und reichem Aufwuchs zu erklären

sein. Diese Bedingungen spiegelten sich auch in der selektiven Flächennutzung im Sommer wieder. Allerdings begannen die Stuten auch bei guter Kondition ab dem zweiten Beobachtungsjahr bereits im frühen Herbst mit verstärkter Futteraufnahme und verbesserten vor dem Winter noch einmal ihre Kondition. Sie gingen damit deutlich sichtbar mit hohen Fettreserven in die Mangelperiode des Winters. Im Frühjahr war die Kondition aller Tiere schlechter, ohne aber einen wirklichen Mangelzustand zu erreichen.

Die lokomotorische Aktivität liegt in unseren Bedingungen mit 19,5 % deutlich über den Angaben anderer Autoren. Dies mag teilweise mit der schwierigen und etwas uneinheitlichen Definition zusammenhängen. Unseren Beobachtungen lag die Aktivitätsdefinition von ASCHOFF (1962) zugrunde. Danach ist lokomotorische Aktivität Teil verschiedener Funktionskreise, und somit wurde Lokomotion nicht als alternatives Verhalten gewertet. Andere Beobachter definierten alle Verhaltensweisen jeweils als ausschließlich. Lokomotion während der Nahrungsaufnahme z. B. wurde somit nicht gesondert bewertet, wie dies in unseren Beobachtungen erfolgte. Allerdings bietet das Semireservat mit seiner relativ großen und strukturierten Fläche auch reichlich Motivation zum Ortswechsel. Schattenspendende Strukturen wurden mit zunehmender Eingewöhnung gezielt aufgesucht, ebenso Windschatten bei kalter und nasser Witterung. Die Tränke an der nördlichen Schmalseite wurde gezielt angelaufen. Verschiedentlich konnten intensive Laufspiele beobachtet werden. Typischerweise wurden während eines 24-h-Tages 3 bis 4 Runden über das gesamte Areal, oft als Ziehen beim Grasens zurückgelegt. Dies entspricht etwa einer Entfernung von 6 bis 10 km. Das tägliche Aktivitätsniveau schwankte während der gesamten Beobachtungsperiode und schien von zufälligen Einflüssen (u. a. Besucher, lärm erzeugende Waldarbeiten in der Nähe) stark beeinflusst zu werden. Obwohl in diesem Gebiet kein Feinddruck besteht, dürften die vielfältigen unbekannteren Situationen, Geräusche und das Fehlen bekannter, Schutz symbolisierender Strukturen für zoogeborene Tiere in hohem Maße Unsicherheit, Aufmerksamkeit und Fluchtbereitschaft verursacht haben. Hieraus ist das relativ hohe Zeitbudget für Bewegung erklärbar. Im Liegeverhalten deuten sich individuelle Unterschiede an, waren statistisch aber nicht abzuschern. Die Ausbildung stabiler Raumstrukturen wird von KLIMOW UND POLUTSCHIK (1990) und KLIMOV (1990) unter vergleichbaren Bedingungen beschrieben. Przewalskipferde können sich großräumig orientieren, Wechsel strukturieren ihren Aktionsraum und verbinden wichtige Punkte. Auffällig in unseren Beobachtungen war die Verzögerung, mit der eine gezielte Nutzung unterschiedlicher Raumstrukturen einsetzte. Es kann angenommen werden, daß Tieren aus Zoos Erfahrung mit großräumigen, strukturierten Lebensräumen fehlt und solche Erfahrungen erst mehr oder minder zufällig erworben werden müssen.

Przewalskipferde bilden eine soziale Organisation in hierarchischen, stabilen Familiengruppen, wie sie auch für andere Equiden (Steppenzebra, Bergzebra) typisch ist (KLINGEL, 1975). Der Hengst hält dabei die Stuten zusammen und übernimmt im Bedarfsfall die Verteidigung der Herde gegen Prädatoren und fremde Hengste (VOLF, 1996). Soziale Rangstellungen sowohl zwischen Hengsten als auch zwischen Stuten werden wesentlich vom Alter beeinflusst (BOYD UND HOUP, 1994; KEIPER UND RECEVEUR, 1992). In unserer Herde übernahm das älteste Tier (Alina) in verschiedenen Situationen die Rolle des Hengstes. Jungtiere benötigten längere Zeit, sich in die Herdenstruktur zu integrieren. Alina hielt die Jungtiere in der Herde und verhinderte auch allzu heftige Angriffe auf neueingestellte Jungtiere. Insbesondere Bulgania, die als Einzeltier in die Herde kam, war dennoch längere Zeit Angriffen ausgesetzt und fand auch keine Partner für positive Sozialkontakte wie Fellpflege und gemeinsames Ruhen. Im Verlauf der Beobachtungen verringerten sich die Rangunterschiede, die jüngeren Tiere gliederten sich allmählich in das soziale Gefüge der Herde ein. Die Spitzenposition von Alina wurde nach intensiven Auseinandersetzungen zumindest zeitweise von Sprille übernommen. Die „Hengstfunktion“ von Alina blieb davon aber unbeeinflusst.

Für eine zukünftige Ausbürgerung in der Mongolei kann das Wasseraufnahmeverhalten eine wichtige Rolle spielen. Untersuchungen über den Wasserbedarf von Przewalskipferden und die individuelle Variationsbreite unter natürlichen Bedingungen liegen bisher nicht vor. Die letzten Beobachtungen freilebender Przewalskipferde belegten die enge Bindung der Herden an die Wasserstellen. Die hier beobachtete individuelle Wasseraufnahme liegt verglichen mit dem Wasserbedarf von Hauspferden relativ niedrig. Dabei ist zu beachten, daß Angaben zum Wasserverbrauch von Pferden vergleichbarer Körpermasse und bei vergleichbaren Ernährungs- und Haltingsbedingungen kaum vorliegen. Am ehesten sind Ergebnisse von HEILMANN (1985) vergleichbar. Der Wasserverbrauch des von Körpermasse und Fütterung vergleichbaren Tieres lag in diesen Versuchen etwa gleich dem des Przewalskipferdes mit dem höchsten Verbrauch in unseren Messungen. Die Ursache für die Abweichung und individuelle Variation des Wasseraufnahmeverhaltens der übrigen Tiere kann in einer unterschiedlichen Selektion wasserreicher Nahrung vermutet werden. Genetisch bedingte physiologische Unterschiede können aber derzeit auch nicht ausgeschlossen werden. Wichtiger noch als die Wasseraufnahmemenge sind die Trinkhäufigkeit und die damit verbundene Rückkehr zur Wasserstelle. Wenn einzelne Tiere die Herde häufig zum Aufsuchen einer Wasserstelle veranlassen, werden sie den Aktionsraum und damit die zur Verfügung stehende Nahrung für die ganze Herde begrenzen. Dies kann in trockenen Gebieten mit geringem Aufwuchs die Ressourcennutzung zusätzlich einschränken. Außerdem erhöht die häufige Anwesenheit an Wasserstellen die Wahrscheinlichkeit einer Konfrontation mit Prädatoren.

Insgesamt zeigt sich in den Beobachtungsdaten ein langfristiger Anpassungsprozeß an die Lebensbedingungen im Semireservat. Individuelle Erfahrungen und Verhaltensunterschiede können den Erfolg einer Ausbürgerung maßgeblich mitbestimmen. Langfristige Erfahrung mit naturnahen Lebensbedingungen und die Auswahl von Individuen nach funktionellen Kriterien sollten dazu beitragen, ihren Erfolg zu sichern und Leiden ungeeigneter Tiere zu vermeiden.

## 5 Zusammenfassung

Eine Gruppe von 12 Przewalskistuten wurde über 29 Monate beobachtet. Individuelle Unterschiede in den Verhaltensweisen Nahrungsaufnahme, Liegen und Lokomotion waren nicht nachweisbar. Ein Jahresmuster der Nahrungsaufnahme bildete sich erst nach dem ersten Winter heraus. Es sichert maximale Kondition der Tiere zum Winteranfang. Starke Unterschiede im individuellen Dominanzwert verringerten sich allmählich. Jungtiere gliederten sich damit immer enger in die Herde ein. Die verfügbare Fläche wurde stark unterschiedlich genutzt. Damit ging eine deutliche Strukturierung der Vegetation einher. Deutliche individuelle Unterschiede bestanden im Wasseraufnahmeverhalten. Individuen mit hohem Wasserbedarf veranlaßten die Herde zu Bewegungen in Richtung Wasserstelle. Um unnötiges Leiden zu vermeiden, sollten bei einer Auswilderung in natürliche Biotopie die Möglichkeit langfristiger individueller Erfahrungen geschaffen und funktionelle Verhaltensunterschiede wie die Wasseraufnahme bei der Tierwahl berücksichtigt werden.

## 6 Literatur

- ASCHOFF, J. (1962): Spontane lokomotorische Aktivität. Hb. Zool. 11 (4), S. 1-74
- BACKHAUS, K.; ERICHSON, B.; PLINKE, W.; WEBER, R. (1994): Multivariate Analysemethoden. Springer, Berlin
- BOWEN, D.W.; BROOKS, R.J. (1978): Social organization of confined male collared lemmings (*Dicrostonyx groenlandicus* TRAILL). Anim. Behav. 26, S. 1126-1135
- BOYD, L.; HOUP, K.A. (1994): Przewalski's horse. The history and biology of an endangered species. New York 1994
- BOYD, L.E.; CARONARO, D.A.; HOUP, K. (1988): The 24-hour-time budget of przewalski horses. Appl. Anim. Behav. Sci. 21, S. 5-17
- BUBENIK, A.B. (1961): Vierundzwanzigstunden-Rhythmus des Przewalski-Pferdes (*Equus przewalskii* Pol. 1881) während der Laktation und beginnender Brunst. Prag, 1.Int. Symp. Przewalski-Pferd (1959), S. 122-140
- DUNCAN, P. (1992): Horses and grasses: The nutritional ecology of equids and their impact on the Camargue. Springer, New York

- HEILMANN, M. (1985): Das Wasseraufnahmeverhalten von Pferden in Abhängigkeit von Fütterung und Leistung. Dissertation, Hannover 1985
- HERBST, G. (1977): zur Begriffsbestimmung in Ethologie und Ökologie. Wiss. Z. Humboldt- Univ. Berlin, Math.-Nat. R. XXVI, S. 381-383
- KEIPER, R.; RECEVEUR, H. (1992): Social interactions of free-ranging Przewalski horses in semi-reserves in the Netherlands. Appl. Anim. Behav. Sci. 33, S. 303-318
- KLIMOW, W.W.; POLUTSCHIK, I.K. (1990): Ökologische Besonderheiten im Leben der Przewalskipferde in Askania Nova. Verhandlungsber. 5. Internat. Symposium zur Erhaltung des Przewalskipferdes, Leipzig, S. 150-53
- KLIMOV, V.V. (1988): Spatial-ethological organization of the herd of Przewalski horses (*Equus przewalskii*) in Askania-Nova. Appl. Anim Behav. Sci. 21, S. 99-115
- KLINGEL, H. (1975): Die soziale Organisation der Equiden. Verh. Dtsch. Zool. Ges., S. 71-80
- MAYES, E.; DUNCAN, P. (1986): Temporal patterns of feeding behaviour in free ranging horses. Behav. 96, S. 1-2, S. 105-129
- SAUERLAND, M. (1992): Przewalski Horses in a Semi-Reserve: Daily and seasonal activity patterns. Proc. 13. Ethologentreffen, Prag 1992, S. 117
- TEMBROCK, G. (1987): Verhaltensbiologie. Jena
- VOLF, J. (1996): Das Urwildpferd. Die Neue Brehm-Bücherei 249, Magdeburg

## Summary

### **Przewalski horses in a semireserve - behavioural investigations in preparation for reintroduction**

KLAUS M. SCHEIBE, BARBARA LANGE, VOLKER LANGE, KNUT EICHHORN,  
ANNEMARIE SCHEIBE AND JÜRGEN STREICH

A group of 12 female Przewalski - horses was observed over 29 months. Individual differences could not be detected for the behaviours feeding, locomotion and lying down. An annual rhythm of feeding developed following the experience of the first winter. This rhythm assures maximal body condition at the onset of wintertime. The initially great differences in individual dominance values were gradually reduced. Young animals integrated progressively into the herd. The space available was used in a highly differentiated way. This resulted in distinct structuring of the vegetation. Differences were found in individual watering behaviour. Animals with high water demand caused movements of the herd to the water point. For reintroduction to natural habitats, longtime individual experience and functional behavioural characteristics such as watering behaviour should be considered to prevent unnecessary maladaptation and suffering.

# **Verhalten von Trabrennpferden in Gruppenauslaufhaltung und in Einzelhaltung**

MARTINA GERKEN, MARION KIENE, PETER KREIMEIER UND  
FRANZ-JOSEF BOCKISCH

## **1 Einleitung**

Die Haltung von Hochleistungspferden erfolgt in Deutschland überwiegend in Einzelboxen ohne Außenklappe oder angegliederten Auslauf (WACKENHUT, 1994). Hierbei wird die Möglichkeit zu Sozialkontakten und Bewegung stark eingeschränkt, oft werden die Pferde nur einmal täglich ca. eine Stunde lang trainiert, d. h. geritten oder gefahren (WAGNER, 1988).

Die Gruppenhaltung von Pferden ist derzeit nur in Zuchtbetrieben und bei sogenannten Robustpferden verbreitet (WAGNER, 1988; HOFFMANN, 1992). Bei dieser Haltungsförm werden als Problembereiche die individuelle Krafftüfüttersversorgung, die Verletzungsgefahr bei sozialen Auseinandersetzungen und die Verfügbarkeit der Pferde genannt (FINK, 1990; HOFFMANN, 1992; PIRKELMANN, 1993). Diese Argumente treffen insbesondere auf Hochleistungspferde zu. Sowohl hinsichtlich ethologischer als auch ökonomischer Aspekte wird die Gruppenhaltung hingegen von vielen Autoren empfohlen (KILEY-WORTHINGTON, 1990; FLEEGE, 1991; PIOTROWSKI, 1992; ZEEB, 1994).

In der vorliegenden Arbeit sollte anhand ethologischer Untersuchungen geklärt werden, inwieweit die Gruppenhaltung auch für Hochleistungspferde wie z. B. Trabrennpferde geeignet ist. Da im Laufe der Untersuchung die beobachteten Pferde aus der Gruppenhaltung in eine Einzelhaltung umgestallt wurden, ergab sich weiterhin die Möglichkeit zu prüfen, ob die Tiere in Abhängigkeit von der Haltung Verhaltensabweichungen entwickeln.

## **2 Tiere, Material und Methoden**

Die Beobachtungen wurden in einem Betrieb mit Gruppenauslaufhaltung (Betrieb A) und einem Betrieb B mit Einzelhaltung durchgeführt. Beide Betriebe befanden sich im Berliner Umland. Die Untersuchungen erfolgten im Herbst 1994 und 1995 in Betrieb A, anschließend wurden die beobachteten Pferde in Einzelhaltung umgestallt (Betrieb B) und dort 3 bzw. 5 Wochen nach der Umstellung untersucht. Als Kontrollgruppe

wurden in Betrieb B die Pferde einbezogen, die schon seit längerer Zeit in Einzelhaltung gestanden hatten.

### Gruppenauslaufhaltung, Betrieb A

Der Betrieb A wurde zuvor schon im Rahmen des BML-Modellvorhabens „Extensive Grünlandbewirtschaftung durch Tierhaltung“ durch das Institut für landwirtschaftliche Bauforschung der FAL, Braunschweig, betreut. Für einen Teil der ca. 100 Pensionspferde des Betriebes stand eine Gruppenauslaufhaltung mit einem Stallgebäude und angrenzendem Grünland zur Verfügung. Stall und angrenzendes Grünland wurden für zwei getrennte Gruppen konzipiert (Abb. 1). Jede Gruppe (jeweils 5 - 9 Tiere) konnte 7 Freßboxen, einen Liegebereich im Stall (ca. 80 m<sup>2</sup>), einen Auslauf sowie 7 ha Weide nutzen.

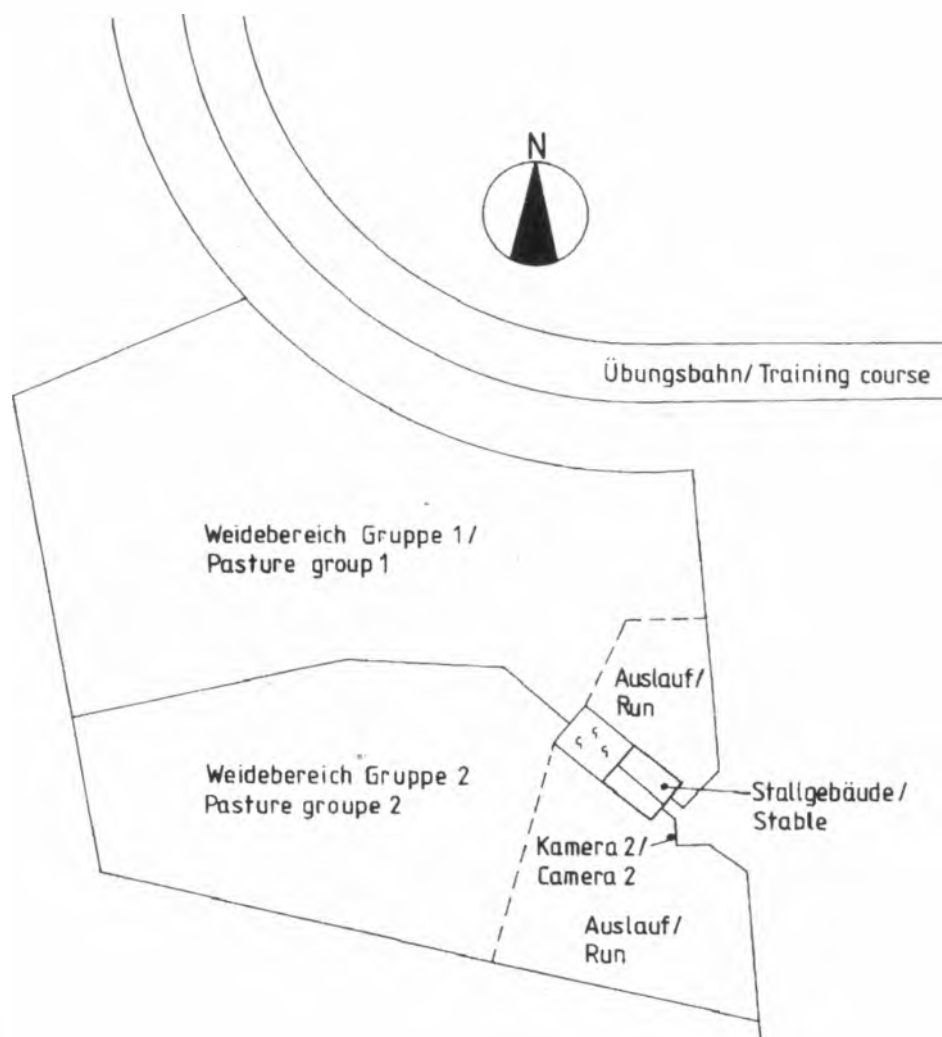


Abb. 1: Gruppenauslaufhaltung: Lageplan des Betriebs A  
Group housing: lay-out plan of farm A

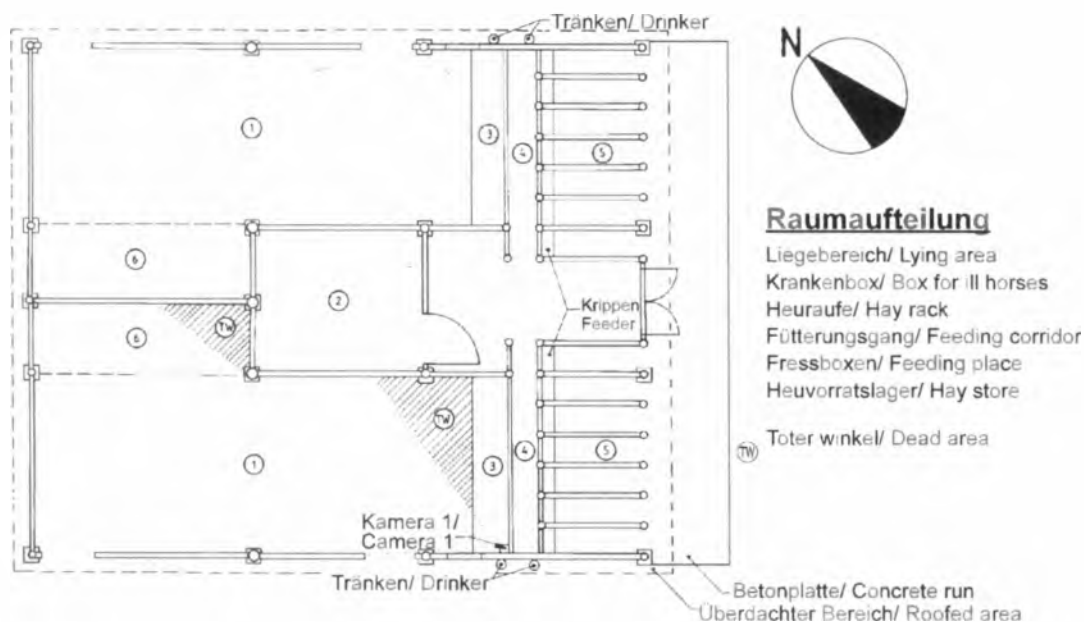


Abb. 2: Gruppenauslaufhaltung: Grundriß des Stallgebäudes in Betrieb A  
Group housing: ground plan of stable, farm A

Der mit Stroh eingestreute und wöchentlich zweimal nachgestreute Liegebereich konnte über zwei Öffnungen betreten werden (Abb. 2). An der Außenseite des Stalles befanden sich zwei beheizbare Beckentränken. Der Freßbereich und der Vorplatz waren betoniert (ca. 50 m<sup>2</sup>), etwa ein Drittel des Vorplatzes war überdacht. Die Freßboxen (3 m lang, 78 cm breit) waren mit Rundhölzern abgetrennt.

Die Fütterung erfolgte je Leistungsstand zweimal täglich in den Freßboxen (Hafer, Kraftfutter, Mineralfutter). Die trainierten Pferde erhielten mittags eine zusätzliche Kraftfuttergabe. Es wurden während der Untersuchung mehr Pferde gehalten, als Freßplätze vorhanden waren. Diese Pferde wurden zeitgleich mit den anderen aus Trögen im Auslauf gefüttert. Die Heufütterung erfolgte ad libitum in der Raufe im Liegebereich.

### Einzelhaltung, Betrieb B

In Betrieb B wurden ca. 100 Pensionspferde in Einzelhaltung in zwei Ställen gehalten. Die Aufstallung entsprach der konventionellen Haltung von Hochleistungspferden, d. h. alle Pferde standen in Einzelboxen ohne Außenklappe oder angrenzenden Auslauf. An trainingsfreien Tagen erhielten die Pferde auf 14 ha Weide Auslauf. Während der Beobachtungen im November 1995 verblieben die Tiere aus Witterungsgründen im Stall.

Stall 1 war ein Neubau von 1995 mit Einzelboxen von 10,5 m<sup>2</sup> Grundfläche (3 x 3,5 m) und einer Fensterfläche von 1,9 m<sup>2</sup>/Pferd. Stall 2 war in eine ehemalige



Maschinenhalle eingebaut worden (Abb. 3). Die mehrreihigen Boxen wiesen eine Grundfläche von  $9 \text{ m}^2$  ( $3 \times 3 \text{ m}$ ) auf. Die durchschnittliche Fensterfläche je Pferd betrug  $1 \text{ m}^2$ .

Die Fütterung erfolgte dreimal täglich je Leistung mit Hafer-Gerstengemisch, pelletiertem Kraftfutter und Mineralfutter und 2 mal täglich mit Heu.

## Beobachtungsmethoden und erfaßte Merkmale

### Gruppenhaltung (Betrieb A), Videoaufnahmen

1994 wurden Videoaufnahmen mit 30facher Zeitraffung für eine Gruppe, bestehend aus 8 bis 9 Stuten und Wallachen, gemacht. Hierzu wurde eine Kamera im Außenbereich mit Blick auf den Freßbereich und eine zweite im Liegebereich installiert (Abb. 1 und 2). Die Aufnahmen wurden in drei Blöcke untergliedert: August (10 Tage, 8 Tiere), September (5 Tage, 9 Tiere) und Oktober (10 Tage, 9 Tiere).

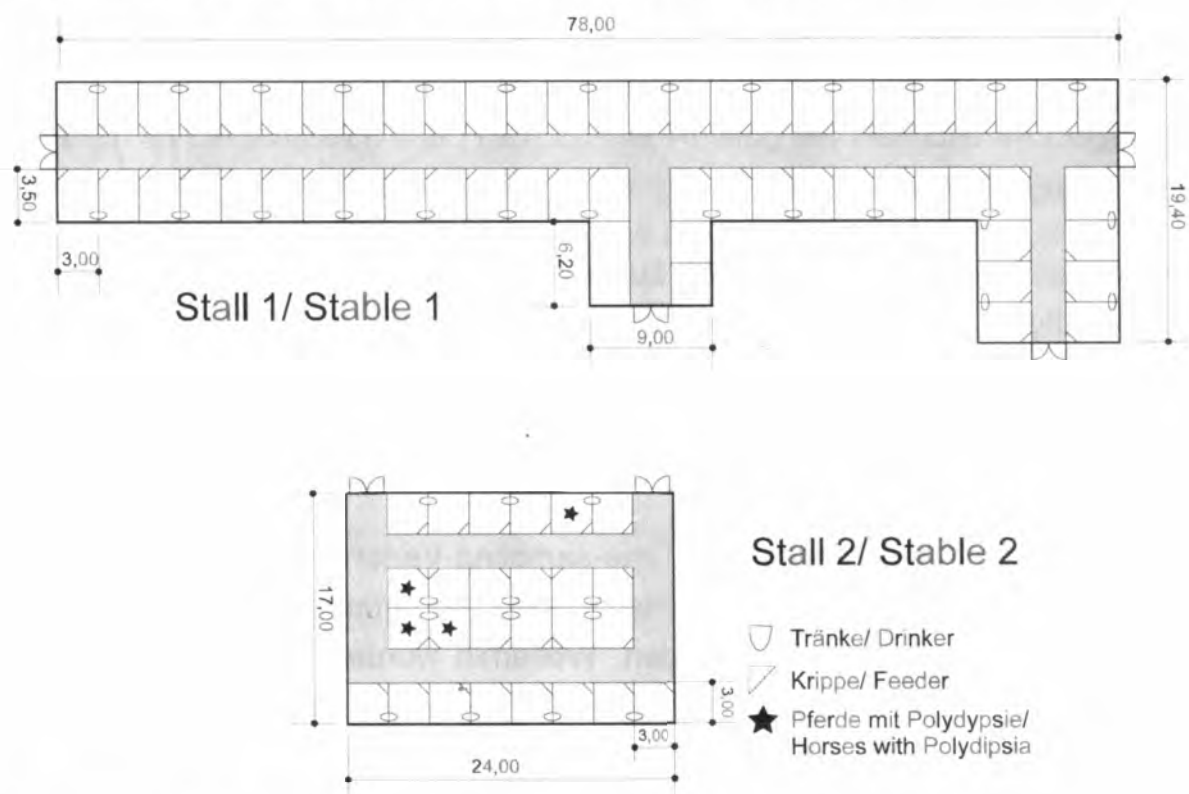


Abb. 3: Einzelhaltung: Grundrisse (m) der Stallgebäude, Betrieb B  
Single stalls: ground plans (m) of stables, farm B

Die Auswertung der Aufnahmen erfolgte im Time-Sampling-Verfahren (MARTIN UND BATESON, 1993) in 10-Minuten-Intervallen. Es wurden die Aufzeichnungen von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang einbezogen; da die Pferde zwischen 9 und 14 Uhr trainiert wurden, wurde diese Zeitspanne von der Auswertung ausgeschlossen.

Folgende Merkmale wurden ausgewertet:

a) Aufenthaltsorte:

Anzahl der Pferde (in %) im Freß- und Liegebereich. Die Anzahl Pferde auf der Weide wurde als Differenz errechnet.

b) Verhaltensweisen:

Sich gegenseitig ausschließende Grundaktivitäten: Liegen, Stehen und Fortbewegung (Schritt, Trab bzw. Galopp); zusätzliche Verhaltensweisen wie z. B. Fressen, Trinken und Verhaltensabweichungen. Die Werte wurden in Prozent umgerechnet und geben an, wieviel Prozent der Pferde die betreffenden Verhaltensweisen ausübten.

### *Gruppenhaltung (Betrieb A), Direktbeobachtungen*

Im September 1995 wurden im selben Haltungssystem zwei Gruppen von 5 bzw. 7 Pferden (Stuten und Wallache) an fünf Tagen zwischen 7 bis 17 Uhr direkt beobachtet, abwechselnd 1 Stunde Beobachtung und 1 Stunde Pause. In 10minütigen Intervallen wurden dieselben Merkmale wie bei der Videoauswertung erfaßt und in Prozent umgerechnet.

### *Einzelhaltung (Betrieb B)*

Die untersuchten Pferde setzten sich zusammen aus den 12 Tieren, die zuvor in der Gruppenhaltung beobachtet worden waren, sowie einer Kontrollgruppe von 52-54 Trabern (Stuten, Wallache und Hengste), die schon über einen langen Zeitraum an die Einzelhaltung gewöhnt waren. Die Beobachtungen erfolgten 3 (Oktober 1995) und 5 (November 1995) Wochen nach der Umstallung für 5 bzw. 6 Tage.

Alle eingestellten Pferde wurden im Time-sampling-Verfahren (10 Minuten-Intervall) direkt beobachtet zu denselben Uhrzeiten wie bei der Gruppenhaltung, wobei dieselben Merkmale wie zuvor erfaßt wurden. Weiterhin wurden folgende Verhaltensabweichungen erfaßt (FRASER UND BROOM, 1990; SAMBRAUS, 1991): Koppen, Weben, Boxenlaufen, Boxenschlagen, Kopfschlagen, Lippenschlagen, Belecken oder Bebeißen der Stalleinrichtung, Holzfressen und Polydypsie.

## **3 Ergebnisse**

### **3.1 Gruppenhaltung**

Wie die Auswertung der Videoaufnahmen (1994) zeigte, hielten sich die Pferde während der drei verschiedenen Monate ungefähr gleich häufig im Freß-, Liege- oder

Weidebereich auf (Tab. 1). Während der Tageslichtstunden nutzten die Pferde den Liegebereich zwischen 24,2 und 31,1 %, wobei mit voranschreitender Jahreszeit der Liegebereich häufiger aufgesucht wurde.

Tab. 1: Gruppenhaltung: Nutzung der Aufenthaltsbereiche durch die Pferde (%), Videoaufnahmen 1994

Group housing: use of areas by the horses (%), video tape analysis 1994

Aufenthaltort/ area	Monat/month		
	August	September	Oktober
Freßbereich/feeding area	44,8	29,9	41,7
Liegebereich/lying area	24,2	29,6	31,1
Weidebereich/pasture	31,0	40,5	27,2

Die Installation der Kamera im Stallgebäude gestattete differenzierte Aussagen über die Nutzung des Liegebereiches. Die Anzahl der Pferde, die sich gleichzeitig im Liegebereich aufhielten, stieg von August bis September an. Im August waren meist ein oder zwei Pferde gleichzeitig im Liegebereich, im September hingegen waren bis zu 7 Pferde dort zu finden, während im Oktober nur in 25 % der Beobachtungen ein Pferd allein im Liegebereich war (Tab. 2). Der Anstieg der Besuche im Liegebereich könnte durch den jahreszeitlich bedingt geringeren Weideaufwuchs erklärt werden, der dazu führte, daß die Pferde vermehrt das im Liegebereich angebotene Heu aufsuchten.

Tab. 2: Gruppenhaltung: Anzahl Pferde im Liegebereich (% der Beobachtungen), Videoaufnahmen 1994

Group housing: number of horses in the lying area (% of observations), video tape analysis 1994.

Anzahl Pferde number of horses	Monat/month		
	August	September	Oktober
1	39	39	25
2	39	22	20
3	12	12	18
4	11	9	13
5-7	0	18	24

In etwa 93 % der Beobachtungen standen die Pferde im Liegebereich (Tab. 3). Mit dem Anstieg der Besuche im Stallbereich von August bis September stieg auch der Anteil an Beobachtungen, während derer die Pferde im Schritt gingen, von 2,5 auf 6,0 %. Parallel dazu sank der Anteil der liegenden Pferde.

Tab. 3: Gruppenhaltung: Grundaktivität im Liegebereich (% der Pferde), Videoaufnahmen 1994

Group housing: basic activities in the lying area (% of horses), video tape analysis 1994

Verhaltensmerkmal/ behavioural trait	Monat/month		
	August	September	Oktober
Stehen/standing	93,8	93,3	92,8
Fortbewegung/movement	2,5	4,9	6,0
Liegen/lying	3,7	1,8	1,2

### 3.2 Einfluß der Umstallung von Gruppen- zur Einzelhaltung

#### 3.2.1 Grundaktivität

Während bei den Videoaufnahmen keine Informationen für die Verhaltensweisen der Pferde auf der Weide vorlagen, konnten bei der Direktbeobachtung die Pferde in allen Aufenthaltsorten beobachtet werden. Es zeigte sich, daß die Pferde in 93 % der Beobachtungen standen. Mit 1,1 % war der Anteil Liegen sehr gering, während Fortbewegung wie Schritt in 4,9 % der Beobachtungen, Trab oder Galopp in 0,9 % auftraten (Tab. 4).

Tab. 4: Grundaktivität in Gruppenhaltung und Einzelhaltung, Direktbeobachtungen 1995  
Basic activities in group housing and single stalls, direct observations 1995

Verhaltensmerkmal/ behavioural trait	Gruppenhaltung/ group housing	Einzelhaltung/ single stall
	Betrieb/Farm A (September 1995) N = 12	Betrieb/Farm B (Oktober/November 1995) N = 12
Stehen/standing	93,1	98,8
Fortbewegung/movement	5,8	0,6
Liegen/lying	1,1	0,6

Für die Einzelhaltung ergaben sich aus den Direktbeobachtungen aller Pferde, daß die Tiere rund 99% der Zeit mit Stehen verbrachten. Mit 0,6 % der Beobachtungen lagen sie seltener als in der Gruppenhaltung, die Fortbewegung machte nur 0,6 % der Zeit aus (Tab. 4).

### 3.2.2 Verhaltensabweichungen

In der Gruppenhaltung konnten Verhaltensabweichungen bei den Videoaufzeichnungen aufgrund der starken Zeitraffung nur unzureichend erfaßt werden, während dies bei den Direktbeobachtungen sehr gut möglich war. Fünf der 12 in der Gruppenhaltung beobachteten Pferde zeigten Verhaltensabweichungen: Holzfressen (2 Pferde), Lippenschlagen (1 Pferd) und Kopfschlagen (1 Pferd). Ein Pferd koppte, was es auch in der Einzelhaltung fortsetzte (Tab. 5).

Tab. 5: Anteile Pferde (%) mit speziellen Verhaltensabweichungen je Haltungssystem, Direktbeobachtungen (mehrere Abweichungen bei einem Pferd möglich)

Proportion of horses (%) with specified abnormal behaviour according to housing system, direct observations (multiple deviations possible in one single horse)

Verhaltensabweichung/ Abnormal behaviour	Pferde aus Gruppenhaltung/ Horses from group-housing			Pferde aus Einzelhaltung/ Horses from single stall	
	Gruppenhaltung/ group housing Betrieb/Farm A September N = 12	Einzelhaltung/ single stall Betrieb/Farm B		Einzelhaltung/ single stall Betrieb/Farm B	
		Oktober N = 12	November N = 12	Oktober N = 54	November N = 52
Belecken/ licking	0	42	92	55	88
Bebeißen/ biting	0	17	50	35	27
Kopfschlagen/ head nodding	8	0	25	11	19
Boxen schlagen stall-kicking	0	17	8	9	10
Polydypsie/ polydipsia	0	33	25	2	2
Koppen/ wind-sucking	8	8	8	6	6
Weben/ weaving	0	17	17	0	0
Lippenschlagen/ lip-beating	8	0	0	11	15
Holz fressen/ wood-chewing	17	0	0	2	25
Boxen laufen stall-walking	0	0	0	4	2

Nach der Umstallung in die Einzelhaltung in Betrieb B entwickelten sich bei den 12 Tieren aus der Gruppenhaltung zusätzliche, offenbar haltungsspezifische Verhaltensabweichungen wie Belecken oder Bebeißen der Stalleinrichtungen, Boxenschla-

gen, Weben und Polydypsie (Tab. 5). Aus Tabelle 5 sind auch die beobachteten Verhaltensabweichungen der Vergleichstiere (Kontrollgruppe), die schon lange Zeit an die Einzelhaltung gewöhnt waren, zu entnehmen.

Für eine statistische Auswertung wurden die Anzahlen der Pferde ermittelt, die eine (oder mehrere) der in Tabelle 5 aufgeführten Verhaltensabweichungen ausführten, ohne Berücksichtigung der Häufigkeit des Auftretens (Tab. 6). Anschließend wurden im Paarvergleich die Verhaltensveränderungen der individuellen Pferde unter den verschiedenen Haltungsbedingungen ermittelt (Auftreten von Verhaltensabweichungen oder nicht) und der Binominaltest angewandt (SIEGEL, 1987).

Tab. 6: Verhaltensabweichungen je Haltungssystem  
Abnormal behaviour according to housing system

Monat/month Pferde/horses, N Haltung vor Umstallung / prior housing	Gruppenhaltung/ group-housing Betrieb/Farm A	Einzelhaltung/ single stall Betrieb/Farm B			
	September 12 Gruppe/ group	Oktober 12 Gruppe/ group	Oktober 54 Einzel/ single	November 12 Gruppe/ group	November 52 Einzel/ single
Pferde mit Verhaltens- abweichungen (%)/ Horses with abnormal behaviour (%)	41,7	66,7	78,0	100,0	92,3
Anteil Zeit mit Verhaltens- abweichungen (%) / Time spent with abnormal behaviour (%)	0,8	3,4	2,8	4,2	4,6

Anhand der in Tabelle 6 zusammengestellten Zahlen lassen sich einige interessante Ergebnisse aufzeigen: Auch bei der Gruppenhaltung gab es einen recht hohen Anteil an Pferden, die eine Verhaltensabweichung zeigten, jedoch war der Anteil an der Beobachtungszeit mit 0,8 % gering. Nach der Umstallung in die Einzelhaltung stieg der Anteil Pferde mit Verhaltensabweichungen bis auf 100 % und war vergleichbar mit dem der an Einzelhaltung gewöhnten Kontrollgruppe. Zwischen Oktober und November erhöhte sich in beiden Gruppen der Anteil an Pferden mit Verhaltensabweichungen. Für die Pferde aus der Gruppenhaltung war nur der Unterschied zwischen den Beobachtungen in der Gruppenhaltung (September) und der Einzelhaltung im November signifikant ( $p=0.008$ ). Bei den Kontrollpferden konnte auch der Anstieg an Verhaltensveränderungen zwischen Oktober und November statistisch abgesichert werden ( $p=0.018$ ). Da die Pferde zwar im Oktober, aber nicht mehr im November

Auslauf erhalten hatten, könnte die Zunahme an Verhaltensabweichungen hierdurch erklärt werden. Häufig werden Reizarmut, Bewegungsmangel und reduzierte Sozialkontakte als Ursachen für das Entstehen von Verhaltensabweichungen angeführt (FRASER UND BROOM, 1990; KILEY-WORTHINGTON, 1990; SAMBRAUS; 1991).

### 3.3 Schlußfolgerungen

Eine zusammenfassende Gegenüberstellung von Gruppen- und Einzelhaltung findet sich in Tabelle 7. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung lassen den Schluß zu, daß die Gruppenhaltung auch von Hochleistungspferden durchaus möglich ist. Allerdings sind haltungstechnische Probleme wie die individuelle Fütterung noch zu lösen, z. B. durch Futterautomaten (FLEEGE, 1991; PIOTROWSKI, 1992; PIRKELMANN, 1993). Aufgrund der besseren Möglichkeiten zu Bewegung und Sozialkontakten und der deutlich niedrigeren Frequenz von Verhaltensabweichungen erscheint die Gruppenhaltung tiergerechter.

Tab. 7: Gegenüberstellung von Gruppen- und Einzelhaltung  
Comparison between group housing and single stall

Problembereich/ problems	Haltungssystem/Housing system	
	Gruppenhaltung/ group housing	Einzelhaltung/ single stall
Individuelle Fütterung/ individual feeding	aufwendiger/ costly	einfach/ easy
Bewegungsmöglichkeit/ room to move	sehr gut/ very good	unzureichend/ poor
UV-Lichtangebot/ supply with UV-radiation	sehr gut/ very good	unzureichend/ poor
Gruppierung/ grouping	„Feindschaften“ beachten/ consider animosities	„Feindschaften“ beachten/ consider animosities
Verhaltensabweichungen/ abnormal behaviour	< 1 % der Beobachtungszeit/ < 1 % of observation time	3-5 % der Beobachtungszeit/ 3-5 % of observation time
Leistung/ performance	* unbeeinflußt/ noinfluence	unbeeinflußt/ noinfluence

## 4 Zusammenfassung

Am Beispiel von Trabrennpferden wurde die Eignung einer Gruppenauslaufhaltung für Hochleistungspferde anhand von Videoaufzeichnungen und Direktbeobachtungen untersucht. Die verschiedenen Aufenthaltsbereiche wurden von den Tieren gut genutzt. Eine Gruppe von 12 Pferden wurde von der Gruppen- in die Einzelhaltung um-

gestallt. Die Tiere entwickelten signifikant mehr Verhaltensabweichungen in der Einzelhaltung. Die Gruppenhaltung eignet sich auch für Hochleistungspferde, die aufgrund besserer Bewegungsmöglichkeiten und der geringeren Häufigkeit von Verhaltensabweichungen tiergerechter erscheint. Haltungstechnische Probleme wie z. B. die Einzelfütterung sind jedoch noch zu lösen.

## 5 Literatur

- FINK, G.W. (1990): Stallbau und Reitanlagen. In: Handbuch Pferd. 4. Aufl., BLV-Verlag, München
- FLEEGER, G. (1991): Verhalten von Pferden bei individueller Freßplatzzuweisung in Gruppenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung ^1990. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 344, S. 128-139
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. (1990): Farm Animal Behaviour and Welfare. 3. Aufl., Baillière Tindall, London
- HOFFMANN, G. (1992): Haltungformen. In: Pferdehaltung, Deutsche Reiterliche Vereinigung (Ed.), 8. Aufl., FN-Verlag, Warendorf
- KILEY-WORTHINGTON, M. (1990): The behavior of horses in relation to management and training - towards ethologically sound environments. Equine Veterinary Science 10 (1) , S. 62-71
- MARTIN, P.; BATESON, P. (1993): Measuring Behaviour. 2. Aufl., Cambridge University press, Cambridge
- PIOTROWSKI, J. (1992): Forschungsergebnisse und Erkenntnisse zur tiergerechten Pferdehaltung. Züchtungskde. 64, S. 225-235
- PIRKELMANN, H. (1993): Tierschutzgerechte Haltungssysteme für Pferde. Tierärztl. Umschau 48, S. 306-311
- SAMBRAUS, H.H. (1991): Sind Verhaltensstörungen Indikatoren für eine nicht tiergerechte Haltung? Tierzucht 45, S. 260-264
- SIEGEL, S. (1987): Nichtparametrische statistische Methoden. 3. Aufl., Fachbuchhandlung für Psychologie, Eschborn
- WACKENHUT, K. (1994): Untersuchung zur Haltung von Hochleistungspferden unter Berücksichtigung der Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten. Diss., München
- WAGNER, H.D. (1988): Tierschutzprobleme bei der Stall- und Koppelhaltung von Pferden. Tierärztliche Umschau 43, S. 165-168
- ZEEB, K. (1994): Artgemäße Pferdehaltung und verhaltensgerechter Umgang mit Pferden. In: Handbuch Pferd. 3. Aufl., BLV-Verlag, München



## Summary

### **Behaviour of trotters in group housing and single stalls**

MARTINA GERKEN, MARION KIENE, P. KREIMEIER AND  
FRANZ-JOSEF BOCKISCH

The present study was designed to evaluate the suitability of group housing for high-performance horses such as trotters. Video tape analysis and direct observation revealed that the different areas were well used by the animals. A group of 12 horses was transferred from group housing so single stalls. The trotters showed a significant increase in abnormal behaviour under single stall conditions. Group housing systems are also suitable for high-performance horses due to more room to move and the lower frequency of abnormal behaviour. However, technical problems such as individual feeding remain to be solved.

## **Social status and fear of humans in gilts**

FILIP MULKENS, NADIA BOS, SANDRA WERIX, RONGJIN ZHENG, LIE TANG,  
JOS GORSSSEN, JAN JOURQUIN AND RONY GEERS

### **1 Introduction**

Within the framework of selection procedures for production and reproduction in pigs the animals are housed in standardised environmental conditions. However, the selected animals or their offspring shall have to produce on other farms in sometimes very different conditions. If those animals have difficulties - in the short or long term - in adapting to the new situation, the expected amelioration of the production or reproduction results will not be realised. Also, the welfare of these animals may be reduced. Hence, it would be very beneficial if it could be possible to select pigs for their stress coping capacity and -strategy.

In many domestic animals (cats (TURNER et al., 1986); dogs (MAHUT, 1958); horses (MILLS, 1996); cattle (HOLMES et al., 1972; KERR AND WOOD-GUSH, 1987; WIEPKEMA et al., 1987; HOPSTER AND BLOKHUIS, 1993); goats (LYONS et al., 1988a, LYONS et al., 1988b, LYONS, 1989); sheep (BOISSY et al., 1996), chickens (EDENS AND SIEGEL, 1975); turkeys (BROWN AND NESTOR, 1973)), in laboratory animals (rats and mice (BENUS et al., 1991)), in wild animal species (red deer (POLLARD AND LITTLEJOHN, 1995); octopuses (MATHER AND ANDERSON, 1993)) and in man (KAGAN et al., 1995) individual differences in stress coping strategy are described. If these differences also exist in pigs is still a subject of discussion: Hessing and co-workers claim that - based on a combination of a social and a non-social test - they could divide their piglet population in three categories: a so-called active and resistant subgroup, a passive and non-resistant subgroup and a third intermediary subgroup (HESSING et al., 1993). Furthermore, these behavioural differences had a physiological base (HESSING et al., 1994a) and practical implications on growth performance (HESSING et al., 1994b). SPOOLDER et al. (1996) didn't find significant correlations between social and non-social tests in 15 weeks old female piglets, nor a bi- or multimodal distribution of the test scores. According to WECHSLER (1995) only passive coping animals show a consistent coping response in different studies and the active coping behaviour seems to be a set of more subtle strategies, like escape, removal and appetitive behaviour. Jensen (1995) argued that the four following criteria must be fulfilled in order to be able to divide the population in active and passive copers: (1) the intra-situation and (2) the inter-situation consistency must be sufficiently high. This means that the

behavioural reactions between different, in time separated exposures to the same situation and to different, biological unrelated situations must be consistent. (3) The distribution of the population must be bi- or multimodal, and (4) constitutional differences must have a strong genetic base. Jensen and his collaborators didn't find consistencies between social and non-social tests (JENSEN, 1994; JENSEN et al., 1995), but through principal component analysis they could infer three personality traits in piglets: aggressiveness, sociability and exploration (FORKMAN et al., 1995).

Regarding older pigs, the results of the different research groups are very divergent: Stable individual differences in response to non-social challenges by gilts were found by Lawrence and co-workers (LAWRENCE et al., 1991), but these differences did not predict responses in social groups. CHADWICK AND RUST (1996) didn't find significant correlations between social rank and subsequent reproductive parameters in sows. MENDL et al. (1992) found that the strategy used to cope with the social environment, measured as the success rate in agonistic interactions had strong consequences for physiological state and reproductive success. The total weight of liveborn piglets was higher for sows of the the 'High Success' group than for sows of the 'Low Success' group, with the 'No Success' group being intermediate. The results of OLSSON et al. (1996) were very similar: the highest ranking sows had the fewest number of empty days, best growth rate during gestation, the fewest number of injuries, and the lowest percentage with signs of disease. Furthermore, litter size at birth and number of liveborn pigs was significantly lower for the middle ranking sows than for the high and low ranking sows. VARLEY AND STEDMAN (1994) investigated the relationships between the personality of 40 crossbred multiparous sows, their endocrine status and reproductive performances. They divided the population in placid, flighty and average temperament sows, based on two open-field tests, two fear response tests to a human and a social interaction test with a "standard" sow. There was a non-significant trend that flighty sows had litters of a lower total weight than sows with an average temperament; and the placid sows had the highest litter weights of all. Moreover, Varley and Stedman calculated that personality of the sow accounts for 18 % of the variance in litter size.

The aim of the present study is to determine if individual differences in stress-coping capacity exist in gilts. In order to explore this criterion and to examine the possibility to select animals on their aspecific coping pattern, the social rank and the fear of humans was evaluated and the intra- and intertest consistency was verified.

## 2 Animals, materials and methods

180 seven to eight months old purebred gilts of five different genetic lines were used. These animals were housed in groups of maximal eight individuals in naturally ventilated pens on a pig-selection farm. For zootechnical reasons gilts together were housed of the same genetic line. Every morning the animals were controlled for oestrus. After artificial insemination, the gilts were taken out of the pen and housed individually. They were fed with a commercial pig feed ( $\pm 2$  kg/gilt/day, Kwaliteit Seghers nr. 486) daily at 7.30 a.m.

In an approach-test (AT), the experimenter stepped into the pen and started a count-down-stopwatch. When a gilt made contact with the person, the painted backnumber was dictated to a microcassette recorder. The tests ended when all gilts had made contact, or after three minutes at the latest. This test was repeated two times during two weeks, beginning one week after grouping of the gilts.

In a food-competition test (FCT), conducted late in the afternoon, a small quantity of food was dropped in a corner of the trough. During three minutes it was noted which animals could displace others and which ones were displaced by others. After this period, the same small amount of food was dropped in the opposite corner of the food trough, and again all agonistic interactions during the next three minutes were scored. This food competition test was also started one week after grouping and repeated twice a week until the gilts were inseminated and housed individually, so that only in the first four tests the group composition was always the same. A dominance index (DI), a slight modification of the success index formulated by MENDL et al. (1992), was calculated for each individual: i.e. the ratio of the number of interactions won by that individual and the total number of interactions of that individual, multiplied by 100.

The data were analysed with the SAS-software package (SAS system 6.08 for Windows, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Firstly the normality of the distribution of each parameter was controlled by the PROC UNIVARIATE-procedure. Next, SPEARMAN rank correlation coefficients were calculated between the variables of the different behavioural tests. Furthermore, the population was divided in two or four classes, according to the median or the quartiles of the classification variables. Then, the means of the other variables of the in that way created subpopulations were compared in the t-test (GEERS, 1995).

### 3 Results

#### 3.1 Approach Test

The mean of the latency times (LT) of the approach tests (AT) decreased from the first approach test (AT1) ( $LT1 = 94.6 \pm 77.1$  s) to AT3 ( $LT3 = 54.6 \pm 70.4$  s), and stayed constant from then on. The correlation coefficients ( $r$ ) between the latency times were highest between two consecutive AT (Tab. 1). The latency times were independent of the group size ( $P = 0.65$ ; t-test), but were dependent on the genetic line: e.g. LT4 of line B was significantly different from LT4 of lines O and P ( $P < 0.05$ ) (Fig. 1).

Tab. 1: Highest correlation coefficients between latency times of consecutive approach tests

Höchste Korrelationskoeffizienten zwischen Latenzzeiten von aufeinander folgenden Annäherungstests

		Spearman rank correlation coefficient ( $P < 0.0001$ ) Spearman Rangkorrelationskoeffizient ( $P < 0.0001$ )
Latency Time 1 Latenzzeit 1	Latency Time 2 Latenzzeit 2	0,51
Latency Time 2 Latenzzeit 2	Latency Time 3 Latenzzeit 3	0,45
Latency Time 3 Latenzzeit 3	Latency Time 4 Latenzzeit 4	0,45

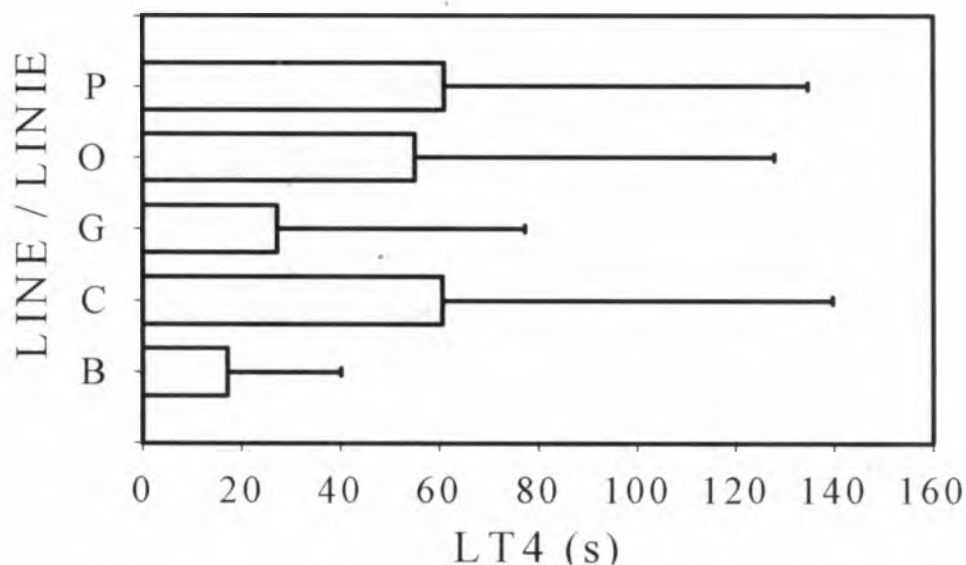


Fig. 1: Mean of the latency times of the fourth approach test for the different genetic lines  
Mittlere Latenzzeiten von vier Annäherungstests für die verschiedenen genetischen Linien

### 3.2 Food Competition Test

The Spearman correlation coefficients between the dominance indexes (DI) of the consecutive Food Competition Tests (FCT) were very divergent: they ranged from 0.07 to 0.50. The highest correlation coefficients are given in Table 2. 17 % of the gilts didn't interact in one or more of the FCT, but only two animals didn't interact in none of the FCT. The DI were independent of the genetic line and of the group size ( $P=0.94$ ).

Tab. 2: Highest correlation coefficients between dominance indexes (DI)  
Höchste Korrelationskoeffizienten zwischen Dominanzindexen (DI)

		Spearman rank correlation coefficient Spearman Rangkorrelationskoeffizient
DI 2	DI 4 mDIb	0,50** 0,35*
DI 3	DI 4 mDIb	0,49** 0,36**
DI 4	mDIb	0,47**
mDIa	mDIb	0,43**

Legend/e: \*  $P < 0.001$ ; \*\*  $P < 0.0001$

mDIa= mean of the DI of the first four Food Competition Tests  
mittlerer DI von die vier ersten Futterwettbewerbstests

mDIb= mean of the DI of the next Food Competition Tests  
mittlerer DI von den folgenden Futterwettbewerbstests

### 3.3 Approach Test - Food Competition Test

The correlation coefficients ( $r$ ) between the DI and the LT were very weak and negative: the highest correlation existed between DI 4 and LT1 ( $-0.26$ ,  $P < 0.001$ ). Next, the mean of the LT of the 4 AT (mLT) and of the DI 1-DI 4 (mDIa) and of the other DI (mDIb) were calculated for each individual. Then, the population was divided into classes, based on the median of these parameters. We found significant differences in mDIa when the population was divided in classes based on the median of LT2, LT3 and mLT ( $P < 0.05$ ): the highest DI was found in the classes with the shortest LT (Tab. 3).

Tab. 3: Means of the DI of the first four FCT (mDIa) for the classes of the Approach Test

Mittlere Dominanzindizes von den ersten vier Futterwettbewerbstests (mDIa) für die Klassen vom Annäherungstest (AT)

Class AT (s) Klasse AT (s)	mDIa ± SEM
LT 1 < 89	57,5 ± 27,4
LT 1 ≥ 89	47,8 ± 26,3
LT 2 < 28	59,7 ± 25,4 <sup>x</sup>
LT 2 ≥ 28	43,3 ± 26,6 <sup>y</sup>
LT 3 < 11	58,8 ± 25,8 <sup>x</sup>
LT 3 ≥ 11	45,2 ± 26,9 <sup>y</sup>
LT 4 < 12	56,3 ± 28,0
LT 4 ≥ 12	46,8 ± 25,1
mLT ≤ 21,75	51,8 ± 25,1 <sup>x</sup>
21,75 < mLT ≤ 56,25	44,2 ± 31,2
56,25 < mLT ≤ 107	40,9 ± 27,7
107 < mLT ≤ 180	35,0 ± 28,3 <sup>y</sup>

x, y: means with different superscript differ significantly ( $P < 0.05$ )

x, y: Mittelwerte mit verschiedenen Schriftzeichen sind signifikant verschieden

## 4 Discussion

The mean of the latency times decreased from the first to the third test and stayed constant from then on. The correlation coefficients were highest between two consecutive AT. Hence, there seemed to be a kind of habituation in the Approach Test. However, individual variability was high. A difference in LT between the different genetic lines was found, suggesting that fear of humans is genetically determined.

HEMSWORTH et al. (1990) observed also an increase in approach behaviour of gilts in consecutive tests, and a heritability coefficient of 0.38 for the trait fear of humans. However, a relationship with reproduction results (pregnancy rate and litter size) did not seem to exist.

The correlation coefficients between the DI of the consecutive Food Competition Tests (FCT) were very divergent. A possible explanation is that the DI is not the best parameter to determine the social rank in farm conditions. Firstly, we wanted to use the success index formulated by MENDL et al. (1992), but this formula is not useful in case of retaliations and/or reversal of hierarchical order in a pair of animals. Female pigs often show a rather unstructured and non-linear hierarchy (MEESE AND EWBANK, 1972). So, we have slightly modified the formula and used number of interactions

won instead of number of animals that an individual is able to displace. But this adapted formula has also a few disadvantages: Animals that didn't interact had a  $DI = \infty$  and could not be included into the analysis. There are many plausible explanations for the behaviour of these animals: they could be  $\Omega$ -animals that kept aloof, or they could be superdominant animals that were left in peace by the others, or these animals could simply have no appetite. MEESE AND EWBANK (1972) also described the complete absence of any relationship between some pairs of gilts. Another negative factor of this DI is that all the interactions between a pair of gilts are withheld for its calculation, although these extra interactions don't give extra information about this pair. Furthermore it is possible that two animals have the same DI, but a different number of interactions. It is still unclear why the gilts differ so much in number of interactions: some animals kept on trying to displace a particular gilt, even when they were themselves displaced by this gilt time after time. We can conclude that the DI needs to be corrected for the number of interactions, or maybe another formula must be used to determine the social rank order. The DI were independent of the group size and the genetic line. We have to remind here that due to zootechnical reasons (limitation of agonistic interactions, same bodily development), the gilts were housed per line as much as possible. BEILHARZ AND COX (1967) have found that the dominance value was affected genetically.

The weak and negative correlations between the DI and the LT and the finding that the highest DI was found in the classes with the shortest LT suggests that there is a trend that the most dominant animal will take less time to make contact with the human person. A more or less opposite result was found by LAWRENCE et al. (1991): They found that gilts who were „high responders“ in a set of non-social tests (including response to sudden human approach (threat)) won a significantly greater proportion of agonistic encounters in which they were involved during a group-feeding test. However, because they summed the scores of seven different non-social tests, it's difficult to isolate the test result of the response to human threat. SPOOLDER ET AL. (1996) didn't find any significant correlation between non-social tests (including a response to a human in an open-field test) and a social status test, except between social status and food motivation (Spearman rank correlation varying between -0.28 and -0.31). In this food motivation test the motivation of a gilt, taken out of the home pen, to feed after a set period of food deprivation was tested in an empty pen. A possible explanation for these differences is that Lawrence and Spoolder and respective co-workers tested the animals individually and in a strange environment. So their tests were not pure „fear of humans“- tests, but also tests for novelty and social isolation.



## 5 Conclusion

Based on the data mentioned above, we can conclude that there exists a trend for behavioural consistency in gilts between social rank and the trait fear of humans, suggesting the existence of individual differences in stress coping strategy. Further behavioural and physiological measurements in relation to reproduction in the same animals will clarify this preliminary conclusion.

## 6 Summary

In many animal species individual differences in stress-coping strategy are described. In order to determine if these differences also exist in pigs 180 gilts were tested for the trait fear of humans and their social rank was determined in a food competition test. These purebred gilts from five different genetic lines were housed on a pig-selection farm. Latency time to contact with the experimenter was dependent on the genetic line but independent of the group size. Besides, there seems to be a kind of habituation to this test. The Dominance Index was independent of the group size and the genetic line. Dominance indexes and latency times were weakly negatively correlated, suggesting that the most dominant animals took less time to interact with the person. Based on these data we can conclude that there exists a trend for behavioural consistency in gilts between social rank and the trait fear of humans. Further behavioural and physiological measurements in relation to reproduction in the same animals will clarify this preliminary conclusion.

## 7 Acknowledgements

F. Mulkens is financially supported by the IWT (Flemish Institute for the Promotion of Scientific-Technological Research in Industry). R. Geers is a research director of the FWO (Belgian Fund for Scientific Research). We also thank S. Van den Weghe for the translation of the abstract into German.

## 8 References

- BEILHARZ, R.G.; COX, D.F. (1967): Social dominance in swine. *Anim. Behav.* 15, S. 117-122
- BENUS, R.F.; BOHUS, B.; KOOLHAAS, J.M.; VAN OORTMERSSEN, G.A. (1991): Heritable variation of aggression as a reflection of individual coping strategies. *Experientia* 47, S. 1008-1019
- BOISSY, A.; LE NEINDRE, P.; ORGEUR, P.; BOUIX, J. (1996): Genetic variability of psychobiological reactivity in lambs reared under open-range management. Proc. 30th. Int. Congress of the ISAE, Guelph, Ontario, Canada, 59
- BROWN, K.I.; NESTOR, K.G. (1973): Some physiological responses of turkeys selected for high and low adrenal response to cold stress. *Poultry Sci.* 52, S. 1948-1954
- CHADWICK, J.P.; RUST, K. (1996): Relationship between social hierarchy and behaviour in newly-weaned sows and subsequent reproductive performance. Proc. 14th. IPVS Congress, Bologna, Italy, S. 594
- EDENS, F.W.; SIEGEL, H.S. (1975): Adrenal responses in high and low ACTH response lines of chickens during acute heat stress. *Gen. Comp. Endocrin.* 25, S. 64-73
- FORKMAN, B.; FURUHAUG, I.L.; JENSEN, P. (1995): Personality, coping patterns, and aggression in piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45, S. 31-42
- GEERS, R. (1995): A modulating effect of  $\beta$ -endorphin on pig's coping strategies during transport. *Physiol. Behav.* 57, S. 1057-1060
- HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; TREACY, D.; MADGWICK, P. (1990): The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and subsequent reproductive performance in gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 25, S. 85-95
- HESSING, M.J.C.; HAGELSØ, A.M.; VAN BEEK, J.A.M.; WIEPKEMA, P.R.; SCHOUTEN, W.G.P.; KRUKOW, R. (1993): Individual behavioural characteristics in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 37, S. 285-295
- HESSING, M.J.C.; HAGELSØ, A.M.; SCHOUTEN, W.G.P.; WIEPKEMA, P.R.; VAN BEEK, J.A.M. (1994a): Individual behavioural and physiological strategies in pigs. *Physiol. Behav.* 55, S. 39-46
- HESSING, M.J.C.; SCHOUTEN, W.G.P.; WIEPKEMA, P.R.; TIELEN, M.J.M. (1994b): Implications of individual behavioural characteristics on performance in pigs. *Livestock Prod. Sci.* 40, S. 187-196
- HOLMES, J.H.G.; ROBINSON, D.W.; ASHMORE, C.R. (1972): Blood lactic acid and behaviour in cattle with hereditary muscular hypertrophy. *J. Anim. Sci.* 35, S. 1011-1013
- HOPSTER, H.; BLOKHUIS, H.J. (1993): Consistent stress responses of individual dairy cows to social isolation. Proc. Int. Congress Appl. Ethology, Berlin, Germany, S. 123-126
- JENSEN, P. (1994): Fighting between unacquainted pigs - effects of age and of individual reaction pattern. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 41, S. 37-52
- JENSEN, P. (1995): Individual variation in behaviour - noise or functional strategies? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44, S. 245-255

- JENSEN, P.; FORKMAN, B.; THODBERG, K.; KÖSTER, E. (1995): Individual variation and consistency in piglet behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45, S. 43-52
- KAGAN, J.; SNIDMAN, N.; ARCUS, D. (1995): The role of temperament in social development. *Ann. N.Y. Ac. Sci.* 771, S. 485-490
- KERR, S.G.C.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1987): The development of behaviour patterns and temperament in dairy heifers. *Behav. Process.* 15, S. 1-16
- LAWRENCE, A.B.; TERLOUW, E.M.C.; ILLIUS, A.W. (1991): Individual differences in behavioural responses of pigs exposed to non-social and social challenges. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30, S. 73-86
- LYONS, D.M.; PRICE, E.O.; MOBERG, G.P. (1988a): Individual differences in temperament of domestic dairy goats: constancy and change. *Anim. Behav.* 36, S. 1323-1333
- LYONS, D.M.; PRICE, E.O.; MOBERG, G.P. (1988b): Social modulation of pituitary-adrenal responsiveness and individual differences in behavior of young domestic goats. *Physiol. Behav.* 43, S. 451-458
- LYONS, D.M. (1989): Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 22, S. 269-282
- MAHUT, H. (1958): Breed differences in the dog's emotional behaviour. *Canad. J. Psychol.* 12, S. 35-44
- MATHER, J.A.; ANDERSON, R.C. (1993): Personalities of octopuses (*octopus rubescens*). *J. Comp. Psychol.* 107, S. 336-340
- MEESE, G.B.; EWBANK, R. (1972): A note on the instability of the dominance hierarchy and variations in levels of aggression within the groups of fattening pigs. *Anim. Prod.* 14, S. 359-362
- MENDL, M.; ZANELLA, A.J.; BROOM, D.M. (1992): Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. *Anim. Behav.* 44, S. 1107-1121
- MILLS, D.S. (1996): The significance and study of personality in the horse. *Book of abstracts of the 47th Annual Meeting of the E.A.A.P. Lillehammer, Norway*, S. 304
- OLSSON, A.-CH.; SVENDSEN, J.; ANDERSSON, M. (1996): Group housing of non-lactating sows in pens with liquid feeding and without individual feeding stalls: competition at feeding, ranking order and production results. *Proc. 14th IPVS Congress, Bologna, Italy*, S. 512
- POLLARD, J.C.; LITTLEJOHN, R.P. (1995): Consistency in avoidance of humans by individual red deer. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45, S. 301-308
- SPOOLDER, H.A.M.; BURBIDGE, J.A.; LAWRENCE, A.B.; SIMMINS, P.H.; EDWARDS, S.A. (1996): Individual behavioural differences in pigs: intra- and intertest consistency. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49, S. 185-198
- TURNER, D.C.; FEAVER, J.; MENDL, M.; BATESON, P. (1986): Variation in domestic cat behaviour towards humans: a paternal effect. *Anim. Behav.* 30, S. 1890-1901

VARLEY, M. A.; STEDMAN, R. (1994). Stress and reproduction. Chapter 15 in: Cole, D.J.A.; Wiseman, J.; Varley, M.A. (Eds.): Principles of pig science. Nottingham University Press, Loughborough, Leicestershire, U.K.

WECHSLER, B. (1995): Coping and coping strategies: a behavioural view. Appl. Anim. Behav. Sci. 43, S. 123-134

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

## Zusammenfassung

### Sozialstatus und Angst vor Menschen bei Jungsauen

FILIP MULKENS, NADIA BOS, SANDRA WERIX, RONGJIN ZHENG, LIE TANG,  
JOS GORSEN, JAN JOURQUIN UND RONY GEERS

Individuelle Unterschiede von „Stress-coping“ Strategien sind für verschiedene Tierarten einschlägig beschrieben. In dieser Studie sollte untersucht werden, ob diese individuellen Unterschiede auch bei Schweinen existieren. Dazu wurde die (Berührungs-) Angst vor dem Menschen bei 180 Jungsauen beobachtet; zusätzlich wurde ihr sozialer Rang anhand des Wettbewerbs um Futter festgehalten. Die Reinzucht-Jungsauen aus fünf verschiedenen genetischen Linien wurden auf einem spezialisierten Zuchtbetrieb gehalten.

Die Zeitspanne vom Betreten der Bucht durch die Experimentperson bis zum ersten Kontakt war abhängig von der genetischen Linie, jedoch unabhängig von der Gruppengröße. Der Dominanzindex war unabhängig von der Gruppengröße und der genetischen Linie. Der Dominanzindex und die Zeitspanne bis zum ersten Kontakt korrelierten schwach negativ. Demzufolge benötigen dominante Tiere weniger Zeit zum ersten Kontakt mit einer Person. Aufgrund der Ergebnisse kann gefolgert werden, daß bei Jungsauen relativ gefestigte Verhaltenszusammenhänge zwischen dem sozialen Rang und dem Merkmal der Angst vor dem Menschen anzutreffen sind. Weitere Verhaltens- und physiologische Untersuchungen unter Einbeziehung der Reproduktionsleistung bei den gleichen Tieren sollen zusätzliche Informationen zu diesen ersten Ergebnissen liefern.

# Vergleich unterschiedlicher Laufbuchten für die Einzelhaltung säugender Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Angebots von Stroh in Raufen

BRITTA PETERCORD, DIRK HESSE, ROLAND WEBER UND  
HERMAN VAN DEN WEGHE

## 1 Einleitung

In der Vergangenheit wurden Sauen in Abferkelbuchten überwiegend fixiert. Arbeitswirtschaftliche und verfahrenstechnische Aspekte führten laut WEBER (1984) zu raumsparenden und häufig strohlos betriebenen Haltungsformen. Durch die Fixierung der Sau sollten die Ferkelverluste reduziert werden (FRIEDLI et al., 1994). Sowohl die Einschränkung der Bewegungsfreiheit, als auch die Haltung ohne Einstreu sind aus Sicht des Tierschutzes kritisch zu betrachten. Lösungsansätze und Vorschläge für entsprechende Haltungssysteme liegen vor. Diese können wiederum nur unter wirtschaftlich sinnvollen Bedingungen praktiziert werden (SMIDT et al., 1990).

Die vorliegende Arbeit soll aufzeigen, inwiefern durch das Angebot von Stroh im Abferkelbereich ein Einfluß auf das Verhalten und die Reproduktionsleistung von Sauen mit Bewegungsfreiheit in Abferkelbuchten besteht. Gleichzeitig wird überprüft, ob durch das Strohangebot ein Einfluß bezüglich des Geburtstermins, der Geburtsdauer, der Zahl der aufgezogenen Ferkel und der Gewichtsentwicklung der Tiere besteht.

## 2 Material und Methode

Europaweit sind etwa acht verschiedene Varianten von Abferkelbuchten mit freier Bewegung bekannt. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen im Flächenangebot (4,6 bis 8 m<sup>2</sup>), im Strohbedarf (0 bis 56 kg/Säugeperiode) sowie in den Buchtenmaßen und der Ausführung des Ferkelschutzes.

Aus diesem Buchtenangebot wurde der Typ „Vario-Fit“ ausgewählt, der baugleich sowohl mit als auch ohne Stroh betrieben werden kann.

Die Untersuchungen erfolgten von Dezember 1994 bis Mai 1995 an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig-Völkenrode (FAL). Das Versuchsabteil befand sich in einem wärmeisolierten und zwangsbelüfteten Gebäude. In

dem Abteil befanden sich vier Abferkelbuchten vom Typ „Vario-Fit“ in zweireihiger Anordnung. In zwei der vier Buchten wurde für den Versuch jeweils eine Strohraufe installiert. Die Gitterabstände der Raufe wurden so gewählt, daß die Sauen problemlos mit der Schnauze an das Stroh gelangen konnten. Die lichte Weite zwischen den einzelnen Gitterelementen betrug in der Länge 22 cm und in der Höhe 21 cm. Der Abstand zwischen der Unterkante der Raufe und dem Boden der Bucht betrug 50 cm.

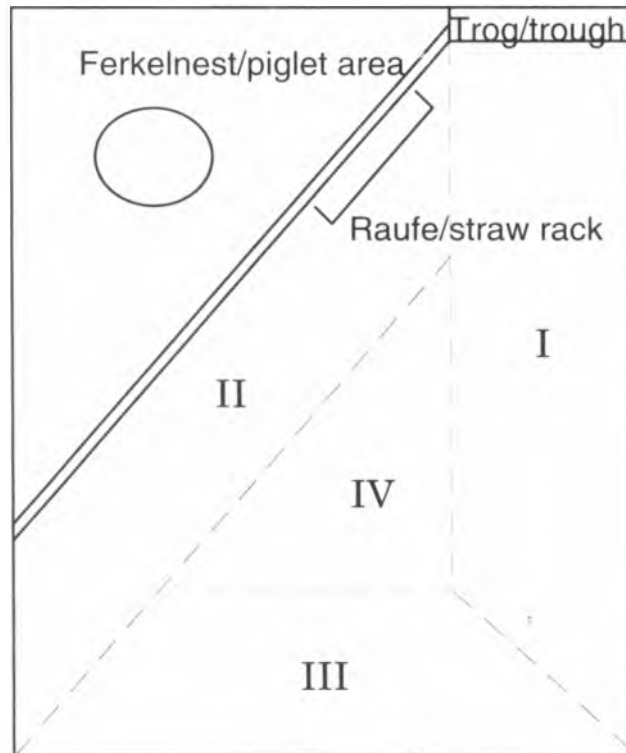


Abb. 1: Grundriß der Abferkelbucht „Vario-Fit“ mit Strohraufe und Einteilung in vier Aufenthaltsbereiche (I-IV) für die Sau

Groundplan of the farrowing pen „Vario Fit“ including straw rack and four areas (I-IV) for the sow

Während der Untersuchungsperiode von Dezember 1994 bis Mai 1995 wurde ein einheitliches Lichtprogramm gefahren. Die in dem Abteil installierte Beleuchtung reichte für eine Lichtstärke von etwa 60 Lux im Tierbereich. Für die nächtlichen Videoaufnahmen war eine Notbeleuchtung in Höhe von etwa 8 Lux erforderlich.

Für die Untersuchung standen Sauen der Deutschen Landrasse (DL) zur Verfügung. Die Aufstallung in das Versuchsabteil erfolgte etwa eine Woche vor dem errechneten Geburtstermin. Insgesamt haben in der Versuchsperiode 17 Sauen abgeferkelt, davon acht Sauen in den Buchten ohne Strohraufe und neun Sauen in den Buchten mit Strohraufe. Im Durchschnitt hatten die Sauen 3,9 Würfe.

Das Verhalten der Sauen wurde mittels Videokamera 24 Stunden vor der Geburt, während der Geburt und zum Vergleich am 7. und 14. Tag der Säugeperiode erfaßt. Die Beobachtungen erstreckten sich, abgesehen von der Geburt, jeweils über 24 Stunden. Durch die Einblendung von Datum und Uhrzeit auf dem Videofilm konnte das Einsetzen der Geburt genau festgestellt werden. Dieses ermöglichte das Zurückrechnen auf die letzten 24 Stunden vor der Geburt.

Die Tabellen 1 und 2 stellen einen Überblick der beobachteten Verhaltensmerkmale dar.

Als Methode zur Quantifizierung des Verhaltens wurde die „Zeit-Teil-Methode“ (time sampling) verwendet (FASSNACHT, 1979).

Da durch das Angebot von Stroh ein Einfluß auf die Aktivität der Sauen vor der Geburt nicht auszuschließen ist, wurde als möglicher Indikator die Anzahl Drehungen der Sauen erfaßt.

Als Geburtszeitraum wurde die Zeit vom Erscheinen des ersten Ferkels bis zur Geburt des letzten Ferkels definiert. Zum Vergleich der beiden Haltungsvarianten wurde die Geburtsdauer pro Ferkel ermittelt. Bei der Geburt wurde die Anzahl der lebend geborenen und der totgeborenen Ferkel erfaßt. Bezüglich der Ferkelverluste wurden erdrückte Ferkel und Kümmerer unterschieden. Zur Gewichtserfassung wurden die Sauen routinemäßig einmal pro Woche gewogen. Bei den Ferkeln wurde jeweils einzeln nach der Geburt und danach im wöchentlichen Abstand das Gewicht festgestellt.

Tab. 1: Definition der beobachteten „Aktivitäten“ der Sau

Definition of the observed activities of the sows

„Aktivitäten“ der Sau / „activities“ of the sows	Definitionen / definitions
Stehen / standing	Die Sau steht oder geht in der Bucht. The sow is standing or moving in the farrowing pen.
Liegen-Seite / lying-side	Die Sau liegt. Mindestens eine Gesäugeleiste ist vollständig zu sehen. / The sow is lying. Slightest one chest-side is totally seen.
Liegen-Bauch / lying-belly	Sämtliche Liegepositionen, die nicht „Liegen-Seite“ zuzuordnen sind. / All lying-positions except „lying-side“.
Sitzen / sitting	Die Sau sitzt auf den Hinterbeinen. Die Vorderbeine sind gestreckt. / The sow is sitting on her hind legs. The forelegs are stretched.
Säugen / suckling	Saugen und massieren der Ferkel am Gesäuge der Sau. / Suckling and massage at the chest by the piglets.

Tab. 2: Definition der Beschäftigungsart des Kopfes an Elementen der Bucht  
 Definition of the head-activities on pen-equipment.

Beschäftigungsart des Kopfes / head activities	Definition / definition
Ruhig / still	Kopf wird ruhig gehalten, bzw. beschäftigt sich nicht mit bestimmten Buchtenelementen. / The head is motionless respectively without activities on pen-equipment.
an der Wand / at the wall	Benagen, bebeißen und beschäftigen mit Buchtenwänden/ -abtrennungen. / Gnawing, biting and working at the walls of the pen.
am Boden / at the ground	Beschnüffeln, belecken, „Scheinwühlen“ am Boden, (nur Sauen in Buchten mit Strohraufe: Strohaufnahme vom Boden; Beschäftigung mit Stroh am Boden). / Sniffing, licking, rooting at the ground (only sows in farrowing pens with straw, straw-intake by the ground, working with straw on the ground)
am Trog / at the trough	Futter- und Wasseraufnahme; Trog benagen, bebeißen und belecken. / Eating and drinking, gnawing, biting and licking at the trough.
an der Raufe / at the rack	Strohaufnahme aus der Raufe; mit der Schnauze in der Strohraufe wühlen und sonstige Beschäftigung mit der Raufe. / Straw-intake out of the rack; rooting in the rack and all kind of activities with the rack.

Die Beifütterung der Ferkel mit „Pre Starter“ erfolgte ab dem ersten Lebenstag. Nach der 2. Lebenswoche fand ein Wechsel auf Starterfutter statt. Die verbrauchten Futtermengen wurden wöchentlich gewichtsmäßig erfaßt. Dabei erfolgte auch die Neubefüllung der Automaten. Nur bei vollständiger Entleerung wurde auch zwischenzeitlich Futter nachgefüllt und die Menge bestimmt.

Für die Auswertung und den Vergleich der erfaßten Daten wurde das arithmetrische Mittel und die Standardabweichung berechnet (KÖHLER et al., 1992). Bei der Analyse der Datensätze wurde die SAS-Prozedur für den Wilcoxon-Test (SAS, 1989) verwendet. Diese verteilungsunabhängige Methode wurde gewählt, da nicht bei jedem Datensatz eine Normalverteilung oder Varianzgleichheit gegeben war.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Aktivität der Sauen

Innerhalb der letzten 24 Stunden vor der Geburt bestanden, abgesehen vom *Stehen*, signifikante Unterschiede hinsichtlich der Aktivitätsdauer der Sauen beider Varianten (Tab. 3). Während die Sauen ohne Strohangebot fast die Hälfte der Zeit auf dem



Bauch lagen, betrug der Zeitanteil bei den Sauen in den Buchten mit Strohraufe 34,1 %. Entsprechend nahmen bei diesen Tieren die Positionen *Liegen-Seite* und *Sitzen* eine längere Zeitdauer in Anspruch. Die strohlos gehaltenen Sauen standen am Tag vor der Geburt mit durchschnittlich 28,8 % etwas länger als die Sauen mit Strohangebot (26,5 %).

Tab. 3: Prozentuale durchschnittliche Aktivitätsdauer der Sauen in „Vario-Fit“-Buchten mit und ohne Strohraufe während der letzten 24 Stunden vor der Geburt

Percental average activity duration of sows in „Vario-Fit“-pens with and without straw-rack during the last 24 hours before parturition.

24 Std. vor der Geburt / 25 h befor parturition	Stehen / standing	Liegen-Bauch / lying-side	Liegen-Seite / lying-belly	Sitzen / sitting
ohne Stroh / without straw n = 5	28,8 % (14,4)	46 % (15,8)	22,2 % (14,1)	3 % (2,9)
mit Stroh / with straw n = 9	26,5 % (15,3)	34,1 % * (8,1)	31,7 % * (15,6)	7,7 % * (4,2)

n = Anzahl beobachtete Sauen /number of sows

() = Standardabweichung / standard variation

\* = Unterschied zwischen den Sauen in Buchten mit Strohraufe und den Sauen in Buchten ohne Strohraufe gesichert ( $p \leq 0.05$ ). / Secured difference between sows in pens with straw-rack and sows in pens without straw-rack ( $p \leq 0.05$ )

### 3.2 Beschäftigung der Sauen

Die Sauen beider Varianten verhielten sich über 60 % der letzten 24 Stunden vor der Geburt ruhig, d. h. sie beschäftigten sich während dieser Zeit nicht mit Elementen der Bucht. Den Sauen in Buchten mit Strohraufe stand Stroh zur Beschäftigung und zum Nestbau zur Verfügung. Innerhalb der letzten 24 Stunden vor der Geburt beschäftigten sich die Sauen während 3,6 % der Zeit mit der Raufe, wie in Tabelle 4 deutlich wird. Die Sauen in Buchten ohne Strohraufe beschäftigten sich länger mit den Buchtenwänden (9,4 %) und dem Trog (12 %), als die Sauen mit Strohangebot (Wand 6 %, Trog 9,5 %), wobei die Beschäftigungsdauer mit den Buchtenwänden signifikant unterschiedlich war. Mit einem durchschnittlichen Zeitanteil von 17,1 % widmeten sich die Sauen in Buchten mit Strohraufe länger dem Boden als die strohlos gehaltenen Sauen (13,6 %).

Tab. 4: Prozentuale durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit Elementen der „Vario-Fit“-Bucht während der letzten 24 und 6 Stunden vor der Geburt

Percental average activity duration with pen-equipment during the last 24 and 6 hours before parturition

24 Std. vor der Geburt / 24 h before parturition	Ruhig / still	Wand / at the wall	Boden / at the ground	Trog / at the trough	Raufe / at the rack
ohne Stroh / without straw n = 5	65 % (10,6)	9,4 % (4,8)	13,6 % (7,1)	12 % (7,1)	-
mit Stroh /with straw n = 9	63,8 % (13,4)	6 % * (3,3)	17,1 % (8,5)	9,5 % (6,3)	3,6 % (2,1)
6 Std. vor / 6 h before	Ruhig / still	Wand / at the wall	Boden / at the ground	Trog / at the trough	Trog / at the trough
ohne Stroh / without straw n = 5	52,2 % (6,1)	13,1 % (3,7)	21,4 % (6,7)	13,3 % (9,6)	-
mit Stroh/ with straw n = 9	57,3 % (16,0)	3,1 % (3,5)	26,5 % (5,8)	9,7 % (7,6)	3,4 % (1,5)

n = Anzahl beobachtete Sauen /number of sows

() = Standardabweichung / standard variation

\* = Unterschied zwischen den Sauen in Buchten mit Strohraufe und den Sauen in Buchten ohne Strohraufe gesichert ( $p \leq 0.05$ ). / Secured difference between sows in pens with straw-rack and sows in pens without straw-rack ( $p \leq 0.05$ )

In den letzten sechs Stunden vor der Geburt beschäftigten sich die Sauen beider Hal-  
tungsvarianten häufiger mit Elementen der Bucht. Die Strohraufe behielt ihren Bedeu-  
tungsgrad als Beschäftigungsobjekt während 3,4 % der Zeit. Die strohlos gehaltenen  
Sauen bearbeiteten die Buchtenwände mit einem Zeitanteil von 13,1 % länger als die  
Sauen mit Strohangebot, bei denen der Anteil dieser Tätigkeit von 6 % der letzten 24  
Stunden auf 3,1 % der letzten sechs Stunden vor der Geburt gesunken ist. Während  
der Trog für die Sauen in Buchten mit Strohraufe in etwa den gleichen Attraktivitäts-  
grad behielt (9,7 %), beschäftigten sich die Sauen in Buchten ohne Strohraufe im  
Vergleich zu den letzten 24 Stunden vor der Geburt mehr mit dem Trog (13,3 %).

### 3.3 Drehungen

Die Anzahl der 90-Grad-Drehungen der Sauen am letzten Tag vor der Geburt unter-  
lag starken individuellen Schwankungen. Die Sauen in Buchten ohne Strohraufe  
drehten sich im Durchschnitt 329 mal um 90 Grad, wobei der höchste Wert pro Sau  
481 Drehungen, der niedrigste Wert 131 Drehungen betrug. Die Sauen in Buchten  
mit Strohraufe drehten sich durchschnittlich 259 mal um 90 Grad. Hierbei hat sich die  
Sau mit der höchsten Anzahl 478 mal, die Sau mit der niedrigsten Anzahl 28 mal um  
90 Grad gedreht. In Prozent der Gesamtdrehungen am letzten Tag vor der Geburt

ausgedrückt, betrug die durchschnittliche Anzahl der Drehungen in den letzten sechs Stunden vor der Geburt bei den strohlos gehaltenen Sauen 46,5 %. Im Vergleich dazu belief sich dieser Wert bei den Sauen mit Strohangebot auf 45,5 %.

### 3.4 Geburtstermin und Geburtsdauer

Die Sauen in Buchten ohne Strohraufe ferkelten, bezogen auf den berechneten Geburtstermin, durchschnittlich 1 Tag früher, die Sauen in Buchten mit Strohraufe durchschnittlich 2,3 Tage früher. Extremum war bei den Sauen beider Varianten ein Zeitraum von 4 Tagen vor dem berechneten Geburtstermin. Die kürzeste Geburtsdauer pro Ferkel betrug bei den Sauen in Buchten mit Strohraufe 12,8 Minuten, die längste betrug 125,8 Minuten. Bei den strohlos gehaltenen Sauen betrug die kürzeste Geburtsdauer 12,9 Minuten pro Ferkel. Bei der am längsten dauernden Geburt belief sich der durchschnittliche Zeitabstand pro Ferkel auf 29,1 Minuten. Der statistische Vergleich ergab keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Geburtsdauer in den verschiedenen Haltungsverfahren.

### 3.5 Ferkelverluste

Die Tabelle 5 stellt die produktionstechnischen Ergebnisse beider Haltungsverfahren dar. Die durchschnittliche Anzahl der gesamt geborenen (10,2) und lebend geborenen Ferkel pro Wurf (9,7) war bei den Sauen in Buchten mit Strohraufe etwas, aber nicht gesichert höher als bei den strohlos gehaltenen Sauen (ges. geb. 10,0 Ferkel, leb. geb. 9,6 Ferkel). In der Bucht ohne Strohraufe mit 8,8 Ferkeln pro Wurf wurden etwas mehr Ferkel abgesetzt, als in der Bucht mit Strohraufe (8,3 Ferkel/Wurf). Bezüglich der Verluste ist festzustellen, daß im Mittel die Ferkelverluste insgesamt bei den Sauen in Buchten mit Strohraufe mehr als doppelt so hoch waren, als bei den Sauen in Buchten ohne Strohraufe. Dieser Unterschied konnte jedoch statistisch nicht abgesichert werden.

Die Ferkel in Buchten ohne Strohraufe wiesen zur Geburt mit 1458 g im Durchschnitt ein höheres Lebendgewicht auf als die Ferkel in Buchten mit Strohraufe (1382 g). Hingegen betrug das Absetzgewicht der Ferkel ohne Strohangebot mit 7925 g etwa 200 g weniger als dasjenige der Ferkel mit Strohangebot (8127 g). Wie aus der Tabelle hervorgeht, bestand hinsichtlich der verschiedenen Gewichtsangaben der Ferkel kein gesicherter Unterschied bezüglich der Haltungsverfahren.

Tab. 5: Durchschnittlich erzielte Ergebnisse in der Abferkelbucht „Vario-Fit“ mit und ohne Strohraufe

Results achieved in „Vario-Fit“ farrowing pens with and without straw-rack

Kriterium / criterion	„Vario-Fit“-Bucht ohne Stroh/ farrowing pen „Vario-Fit“ without straw	„Vario-Fit“-Bucht mit Stroh <sup>1</sup> / farrowing pen „Vario-Fit“ with straw
Anzahl Würfe / number of litters	8	9
Anzahl Ferkel / Wurf number of piglets / litter		
gesamt geboren / totally born	10,0 (3,5)	10,2 (3,7)
lebend geboren / living born	9,6 (3,2)	9,7 (2,6)
abgesetzt / weaned	8,8 (2,4)	8,3 (2,3)
Verluste / loss		
Total / total	6,8 (10,2)	15,2 (12,8)
Erdrückt / crushed	2,8 (5,0)	6,4 (8,8)
Kümmerer / undersized	4,1 (7,1)	8,8 (7,4)
Geburtsgewicht, leb. / weight of birth, living	1.458 (102,7)	1.382 (177,1)
Absetzgewicht / weight of weaning	7.925 (823,9)	8.127 (1.394,2)

( ) = Standardabweichung

\* = Unterschied zwischen den Haltungsvarianten gesichert, ( $p \leq 0.05$ )

<sup>1</sup> = bezüglich der Anzahl abgesetzter Ferkel und der Ferkelverluste konnten nur acht Würfe berücksichtigt werden<sup>^</sup>

## 4 Diskussion

### 4.1 Verhaltensweisen der beobachteten Tiere

Die Ergebnisse der Untersuchung machen deutlich, daß das Angebot von Stroh einen wesentlichen Einfluß auf das Verhalten der Tiere, insbesondere der Sauen, hat. Diese nutzten das Stroh nicht nur während der Nestbauphase, sondern auch in der späteren Säugeperiode. Die Sauen beider Haltungsvarianten zeigten einen, für das Nestbauverhalten typischen Aktivitätsanstieg vor der Geburt. Deutliches Zeichen für

den Aktivitätsanstieg war die zunehmende Bewegung der Sauen, die anhand von 90-Grad-Drehungen bestimmt wurde. Obwohl sich die strohlos gehaltenen Sauen mit 329 Drehungen durchschnittlich 70 mal mehr um 90 Grad drehten als die Sauen mit Stroh, ließ sich bezüglich der verschiedenen Haltungsvarianten statistisch kein Unterschied absichern. Die Anzahl der Drehungen am letzten Tag vor der Geburt unterlag stark individuellen Schwankungen. Im Mittel über beide Varianten konnte mit 294 Drehungen im Vergleich zu vorherigen Untersuchungen (HESSE, 1992b) eine höhere Bewegungsaktivität der Sauen festgestellt werden. Für den weiteren Vergleich wurde die Anzahl 90-Grad-Drehungen am 14. Säugetag ermittelt. Statistisch bestand bezüglich der Sauen in den verschiedenen Haltungsvarianten kein Unterschied, obwohl die Sauen in Buchten mit Strohraufe mit durchschnittlich 113 Drehungen aktiver waren als die strohlos gehaltenen Sauen mit durchschnittlich 87 Drehungen.

Hinsichtlich der Geburtsdauer ließ sich statistisch kein Unterschied zwischen den beiden Haltungsvarianten feststellen. Die Geburtsdauer pro Ferkel, gemittelt über alle Sauen, betrug 29 Minuten. Damit war sie kürzer als die von HESSE (1992b) für die Sauen im Kastenstand ermittelte Geburtsdauer pro Ferkel von durchschnittlich 34 Minuten, aber länger als die von ihm ermittelte Geburtsdauer von Sauen in der „Vario-Fit“-Bucht ohne Strohangebot mit durchschnittlich 15 Minuten pro Ferkel.

Am Tag vor der Geburt konnte beobachtet werden, daß die Sauen in Buchten mit Strohraufe signifikant länger auf der Seite lagen, während die strohlos gehaltenen Sauen eine signifikant längere Liegezeit auf dem Bauch aufwiesen. Nach Meinung von VAN PUTTEN et al. (1988) kann die Bauchlage als weniger entspannte Haltungsposition gedeutet werden. CRONIN et al. (1994) stellten fest, daß Sauen mit Strohangebot am Tag vor der Geburt signifikant weniger stehen als Sauen ohne Strohangebot. Im Durchschnitt der Tiere konnte diese Beobachtung bei der eigenen Untersuchung bestätigt werden, wobei das Ergebnis statistisch nicht abzusichern war.

## **4.2 Reproduktionsleistung der beobachteten Tiere**

Hinsichtlich der Reproduktionsleistung der Sauen konnte kein signifikanter Einfluß aufgrund des Strohangebotes festgestellt werden. Entsprechend kann die Beobachtung von CRONIN et al. (1993) nicht bestätigt werden, daß Sauen, denen vor der Geburt Stroh zur Verfügung steht, geringere Ferkelverluste durch Erdrücken aufweisen. Bei der eigenen Untersuchung hatten die Sauen in Buchten mit Strohraufe Erdrückungsverluste in Höhe von 6,4 %. Die strohlos gehaltene Sauen wiesen 2,8 % Ferkelverluste durch Erdrücken auf. Diese Differenz ließ sich statistisch nicht absichern. Mit einer Erdrückungsrate von im Mittel 4,6 % über alle Sauen können die Untersu-

chungsergebnisse zur strohlos betriebenen „Vario-Fit“-Bucht von HOPPENBROCK et al. (1995) mit durchschnittlich 6,1 % Erdrückungsverlusten nicht bestätigt werden.

Die Ferkel in Buchten mit Strohraufe verbrauchten in der Säugeperiode durchschnittlich weniger Futter als die Ferkel in Buchten ohne Strohraufe. Dennoch wiesen die Ferkel insgesamt höhere Gewichtszunahmen auf. Da die Futtermenge der Sauen entsprechend der Ferkelzahl angepaßt wurde, kann sie keine Begründung für eine höhere Milchleistung der Sauen darstellen. CRONIN et al. (1992) kamen bei ihren Untersuchungen an Sauen mit dem ersten Wurf zu ähnlichen Ergebnissen. Sie stellten fest, daß weder durch die Haltungform noch durch Strohgaben ein signifikanter Unterschied im mittleren Lebendgewicht der Sauen beim Absetzen bestand. Hinsichtlich der Ferkelgewichte ergaben sich Unterschiede. Die Ferkel in Buchten mit Stroh und nicht fixierter Sau waren beim Absetzen signifikant ( $p \leq 0.001$ ) schwerer und hatten signifikant höhere Zunahmen von der Geburt bis zum Absetzen, als Ferkel in Buchten ohne Stroh unabhängig von der Bewegungsfreiheit der Sau, und auch als Ferkel in Buchten mit Stroh und fixierter Sau.

## 5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Der Kastenstand als konventionelles Haltungssystem im Abferkelbereich wird aus Sicht des Tierschutzes aufgrund der bewegungsarmen und häufig einstreulosen Haltung der Sau zunehmend kritisch betrachtet. Die Forderung nach tiergerechteren Haltungsformen führte zu der Entwicklung von Laufbuchten für die Einzelhaltung säugender Sauen. Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, den Einfluß von Stroh auf das Verhalten und die Reproduktionsleistung von Sauen in Laufbuchten zu quantifizieren. Grundlage dieser Untersuchung war ein Haltungsvergleich, bei dem als Varianten die „Vario-Fit“-Bucht mit und ohne Strohraufe verglichen wurden. Aus der vorliegenden Untersuchung können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Die Beschäftigungsmöglichkeit mit dem Stroh trägt wesentlich zur Beruhigung der Sau vor und während der Geburt bei.
2. Die Geburtsdauer wurde durch das Angebot von Stroh nicht signifikant beeinflusst.
3. Durch das Strohangebot können Verhaltensweisen, wie das Bearbeiten der Buchtenwände, reduziert werden.
4. Das Angebot von Stroh hat keinen signifikanten Einfluß auf die Reproduktionsleistung der Sauen.

5. Ein Einfluß des Strohangebotes auf das maternale Verhalten und die damit evtl. verbundene Überlebensfähigkeit und Gewichtsentwicklung der Ferkel ist weiter zu untersuchen.

## 6 Literatur

CRONIN, G.M.; SMITH, J.A. (1992): Effects of accommodation type and straw bedding around parturition and during lactation on the behaviour of primiparous sows and survival and growth of piglets to weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 33, S. 191-208

CRONIN, G.M.; SCHIRMER, B.N.; MC CALLUM, T.H.; SMITH, J.A.; BUTLER, K.L. (1993): The effects of providing sawdust to preparturient sows in farrowing crates on sow behaviour, the duration of parturition and the occurrence of intrapartum stillborn-piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36, S. 301-315

CRONIN, G.M.; SMITH, J.A.; HODGE, F.M.; HEMSWORTH, P.H. (1994): The behaviour of primiparous sows around farrowing in response to restraint and straw-bedding. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, S. 269-280

FASSNACHT, G. (1979): Systematische Verhaltensbeobachtung. Reinhardt Verlag, München, Basel

FRIEDLI, K.; TROXLER, J.; WEBER, R. (1994): Abferkelbuchten mit Kastenständen zum Öffnen. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT) Tänikon, FAT-Berichte 452, S. 1-8

HESSE, D. (1992b): Weiterentwicklung eines artgerechteren Haltungssystems für ferkelführende Sauen. Institut für landwirtschaftliche Bauforschung, Institutsbericht 87/92, Braunschweig

HOPPENBROCK, K.-H.; LÜCKER, H.-J. (1995): Haus Düsse teilt mit. Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe, Heft 28, S. 28-29

KÖHLER, W.; SCHACHTEL, G.; VOLESKE, P. (1992): Biostatistik: Einführung in die Biometrie für Biologen und Agrarwissenschaftler, Springer Verlag, Berlin

PETERCORD, B. (1995): Vergleich unterschiedlicher Laufbuchten für die Einzelhaltung säugender Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Nestbauverhaltens. Diplomarbeit, Göttingen

PUTTEN VAN, G.; VAN DE BURG WAL, J.A. (1988): Tiergerechte Gruppenhaltung im Abferkelstall. (Zit. n. Konertz, B. (1991): Die Gruppenhaltung abferkelnder und ferkelführender Sauen - Der aktuelle Stand des Wissens. Referenz-Nr.: GT-91000 7, Zeist, NL, Hohenheim

SAS Institute Inc. (1989): SAS / STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2, Cary, NC, USA

SMIDT, D.; AUGUSTINI, C.; BOGNER, H.; IRPS, H.; PABST, K.; SCHLICHTING, M.; UNSHELM, J.; ZEEB, K. (1990): Tierschutz in der Rinder- und Schweinehaltung - Statusbericht der Arbeitsgruppe „Tierschutz“ des Senats der Bundesforschungsanstalten des BML. In: Landbauforschung Völkenrode, Braunschweig, 40, Heft 1, S. 138-156

WEBER, R. (1984): Entwicklung einer Abferkelbucht nach ethologischen und verfahrenstechnischen Gesichtspunkten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983, KTBL-Schrift 299, KTBL, Darmstadt, S. 153-165

## Summary

### **Comparison of different kinds of farrowing boxes with special regard to straw-offering in racks**

BRITTA PETERCORD, DIRK HESSE, ROLAND WEBER AND  
HERMAN VAN DEN WEGHE

The conventional farrowing crates are drawing increased criticism from animal protectionists because of the sows limited movement possibilities and the generally litter-free conditions. The demands for animal appropriate husbandry forms led to the development of loose boxes for the individual holding of suckling sows. The goal of this article is to quantify the influence of straw on the behavior and reproductive performance of sows in loose boxes. The basis for the study was a housing test that compared the use of „Vario-Fit“-Box with and without straw-racks. The study showed:

1. The occupational possibilities presented by the straw calm the sow considerably before and during partion.
2. The duration of the birth does not change significantly with the introduction of straw.
3. The use of straw reduces the tendency to certain behaviors, for example the damaging of box walls.
4. The introduction of straw has no significant influence on the reproductive performance of sows.
5. The influence of straw on the maternal behavior, and therewith on related factors such as piglet survival ability and weight gain remain to be studied.



# Vergleich des Verhaltens tragender Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung bzw. simultaner Futterzuteilung durch Dribbelfütterung

GABRIELA RIEBE, KIRSTEN SCHÄFER-MÜLLER UND EKKEHARD ERNST

## 1 Einleitung

Die Gruppenhaltung tragender Sauen ist der Einzelhaltung aus ethologischen Gründen vorzuziehen, da sie größere Bewegungsfreiheit schafft und es den Tieren ermöglicht, im Sozialverband zu leben sowie ihrem Erkundungsbedürfnis nachzukommen (TAUREG, 1991). Die in der Gruppenhaltung häufig eingesetzte Futterzuteilung über eine Abrufstation und der damit verbundene Zwang zum Nacheinanderfressen entspricht nicht dem natürlichen Freßverhalten des Schweines, gleichzeitig zu fressen. Durch Einsatz von Stroh, welches den Sauen unter anderem als Beschäftigungsmaterial dient, kann der Aktivitätsdrang der Tiere auf die Futterstation vermindert werden. Die eigentliche Ursache für die auftretenden Probleme, nämlich die nicht „schweinegerechte“ Fütterungsweise, bleibt jedoch bestehen (SCHÄFER-MÜLLER, 1995). Aus diesem Grund wurden in Fortsetzung der Kieler Untersuchungen zur Optimierung eines Haltungsverfahrens für tragende Sauen die Auswirkungen einer Kleingruppenhaltung mit simultaner Futterzuteilung durch eine Dribbelfütterung im Vergleich zu einer Abruffütterung unter Berücksichtigung von Parametern für Leistung, Konstitution und Verhalten untersucht.

## 2 Material und Methode

Die seit Januar 1996 laufende Untersuchung wurde in der Schweinezuchtanlage Hohenschulen des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung durchgeführt. Der Wartestall des Versuchsbetriebes ist in zwei voneinander getrennte Bereiche für je eine Gruppenhaltung von 30 Sauen unterteilt. In Bereich 1 wurde weiterhin die vorhandene prozeßrechnergesteuerte Abruffütterungsanlage, eine Durchlaufstation mit Rücklaufsperrung, eingesetzt.

In Bereich 2 wurden vier Buchten für je acht Sauen eingerichtet. An den Außenwänden auf den Liegeflächen befanden sich die Tröge. Die Freßplatzbreite betrug 53 cm, die Freßplatzabtrennungen hatten eine Tiefe von 50 cm. Eine der Freßgeschwindigkeit

keit der am langsamsten fressenden Sau angepaßte Dosiergeschwindigkeit von ca. 100 bis 120 g/min soll verhindern, daß es während oder nach der Fütterung zu Freßplatzwechseln und Aggressionen kommt. Stroh wurde in beiden Systemen ad libitum über Raufen angeboten.

Abbildung 1 zeigt schematisch den Grundriß des Warteabteiles der Schweinezuchtanlage Hohenschulen.

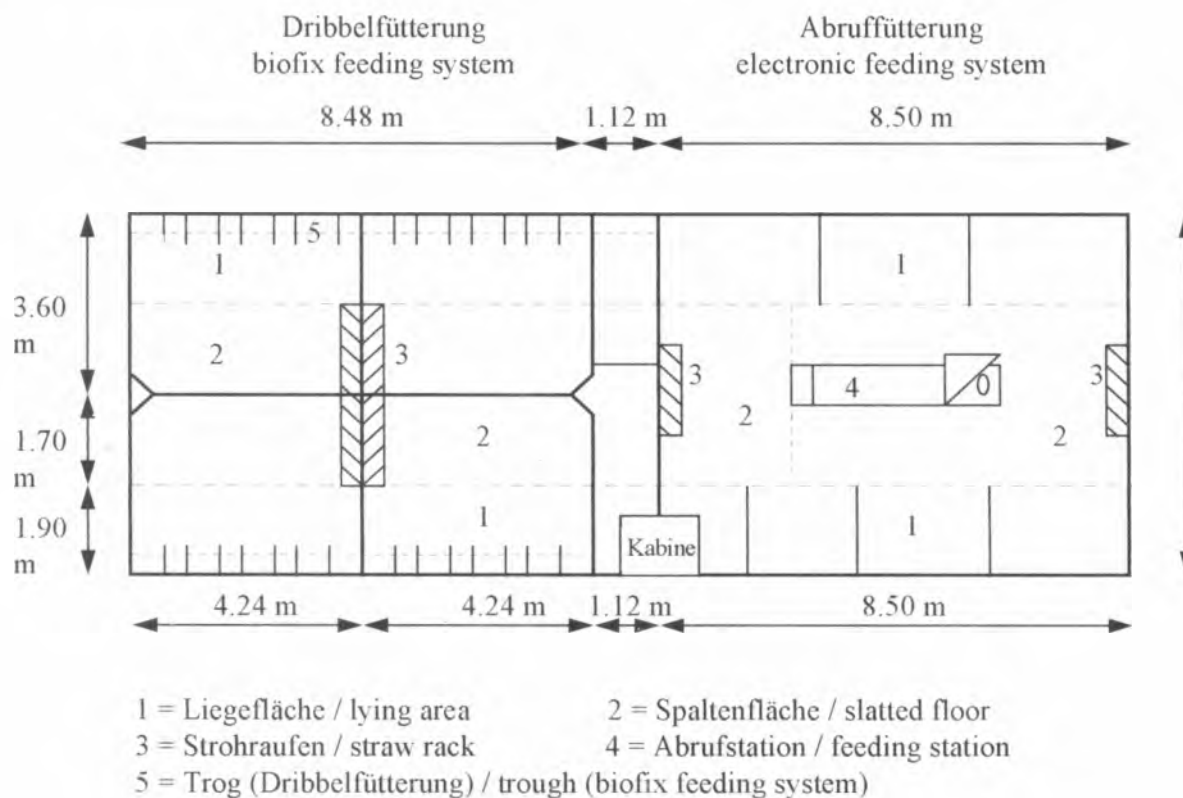


Abb. 1: Warteabteil der Schweinezuchtanlage Hohenschulen

Section for pregnant sows at the research-stable Hohenschulen

Das Tierverhalten als ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen wurde durch Verhaltensbeobachtungen mit einer Beobachtungsdauer von jeweils 32 Stunden pro Woche durchgeführt. Durch Direktbeobachtung wurden von allen in der Beobachtungsgruppe befindlichen Tieren in fünfminütigem Abstand Aufenthaltsort und Tätigkeit erfaßt. Beim Aufenthaltsort wurde grundsätzlich zwischen Liege- und Lauf- (Spalten)bereich, in der Abruffütterung zusätzlich zwischen Laufbereich vor, in und neben bzw. hinter der Station unterschieden (Abb. 1). Als Tätigkeiten wurden zur Beschreibung des Aktivitätsverhaltens die Parameter „Liegen“, „Sitzen“ und „Nichtliegen“ erfaßt (Übersicht 1). Aus dem Funktionskreis des Ernährungsverhaltens wurden die Merkmale „Fressen“, und „Stroh fressen“ erhoben. Da bei der Beobachtung nicht unterschieden werden konnte, ob die Sauen das Stroh

tatsächlich aufnahmen oder es ihnen lediglich zur Beschäftigung diene, beinhaltet der Parameter „Stroh fressen“ die gesamte Beschäftigungsdauer der Sauen mit dem Stroh.

Auseinandersetzungen zwischen den Tieren wurden kontinuierlich registriert. Dabei wurde zwischen „Verdrängen im Stehen“ und „Liegeplatzverdrängungen“ - wobei eine Sau eine andere durch Lautäußerungen und/oder körperlichen Kontakt zum Verlassen des Stand- bzw. Liegeplatzes veranlaßt - sowie „Kämpfen“ - definiert als Versuch einer Sau eine andere in Antiparallelstellung, meist verbunden mit Lautäußerungen, wegzuschieben oder auszuhebeln - differenziert. Weiterhin wurden bei jeder Auseinandersetzung der Aufenthaltsort und die überlegene bzw. unterlegene Sau erfaßt.

Übersicht 1: Erfaßte Verhaltensmerkmale

Observed behaviour

Aktivität / activity	Liegen / lying Sitzen / sitting Nichtliegen / not-lying
Ernährung / nutrition	Fressen / feeding Stroh fressen / straw biting
Aggression / agonistic behaviour	Kämpfen / fighting Liegeplatzverdrängungen / push-away at lying place Verdrängen im Stehen / push-away at standing

Zusätzlich wurde die Konstitution der Sauen in vierwöchigem Abstand sowie drei Tage vor und vier Tage nach Einstellung in den Wartestall mittels Bonitur erhoben. Neben Ernährungszustand und Gewicht wurden Veränderungen des Integuments der Tiere sowie Verletzungen an Ohren, Hals, Schulter, Flanken, Rücken, Schwanzansatz, Anogenitalbereich und Schinken ermittelt. Die Verletzungen (vor allem Kratzer und Schürfungen) wurden nach Anzahl und Ausprägung mit Noten von 0 (= keine Verletzungen) bis 6 (= tiefe, eiternde Wunden) bewertet.

### 3 Erste Ergebnisse zum Verhalten und zur Kondition

#### 3.1 Verhalten

##### Aktivitätsverhalten und Aufenthaltsort

Die Verteilung der Aktivitäten über die Beobachtungsperiode zeigt, daß die Sauen in beiden Haltungssystemen den größten Anteil der Zeit liegend verbringen. In der Va-

riante Abruffütterung nimmt das Ruheverhalten während des Beobachtungszeitraumes ca. 74 % der Zeit ein, die Sauen in der Dribbelfütterung dagegen zeigen sich etwas aktiver und liegen ca. 65 % der Zeit (Tab. 1).

Tab. 1: Aktivitätsverhalten in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren ( $n_{\text{ges.}} = 107548$ )

Activities in relation to the housing system ( $n_{\text{ges.}} = 107548$ )

Aktivität / activity	Dribbelfütterung biofix feeding system / [% der Beobachtungszeit] [% of time]	Abruffütterung electronic feeding system [% der Beobachtungszeit] [% of time]
Liegen / lying	65,4	73,7
Nichtliegen / not-lying	32,5	25,0
Sitzen / sitting	2,1	1,3

Bei der Betrachtung der Verteilung der Aktivitäten auf die Funktionsbereiche zeigt sich, daß sich die Sauen im System Dribbelfütterung während der Beobachtungsdauer insgesamt zu 46 % auf der Liege- und zu 54 % auf der Lauffläche aufhalten. In der Variante Abruffütterung dagegen befinden sich die Tiere zu 75 % der Zeit auf der Liegefläche. In Bezug auf die Verteilung des Verhaltensmerkmals „Liegen“ auf die Aufenthaltsorte zeigt sich, daß die Sauen in der Dribbelfütterung zu etwa gleichem Anteil auf der Liege- bzw. Lauffläche ruhen, wogegen in der Abruffütterung das „Liegen“ auf dem Spaltenboden nur sehr selten auftritt.

Das Verhalten der Sauen wurde in der Zeit von 4 bis 20 Uhr durch Direktbeobachtung erfaßt. Im Tagesverlauf bestimmen der Futterstart (in beiden Varianten um 6 Uhr) sowie die Strohvorlage (ca. 7.30 und 12 Uhr) die Aktivität der Tiere in beiden Haltungssystemen maßgeblich.

In der Variante Dribbelfütterung führt die gruppeneinheitliche Fütterung zu einem deutlichen Aktivitätsmaximum in den Morgenstunden. Im Gegensatz dazu erfolgt der Anstieg der Aktivität nach Futterstart in der Variante Abruffütterung langsamer, da die Sauen gezwungen sind, nacheinander zu fressen (Abb. 2).

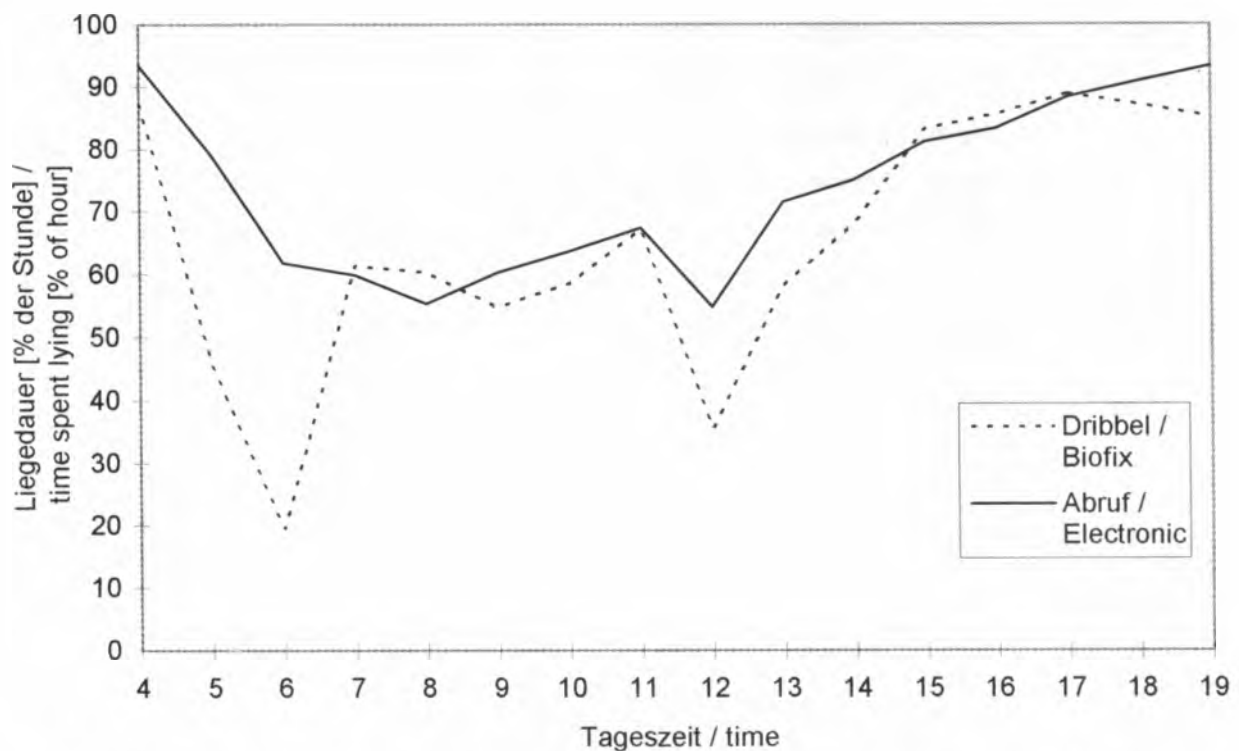


Abb. 2: Liegeverhalten in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren und von der Tageszeit  
( $n_{\text{ges.}} = 107548$ )

Frequency of lying in relation to the housing system and the time ( $n_{\text{ges.}} = 107548$ )

## Ernährungsverhalten

Bedingt durch die niedrige Dosiergeschwindigkeit sind die Sauen in der Dribbelfütterung 2,4 % der Beobachtungszeit mit der Aufnahme des pelletierten Futters beschäftigt. Dies entspricht einer Freßzeit von ca. einer halben Stunde am Tag. Die Sauen in der Abruffütterung dagegen halten sich inklusive der Besuche ohne Futteranrecht nur ca. 10 bis 15 Minuten in der Station auf (Tab. 2).

Tab. 2: Nahrungsaufnahmeverhalten in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren

Feeding behaviour in relation to the housing system

Freßaktivität feeding activity	Dribbelfütterung biofix feeding system [% der Beobachtungszeit] [% of time]	Abruffütterung electronic feeding system [% der Beobachtungszeit] [% of time]
Fressen / feeding	2,4	0,6
Stroh fressen /foraging straw	20,0	11,9
Keine Freßaktivität / no feeding activity	77,6	87,2

Ein deutlicher Unterschied zwischen den Haltungsverfahren zeigt sich bezüglich des Merkmales „Stroh fressen“. Die Sauen im System Dribbelfütterung beschäftigten sich während der sechzehnstündigen Beobachtungsperiode ca. 3,75 Stunden mit dem Stroh, die Sauen in der Abruffütterung dagegen nur 2,25 Stunden (Abb. 3). Vor allem im Anschluß an die Fütterung und während der Vormittagsstunden bis ca. 14 Uhr beschäftigen sich die Sauen in der Dribbelfütterung länger mit dem Stroh als die Tiere in der Abruffütterung, welche in diesem Zeitraum die Futterstation frequentieren.

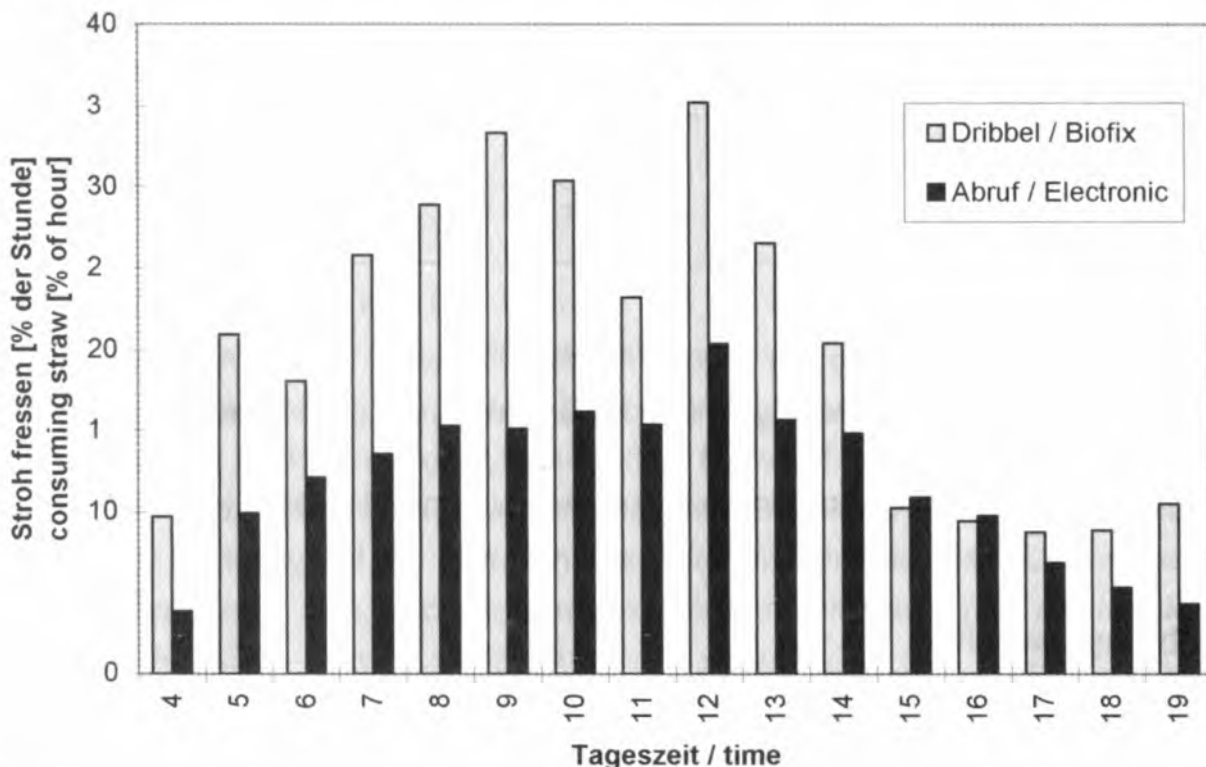


Abb. 3: Beschäftigungsdauer mit Stroh in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren und von der Tageszeit

- Duration sows be engaged with straw in relation to the housing system and the time of the day

### Agonistisches Verhalten

Die Auseinandersetzungen werden in Verdrängen im Stehen, Liegeplatzverdrängungen und Kämpfe eingeteilt. Die in beiden Haltungsverfahren am häufigsten vorkommende Auseinandersetzung ist das Verdrängen im Stehen (Tab. 3).

Der Kampf, der die schwerwiegendste Form der Auseinandersetzung darstellt, macht nur einen Anteil von unter 10 % an den Gesamtauseinandersetzungen aus und kommt tendenziell in der Abruffütterung häufiger vor als in der Dribbelfütterung.

Tab. 3: Agonistische Verhaltensweisen in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren  
( $n_{\text{ges}} = 2600$ )  
Agonistic behaviour in relation to the housing system ( $n_{\text{ges}} = 107548$ )

Agonistische Verhaltensweisen agonistic behaviour	Dribbelfütterung biofix feeding system [% der Auseinandersetzungen] [% of aggressions]	Abruffütterung electronic feeding system [% der Auseinandersetzungen] [% of aggressions]
Verdrängen im Stehen / push-away at standing	68,0	65,9
Liegeplatzverdrängungen / push-away at lying place	27,4	26,8
Kämpfe / fights	4,6	7,3

Die Verteilung der Auseinandersetzungen auf die Funktionsbereiche zeigt, daß in der Abruffütterung nur ein Drittel der Auseinandersetzungen auf der Liegefläche stattfinden, in der Dribbelfütterung dagegen 60 %.

### 3.2 Kondition

Verletzungen können als direkte Folge des agonistischen Verhaltens gesehen werden. Grundsätzlich zeigt sich, daß Ohren, Hals und Schulter in beiden Systemen stärker von Verletzungen betroffen sind als der restliche Körper (Tab. 4).

Tab. 4: Anteile der Tiere ohne Verletzungen an den untersuchten Körperstellen ( $n_{\text{ges}} = 363$ )  
Percentage of sows without injuries at the investigated regions of body ( $n_{\text{ges}} = 363$ )

Körperregion region of body	Dribbelfütterung (n = 186) biofix feeding system [% der Bonituren] [% of classification]	Abruffütterung (n = 177) electronic feeding system [% der Bonituren] [% of classification]
Ohren / ears	28,0	22,6
Hals / neck	33,9	11,3
Schulter /shoulder	32,7	2,8
Flanke / side	64,0	33,3
Rücken / back	60,8	50,8
Schwanzansatz / base of tail	66,1	42,9
Anogenitalbereich / anogenitalregion	97,3	81,9
Schinken / ham	49,5	23,7

Aus dem Anteil der Tiere ohne Verletzungen an den untersuchten Körperstellen wird ersichtlich, daß die Verletzungsrate der Sauen in der Dribbelfütterung an allen untersuchten Körperstellen geringer ist als in der Abruffütterung. Auch die Ausprägung der Verletzungen ist verglichen mit der Abruffütterung in der Dribbelfütterung weniger stark.

Einen erheblichen Einfluß auf Anzahl und Ausprägung der Verletzungen hat die Zeitspanne seit Einstellung der Sauen in den Wartestall (Abb. 4).

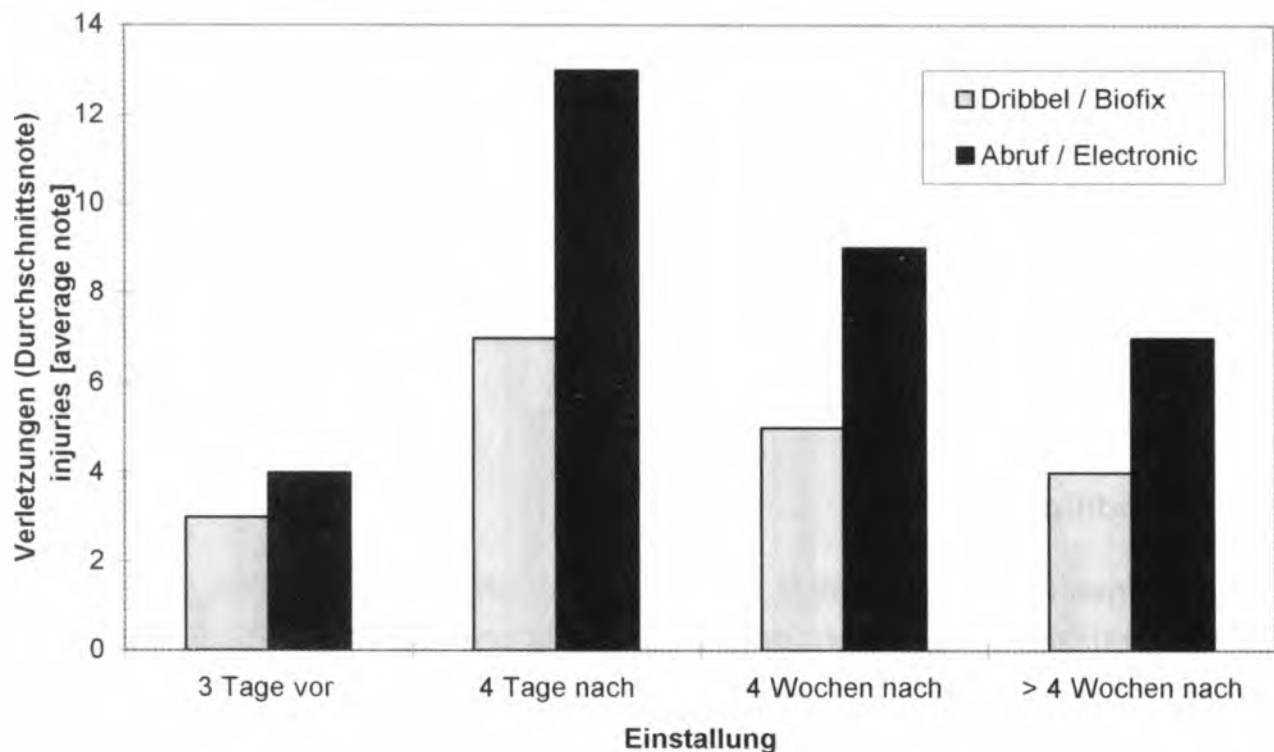


Abb. 4: Einfluß des Boniturtermines auf die Verletzungen der Sauen (Median,  $n_{\text{ges}} = 363$ )  
 Influence of the time of classification on injuries of the sows (median,  $n_{\text{ges}} = 363$ )

Der Anstieg der Verletzungsrate unmittelbar nach Einstellung in den Wartestall ist in dem System Abruffütterung deutlich höher als in der Variante Dribbelfütterung. Während der gesamten Wartestallperiode bleibt das Verletzungsniveau der Sauen im System Abruffütterung verglichen mit den Tieren aus der Dribbelfütterung erhöht.

## 4 Zusammenfassung

Die Kleingruppenhaltung mit Dribbelfütterung stellt in ausreichend großen Beständen ein praktikables Verfahren zur Haltung tragender Sauen dar. Sie ermöglicht den Sauen das Fressen im Sozialverband. Die geringe Zuteilgeschwindigkeit des Futters



führt verglichen mit der Abruffütterung zu einer langsameren Futteraufnahme. Der Einsatz einer Strohraufe erweist sich in beiden Varianten als vorteilhaft, da das Stroh von den Tieren als Beschäftigungsmaterial gerne angenommen wird. Die Sauen in der Haltungsvariante Dribbelfütterung beschäftigen sich vor allem während der Vormittagsstunden länger mit dem Stroh als die Tiere in der Abruffütterung.

Bei der Gruppenhaltung mit Abruffütterung kommt es bei jeder Neueinstellung von Sauen in eine etablierte Gruppe zu Auseinandersetzungen bei der Erstellung und Erhaltung der Rangordnung. Bei der Kleingruppenhaltung mit Dribbelfütterung dagegen nimmt die Anzahl der Auseinandersetzungen und damit die Häufigkeit der Verletzungen während des Aufenthaltes im Wartestall ab, da jeweils eine Gruppe von 7 bis 8 Sauen, ausgewählt unter dem Aspekt Gewicht bzw. Alter, gemeinsam eingestallt wird und die Gruppenzusammensetzung während der Wartestallzeit unverändert bleibt.

Die Funktionsbereiche Ruhe- und Aktivitätsbereich sind durch die bei der Dribbelfütterung gegebenen Verhältnisse nicht so deutlich unterteilt wie in der Abruffütterung. Während sich in Bucht mit Abruffütterung die Futterstation, die Selbsttränken und die Strohraufen auf der Spaltenfläche befinden, sind in den Gruppenbuchten mit Dribbelfütterung auch die Tröge inklusive Tränkeeinrichtungen auf den Liegeflächen angeordnet. Diese Aufteilung führt zu einer Verkleinerung der Liegeflächen und zu mehr Unruhe in diesem Bereich.

## 5 Literatur

SCHÄFER-MÜLLER, K. (1995): Untersuchungen zur Gruppenhaltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Stroh auf Leistung, Konstitution und Verhalten. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Heft 87

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

## Summary

### **Comparison of the behaviour of group housed pregnant sows fed either with an electronic feeding system or with a feeding system based on biological fixation**

GABRIELA RIEBE, KIRSTEN SCHÄFER-MÜLLER AND EKKEHARD ERNST

In this study investigations about group housing conditions of sows in gestation were carried out in the 120-sow-herd of the research-stable Hohenschulen, which belongs to the Institute for Animal Breeding and Husbandry of the Christian-Albrechts-University, Kiel. The sows were either housed in groups of about 30 sows fed by an electronic feeding system or in groups of 7 or 8 sows fed by feeding system based on biological fixation (biofix feeding system).

Housing of pregnant sows in small groups with biologically fixed feeding is an appropriate method if herds are sufficiently large. Biological fixation systems allow the sows to feed in a social group. In comparison with electronic feeding stations feedintake is slower due to a slower release of the feed. For both feeding systems the application of straw racks proves to be positive because animals gladly take straw in order to keep themselves busy.

Sows fed with the biological fixation system are longer occupied with the straw than sows housed with an electronic feeding system especially in the morning.

Under group housing conditions using an electronic feeding system there are aggressions each time new sows enter a group until they are integrated into the social hierarchy. In contrast, under small group housing conditions using a biological fixation system there is a decreasing number of aggressions and injuries during the period in which the animals are housed in the waiting area. The reasons were a) small groups of 7-8 sows, b) comparable age and weight, and c) sows stay unchanged together as a group.

Using the biological fixation feeding system different areas such as resting and exercise area are not as clearly distinguishable as using an electronic feeding system. In pens with an electronic feeding system the feeding station, the automatic drinking bowls and the straw racks are positioned on the slattered floor. In pens with a biological fixation system troughs and drinkers are on the lying area. Such a positioning leads to a higher rate of activity in the resting area.

# Der Einfluß von vertikalen Schwingungen auf Transportern auf das Verhalten von Masthühnern

JULIA I. BEHRENDTS, J.M. RANDALL UND JÜRGEN HARTUNG

## 1 Einleitung und Fragestellung

In England werden etwa 2 Millionen Masthühner (Broiler) pro Tag auf der Straße per LKW transportiert (MAFF, 1991). Vor und während des Transportes auf den Fahrzeugen, z. B. von der Aufzuchtstätte zum Schlachthof, sind die Masthühner einer Vielzahl neuer Eindrücke und neuen Einflüssen ausgesetzt, welche bei ihnen unerwünschte Reaktionen und Streß hervorrufen können. Neben anderen möglichen Stressoren sind sie mechanischen Schwingungen, wiederholten Erschütterungen und einem hohen Grad an Lärm ausgesetzt, was zu erhöhter Angstreaktion und Ermüdung bei den Tieren führen kann. Es wurde bei Untersuchungen der tonischen Immobilitäts Reaktion gezeigt, daß Transport allgemein die Angst der Hühner erhöht (CASHMAN et al., 1989) und daß der LKW-Transport zu physiologischem Stress in Form erhöhter Corticosteron Ausschüttung (FREEMAN et al., 1984; DUNCAN, 1989) und Glukagon Konzentrationen im Blut (FREEMAN et al., 1984) führt. Ein durchschnittlicher Transport dauert in Großbritannien 2,7 Stunden, mit einer mittleren Zeitdauer vom Verladen bis zur Schlachtung von 3,6 Stunden, wie eine Studie über 5 819 Transporte mit ca. 19,3 Millionen Masthühnern zeigte (WARRISS et al., 1990). Dies bedeutet, daß die Tiere zumindest mehrere Stunden den Belastungen des Transportes ausgesetzt sind.

Frühere Untersuchungen ergaben, daß die Stärken der vertikalen Schwingungsbeschleunigungen, welche in einem Geflügelkäfig auf einem Transporter auftreten, für einen Menschen sehr unangenehm sein würden (RANDALL et al., 1993). Die Hauptfrequenzen des Geflügeltransporters lagen zwischen 1 und 2 Hz, mit einem zweiten Hauptbereich von 10 Hz. Weitere Studien mit anderen Transportern zeigten einen vertikalen Hauptschwingungsbereich zwischen 3 und 4 Hz mit einem zweiten Hauptbereich um 12 Hz (BEHRENDTS et al., 1995). Die Auswirkungen dieser Frequenzbereiche und der Einfluß von Zeitdauer und Stärke der vertikalen Schwingungen auf Vögel, in diesem Falle auf die Masthühner, sind bisher nicht bekannt.

Bekannt ist, daß Masthühner eine Abneigung gegen bestimmte Schwingungsbereiche zeigen. Hierzu wurde die „Passiv-Avoidance-Technique“ (PAT) angewendet, was den Tieren die Möglichkeit gibt, ihre Abneigung gegen die Schwingungen selbst auszudrücken (RANDALL UND RUTTER, 1992; SCOTT, 1994). Diese passive Vermeidungs-

methode gilt als geeignet, jede Form der Aversion von Geflügel gegen angsterfüllende Einflüsse darzustellen (RUTTER UND DUNCAN, 1992).

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Einfluß vertikaler Schwingungen, wie sie auf einem Transporter gemessen wurden, auf die Verhaltensänderungen bei Masthühnern erfaßt und die Wirkung auf das Wohlbefinden der Tiere geprüft.

## 2 Material und Methodik

Es wurden 10 Masthühner vertikalen Schwingungen, wie sie auf einem kommerziellen Geflügeltransporter auftreten, ausgesetzt.

Die Versuche fanden im Labor des Silsoe Research Institutes, Silsoe, Bedford, U.K., im Frühjahr 1996 statt. Die Masthühner wurden im Alter von 21 Tagen in die Käfige des Trainingsstalles eingestellt, welcher für operante Konditionierung ausgestattet und vollklimatisiert ist. Jedes Tier hatte einen eigenen Käfig (50x50x50 cm) mit Schalttafel und darunter angebrachtem Futternapf und mindestens ein weiteres Huhn als Gesellschaft. Die Schalttafel an der Hinterwand des Käfigs besteht aus einer Metallplatte mit einer eingearbeiteten, durchsichtigen, runden Plasticscheibe, hinter welcher sich eine rote Glühbirne befindet. Die Plasticscheibe ist beweglich und mit einem Sensor verbunden, welcher die Bewegungen der Scheibe, durch darauf picken des Huhnes entstehend, an einen Computer zur Registrierung weitergibt. Das Training wie auch die anschließenden Versuche fanden jeweils zur gleichen Tageszeit zwischen 9 und 11 Uhr statt. Nach einer Eingewöhnungsphase von 4 bis 5 Tagen mit Futter ad libitum wurden die Vögel auf restriktive Fütterung umgestellt und trainiert auf die rot erleuchtete Plasticscheibe zu picken, um aus einem automatischen Futterspender Futter zu erhalten. Während des Trainings wurde die Anzahl der geforderten Pickaktionen pro Futterauswurf erhöht, so daß am Ende des Trainings ein Vogel zwischen 1 und 39mal picken mußte, um Futter zu bekommen. Zur gleichen Zeit wurde die Zeitdauer für die Futteraufnahme graduell von 8 Sekunden auf 3 Sekunden verkürzt. Das gesamte Trainingsverfahren wurde computergesteuert.

Sobald ein Broiler gelernt hatte kontinuierlich zu picken, wurde er in den Kontrollraum, der dem Versuchsraum in seiner Gestaltung völlig gleich ist, überführt und hatte bis zum nächsten Morgen Zeit zur Eingewöhnung. Gegen soziale Isolierung war ein weiterer Käfig mit einem Huhn im Raum. Der Kontrollkäfig hatte die gleiche Bauweise und Ausstattung wie die Trainingskäfige mit Schalttafel und Futterautomaten. Zeigte der Vogel im Kontrollkäfig das gleiche Pickverhalten wie im Trainingskäfig, obwohl die Pickscheibe nach jedem 20. Pick für 30 oder 180 Sekunden gesperrt

wurde (Rotlicht ausgeschaltet), wurde er in den Versuchskäfig versetzt, welcher auf einem Vibrationsgerüst installiert war. In der darauffolgenden Sitzung am nächsten Morgen wurde nach jedem 20. Pick des Broilers durch Ansteuerung über einen Computer der Käfig in vertikale Schwingungen versetzt, wie sie bei einem üblichen Transport aufgezeichnet worden waren (Hauptfrequenz 3 bis 4 Hz, Stärke  $0,83 \text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$ ). In einer zufälligen Reihenfolge wurden fünf Tiere einer Vibrationsdauer von 30 Sekunden, die anderen fünf einer Dauer von 180 Sekunden ausgesetzt.

Die Zeit bis zur Wiederaufnahme des Pickens um Futter nach der Vibrationsphase wurde erfaßt. Ebenso wurde die Gesamtzahl der Pickaktionen während der zweistündigen Versuche als Maß für die Aversion der Tiere gegenüber der Vibration, bei Verwendung der PAT genommen. Für die statistische Auswertung wurde die One-way-Analysis-of-variance verwendet.

### 3 Ergebnisse

Die Masthühner zeigten im Kontrollraum kontinuierliche Pickaktionen. Auch nach Sperrung der Pickscheibe für 30 oder 180 Sekunden pickten sie im Schnitt 3 Sekunden nach Freigabe der Pickscheibe weiter. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zum Versuchsraum ( $p < 0.01$ ), wo die Broiler im Durchschnitt erst 144 Sekunden nach Ende der Schwingungen wieder mit dem Picken begannen, zum Teil auch das Picken völlig einstellten. Die Gesamtzahl der Pickaktionen war im Versuchsraum signifikant niedriger als im Kontrollraum ( $p < 0.01$ ). Bei unterschiedlicher Zeitdauer der Schwingungsapplikation war jedoch keinen signifikanten Unterschied zu erkennen ( $p = 0.24$  bzw.  $p = 0.09$ ). Zu berücksichtigen ist allerdings die individuelle Varianz zwischen den Tieren. Zwei von ihnen stellten die Pickaktionen nach Vibrationsapplikation völlig ein.

Die Befunde für den Kontrollraum sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Bei einer Sperrung der Pickscheibe von 30 Sekunden beträgt die Zeit bis zum Pickbeginn = 3,2 Sekunden,  $s = 2,7$  ( $n = 5$ ). Die Gesamtzahl der Picks liegt im Mittel bei = 2 469,  $s = 605$  ( $n = 5$ ). Bei Sperrung der Pickscheibe von 180 Sekunden beträgt die Zeit bis zum Pickbeginn = 3 Sekunden,  $s = 1,6$  ( $n = 5$ ). Die Gesamtzahl der Picks liegt im Mittel bei = 592,  $s = 118$  ( $n = 5$ ).

In Tabelle 2 sind die Reaktionen der Tiere unter dem Vibrationseinfluß dargestellt. Die Zeit bis zum Pickbeginn nach Vibration beträgt = 39 Sekunden,  $s = 34$  ( $n = 5$ ) für die 30 Sekunden Applikation und = 265 Sekunden,  $s = 258$  ( $n = 5$ ) für die 180 Sekunden Vibration. Die Gesamtzahl der Picks liegt im Mittel bei = 1 096,  $s = 1 034$  ( $n = 5$ ).

für die 30 Sekunden Vibration und bei  $\omega = 450$ ,  $s = 354$  ( $n=5$ ) für die 180 Sekunden Vibration.

Tab. 1: Pickverhalten von Masthühnern ohne Vibration (Kontrollraum)  
Pecking of the broilers without vibration (Control room)

	Identifikations-Nummer / bird identification									
Kontrollraum / control room	371	909	911	916	407	393	910	904	402	950
Sperrung der Pickscheibe, s / blocking of key, s	30	30	30	30	30	180	180	180	180	180
Zeit bis Pickbeginn nach Sperrung, s / latency to peck, s	2	2	2	8	2	3	5	1	2	4
Gesamtzahl an Picks / total number of pecks	2989	1715	2581	2011	3110	508	700	441	643	701

Tab.2: Pickverhalten von Masthühnern bei vertikaler Vibration (Versuchsraum)  
Pecking of the broilers with vertical vibration (Treatment room)

	Identifikations-Nummer / bird identification									
Versuchsraum / treatment room	371	909	911	916	407	393	910	904	402	950
Vibrationsdauer, s / vibration, s	30	30	30	30	30	180	180	180	180	180
Zeit bis Pickbeginn nach Vibration, s / latency to peck, s	3	27	83	42	stop	83	486	stop	3	486
Gesamtzahl an Picks / total number of pecks	2320	1260	1820	60	20	700	680	20	740	110

## 4 Schlußfolgerungen

Das Ergebnis eines Vergleichs von festgelegten sinusoiden Schwingungen mit zufälligen Schwingungen über einen schmalen Bandbereich auf das Verhalten von Masthühnchen zeigte, daß bei niedrigen Schwingungsfrequenzen (4,5 bis 5.5 Hz,  $1,5 \text{ m/s}^2$ ) gerade die zufälligen Schwingungen über einen schmalen Bandbereich eine Aversion

bei den Tieren erzeugten, zum Ausdruck gebracht durch die passive Vermeidungsmethode (DUGGAN UND RANDALL, 1994). Diese Art von Schwingungen treten vorwiegend auf Geflügeltransportern auf.

In der vorliegenden Untersuchung deuten sowohl die verlängerte Zeit nach Vibration bis zum erneuten Picken, als auch die insgesamt niedrigere Anzahl an Pickaktionen im Versuchsraum an, daß die Tiere eine Aversion gegen die auf einem LKW-Transporter auftretenden vertikalen Schwingungen haben und auch nach einer längeren Vibrationsdauer keine Gewöhnung im Sinne von Ignoranz der Schwingungen stattfindet. Dies wird als eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Masthühnchen auf dem Transport bewertet. Allerdings beziehen sich diese Aussagen nur auf eine maximale Exposition von drei Minuten. Die Befunde unterstützen jedoch eindeutig die von CASHMAN et al. (1989) gemachte Beobachtung, daß der LKW-Transport, und insbesondere die Vibration bei diesen Transporten, einen entscheidenden Einfluß auf Entwicklung und Umfang der Angst bei Masthühnern zu haben scheint.

## 5 Zusammenfassung

Zehn Masthühner wurden nach operanter Konditionierung (Picken einer Schalttafel für Futter) vertikalen Schwingungen, wie sie auf einem kommerziellen Geflügeltransporter gemessen worden waren, ausgesetzt. Mittels der 'Passive-Avoidance-Technique' wurde den Broilern die Möglichkeit gegeben, ihre Abneigung gegen die 30 bzw. 180 Sekunden dauernde vertikale Vibration zu zeigen. Dabei ist sowohl die Gesamtzahl an Pickaktionen während der zweistündigen Versuchsdauer als auch die Verzögerungszeit nach Vibration bis zu erneutem Picken als Maß für die Abneigung genommen worden. In der vorliegenden Untersuchung deuten sowohl die verlängerte Zeit nach Vibration bis zu erneutem Picken als auch die insgesamt niedrigere Anzahl an Pickaktionen im Versuchsraum an, daß die Masthühner eine Aversion gegen die auf einem LKW-Transporter auftretenden vertikalen Schwingungen haben.

## 6 Literatur

CASHMAN, P.J.; NICOL, C.J.; JONES, R.B. (1989): Effects of transportation on the tonic immobility fear reactions of broilers, *British Poultry Science*, 30, S. 211-221

BEHRENDTS, J.I.; RANDALL, J.M.; STILES, M.A. (1995): Noise and vibration on a poultry transporter, *Proceedings of the UK Informal Group Meeting on Human Response to Vibration*, Silsoe Research Institute, Wrest Park, Silsoe, Bedford, 18th to 20th September 1995

DUGGAN, J.A.; RANDALL, J.M. (1994): Aversion of broiler chickens to aspects of whole-body vertical vibration, Proceedings of the UK Informal Group Meeting on Human Response to Vibration, Institute of Naval Medicine, Alverstoke, Gosport, Hants, 19th to 21st September 1994

DUNCAN, I.J.H. (1989): The assessment of welfare during the handling and transport of broilers, in J.M. Faure & A. D. Mills (Eds) Proceedings of the Third European Symposium on Poultry Welfare, S. 93-108

FREEMAN, B.M.; KETTLEWELL, P.J.; MANNING, A.C.C.; BERRY, P.S. (1984): The stress of transportation for broilers, The Veterinary Record, 114, S. 286-287

MAFF (1991): Agricultural statistics, UK 1989, HMSO, Edinburgh Press

RANDALL, J.M.; STREADER, W.V.; MEEHAN, A.M. (1993): Vibration on poultry transporters, British Poultry Science, 34, S. 635-642

RANDALL, J.M.; RUTTER, S.M. (1992): Do domestic fowl find whole-body vibration aversive?, Proceedings of UK Meeting on Human Response to Vibration, Southampton, S. 223-233

RUTTER, S.M.; DUNCAN, I.J.H. (1992): Measuring aversion in domestic fowl using passive avoidance, Applied Animal Behaviour Science, 33, S. 53-61

SCOTT, G.B. (1994): Effects of short-term whole-body vibration on animals with particular reference to poultry, World's Poultry Science Journal, 50, S. 25-38

WARRISS, P.D.; BEVIS, E.A.; BROWN, S.N. (1990): Time spent by broiler chickens in transit to processing plants; The Veterinary Record 127, S. 617-619

## Summary

### **The effect of vertical vibration of transporters on the behaviour of broiler chickens**

JULIA I. BEHRENDT, J.M. RANDALL AND JÜRGEN HARTUNG

Vertical vibration as measured on a commercial transporter was applied to 10 broiler chickens after they had been trained in an operant conditioning procedure to peck for food on an operant panel. The broilers responded according to their aversion to 30 or 180 seconds of vertical vibration by using the passive-avoidance-technique. The total number of pecks during 2 hour experimental session as well as the latency to peck after the application of vibration were used to measure aversion. The total number of pecks was significantly less when the birds received vibration than without it. The latency to peck after vibration was significantly longer than in the comparable control conditions without vibration. These results indicate that broiler chickens have an aversion to the vertical vibration on transporters.



## Videoserie „Verhalten beim Haushuhn“

THOMAS SOMMER

### 1 Einleitung

Mit dem Ziel, bekannte und relevante Erkenntnisse zur Hühnerhaltung aus der Sicht der Ethologie für Lehre und Praxis aufzuarbeiten und sichtbar zu machen, wurde eine Videoserie zum „Verhalten beim Haushuhn“ produziert. Die weite Thematik verteilt sich auf drei Videokassetten<sup>1</sup> folgendermaßen:

- Folge I      Normalverhalten in einer Kleinherde
- Folge II     Entwicklungen in der Legehennenhaltung
- Folge III    Hühner werden erwachsen - Zur Entwicklung und Aufzucht der Hennen

Das Ziel dieser Videos besteht darin, Personen, die in irgendeiner Weise mit Hühnern 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 scheint 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 innerhalb der gewählten Systeme. Wie für Verhaltensstudien typisch, mußte für die Aufnahmen lange und wiederholte Präsenzzeiten Tag und Nacht einberaumt werden. Um einen Eindruck davon zu 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.

---

<sup>1</sup> Verkauf: Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale LMZ, CH-3052 Zollikofen/Bern;  
Tel.: +41/31/911 0668; Fax: +41/31/911 4925

### 3 Zusammenfassungen der einzelnen Titel

#### Folge I

##### *Normalverhalten in einer Kleinherde (25 Min.)*

Charakter und Verhalten des Haushuhns sind im Grunde weitgehend bekannt. Sowohl für Konsumenten als auch Produzenten bleiben die Eigenschaften dieser Tiere jedoch oft verborgen, denn sie können selten unter Bedingungen beobachtet werden, die natürliches Verhalten erlauben.

Unter seminaturalen Bedingungen, in einem kleinen Hühnerhof, konnten Haushühner- ca. 30 Hennen und ein Hahn - beobachtet und gefilmt werden. Das erhaltene Videomaterial wurde zu einem Dokument über einen Tagesablauf einer kleinen Hühnerherde verarbeitet.

Der Tagesablauf der Hühner ist von bestimmten Phasen geprägt und verschiedene Aktivitäten der Tiere wiederholen sich mehrmals am Tage. Die verschiedenen Orte und Strukturen im Gelände schaffen die Voraussetzung, daß sich immer wieder Neuereize ergeben.

Inhaltlich läßt sich das Verhalten der Hühner mehr oder weniger differenziert beobachten. Anfang und Ende des Tagesablaufs sind geprägt von typischem Ruheverhalten. Auch tagsüber ruhen die Tiere, jedoch vom Ort her meist deutlich verschieden im Vergleich zur Nachtruhe.

Zur Fortbewegung verfügen Hühner über verschiedene Arten. Es zeigt sich, daß Lokomotion sehr häufig mit den unterschiedlichen Funktionsbereichen des Verhaltens in Zusammenhang steht (z. B. Futtersuche, Erkunden, Flucht): das Aufsuchen anderer Orte bzw. von Neureizen gehört somit zum grundlegenden Verhaltensrepertoire von Hühnern.

Die Beobachtung des Verhaltens einzelner Funktionskreise ist eines. Für das Individuum, für die soziale Einheit und für die Gestaltung einer Haltungsumgebung ist jedoch auch die Vernetzung von Funktionskreisen von Bedeutung. Aspekte wie Futterneid, Konkurrenz um begehrte Plätze, sozialer Rang und Feinheiten der Kommunikation machen dies deutlich.

Durch die Beobachtung der Hühner kristallisiert sich zunehmend Eigenart und Wesen dieser Tiere heraus. Es wird deutlich, daß ihre Biologie darauf angelegt ist, in einer vielgestaltigen Umwelt zu leben.

## Folge II

### *Entwicklungen in der Legehennenhaltung (34 Min.)*

Die Haltungstechnik hat im Laufe der Zeit ganz verschiedene Systeme entwickelt, Legehennen zu halten. International gesehen ist die Haltung in Käfigbatterien am weitesten verbreitet; in verschiedenen Ländern ist diese jedoch verboten. Andere Systeme wie Großkäfige oder Schrägbodenställe erwiesen sich als ungeeignete Versuche, um Alternativen zur Käfigbatterie zu etablieren. Auch auf der Grundlage der Bodenhaltung wurden verschiedene Varianten entwickelt, je nach Bestandsgröße und Ausstattung des Stalles.

In dem Video werden Käfigsysteme (9 Min.), Rosthaltung (4 Min.) und Bodenhaltung (4 Min.) als traditionelle bzw. erweiterte Haltungssysteme für Legehennen dokumentiert. Als modernstes System hat sich jedoch das Volierenkonzept (9 Min.) durchgesetzt. Es orientiert sich am natürlichen Verhalten von Hühnern und beruht auf dem Gedanken, die artspezifischen Verhaltensabläufe durch entsprechende Einrichtungen und Materialien, wie etwa Nester, Scharraum oder Sitzstangen, weitestgehend zu ermöglichen. Im weiteren unterstützt dieses System mittels erhöhter Sitzstangen und Ebenen die Flugfähigkeit der Hühner, so daß auch die dritte Raumdimension im Stall „bevölkert“ wird. Die vorhandene Stallgrundfläche wird somit besser ausgenutzt.

Trotz verschiedener Systemnamen und technischen Varianten soll das Tier im Zentrum stehen: es muß sich unter den verschiedenen Gegebenheiten der Haltungsumwelt zurecht finden und Möglichkeiten vorfinden, um seine arteigenen Bedürfnisse stillen zu können. Dies gelingt in den dokumentierten Haltungsverfahren unterschiedlich gut. Die verschiedenen Funktionskreise des Verhaltens, z. B. Eiablage oder Komfort- und Erkundungsverhalten, machen das deutlich.

Eindrücklich wird bei zwei Beispielen aus der Volierenhaltung dokumentiert, welchen Einfluß geringfügige Gestaltungsunterschiede der Ruhezone auf das Ruheverhalten haben können: bei den Hühnern provozierte Nutzungskonflikte können in ungeschickter Anordnung von Einrichtungsbestandteilen begründet sein.

Grundsätzlich ergibt sich für eine moderne und tierfreundliche Legehennenhaltung, daß der Tierhalter über gute Kenntnisse von Biologie und Verhalten dieser Tiere verfügen muß. Das sichert langfristig, zusammen mit der zunehmenden Bereitschaft der Konsumenten, nach der Herstellungsweise der Produkte zu fragen, die Wirtschaftlichkeit tierfreundlicher Produktion.

Wie der Lebensraum der Legehennen erweitert werden kann, wird im letzten Kapitel unter dem Stichwort „Auslauf“ (5 Min) beschrieben. Anhand von drei Betrieben werden Beispiele guter und weniger guter Vorplatz- und Weidegestaltung gegeben.

### **Folge III**

#### *Hühner werden erwachsen - Zur Entwicklung und Aufzucht der Hennen (28 Min.)*

Hühner sind nicht von Anfang an erwachsen. Sie durchlaufen Entwicklungsprozesse vom Jung- zum Alttier, wie andere Lebewesen auch. Während dieser Phase werden auch Grundlagen für die spätere „Produktionsphase“ gelegt. Mit den Beispielen zur „Nutzung erhöhter Orte und Einstreu“ (11 Min.) und zum „Federpicken“ (5 Min.) werden Aspekte aus diesem Entwicklungsprozeß dokumentiert, die in der Praxis zuweilen zu mehr oder weniger großen Problemen führen können. Lern- und Entwicklungsbiologie erweisen sich somit nicht nur für die Forschung, sondern auch für die landwirtschaftliche Praxis als relevant. Erkenntnisse aus der Forschung zu diesen Problembereichen werden als Ratschläge formuliert.

Beispiele aus der Praxis dokumentieren im abschließenden Kapitel („Tips ...“, 8 Min.), wie eine tierfreundliche Aufzucht von Junghennen aussehen kann. Darin wird gezeigt, daß durch die Gestaltung und Strukturierung verschiedener Aufenthaltsbereiche und Höhenstufen, sowie die Bereicherung mit Einstreu, Anreize und Lebensqualität für das Tier und Produktqualität für Produzenten und Konsumenten erzielt werden können.

### **Literatur**

SCHWEIZER TIERSCHUTZ STS (Hrsg.): Legehennen -12 Jahre Erfahrung mit neuen Haltungssystemen in der Schweiz. Postfach, 4008 Basel

FÖLSCH, D.W. (1985): Auslauf-Haltung für Hühner - eine Anleitung für Haltung und Stallbau. 3. Auflage, Wirz Verlag, Aarau

FÖLSCH, D.W.; HOFFMANN, R. (1992): Artgemäße Hühnerhaltung. 8, Beratung Artgerechte Tierhaltung. Müller, Karlsruhe

FÖLSCH, D.W.; VESTERGAARD, K. (1991): Das Verhalten von Hühnern. Band 12 „Tierhaltung“, Birkhäuser Verlag, Basel

RIST, M. ET AL. (1987): Artgemäße Nutztierhaltung. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart

## Summary

### Video series „Behaviour of the domestic chicken“

THOMAS SOMMER

A video series concerning the subject of behaviour of domestic chicken was produced, and divided in three different titles:

- Part I Normal behaviour in a small flock
- Part II Developments in Housing Systems for Laying Hens
- Part III The hens grow up - the development and rearing of chicks

The videos are meant as visuall information for people in any context who are involved in chickenfarming, veterinary medicine and management. The aim of the programme is the sensibilisation for the characteristics of the domestic chicken and their challanges by various accomodation 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 Futterverteilungen auf Verhalten und Speichel-Streßhormonkonzentrationen von Breitmaulnashörnern im Allwetterzoo Münster**

CARSTEN SCHMIDT UND NORBERT SACHSER

## **1 Einleitung**

Eine Vielzahl verschiedenster Tierarten befindet sich heute in menschlicher Obhut. Die Gründe für ihre Haltung sind so unterschiedlich wie die Lebensbedingungen, die ihnen geboten werden. Letztere sollten dabei so gewählt sein, daß sie den Ansprüchen der jeweiligen Tierart gerecht werden (z. B. HEDIGER, 1942; TSCHANZ, 1987; siehe auch Tierschutzgesetz § 2.1). Ob diese Maßgabe zutrifft, d. h. inwieweit die gebotenen Haltungsbedingungen den Ansprüchen der betreffenden Spezies Genüge tragen, interessiert heute nicht mehr nur vereinzelte Tierrechtler, sondern auch die breite Öffentlichkeit. Insbesondere die Bedingungen, unter denen Wildtiere in Zoologischen Gärten gehalten werden, sind in den letzten Jahren stark in die Diskussion geraten. Entsprechend setzen sich immer mehr Studien mit den Haltungssystemen von Zootieren auseinander (für eine Übersicht vgl. KLEIMAN et al., 1996, Kap. 7). Das Problem solcher Untersuchungen besteht allerdings darin, daß aufgrund der Komplexität eines Haltungssystems die Auswirkungen einzelner Faktoren oftmals nicht beurteilt werden können. Zudem ist es erst seit kurzer Zeit möglich, mit Hilfe nicht-invasiver Techniken physiologische Streßzustände bei Zoo-(Wild-)tieren zu bestimmen, ohne diese zuvor zu sedieren (vgl. z. B. CARLSTEAD et al., 1993).

Die vorliegende Studie zeigt am Beispiel von im Allwetterzoo Münster gehaltenen Breitmaulnashörnern eine Methode, mit der bei Zootieren sowohl die Auswirkungen einzelner Haltungsfaktoren auf das Verhalten als auch deren belastender Einfluß experimentell bestimmt werden können. Als Haltungsfaktor wurde dabei die Art der Futterverteilung untersucht, die bei vielen im Zoo gehaltenen Säugetierarten deutliche Auswirkungen auf das Verhalten der Tiere hat (für eine Übersicht vgl. GANSLOBER, 1993).

## 2 Tiere, Material und Methoden

### 2.1 Tiere

Während des Untersuchungszeitraumes wurden im Allwetterzoo Münster sechs Südliche Breitmaulnashörner (*Ceratotherium simum simum*), zwei Männchen und vier Weibchen, gehalten. Einen Überblick über Alter und verwandtschaftliche Verhältnisse der Nashörner gibt Abbildung 1.

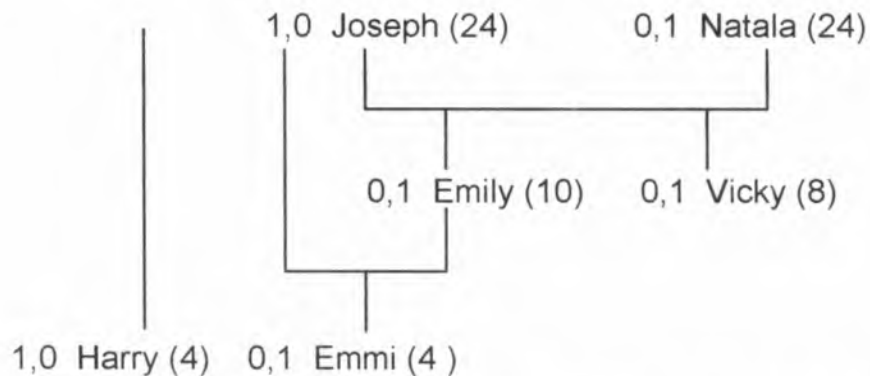


Abb. 1: Die sechs im Allwetterzoo Münster gehaltenen Breitmaulnashörner. Dargestellt sind das Geschlecht (1,0 = männlich; 0,1 = weiblich), der Name und (in Klammern) das ungefähre Alter in Jahren. Die Linien geben die verwandtschaftlichen Verbindungen gemäß eines Stammbaumes wieder.

Names, ages (in years), sex (1,0 = male; 0,1 = female) and pedigree of the six rhinos kept at the Allwetterzoo Münster.

### 2.2 Haltungsbedingungen

Tagsüber standen dem adulten Männchen (Joseph) und den vier Weibchen ein 1 147 m<sup>2</sup> großes Gehege gemeinsam zur Verfügung (vgl. Abb. 2, A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>). Der subadulte Bulle (Harry) wurde auf einer benachbarten Anlage (224 m<sup>2</sup>) allein gehalten (vgl. Abb. 2, B). Während der Nacht waren die Tiere - abgesehen von zwei Weibchen - einzeln aufgestellt. Die Fläche der Boxen betrug zwischen 22 und 42 m<sup>2</sup>. In den Innenstallungen erhielten die Nashörner ihre Hauptfütterration. Sie bestand für jedes der Tiere aus mindestens einem Ballen Heu, mehreren Dutzend Brötchen und einer geringen Menge Obst. Diese Hauptfütterung wurde während der gesamten Untersuchung nicht verändert. Zusätzlich zu der abendlichen Fütterung bekamen die Tiere morgens direkt nach dem Ausstallen eine geringe Menge Heu als Belohnung für das Verlassen ihrer Boxen.

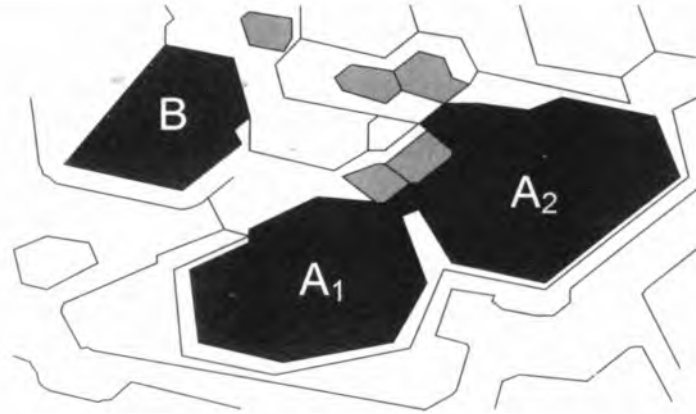


Abb. 2: Skizze der Anlagen für Nashörner im Allwetterzoo Münster. Es handelt sich um zwei Außenanlagen (A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub> und B; dunkelgrau) und fünf Innenstallungen (hellgrau).

Housing conditions for rhinos at the Allwetterzoo Münster. Dark grey areas (A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>, B): outdoor enclosures; light grey areas: indoor boxes.

### 2.3 Versuchsdurchführung

Von September bis Dezember 1994 wurde auf der Außenanlage der Gruppe jeden Morgen eine standardisierte Menge Heu ( $10 \pm 0,5$  kg) entweder *geklumpt* (d. h. als ein einziger Haufen für die gesamte Gruppe) oder *dispers* (d.h. als ein Haufen pro Tier) vorbereitet (vgl. dazu auch GANSLOBER, 1993). In Abbildung 3 sind die Positionen der Futterhaufen in den beiden Fütterungsversionen angegeben.

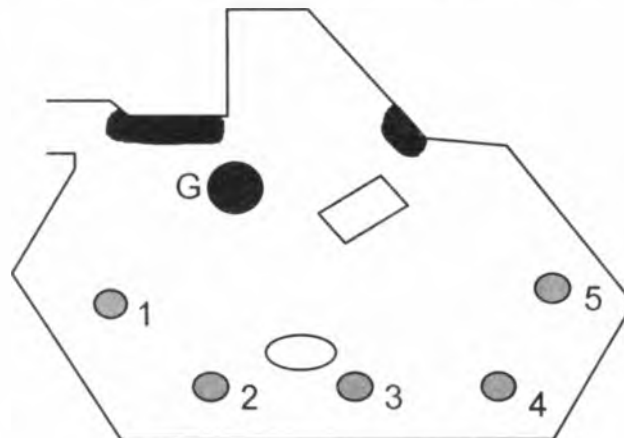


Abb. 3: Dargestellt ist ein Teil der Außenanlage für die fünf Nashörner (vgl. Abb. 2, A<sub>2</sub>). Das Oval symbolisiert einen Felsblock, das Rechteck ein Wasserbecken. Die schwarz gefärbten Bereiche stellen diejenigen Flächen dar, auf denen bisher die morgendliche Fütterung stattfand. Die Kreise geben die Positionen der Futterhaufen an. G: geklumpt; 1-5: dispers.

Part of the outdoor enclosure (cf. fig. 2, A<sub>2</sub>), where the five rhinos were kept. Oval: rock; rectangle: wallow; black areas: positions where the feeding took place before the beginning of the experiment. Hay distribution during the two feeding conditions of the experiment: dark grey circle (G): one great heap = clumped situation; light grey circles (1-5): five small heaps = dispersed situation.



Die Gruppe wurde abwechselnd den beiden geschilderten Futtersituationen ausgesetzt. Dabei wurde die jeweilige Form der Futterdarbietung mindestens für eine und höchstens für drei Wochen geboten. Insgesamt wurden vier Phasen der geklumpten und vier Phasen der dispersen Fütterung untersucht. Der allein gehaltene Bulle war an dem Fütterungsexperiment nicht beteiligt.

## **2.4 Erfassung ethologischer Parameter**

Beginnend mit dem Ausstallen der Tiere (ca. 9.00 Uhr) wurde an 102 Tagen das Freß- und Sozialverhalten der Gruppenmitglieder für 60 Minuten quantitativ erfaßt. Die dabei angewandte Methode ist nach MARTIN UND BATESON (1994) als 'focal group sampling' und 'continuous recording' zu bezeichnen

## **2.5 Erfassung von Corticosteronkonzentrationen aus dem Speichel**

Zweimal pro Woche wurde morgens vor dem Ausstallen von allen sechs Nashörnern Speichel entnommen. Dazu wurden die Tiere darauf trainiert, nach taktiler Reizung der Oberlippenregion das Maul weit zu öffnen. In dieser Situation konnte dann mit Hilfe einer kleinen Watterolle (Salivetten®, Sarstedt Nr. 51.1534) der Speichel im Maul des Tieres abgesammelt werden. Nachdem die Probenröhrchen für ca. 1½-2 Stunden auf Eis standen, wurden sie bei 2 bis 4 °C und 4000 U/min für 20 Minuten zentrifugiert. Der Speichel wurde in Eppendorfgefäße überführt und bis zur weiteren Behandlung bei -30 °C eingefroren. Die Volumina der so gewonnenen Proben lagen zwischen 200 und 600 µl. Aus den Speichelproben wurde am Lehrstuhl für Tierphysiologie der Universität Bayreuth (Prof. Dr. D. VON HOLST) die Konzentration von Corticosteron radioimmunologisch bestimmt. Für eine detaillierte Beschreibung der Methode siehe FENSKE (1987).

## **2.6 Statistische Auswertung**

Verhaltenshäufigkeiten sind als Mediane oder Einzelwerte, die Hormonkonzentrationen als Mittelwert  $\pm$  Standardfehler der Mittelwerte (SEM) angegeben. Die zur Berechnung der statistischen Unterschiede angewandten nicht-parametrischen Methoden sind an den entsprechenden Stellen im Ergebnisteil benannt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Häufigkeit agonistischer Interaktionen

Die Häufigkeit agonistischer Interaktionen pro 60 Minuten war in den vier Phasen der dispersen Futtersituation gering (Mediane: 12 (n=21), 8 (n=9), 8 (n=13) und 8 (n=7)). Mit dem Wechsel zur geklumpten Futterverteilung stieg die Frequenz der Auseinandersetzungen jedoch auf das Zwei- bis Dreifache an (Mediane: 22 (n=21), 22 (n=11), 23 (n=10) und 30 (n=10)) (vgl. Abb. 4). Veränderungen im Eskalationsgrad der Auseinandersetzungen konnten nicht beobachtet werden: In beiden Futtersituationen dominierten wenig eskalierte agonistische Interaktionen.

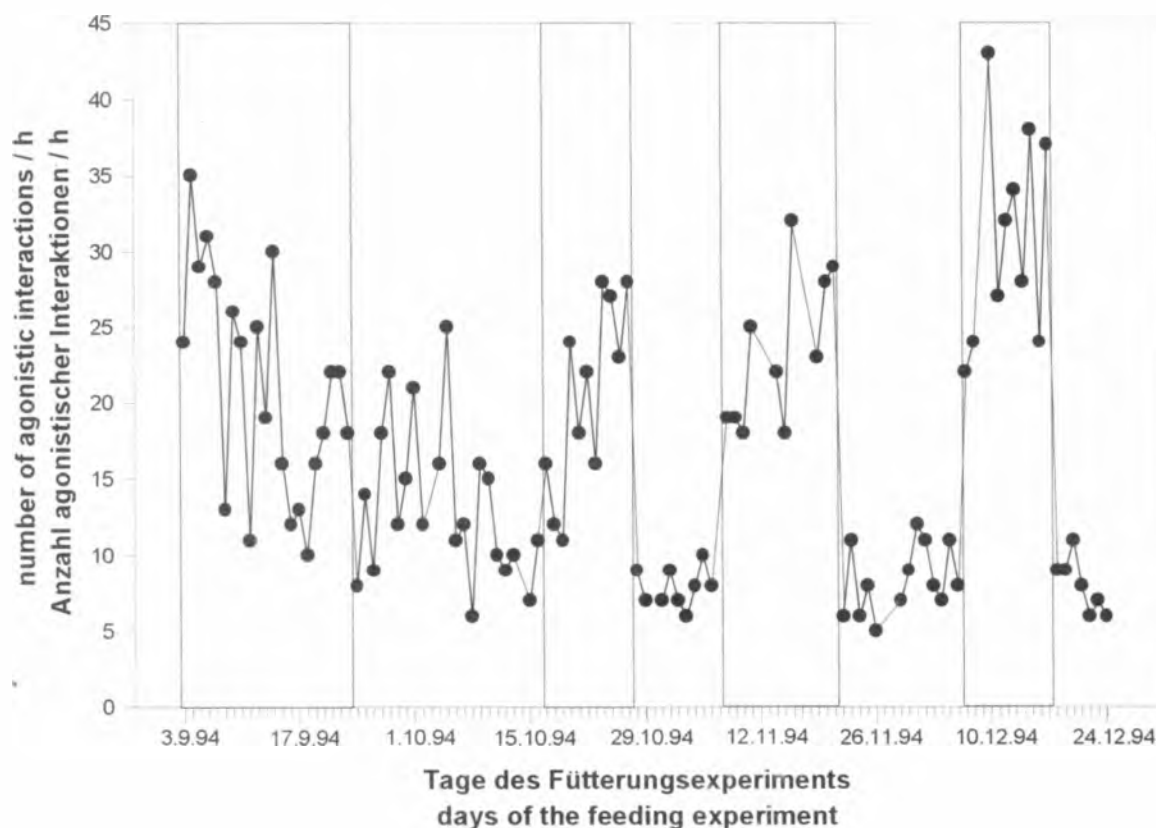


Abb. 4: Häufigkeit agonistischer Interaktionen zwischen den Gruppenmitgliedern in den beiden Futtersituationen. Die dunklen Bereiche geben die Phasen der geklumpten Futterverteilung, die hellen Bereiche die der dispersen Futterverteilung wieder. Jeder einzelne Punkt stellt die Anzahl an beobachteten Auseinandersetzungen pro morgendlicher Beobachtungsstunde dar.

Frequency of agonistic encounters between the groupmembers during the two feeding conditions. The four striped sections represent the clumped situation, the four light sections represent the dispersed situation. Each point gives the frequency of agonistic interactions per daily observation period.

Während sich die vier Weibchen den einzelnen Haufen der geklumpten Futtersituation durchaus über längere Zeit friedlich teilten, waren Freßgemeinschaften mit dem Bullen nur von kurzer Dauer. D. h. der Bulle wurde nach kurzer Zeit durch die Weibchen vom Futter verdrängt, und jede weitere Annäherung des Männchens führte dann zu einer zwischengeschlechtlichen agonistischen Interaktion und oft in Folge auch zu Auseinandersetzungen zwischen den Weibchen.

### 3.2 Corticosteronkonzentrationen der Gruppenmitglieder

Alle fünf Gruppenmitglieder wiesen im Mittel an Tagen der geklumpten Futtersituation höhere Corticosteronkonzentrationen im Speichel auf als an Tagen der dispersen Futterverteilung (Wilcoxon-Vorzeichenrang-Test für abhängige Paare;  $N=5$ ;  $T=0$ ;  $p<0,05$ ) (vgl. Abb. 5).

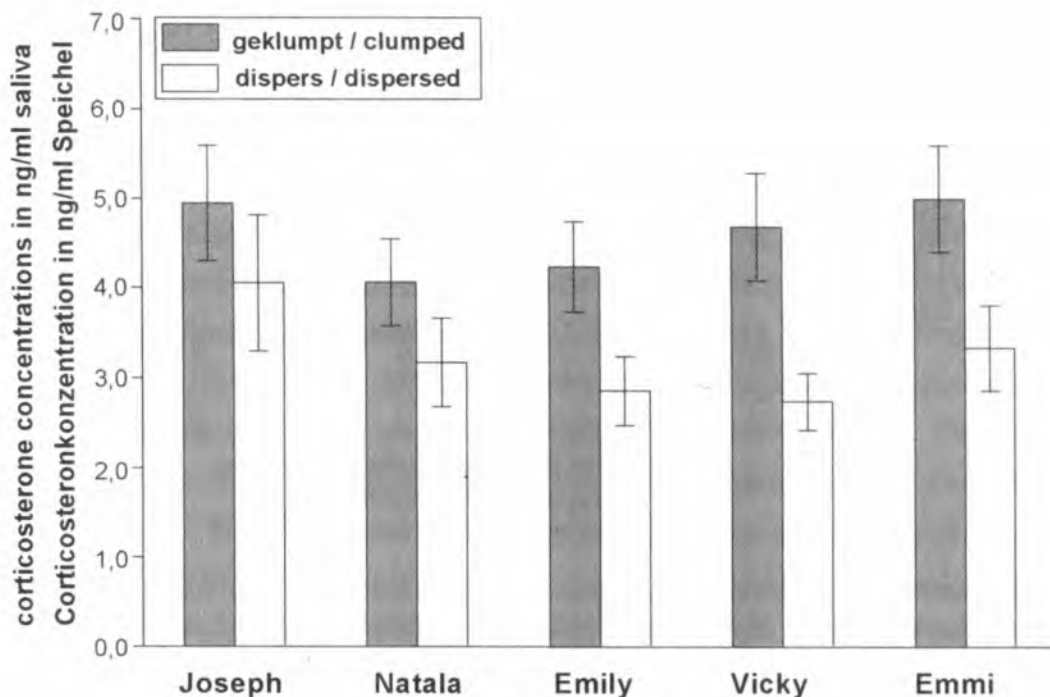


Abb. 5: Corticosteronkonzentrationen im Speichel der Gruppenmitglieder bezüglich der beiden Futtersituationen. Dargestellt sind Mittelwert und Standardfehler (SEM).

Salivary corticosterone concentrations of the groupmembers during the clumped feeding (dark bars) and the dispersed feeding (white bars), respectively. The columns give means  $\pm$  SEM.

### 3.3 Corticosteronkonzentrationen des allein gehaltenen Bullen

Obwohl Harry, der auf der benachbarten Anlage separat gehalten wurde, weder an dem Fütterungsexperiment beteiligt war noch mit den anderen Nashörnern direkt interagieren konnte, zeigten die Streßhormontiter in seinem Speichel genau die gleichen charakteristischen Veränderungen, wie sie für die Gruppemitglieder gefunden wurden. D. h. auch bei diesem Tier lagen die Corticosteronkonzentrationen während der geklumpten Fütterung deutlich höher als während der dispersen Situation. Die Ähnlichkeit in den Hormonkonzentrationen zwischen dem allein gehaltenen Bullen und den in der Gruppe lebenden Tieren verdeutlicht Abbildung 6.

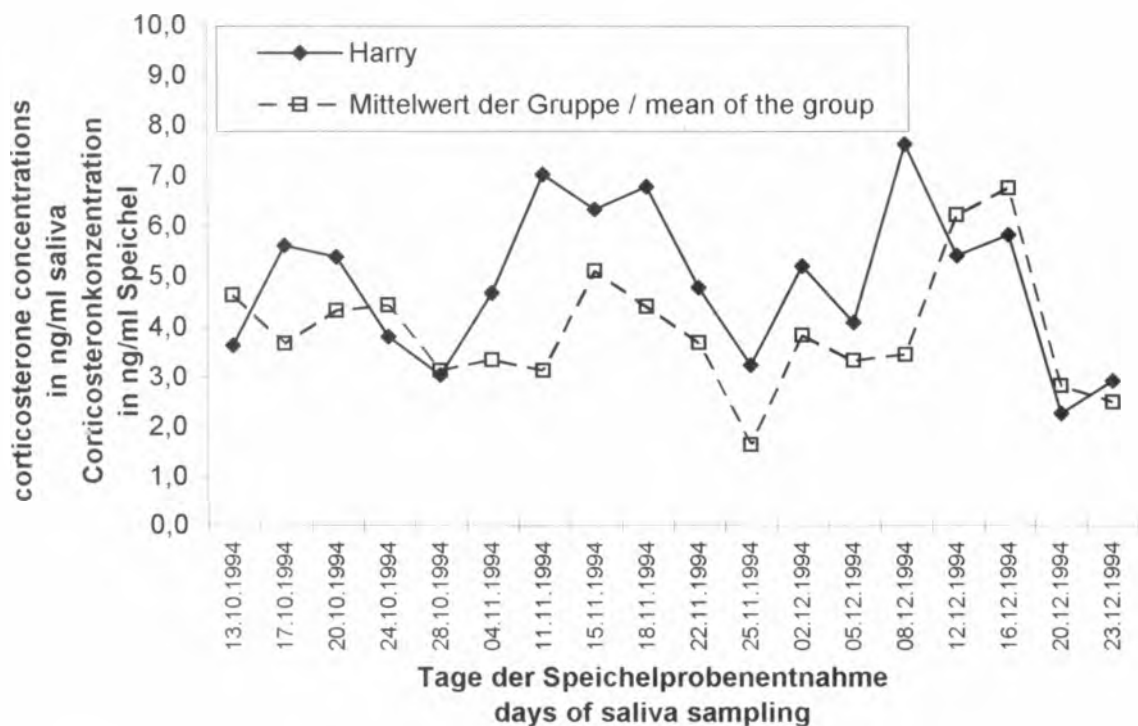


Abb. 6: Mittelwerte der Speichel-Corticosteronkonzentrationen der fünf Gruppenmitglieder (gestrichelte Linie) sowie Originalwerte der Speichel-Corticosteronkonzentrationen des allein gehaltenen Bullen Harry (durchgezogene Linie) (Spearman Rang-Korrelationskoeffizient;  $N=18$ ;  $r_s=0,461$ ;  $0,05 < p < 0,06$ ).

Mean salivary corticosterone concentrations of the five groupmembers (broken line) and the corticosterone concentrations of Harry, the singly housed male (unbroken line) (Spearman rank-order correlation coefficient;  $N=18$ ;  $r_s=0,461$ ;  $0,05 < p < 0,06$ ).

## 4 Diskussion

Durch Variation der Futterdarbietung wurden sowohl das Verhalten als auch die Streßhormonkonzentrationen der untersuchten Breitmaulnashörner beeinflusst.

Die auffälligste Verhaltensänderung bestand in einer stark erhöhten Anzahl an agonistischen Interaktionen zwischen den Tieren während der geklumpten Füttersituation. Dieses Phänomen ist vermutlich in den unnatürlich geringen Abständen begründet, die die Tiere einnehmen müssen, um an einem einzelnen Haufen fressen zu können. Konfliktverschärfend wirkt dabei offensichtlich die Gemeinschaftshaltung adulter männlicher und weiblicher Tiere; denn während sich mehrere Weibchen einen Heuhaufen durchaus friedlich teilen konnten, waren Freißgemeinschaften mit dem Bullen nur von kurzer Dauer und führten in der Regel zu agonistischen Interaktionen zwischen Männchen und Weibchen. Auch MIKULICA (1991) beschreibt einen hohen Anteil zwischengeschlechtlicher Auseinandersetzungen in zwei Gruppen von adulten Breitmaulnashörnern im Zoo Dvur Kralove, so daß es sich bei dieser Unverträglichkeit zwischen den Geschlechtern um ein allgemeines Phänomen der Haltung dieser Spezies in Zoologischen Gärten handeln könnte. Verständlich werden diese Befunde, wenn man das Verhalten der Breitmaulnashörner in freier Wildbahn betrachtet. Dort werden adulte Bullen in der Regel einzeln angetroffen. Weibchen und juvenile Tiere hingegen können an bevorzugten Weideplätzen in einer größeren Anzahl zusammentreffen, wo sie dann friedlich auch in geringem Abstand zueinander grasen (OWEN-SMITH, 1975).

Die Corticosteronkonzentrationen im Speichel der fünf Gruppenmitglieder lagen an Tagen der geklumpten Fütterung deutlich höher als an Tagen der dispersen Situation. Dieser Befund deutet auf eine höhere Belastung der Tiere in Phasen der geklumpten Futtergabe hin. Denn für unterschiedliche Säugetiere (einschließlich des Menschen) wurde bereits eine enge Korrelation zwischen den im Serum und im Speichel ermittelten Glucocorticoidkonzentrationen gefunden (z. B. RIAD-FAHMY et al., 1982; FELL et al., 1985; FENSKE, 1995), wobei eine Erhöhung der Serumkonzentrationen dieser Hormone zweifellos einen sehr geeigneten physiologischen Belastungsindikator darstellt (HENRY UND STEPHENS, 1977; SACHSER, 1994; VON HOLST, 1994). Der Belastungsunterschied in Abhängigkeit von der Füttersituation ist vermutlich auf die während der geklumpten Fütterung stark erhöhte Anzahl an agonistischen Interaktionen zurückzuführen, da sich ein positiver Zusammenhang zwischen den Corticosteronkonzentrationen im Speichel und der Häufigkeit der am Vortag beobachteten Auseinandersetzungen nachweisen ließ.

Daß es dabei aber nicht unbedingt auf eine direkte Beteiligung an den Auseinandersetzungen ankommt, zeigen die Hormonwerte des auf der benachbarten Anlage allein gehaltenen Bullen. Denn obwohl Harry weder an dem Fütterungsexperiment beteiligt war, noch während der gesamten Untersuchung mit den anderen Nashörnern direkt interagieren konnte, wiesen seine Corticosteronkonzentrationen genau die gleichen charakteristischen Veränderungen auf, wie sie für die Gruppenmitglieder

gefunden wurden. Möglicherweise gingen von den Gruppenmitgliedern je nach Fütterungssituation und damit auch Aggressionsniveau unterschiedliche optische, akustische und/oder olfaktorische Stimuli aus, die vom einzeln gehaltenen Bullen wahrgenommen wurden und zu einer unterschiedlich starken sozialen Stimulation geführt haben. Als Folge könnte es zu einer gesteigerten bzw. reduzierten Aktivität des Hypophysen-Nebennierenrinden Systems gekommen sein.

Insgesamt demonstrieren die Ergebnisse, daß mit der Streßhormonbestimmung aus Speichelproben ein geeignetes diagnostisches Verfahren existiert, mit dem die Auswirkungen von Veränderungen in der Umwelt eines Tieres beurteilt werden können.

## 5 Zusammenfassung

Untersucht wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Futterverteilungen auf Verhalten und Speichel-Streßhormonkonzentrationen von Südlichen Breitmaulnashörnern im Allwetterzoo Münster. Hierzu wurden einem adulten Bullen und vier adulten Weibchen jeden Morgen eine standardisierte Menge Heu entweder *geklumpt* (ein einziger Haufen für die gesamte Gruppe) oder *dispers* (jeweils ein Haufen für jedes Tier) in dem gemeinsam genutzten Außengehege angeboten. An insgesamt 102 Tagen wurden eine Stunde täglich das Freß- und Sozialverhalten der Gruppenmitglieder in je vier Phasen der dispersen und vier Phasen der geklumpten Futterverteilung quantitativ erfaßt. Zusätzlich wurden zweimal pro Woche allen Tieren Speichelproben entnommen und hieraus die Corticosteronkonzentrationen radioimmunologisch bestimmt. Einem zweiten Bullen, der nicht am Fütterungsexperiment beteiligt war und sich allein in einem benachbarten Gehege befand, wurden ebenfalls zu den gleichen Zeiten Speichelproben zur Hormonbestimmung entnommen. In Phasen der geklumpten Futterdarbietung traten agonistische Interaktionen zwei- bis dreimal so häufig auf wie in Phasen der dispersen Fütterung. Die Streßhormonkonzentrationen waren während der geklumpten Fütterung signifikant erhöht. Überraschenderweise zeigten auch die Corticosteronwerte im Speichel des allein gehaltenen Bullen die gleichen charakteristischen Veränderungen, wie sie für die Mitglieder der Gruppe gefunden wurden. Offensichtlich stellte die geklumpfte Futtersituation für alle sechs Tiere - also auch für den unbeteiligten Bullen - eine stärkere Belastung als die disperse Verteilung dar.

## 6 Literatur

- CARLSTEAD, K.; BROWN, J.L.; SEIDENSTICKER, J. (1993): Behavioral and adrenocortical responses to environmental changes in leopard cats. *Zoo Biology* 12, S. 321-331
- FELL, L.R.; SHUTT, D.A.; BENTLEY, C.J. (1985): Development of a salivary cortisol method for detecting changes in plasma free cortisol arising from acute stress in sheep. *Australian Veterinary Journal* 62, S. 403-406
- FENSKE, M. (1987): Corticosteroidgenesis in the isolated mongolian gerbil adrenal gland during continuous and discontinuous superfusion. *Life Sciences* 40, S. 1739-1744
- FENSKE, M. (1995): Einfluß von ACTH- und HCG-Gaben auf die Nebennierenrinden- sowie Hodenaktivität von Hausmeerschweinchen: Vergleich der Steroid-Mengen in Plasma, Speichel und Urin. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 88.1, S. 188
- GANSLOBER, U. (1993): Nahrungsaufnahme und Sozialverhalten herbivorer Säuger. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. *KTBL-Schrift* 361, KTBL, Darmstadt, S. 96-106
- HEDIGER, H. (1942): *Wildtiere in Gefangenschaft. Ein Grundriß der Tiergartenbiologie.* Schwabe, Basel
- HENRY, J.P.; STEPHENS, P.M. (1977): *Stress, health, and the social environment.* Springer, New York
- KLEIMAN, D.G.; ALLEN, M.E.; THOMPSON, K.V.; LUMPKIN, S.; HARRIS, H. (eds.) (1996): *Wild animals in captivity - principles and techniques.* Chicago University Press, Chicago
- MARTIN, P.; BATESON, P. (1994): *Measuring behaviour - An introductory guide.* 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge
- MIKULICA, V. (1991): Social behaviour in two captive groups of white rhinoceros. *Der Zoologische Garten (N.F.)* 61, S. 356-385
- OWEN-SMITH, N. (1975): The social ethology of the white rhinoceros *Ceratotherium simum*. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 38, S. 337-348
- RIAD-FAHMY, D.; READ, G.F.; WALKER, R.F.; GRIFFITHS, K. (1982): Steroids in saliva for assessing endocrine function. *Endocrine Reviews* 3, S. 367-395
- SACHSER, N. (1994): *Sozialphysiologische Untersuchungen an Hausmeerschweinchen: Gruppenstrukturen, soziale Situation und Endokrinium, Wohlergehen.* Schriftenreihe Versuchstierkunde 16, Parey, Berlin
- TSCHANZ, B. (1987): Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986, *KTBL-Schrift* 319, KTBL, Darmstadt, S. 9-17
- VON HOLST, D. (1994): Auswirkungen sozialer Kontakte bei Säugetieren - Zoologische Grundlagenforschung als eine Basis zum Verständnis menschlicher Erkrankungen. *Biologie in unserer Zeit* 4 (24), S. 164-174

## Summary

### **Food dispersal, behaviour and salivary corticosterone concentrations in southern white rhinoceroses kept at the Allwetterzoo Münster**

CARSTEN SCHMIDT AND NORBERT SACHSER

This study investigated the effects of food dispersal on behaviour and salivary corticosterone concentrations in southern white rhinoceroses kept at the Allwetterzoo Münster. During the day one male and 4 females lived together in an outdoor enclosure. Every morning an equal quantity of hay was prepared either in a clumped (one heap/group) or in a dispersed mode (one heap/animal). On 102 days the feeding behaviour and the social behaviour of the group members were recorded (1 h/day) during 4 clumped and 4 dispersed feeding conditions. A further male which did not take part in the feeding experiment was kept singly in a neighbouring enclosure. Two times per week saliva was taken from all 6 animals and concentrations of corticosterone were analyzed by radioimmunoassay. During periods of clumped feeding the frequencies of agonistic encounters were 2-3 times higher than during periods of dispersed feeding. As a consequence stress hormone concentrations were significantly increased when the hay was provided in a clumped mode. Surprisingly, the characteristic changes of corticosterone titres which occurred in the group members were also found in the singly living male in the neighbouring enclosure. Thus, the clumped feeding situation obviously was more stressful for the rhinos - including the singly kept male - than providing food in a dispersed mode.



## Correlation between plasma and salivary cortisol in growing pigs

NATASA SIARD, IVAN ŠTUHEC, JAN LADEWIG AND MICHAEL C. SCHLICHTING †

### 1 Introduction

The adrenocortical hormone cortisol measured in plasma is considered an acceptable indicator of stress in pigs. However, the procedures for obtaining blood can, of itself, stimulate cortisol release, especially in case of venipuncture. The use of vein catheters is considered less stressful, but health problems can occur and only a very limited number of animals can be used. A simple, low stress method for stress evaluation would be helpful.

Salivary cortisol measurement was found to be a suitable replacement for plasma cortisol measurement in domestic sheep (FELL et al, 1985; FELL AND SHUTT, 1986), calves (FELL AND SHUTT, 1986), goats (GREENWOOD AND SHUTT, 1992), dogs (PATZL et al., 1992) and man (VINING et al., 1983; LAUDAT et al, 1988). There is little information on pigs and the results are contradictory. In prepubertal boars and gilts salivary cortisol was found to be a useful indicator of plasma cortisol (PARROTT et al., 1989) and in prepubertal boars stress produced salivary cortisol levels similar to those seen after ACTH administration (PARROTT AND MISSON, 1989). Salivary cortisol was used as a welfare measure in pregnant sows (BROOM et al., 1995), in evaluation of specific-stress-free housing system for pigs (EKKEL et al., 1995) and in pigs during transport (BRADSHAW et al., 1996). On the other hand BLACKSHAW AND BLACKSHAW (1989) found only poor correlation between salivary and either total or free plasma cortisol in different categories of pigs.

In pigs the basal levels of salivary cortisol were approximately 10 % of those in plasma (PARROTT et al., 1989). After some stimulus a time lag between increases of cortisol in plasma and in saliva were observed (PARROTT et al., 1989, BROOM, 1996).

The study presented here is a part of the experiment where the effects of malignant hyperthermia syndrome (MHS) genotype and housing on plasma, salivary and urine cortisol are evaluated in growing pigs. The aim of the study was 1) to estimate the correlation between salivary and total plasma cortisol between time matched samples and between samples with time lag of 15 minutes (saliva collected 15 minutes later than blood) and 2) to evaluate the effects of housing and MHS status on salivary cor-

tisol in comparison with the evaluation of the same effects on plasma cortisol (SIARD et al, 1996).

## **2 Material and Methods**

### **2.1 Animals and housing**

Three experiments were done as replicates, each including 8 German Landrace barrows (in total 24 animals), 4 housed individually in visually isolated pens (1.98 x 1.93 m) with straw bedding and 4 in metabolic cages without straw. Two pigs in each housing system were dominant homozygous (NN) and two were heterozygous (Nn) MHS genotypes. The genotype was determined with a DNA-based test (FUJII, 1991). Catheters were inserted in the external jugular veins at  $143 \pm 5$  days of age. Dry meal and water were available ad libitum. The illumination and ventilation were natural.

### **2.2 Collection of samples**

Pigs were handled on average 14 days before catheterization for adaptation to the blood collection and they were made familiar with chewing the cotton buds for saliva collection. Blood and saliva samples were collected from all animals 8, 15, and 22 days after insertion of the catheters simultaneously every 15 minutes between 8.00 and 11.00 a.m. During the sampling the water was withheld. All samples were centrifuged at  $2\,500 \times g$  for 15 minutes and frozen at  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  until analysed.

### **2.3 Cortisol analysis**

Plasma cortisol was quantified by RIA as described by LADEWIG AND SMIDT (1989). Due to low volumes (less than 0.5 ml) of most of the saliva samples, salivary cortisol was determined with chemiluminescence method (Nichols Institute Diagnostica). The intra-assay variability was up to 10 % in both methods. The variability between RIA and chemiluminescence method was 9.2 % (n=11).

### **2.4 Statistics**

Correlations were estimated with SAS-STAT, CORR procedure. Different effects were statistically evaluated only on data obtained in the experiment 3 because of the problems with catheter functioning and health in the experiments 1 and 2. SAS-

STAT, GLM procedure was used. Salivary cortisol data were logarithmically transformed to achieve normality. The same fixed effects as for plasma cortisol (SIARD et al., 1996) were included in the model: housing (individual pens, metabolic cages); MHS genotype (NN, Nn), animal nested within housing and genotype, day (1,2,3), interaction between housing and genotype and trial (collection of blood every 15 minutes) nested within the day as linear regression.

### 3 Results

In figure 1 salivary cortisol values for each pig respectively in the experiments 1, 2 and 3 are presented.

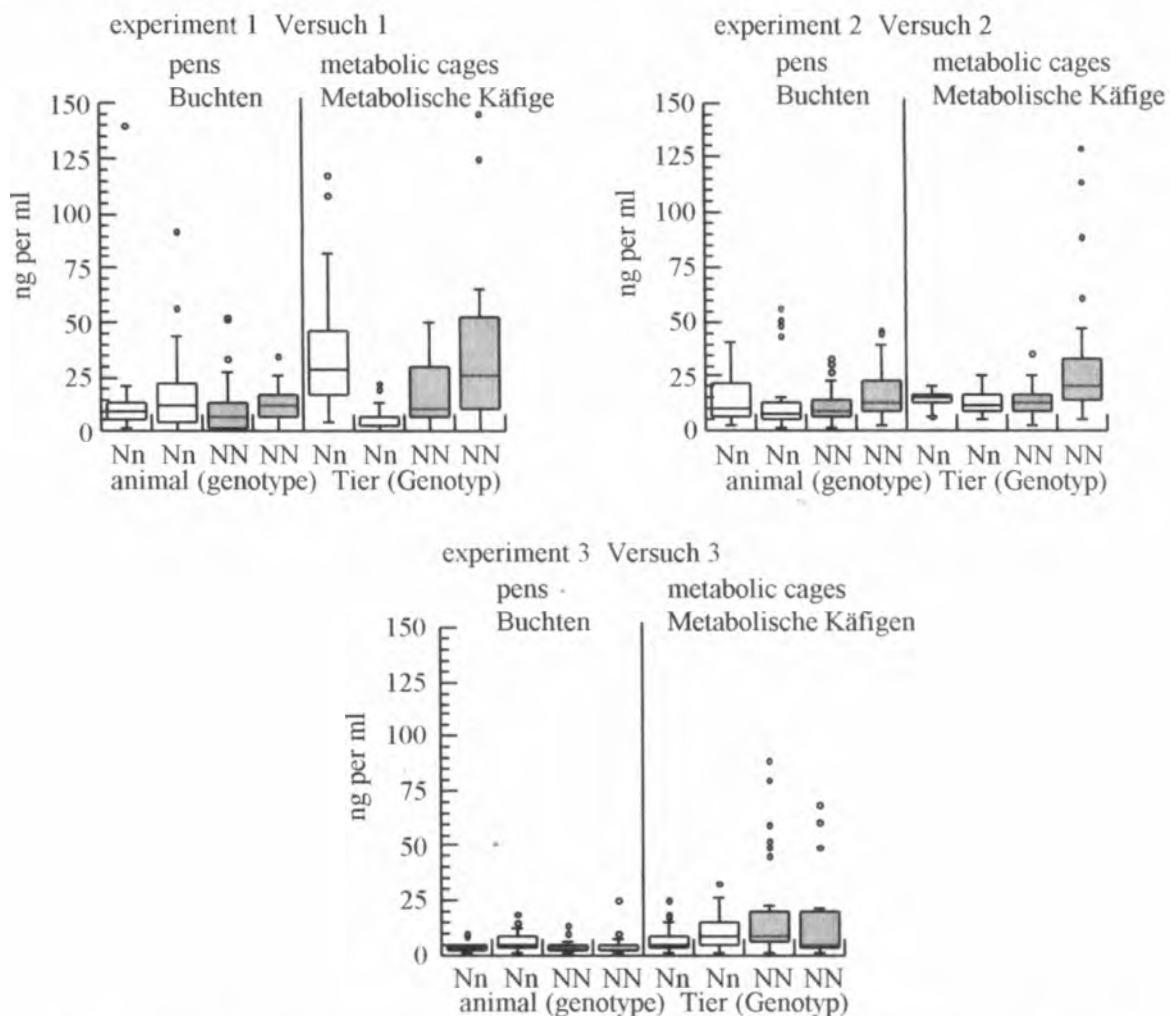


Fig. 1: Salivary cortisol values for each pig respectively in 3 experiments. Boxes represent the second and the third quartile and bars represent the first and the fourth quartile. The lines in the boxes are medians, the points are out-lyers (the values deviating more than 3 SD).

Abb. 1: Speichelcortisolwerte für jedes Schwein in drei Versuchen. Säulen stellen das zweite und dritte Quartil und Striche das erste und vierte Quartil dar. Die Linien in Säulen sind Medianen und Punkte sind Ausreißer (Abweichung mehr als 3 SD).

The variability between and within the animals was reduced from experiment 1 to experiment 3 (figure 1). In experiment 1 the medians (out-lyers included) were up to 11.5 ng/ml (except for 2 animals in which the medians exceeded 20 ng/ml). In experiment 2 the medians were up to 15 ng/ml (except for one animal in which the median was 21 ng/ml). In experiment 3 the medians were up to 8.5 ng/ml. However, in all experiments the values up to 150 ng/ml and more were obtained (figure 1).

Tab. 1: Correlation coefficients between time matched samples of plasma and salivary cortisol (blood and saliva collected at the same time) and between samples of plasma and salivary cortisol with the time lag (saliva collected 15 minutes later) in each animal respectively (number of sample pairs in parentheses). For animal 1 in the experiment 1 not enough samples were obtained.

Tab. 1: Korrelationskoeffiziente zwischen Plasma- und Speichelcortisolwerten für gleichzeitig genommene Proben und zwischen Werten mit 15 Min. Zeitverschiebung für Speichelcortisol für jedes Tier (die Nummer der Probenpaaren sind in Klammern). Für Tier 1 im ersten Versuch wurden nicht genug Proben gesammelt.

Correlation coefficients (r) between plasma and salivary cortisol Korrelationskoeffiziente (r) zwischen Plasma- und Speichelcortisol											
Time matched samples Gleichzeitig genommene Proben						Time lag - 15 minutes 15 Min. Zeitverschiebung					
Experiment 1 Versuch 1		Experiment 2 Versuch 2		Experiment 3 Versuch 3		Experiment 1 Versuch 1		Experiment 2 Versuch 2		Experiment 3 Versuch 3	
animal Tier	r	animal Tier	r	animal Tier	r	animal Tier	r	animal Tier	r	animal Tier	r
1	-	9	-0.37 (14)	17	0.28 (30)	1	-	9	-0.20 (13)	17	0.29 (27)
2	-0.15 (19)	10	0.12 (35)	18	-0.13 (31)	2	-0.43 (17)	10	0.10 (32)	18	-0.18 (28)
3	0.19 (25)	11	0.15 (36)	19	-0.01 (29)	3	0.71*** (24)	11	-0.01 (33)	19	-0.24 (26)
4	0.16 (32)	12	-0.40 (22)	20	-0.20 (21)	4	0.47** (29)	12	-0.35 (21)	20	-0.05 (19)
5	-0.21 (15)	13	0.17 (35)	21	-0.16 (22)	5	-0.004 (14)	13	0.47 (32)	21	-0.01 (20)
6	0.43* (22)	14	-0.17 (36)	22	-0.004 (32)	6	0.71*** (20)	14	0.17 (33)	22	-0.08 (29)
7	0.52** (29)	15	0.27 (28)	23	-0.20 (34)	7	0.50** (27)	15	0.32 (26)	23	-0.11 (31)
8	0.26 (29)	16	0.79*** (29)	24	0.06 (20)	8	0.35 (27)	16	0.86*** (25)	24	0.44 (18)

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

Correlation between time matched samples of plasma and salivary cortisol was small, but significant (r=0.26, p=0.0001, n=627); 17 % of the salivary samples had values up to 10 % of the plasma levels, 70 % up to 100 % and 13 % more than 100 % of the

plasma levels. Correlation between plasma and salivary cortisol (saliva collected 15 minutes later) was  $r=0.32$  ( $p=0.0001$ ,  $n=572$ ); 17 % of the salivary samples had the values up to 10 % of the plasma levels, 73 % up to 100 % and 10 % more than 100 % of the plasma values.

To find out whether there are individual differences in correlation between plasma and salivary cortisol, correlation coefficients for each animal, respectively, were calculated between time matched samples and between samples with the time lag of 15 minutes (saliva collected 15 minutes later than blood) (tab. 1).

The individual correlation coefficients between plasma and salivary cortisol were ranging from negative to highly positive values. The correlations between time matched samples were comparable with the correlations between time lag samples in most of the animals (table 1). The correlation between them is presented in figure 2.

Evaluation of different effects on salivary cortisol values in experiment 3 gave the following results: the effect of genotype was not significant ( $p=0.35$ ) and all other effects were significant: housing ( $p=0.0001$ ), interaction between housing and genotype ( $p=0.01$ ), animal ( $p=0.006$ ), day ( $p=0.0001$ ) and trial ( $p=0.02$ ).

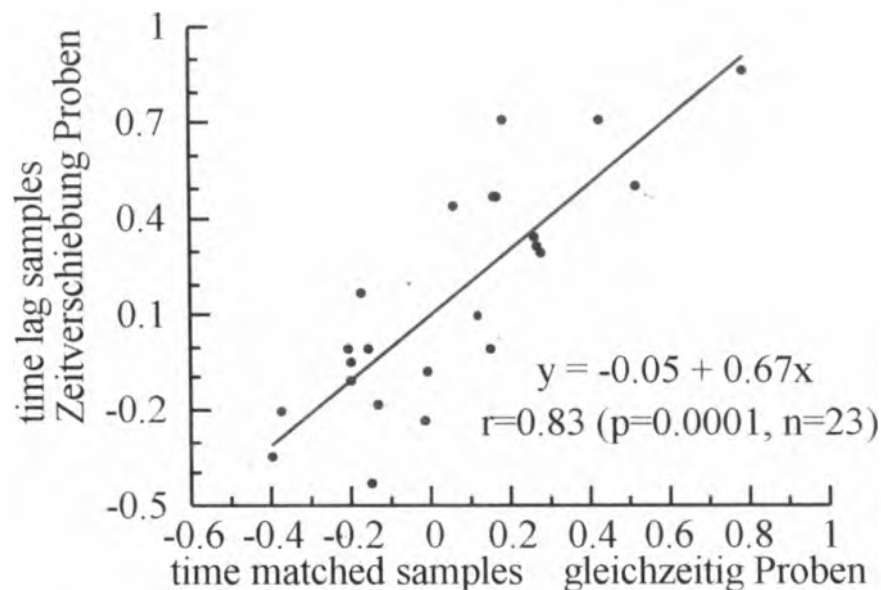


Fig. 2: Correlation between time matched and time lag plasma - salivary cortisol correlations

Abb.2: Korrelation zwischen gleichzeitig genommenen Proben und Werten mit 15 Min. Zeitverschiebung für Speichel- gegen Plasmacortisol

## 4 Discussion

The present data on correlations between plasma and salivary cortisol do not show a simple relationship. The correlation between total plasma and salivary cortisol was small between time matched saliva and blood samples ( $r=0.26$ ), comparable with the results of BLACKSHAW AND BLACKSHAW (1989). However, calculating the correlations for each animal showed great individual differences in correlations between plasma and salivary cortisol, ranging from non-significant negative to highly significant positive values. Even though high correlations were observed in only 3 from 23 animals (table 1), this indicates some connection between plasma and salivary cortisol.

It was found in pigs that the rise in salivary cortisol levels following some stimulus was delayed from a few (BROOM, 1996) to 15 minutes (PARROTT et al., 1989) with regard to plasma cortisol. In our study considering the 15 minutes delay of cortisol secretion in saliva improved the correlation only slightly ( $r=0.32$ ) with regard to correlation between time matched samples. Also on the individual level the correlations did not change considerably when considering the delay (table 1, figure 2). However, high correlations were observed in 5 from 23 animals (table 1).

The variability in salivary cortisol values was reduced from experiment 1 to experiment 3 as observed in plasma cortisol (SIARD et al., 1996). This indicates again some connection between plasma and salivary cortisol. However, the significance of the different effects on salivary cortisol values were not comparable with the significance of the same effects on plasma cortisol values (SIARD et al., 1996).

In our study only 17 % of saliva samples had the cortisol values up to 10 % of those in plasma as reported by PARROTT et al. (1989). Around 10 % of the samples had the values more than 100 % of the plasma values. The reason for these exceeding values might be in the contamination of the saliva by blood through lesions in the oral cavity as reported for humans (VINING AND MCGINLEY, 1986).

BLACKSHAW AND BLACKSHAW (1989) reported difficulties in collecting adequate amounts (2 ml) of saliva samples with the use of an aspiration tube. The collection of saliva took about 5 minutes with the use of nose rope and in some animals it could not be obtained. In our study not more than 300  $\mu$ l samples were obtained (larger volumes would be better to avoid some technical problems). The collection of saliva did not take more than 1 minute, but in some cases the volumes were too low. No restraint was needed. In the studies of PARROTT AND MISSON (1989) and PARROTT et al. (1989), where saliva was collected with the use of cotton buds, they do not report of the problems with obtaining adequate amounts of saliva and collection of saliva did

not take more than 30 seconds. The use of cotton buds, therefore, seems to be a more suitable method for saliva collection than aspiration tube, since it takes less time and no restraint is needed.

In conclusion, high correlations between plasma and salivary cortisol in some animals and reduced variability of cortisol values in saliva from experiment 1 to experiment 3 as observed in plasma cortisol indicate some connection between plasma and salivary cortisol. However, the biological background of this connection should be more understood before saliva cortisol monitoring is used for the routine assessment of cortisol secretion in the pig.

## 5 Summary

Correlations between total plasma and salivary cortisol were evaluated in 3 experiments, each including 8 German Landrace barrows. Furthermore, the effects of housing (individual, metabolic cages) and MHS genotype (NN, Nn) on salivary cortisol were compared with the same effects on plasma cortisol. Correlations between total plasma and salivary cortisol were calculated between time matched samples (blood and saliva collected at the same time) and between time lag samples (saliva collected 15 minutes later).

Correlation between time matched samples was  $r=0.26$  ( $p=0.0001$ ,  $n=627$ ) and between time lag samples it was only slightly increased ( $r=0.32$ ,  $p=0.0001$ ,  $n=572$ ). However, high individual correlations in some animals between time matched and between time lag samples indicate some connection between plasma and salivary cortisol. The significance of the different effects on salivary cortisol were not comparable with the significance of the same effects on plasma cortisol.

The results indicate some connection between plasma and salivary cortisol. However, the biological background of this connection should be more understood before saliva cortisol monitoring is used for the routine assessment of cortisol secretion in the pig.

## 6 References

- BLACKSHAW, J.K.; BLACKSHAW, A.W. (1989): Limitations of salivary and blood cortisol determinations in pigs. *Vet. Res. Comm.*, 13, p. 265-271
- BRADSHAW, R.H.; HALL, S.J.G.; BROOM, D.M. (1996): Behavioural and cortisol response of pigs and sheep during transport. *Vet. Rec.*, 138, p. 233-234

- BROOM, D.M. (1996): Quantifying pig welfare during transport using physiological measures. Proceedings of EU Seminar New Information on Welfare and Meat Quality of Pigs as Related to Handling, Transport and Lairage Conditions, Landbauforschung Völkenrode, 166, p. 3-12
- BROOM, D.M.; MENDEL, M.T.; ZANELLA, A.J. (1995): A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Anim. Sci.*, 61, p. 369-385
- EKKEL, E.D.; VAN DOORN, C.E.A.; HESSING, M.J.C.; TIELEN, M.J.M. (1995) The specific-stress-free housing system has positive effects on productivity, health, and welfare of pigs. *J. Anim. Sci.*, 73, p. 1544-1551
- FELL, L.R.; SHUTT, D.A.; BENTLEY, C.J. (1985): Development of a salivary cortisol method for detecting changes in plasma 'free' cortisol arising from acute stress in sheep. *Aust. Vet. J.*, 62, p. 403-406
- FELL, L.R.; SHUTT, D.A. (1986): Use of salivary cortisol as an indicator of stress due to management practices in sheep and calves. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 16, p. 203-206
- FUJII, J.; OTSU, K.; ZORZATO, F.; DE LEON S.; KHANNA, V.K.; WEILER, J.E.; O'BRIEN, P.J.; MACLENNAN, D.H. (1991): Identification of mutation in Porcine Ryanodine Receptor associated with malignant hyperthermia. *Science*, 253, p. 448-451
- GREENWOOD, P.L.; SHUTT, D.A. (1992): Salivary and plasma cortisol as an index of stress in goats. *Aust. Vet. J.*, 69, p. 161-163
- LADEWIG, J.; SMIDT, D. (1989): Behavior, episodic secretion of cortisol and adrenocortical reactivity in bulls subjected to tethering. *Horm. Behav.*, 23, p. 344-360
- LAUDAT, M.H.; CERDAS, S.; FOURNIER, R.C.; GUIBAN, C.; GUILHAUME, B.; LUTON, J.P. (1988): Salivary cortisol measurement: a practical approach to assess pituitary-adrenal function. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 66, p. 343-348
- PARROTT, R.F.; MISSON, B.H. (1989): Changes in pig salivary cortisol in response to transport simulation, food and water deprivation, and mixing. *Br. Vet. J.*, 145, p. 501-505
- PARROTT, R.F.; MISSION, B.H. BALDWIN, B.A. (1989): Salivary cortisol in pigs following adrenocorticotrophic hormone stimulation: comparison with plasma levels. *Br. Vet. J.*, 145, p. 362-366
- PATZL, M.; MOSTL, E.; BAMBERG, E. (1992): Determination of cortisol in saliva of dogs. 5th Congress of ISACB, Parma, Italy, p. 337-339
- SIARD, N.; ŠTUHEC, I.; LADEWIG, J. (1996): Effects of housing system and malignant hyperthermia syndrome (MHS) status on plasma, salivary and urine cortisol concentrations in growing pigs. 47<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAAP, Lillehammer, 1996-08-25/29. Wageningen, Wageningen Press, p.138, MP 3.16
- VINING, R.F.; MCGINLEY, R.A.; MAKSUJTIS, J.J.; YHO, K. (1983): Salivary cortisol: a better measure of adrenal cortical function than serum cortisol. *Ann. Clin. Biochem.*, 20, p. 329-335
- VINING, R.F.; MCGINLEY, R.A. (1986): Hormones in saliva. *CRC Crit. Rev. Clin. Lab Sci.*, 23, p. 95-146



## Zusammenfassung

### Zusammenhang zwischen Plasma- und Speichelcortisol bei Mast- schweinen

NATASA SIARD, IVAN ŠTUHEC, JAN LADEWIG UND MICHAEL C. SCHLICHTING †

Korrelationen zwischen Plasma- und Speichelcortisol wurden in drei Versuchen mit jeweils acht männlichen Kastraten Deutscher Landrasse festgestellt. Es wurden auch Einflüsse der Aufstallung (Einzelbucht mit Einstreu, Metabolische Käfige einstrohlos) und des MHS Genotyps (NN, Nn) auf Speichelcortisol beobachtet und mit Plasma-cortisol verglichen. Ferner wurden die Korrelationen zwischen gleichzeitig genommenen Proben von Plasma- und Speichelcortisol und zwischen Proben mit 15-minütiger Zeitverschiebung für Speichelcortisol ausgewertet.

Die Korrelation für gleichzeitig genommene Proben betrug  $r=0.26$  ( $p=0.0001$ ,  $n=627$ ). Die Korrelation zwischen Werten mit 15-minütiger Zeitverschiebung betrug  $r=0.32$  ( $p=0.0001$ ,  $n=572$ ). Hohe Korrelationen bei Einzeltieren geben Hinweise auf die Verbindung zwischen Plasma- und Speichelcortisol. Die Wirkung verschiedener Einflüsse auf Speichelcortisol ist nicht vergleichbar mit der Wirkung der gleichen Einflüsse auf Plasmacortisol.

Die Ergebnisse weisen auf Zusammenhänge zwischen Plasma- und Speichelcortisol hin. Dabei sollten die biologischen Zusammenhänge zwischen Plasma- und Speichelcortisol weiter untersucht werden, bevor Speichelcortisol routinemäßig zur Bewertung der Cortisolsekretion beim Schwein eingesetzt werden kann.

## **Futterwerfen bei weiblichen Rindern in Anbindehaltung**

EVA-MARIA SCHÄFER UND HANS HINRICH SAMBRAUS

### **1 Einleitung**

Als Futterwerfen oder -schleudern wird eine Verhaltensweise bei Rindern bezeichnet. Die Tiere nehmen im allgemeinen Futter ins Maul und bewegen den Kopf anschließend mit einer raschen Aufwärts- oder Seitwärtsbewegung in Richtung Rumpf. Im Verlaufe dieses Bewegungsvorganges wird das Maul geöffnet. Das Futter fällt teilweise auf den Futterbarren zurück, z. T. fällt es auf den Rücken des Tieres, auf die Standfläche, oder es bleibt in Bestandteilen der Stalleinrichtung, z. B. der Melkleitung, hängen. Manche Rinder nehmen das Futter nicht in das Maul, sondern auf den Nasenrücken oder sie schleudern es mit einem Horn fort. Im Einzelfall führen Kühe mit dem Futter im Maul Wischbewegungen am Rumpf durch. Dies geschieht offenbar bevorzugt bei Heufütterung.

Das Futterwerfen tritt sowohl im Anbinde- als auch im Laufstall auf; es wurde in der beschriebenen Weise auf der Weide nie beobachtet. Diese Verhaltensweise führt zu Futtermisshandlung und Verunreinigung des Stalles. Sie kann bei Kurzstandanbindung außerdem den Gitterrost in seiner Funktion beeinträchtigen. Futterwerfende Rinder sind, auch ohne daß die Verhaltensweise selbst beobachtet werden kann, an den Futterresten in der Stalleinrichtung oder auf dem Standplatz erkennbar.

Futterwerfen ist in landwirtschaftlichen Betrieben schon seit mehreren Jahrzehnten bekannt. Zunächst wurde dieses Verhalten kaum beachtet. Als auslösende Ursache werden von Rinderbesitzern unterschiedliche Faktoren vermutet: Fliegenabwehr oder durch andere Ursachen bedingter Juckreiz auf der Haut, Entfernung von nicht schmackhaftem Futter sowie Abbau elektrischer Spannungen, die sich angeblich bei der hohen Luftfeuchtigkeit im Stall auf der Körperoberfläche aufbauen. Überprüft wurden derartige Hypothesen offenbar nie.

Manche Rinderbesitzer versuchen das Futterschleudern zu unterbinden. Eine häufig angewandte Methode ist es, Abweisrohre anzubringen. Diese Rohre sind so montiert, daß sie sich bei den fressenden Tieren nur wenig über den Köpfen befinden und die Schleuderbewegung unmöglich machen. Sie behindern allerdings auch artgemäße Verhaltensweisen und führen in vielen Fällen zu pferdeartigem Aufstehen.

Andere Vorrichtungen beruhen auf dem Prinzip der Schmerzzufügung. Im Handel werden Halfter angeboten, die den Rindern am Kopf befestigt werden. In der Stirnregion befindet sich eine Art Hammer, der bei der Schleuderbewegung aufwärts schwingt und dem Tier danach auf die Stirn schlägt. Auf ähnliche Weise funktionieren spezielle Nasenringe. Die Tierbesitzer befestigen gelegentlich Ketten an den Hörnern, deren Enden über die Stirn herabhängen. Man verspricht sich eine das Futterschleudern mindernde Wirkung über die Schmerzzufügung bei der Schleuderbewegung und die gleichzeitige Entstehung von Geräuschen.

Ohne Kenntnis über die auslösenden Ursachen des Futterschleuderns erscheint es sehr fragwürdig, diese Verhaltensweise durch Zwangsmaßnahmen zu unterbinden. Es kann gegenwärtig z. B. nicht ausgeschlossen werden, daß es sich um eine halterbedingte Verhaltensstörung handelt. Wenn es sich um eine juckreizbekämpfende Maßnahme des Tieres handeln würde, könnte das Futterschleudern Leiden mindern. Ein Unterbinden dieser Verhaltensweise wäre dann mit dem Tierschutzgesetz nicht zu vereinbaren.

Die vorliegende Untersuchung beabsichtigt, das Ausmaß des Futterschleuderns in Praxisbetrieben zu überprüfen. Dabei soll ermittelt werden, wie weit eine Abhängigkeit von Rasse, Alter der Tiere, Haltungssystem und Futterart besteht. Außerdem soll geprüft werden, ob endogene Ursachen beteiligt sein können.

## **2 Tiere, Material und Methodik**

Die Untersuchungen wurden an zwei Rassen (Deutsches Fleckvieh und Deutsches Braunvieh) an jeweils zwei Haltungssystemen (Mittellangstand und Kurzstand) durchgeführt. Beim Fleckvieh wurde die Überprüfung von rinderhaltenden Betrieben mit Mittellangstand und Kurzstand so lange fortgesetzt, daß am Ende in jedem dieser Haltungssysteme 100 futterwerfende Rinder erfaßt waren (Tab. 1). Beim Braunvieh wurden insgesamt 37 Betriebe mit 54 futterwerfenden Rindern in die Untersuchung einbezogen. Bei beiden Rassen wurden die relevanten Tiere zunächst durch die Angaben des Besitzers herausgefunden. Sie wurden durch eigene Beobachtungen (z. B. Futter auf der Melkleitung, dem Rücken der Tiere, der Liegefläche oder dem Kotgang) überprüft.

Tab. 1: Übersicht über Rassen und Aufstallungssysteme der futterwerfenden weiblichen Rinder

Breeds and systems of stalling of the fodder flinging cows

Rasse / breed	Aufstallungs-system / system of stalling	Anzahl der Betriebe / number of farms	Anzahl der Rinder / number of cows	Anzahl der Futterwerfer / number of fodder flinging cows
Fleckvieh Simmenthal	Mittellangstand / medium tie stall	38	596	100
	Kurzstand / short tie stall	43	1 211	100
Braunvieh Brown Swiss	Mittellangstand / medium tie stall	11	272	26
	Kurzstand / short tie stall	26	673	28

Die Mittellangstände haben im allgemeinen eine Länge von 220 cm und eine Breite von 115 cm. Sie besitzen eine Kotstufe. Die Bodenfläche aus Beton ist mit Stroh, Heu- oder Sägemehl eingestreut. Die Abtrennung zwischen Stand- und Freßbereich besteht aus einem manuell zu bedienenden Freßgitter, das nur während der Fütterungszeit geöffnet wird. Die Anbindung der Tiere erfolgt mittels einer Halskette, die am Boden oder unterhalb des Freßgitters befestigt ist. Der tiefste Punkt der Krippe liegt ca. 7 cm über der Standfläche; die Krippenweite mißt im Durchschnitt 72 cm. Zwischen jeweils zwei Tieren befindet sich ein Tränkebecken.

Beim Kurzstand wird die Standlänge der Länge der Tiere angepaßt (Rumpflänge + 10 cm). Im allgemeinen entsteht so eine Länge von 140 cm. Die Standbreite variiert zwischen 110 und 115 cm. Nach jeweils zwei Tieren ist tiereseitig ein Abtrennbügel angebracht, der ein Querliegen verhindert und damit die Sauberhaltung von Standfläche und Tieren begünstigt. Der Boden ist in der Regel mit ebenen, trittfesten und wärmeisolierenden Gummimatten ausgelegt. Einstreu wurde nicht verwendet. Der hintere Bereich der Fläche ist entweder als Kotrost oder als Tretrost (dann Teil der Standfläche) ausgelegt. Zwischen Stand- und Freßbereich ist keine Abtrennung, so daß die Tiere ständig Zugang zum Futter haben.

Als Anbindevorrichtung findet man entweder die Grabnerkette oder den Gelenkhalsrahmen. Bei der Grabnerkette besteht der vertikale Teil aus einer Kette oder einer Kunststofflitze. Der an diesem Teil befestigte halsumfassende Teil besteht aus einem Metallbügel, der mit Kunststoff überzogen sein kann. Beim Gelenkhalsrahmen ist der Hals des Tieres auf beiden Seiten so eng von plastiküberzogenen Rohren eingefast, daß das Tier den Kopf nicht herausziehen kann. Diese senkrechten Rohre besitzen ein Gelenk oder gehen im unteren Teil in Ketten über. Der tiefste Punkt der Krippe

liegt beim Kurzstand ca. 10 cm über der Standfläche. Die Krippenweite beträgt ungefähr 60 cm. Auch hier befindet sich zwischen je zwei Tieren ein Tränkebecken.

Von den 200 zunächst ermittelten futterwerfenden Fleckviehkühen wurden im Kurzstand 28 und im Mittellangstand 26 aus verschiedenen Altersgruppen in die Verhaltensbeobachtungen einbezogen. Die Beobachtungsperiode erstreckte sich über 42 Tage. Während dieser Zeit wurden Einzeltiere nach Beginn der Abendfütterung jeweils 60 min. beobachtet. Diese Zeit wurde in 5-min-Intervalle eingeteilt, um zu prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen Wurfaktivität und der Zeit nach Fütterungsbeginn besteht. Um eine mögliche Abhängigkeit des Futterwerfens von der Futterart erkennen zu können, wurden die Tiere während der ersten 21-Tage-Periode mit Grünfutter, während der zweiten 21-Tage-Periode mit Grassilage gefüttert.

Das Braunvieh wurde über einen Zeitraum von 21 Tagen beobachtet. Die Tiere bekamen während dieser Zeit Grassilage. Tageszeit der Beobachtungen und Beobachtungsdauer entsprachen den Untersuchungen am Fleckvieh.

Um festzustellen, ob eine Beziehung zwischen Nervosität der Tiere und dem Futterwerfen besteht, wurde in einem besonderen Abschnitt der Untersuchungen die Lidschlaghäufigkeit als Ausdruck einer Erregung (WITTKÉ UND BARTSCH, 1967) gesondert erfaßt. Dies geschah an zehn futterwerfenden und zehn nicht futterwerfenden Fleckviehkühen, die im Mittellangstand aufgestellt waren. Um stets annähernd denselben Status zu erfassen, wurden alle Beobachtungen in der Zeit der Stallruhe zwischen 9 und 12 Uhr durchgeführt. Bei jedem Tier wurde innerhalb von vier Tagen zweimal während 10 min die Zahl der Lidschläge ermittelt.

Die Beobachtungen wurden in Bayern (Fleckvieh in der Oberpfalz, Braunvieh im Allgäu) durchgeführt. Zur statistischen Auswertung der Daten wurde das allgemeine lineare Modell aus dem Programmpaket SAS verwendet.

### 3 Ergebnisse

Es wurden 1807 Kühe der Rasse Deutsches Fleckvieh in insgesamt 81 Betrieben erfaßt. 1 211 Tiere waren im Kurzstand, 596 im Mittellangstand aufgestellt. Der Anteil futterwerfender Kühe im Kurzstand betrug 8,25 %; im Mittellangstand äußerten 16,78 % Futterwerfen. Der Unterschied zwischen den beiden Haltungssystemen ist hochsignifikant ( $p < 0.01$ ). Beim Braunvieh wurden insgesamt 945 weibliche Tiere überprüft. 673 waren im Kurzstand, 272 im Mittellangstand. Der Anteil futterwerfender Tiere betrug im Kurzstand 4,16 %, im Mittellangstand 9,56 %. Der Unterschied

zwischen den beiden Haltungssystemen war auch bei dieser Rasse hochsignifikant ( $p < 0.01$ ).

Der Anteil der futterwerfenden Tiere stieg bis zum Alter von sieben Jahren an. Bei Kühen in höherem Alter blieb er tendenziell auf gleicher Höhe (Tab. 2). Bei den beiden Haltungssystemen (Kurzstand und Mittellangstand) gab es hierbei geringfügige Unterschiede.

Tab. 2: Übersicht über die Aufstallungssysteme der futterwerfenden weiblichen Fleckviehrinder

Percentage of cows in the different age groups

Alter in Jahren	Haltungssystem / System of stalling						beide Haltungssysteme		
	Kurzstand / short tie stall			Mittellangstand / medium tie stall					
	Gesamtzahl der Tiere (a)	Anzahl der Futterwerfer (b)	b in % von a	Gesamtzahl der Tiere (a)	Anzahl der Futterwerfer (b)	b in % von a			
2	220	1	0,5	92	4	4,3	312	5	1,6
3	274	15	5,5	87	12	13,8	361	27	7,5
4	202	16	7,9	106	12	11,3	308	28	9,1
5	150	19	12,7	90	18	20,0	240	37	15,4
6	118	10	8,5	82	24	29,3	200	34	17,0
7	111	16	14,4	71	17	23,9	182	33	18,1
8	63	12	19,0	29	3	10,3	92	15	16,3
9	36	5	13,9	19	5	26,3	55	10	18,2
mehr als 9	37	6	16,2	20	5	25,0	57	11	19,3

Bei Verfütterung von Grünfütter schleuderten während der 60 Beobachtungsminuten nach Fütterungsbeginn alle 54 Tiere das Futter in der beschriebenen Weise. Bei Grassilage taten dies nur 32 der 54 weiblichen Rinder. Während die Tiere bei Grassilage  $2,5 \pm 3,8$  mal Futter warfen (beide Haltungssysteme zusammengenommen), geschah dies bei Grünfütter deutlich häufiger ( $11,1 \pm 10,0$  mal;  $p < 0.01$ ) (Tab. 3). Die Unterschiede galten in der Tendenz sowohl für den Mittellangstand als auch für den Kurzstand. Nach Vorlage von Grünfütter wurde innerhalb von 60 min. von einer Kuh maximal 51mal Futter geschleudert. Bei Grassilage waren es im extrem nur 22mal. Nur eines der 54 Rinder schleuderte nach Grassilagefütterung häufiger als nach Grünfütter. Tendenziell war die Wurfbarkeit sowohl bei Grünfütter als auch bei Grassilage zu Beginn der Fütterung am stärksten. Sie nahm mit zunehmender Freßdauer ab.

Tab. 3: Wurftätigkeit futterwerfender Rinder in den 60 min nach Fütterungsbeginn  
Activity of fodder flinging cows within 60 min after feeding

Rasse / breed	Aufstallung / system of stalling	Futtermittel / fodder					
		Grünfutter / green forage			Grassilage / silage fodder		
		n	x	±	n	x	±
Fleckvieh Simmenthal	Mittellangstand / medium tie stall	26	11,31	10,97	26	3,35	4,74
	Kurzstand / short tie stall	28	11,00	9,14	28	1,71	2,62
Braunvieh / Brown Swiss	Mittellangstand / medium tie stall				26	3,96	2,62
	Kurzstand / short tie stall				28	4,21	2,64

Abschließend sollte geprüft werden, ob eine Beziehung zwischen Futterschleudern und Erregung besteht. Als Erregungssymptom galt die Lidschlagfrequenz. Die futterwerfenden Tiere zeigten mit  $70,2 \pm 12,1$  Lidschlägen in 10 min. eine wesentlich höhere Lidschlagfrequenz als Rinder, bei denen kein Futterwerfen vorkam ( $50,6 \pm 11,4$ ;  $p < 0.01$ ; t-Test). Bei den zehn futterwerfenden Rindern wurde außerdem ermittelt, ob eine Beziehung zwischen Lidschlag- und Futterwerffrequenz besteht. Es konnte eine geringfügige negative Korrelation zwischen Wurfzahl und Lidschlagfrequenz nachgewiesen werden, die jedoch nicht signifikant war ( $r = -0.172$ ;  $p > 0.05$ ).

Mit Hilfe von zwei verschiedenen Entwöhnungssystemen sollte geprüft werden, inwieweit Futterwerfen sich unterbinden läßt. Entwöhnungsvorrichtung A ist ein Anti-Futterstreuer, der als Halfter ausgeführt ist. Am Nasenrücken des Tieres befinden sich nach Montage des Gerätes drei zylindrische Metallgewichte, die das Tier nach Beendigung der Schleuderbewegung an Nasen- und Maulregion treffen. Bei dem Entwöhnungssystem B handelt es sich um eine Vorrichtung, die einem Nasenring ähnelt. Sie ist aus Kunststoff gefertigt und wird an der Nasenscheidewand festgeklemmt. An der Unterseite des Ringes befinden sich zwei Metallmutter, die nach Beendigung der Schleuderbewegung das Flotzmaul treffen. Bei beiden Geräten könnte eine mögliche Wirkung sowohl in einer geringfügigen Schmerzzufügung als auch in einer allgemeinen Irritation des Tieres bestehen.

Mit beiden Entwöhnungssystemen wurde folgendermaßen verfahren: An je 20 Kühen (10 im Mittellangstand und 10 im Kurzstand) wurde nach Beginn der Morgen- und der Abendfütterung über 60 min die Zahl der Futterwerfvorgänge bestimmt. Dies geschah zunächst ohne Gerät (Tag 0). Am Abend dieses Tages nach Beendigung der Fütterung wurde das Gerät montiert. Am darauffolgenden Tag (Tag 1) sowie an den

Tagen 4 und 10 wurden ebenfalls morgens und abends während 60 min das Futterwerfen ermittelt. Am Abend des 10. Tages wurden nach Beendigung der Fütterung die Geräte entfernt. Am folgenden Tag (Tag 11) sowie am 20. Tag wurde wiederum in der beschriebenen Weise vorgegangen. Die Tiere wurden während der ganzen Zeit ausschließlich mit Grünfutter gefüttert.

Gegenüber den Kontrollen (Tag 0) nahm die Futterwerftätigkeit bei System A zunächst (Tage 1 und 4) nur wenig ab. Am 10. Tag waren die Werte im Vergleich mit den Kontrollen jedoch deutlich geringer (Varianzanalyse;  $p < 0.01$ ). Sie erreichten nach Demontage der Geräte nie wieder die Ausgangswerte (Tab. 4). Andererseits ließ sich das Futterschleudern nur bei einem der 20 Tiere, das diese Verhaltensauffälligkeit vorher in nur geringem Maße gezeigt hatte, gänzlich unterbinden.

Tab. 4: Einfluß von Entwöhnungssystemen auf die Futterwerffrequenz weiblicher Rinder während einer Stunde nach Fütterungsbeginn. Montage der Geräte an den Tagen 1-10. An den Tagen 0 sowie 11-20 waren die Tiere ohne Entwöhnungssystem.

Influence of the system for disuse of fodder flinging of cows during the first hour after feeding

Entwöhnungssystem / system of disuse		Tag / day					
		0	1	4	10	11	20
A	x	16,30	12,50	12,80	9,35	10,05	10,60
	±s	10,83	9,11	14,14	10,05	8,80	8,34
B	x	18,65	9,90	9,35	7,80	11,20	10,85
	±s	13,97	7,44	8,71	7,78	9,25	9,01

Bei System B sank die Zahl der Futterwerfvorgänge gegenüber dem Kontrolltag (Tag 0) bereits am 1. Tag deutlich (Varianzanalyse;  $p < 0.01$ ). Sie blieb auf diesem Niveau, solange die Geräte montiert waren und erreichten auch nach deren Entfernen die Ausgangswerte nicht wieder. Bei keinem der 20 Versuchstiere konnte durch System B die Wurftätigkeit vollständig unterbunden werden.

## 4 Diskussion

Es war nicht das Anliegen der Untersuchung, die Ursachen des Futterschleuderns zu klären; vielmehr sollte die Verbreitung dieser Verhaltensbesonderheit unter verschiedenen Begleitumständen geprüft werden. Die Verhaltensbeobachtungen lassen folgende Schlüsse zu:

1. Futterschleudern kommt bei verschiedenen Rinderrassen vor.



2. Mit verschiedenen Futtermitteln wird unterschiedlich häufig geschleudert.
3. Das Ausmaß des Futterschleuderns steht in der Beziehung zum Haltungssystem.

Offenbar ist Futterschleudern aber nicht nur von diesen Faktoren abhängig, sondern es besteht auch eine Beziehung zum Erregungspotential der Tiere. Die z.T. erheblichen Unterschiede im Anteil der futterschleudernden Tiere lassen sich nicht auf eine Änderung des Aufstallungssystems zurückführen.

Grundsätzlich ist denkbar, daß es sich beim Futterschleudern um eine Verhaltensstörung handelt, deren Ursachen noch zu klären wären. Als gestört gilt jedes von der arttypischen Norm abweichende Verhalten, das nicht ausreicht, eine biologische Gesamtleistung zu erbringen (TSCHANZ, 1993). Ein Verhalten kann aber nur dann als gestört bezeichnet werden, wenn seine Ursachen eindeutig geklärt wurden (WECHSLER, 1993).

Der weitgehend stereotype Ablauf des Futterschleuderns beim Einzeltier sollte nicht überbewertet werden. Vielmehr ist auffallend, daß das Substrat Futter auf unterschiedliche Weise nach hinten geschleudert wird (Maul, Nasenrücken, Horn). Die Methode ist also unterschiedlich, der Effekt vermutlich der gleiche. Dieser Sachverhalt legt es nahe, sich eingehender mit den möglichen auslösenden Ursachen zu beschäftigen.

Untypisch für Verhaltensstörungen ist es, daß Rinder offenbar nicht nur als Jungtiere zu Futterschleudern werden. Die Zahlen belegen, daß Kühe noch in höherem Alter mit dieser Verhaltensweise beginnen. Diese Beobachtung muß in Zusammenhang mit der Tatsache gesehen werden, daß Futterschleudern am häufigsten zu Beginn der Fütterung auftrat. Es soll die Hypothese aufgestellt werden, daß Futterschleudern eine durch die Haltungsumstände bedingte Form der Körperpflege ist. Es ist denkbar, daß Rinder im Verlaufe ihres Lebens - die einen früher, die anderen später - bei dem Versuch der Beseitigung von Juckreiz auf dem Rücken die Erfahrung machen, daß der Effekt durch Futter im oder am Maul am größten ist. Damit wäre das Futterschleudern vermutlich die Folge eines Lernvorgangs. Wenn kein Futter vorhanden ist, besteht ein Handlungsdefizit. Dieser Mangel kann erst zu Fütterungsbeginn behoben werden und führt dann zu einer erhöhten Schleuderfrequenz.

Die Klärung dieser Hypothesen soll Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Bevor die Ursachen nicht eindeutig geklärt sind, ist es fragwürdig, Futterschleudern durch Zwangsmaßnahmen zu unterbinden. Dies ist nicht so sehr eine Frage der Machbarkeit. Die Ergebnisse zeigen, daß zumindest die Frequenz des Futterschleuderns durch verschiedene Geräte und Vorrichtungen in der Aufstallung gemindert

werden kann. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß nach dem deutschen Tierschutzgesetz die Unterbringung von Tieren verhaltensgerecht zu sein hat. Aufstallungsformen, die nicht in ausreichendem Maße Körperpflegeverhalten zulassen, sind nicht verhaltensgerecht. Das Gleiche gilt für Geräte, die ein an sich bemerkenswertes gelerntes Verhalten unterbinden. Futterschleudern bei Rindern sollte in Zukunft vermehrt aus der Sicht des Tierschutzes betrachtet werden.

## 5 Zusammenfassung

Futterwerfen von Rindern ist in mehrfacher Hinsicht ein unerwünschtes Verhalten: Es wird Futter vergeudet, die Stalleinrichtung wird beschmutzt und der Kotrost wird in seiner Funktion beeinträchtigt. Durch Verhaltensbeobachtungen sollte deshalb geprüft werden, von welchen Faktoren das Futterwerfen abhängt. An zwei Rinderrassen (Fleckvieh und Braunvieh) wurde geprüft, wie häufig futterwerfende Tiere im Mittellangstand und Kurzstand bei unterschiedlicher Fütterung (Grünfutter und Grassilage) während 60 min Futter schleudern.

Futterschleudern kommt bei beiden untersuchten Rassen, in beiden Haltungssystemen und bei Tieren aller Altersstufen vor. Der Anteil der futterwerfenden Fleckviehkühe war im Mittellangstand höher als im Kurzstand (16,8 bzw. 8,3 %;  $p < 0.01$ ). Während der ersten Zeit nach Fütterungsbeginn war die Wurffrequenz am höchsten. Futterwerfende Tiere hatten eine deutlich höhere Lidschlagfrequenz (als Zeichen höherer Erregung) als nicht futterwerfende ( $p < 0.01$ ).

Abschließend wurde mit zwei Modellen von handelsüblichen Entwöhnungsgeräten an je 20 Kühen versucht, das Futterschleudern zu unterbinden. Mit beiden Geräten konnte während der Zeit, als sie am Kopf der Tiere montiert waren sowie in den zehn Tagen danach eine Reduzierung der Futterwerffrequenz erreicht werden. Die Anwendung solcher Geräte scheint jedoch nicht unproblematisch. Es ist denkbar, daß die futterwerfenden Tiere Juckreiz stillen wollen. Wenn ein entsprechendes Verhalten unterbunden wird, hätte dies Tierschutzrelevanz.

## 6 Literatur

TSCHANZ, B. (1993): Erkennen und Beurteilen von Verhaltensstörungen mit Bezugnahme auf das Bedarfs-Konzept Tierhaltung. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, Band 23, S. 65-76

WECHSLER, B. (1993): Verhaltensstörungen und Wohlbefinden: ethologische Überlegungen Tierhaltung. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, Band 23, S. 50-64,

WITKE, G. ; BARTSCH, W. (1967): Der Lidschlag als Erregungssymptom beim Rinde. Zbl. Vet. Med., A 14, S. 222-229

## Summary

### Fodder flinging in tethered cows and heifers

EVA-MARIA SCHÄFER AND HANS HINRICH SAMBRAUS

When cattle flinge fodder, this is, in many respects, undesirable behaviour: fodder is wasted, the interior of the shed is dirtied and the slatted floor can no longer function so effectively. Through behavioural observation, it should therefore be examined which are the determining factors for fodder flinging. Two breeds of cattle (Simmenthal and Brown Swiss) were examined to establish how often the animals flinge fodder within 60 minutes in the medium-tie-stall and the short-tie-stall system and receiving varied feeding (green fodder and grass silage).

Fodder throwing occurs amongst the two examined breeds, in both housing systems and amongst animals of all ages. The percentage of fodder flinging of Simmenthal cows was higher in the medium-tie-stall than in the short-tie-stall system (16,8 and 8,3 %;  $p < 0.01$ ). During the initial period following the start of feeding, the throwing frequency was at its highest. Fodder throwing animals had a significantly higher blinking frequency (a sign of excitement) than those not flinging fodder ( $p < 0.01$ ).

Finally an attempt was made using two commercially well known models of habit-breaking devices on 20 cows for each device to put a stop to the fodder throwing. During the period in which they were fitted to the head of the animals, as well as ten subsequent days, both devices were successful in achieving a reduction of the fodder flinging frequency. The application of these devices seems however, not to be without its problems. It is imaginable that the fodder flinging animals are trying to relieve itching. When a particular form of behaviour is stopped, this would be relevant for animal welfare.

# Zur Beurteilung fütterungs- und hitzebedingter Belastungszustände beim Rind

ALBERT SUNDRUM

## 1 Einleitung

Entscheidungen über produktionstechnische Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung werden nicht nur von ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen, sondern in zunehmendem Maße auch von den damit verbundenen positiven und negativen Auswirkungen auf das Tier beeinflusst. Während es weder in freier Wildbahn noch in der Nutztierhaltung ohne Belastungen für das Tier zugeht, besteht in der vom Tierhalter zu verantwortenden Nutztierhaltung die Schwierigkeit zu beurteilen, was den Tieren an Belastung zugemutet werden kann.

Weil im Organischen Landbau systembedingt auf mineralische Stickstoffdüngung verzichtet wird, ist zur Ausschöpfung der innerbetrieblichen Stickstoffquelle der Anbau von Leguminosen und ihre Verwendung als Futtermittel unerlässlich. Allerdings kann in der Rindermast der hohe Anteil von Leguminosen und der weitgehende Verzicht auf den praxisüblichen Maisanbau dazu führen, daß die Gehalte an Rohprotein im Futter wesentlich höher sind als für die Deckung des ernährungsphysiologischen Bedarfs der Tiere erforderlich. Andererseits wird häufig die Vermutung geäußert, daß dauernde Überversorgung der Rinder mit Rohprotein nicht nur Leistungsminderungen, sondern auch Beeinträchtigungen der Tiergesundheit zur Folge hat (LOTTHAMMER, 1981; SOMMER, 1985; SPANN UND DUDA, 1991). Damit besteht ein Zielkonflikt zwischen den umweltrelevanten Erfordernissen einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz einerseits und dem vom Organischen Landbau angestrebten Ziel einer tiergerechten Nutztierhaltung andererseits (SUNDRUM, 1992).

Es fehlen wissenschaftlich gesicherte Aussagen zu der Frage der Vertretbarkeit dieser Stickstoff-Überschüsse bei Mastbullen. Deshalb sollte in der vorliegenden Untersuchung geklärt werden, inwieweit von einer unausgewogenen Rationsgestaltung eine Belastung ausgeht, ob das Ausmaß der Belastung quantifiziert werden kann und ob sich durch eine zusätzliche, jahreszeitlich bedingte Hitzebelastung der Belastungszustand verändert und eine Überforderung der Anpassungsfähigkeit anzeigt.

## 2 Methodik

In den Versuchsjahren 1994 und 1995 wurden über zwei Mastperioden jeweils 15 Jungbullen der Rasse Limousin (Nachkommen eines Vatertieres) und 7 Kreuzungstiere der Rassen Deutsche Rotbunte x Limousin auf dem Versuchsbetrieb 'Wiesengut' der Universität Bonn in die Untersuchung einbezogen. Sie wiesen zu Beginn des ersten Versuchsjahres ein Anfangsgewicht von durchschnittlich 240 kg und im zweiten Versuchsjahr von 290 kg auf.

Nach dem Zufallsprinzip wurden die Tiere in zwei Gruppen zu je 11 Tieren aufgeteilt und zunächst für einen Zeitraum von etwa vier Monaten in einem Tieflaufstall (11 Tiere je Gruppe) und anschließend in einen Tretmiststall (6 bzw. 5 Tiere je Gruppe) gehalten. In beiden Haltungsverfahren stand den Tieren eine eingestreute Bewegungsfläche von 6 m<sup>2</sup>/Tier zur Verfügung. Darüber hinaus erhielt jede Gruppe viermal wöchentlich für 3 Stunden Zugang zu einem Laufhof von 200 m<sup>2</sup>. Beide Gruppen erhielten dieselbe Kleegrassilage zur freien Aufnahme. In der Versuchsgruppe wurde betriebseigenes Ackerbohenschrot angeboten; die Kontrollgruppe erhielt eine am Rohproteinbedarf orientierte, betriebseigene Mischung aus Ausputzgetreide, die sich aus etwa gleichen Anteilen Hafer, Roggen und Weizen zusammensetzte. Das Kraftfutter wurde jeweils in gleichen, im Versuchsverlauf ansteigenden Mengen bis zu einer Höchstmenge von 4 kg FM/Tier und Tag gefüttert. Die von der Internationalen Föderation für den Organischen Landbau (IFOAM) empfohlene Höchstmenge von 40 % Kraftfutter bezogen auf die Trockenmasseaufnahme diente als Orientierung für die Kraftfutterzuteilung. Zur Abdeckung des Natrium-Bedarfes stand über der gesamten Versuchsperiode ein Leckstein aus Viehsalz zur Verfügung. Die *ad libitum* angebotene Kleegrassilage wurde für jede Gruppe zweimal täglich vorgelegt und die Restmengen täglich rückgewogen. Von den vorgelegten und den rückgewogenen Portionen wurden täglich Proben zur Bestimmung der Trockenmasse gezogen. Weitere Angaben zur Versuchsanstellung und zu den Produktionsleistungen finden sich bei SUNDRUM UND PFEFFER (1996).

An 20 Versuchstagen wurde anhand videotechnischer Aufzeichnungen die Tagesperiodik des Verhaltens der Tiere erfaßt und die Aktivitäten hinsichtlich der Funktionskreise Lokomotion, Ruhe- und Nahrungsaufnahmeverhalten sowie der Wiederkauaktivitäten ausgewertet.

Zur Beurteilung der metabolischen und immunologischen Auswirkungen einer Rohproteinübersversorgung auf den Gesamtorganismus wurden im ersten bzw. zweiten Versuchsjahr über den Mastzeitraum verteilt Blutproben an 5 bzw. 3 Terminen jeweils um 10 Uhr und um 18 Uhr entnommen. Beim metabolischen Blutprofil wurden die

Parameter *Harnstoff*, *Aspartat-Aminotransferase (AST)*, *Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)*, *Gamma-Glutamat-Transferase ( $\gamma$ -GT)*, *Glukose* und *Cholesterol* bestimmt. Die Analyse erfolgte enzymatisch mittels Spektralphotometrie. Das immunologische Kompetenzprofil umfaßte die Blutparameter: *Immunglobulin G*, *Gesamtleukozytenzahl*, *Vollblutbakterizidie*, *Phagozytosekapazität* und *Lymphozytenproliferation*. Die Bestimmung der Immunglobulin-G Konzentration im Blutplasma erfolgte mittels einfacher radialer Immundiffusion (MANCINI et al., 1965). Die Leukozytenzahl wurde mit einem Zellzählgerät (Coulter-Counter) gemessen. Bei der Vollblutbakterizidie wurden Vollblutproben mit einem hämolysierenden *E. coli* Stamm (RIEDEL-CASPARI et al., 1990) inkubiert und die keimabtötende Wirkung des Blutes wurde anhand des verminderten Wachstums der Bakterien Platteninsemination und makroskopischer Auszählung bestimmt (RIEDEL-CASPARI et al., 1988). Das Proliferationsvermögen von Lymphozyten nach mitogener Stimulation mit Phythämagglutinin (PHA) wurde mit einem BrdU-Test-Kid (Fa. Boehringer) untersucht.

Die Phagozytoseaktivität polymorphkerniger Granulozyten gegenüber *Sc. agalactiae* wurde anhand eines kolorimetrischen Verfahrens auf MTT-Basis durchgeführt (STEVENS et al., 1991). Darüber hinaus wurde im Rahmen eines modifizierten ACTH-Belastungstestes (SUNDRUM, 1996) die Immunreaktion durch die Applikation des adrenokortikotropen Hormones gezielt herausgefordert. In den Monaten Juli und August wurden bei maximalen Stalltemperaturen von über 32 °C gesonderte Untersuchungen zur Erfassung der von der Hitze ausgehenden Belastung durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket 'SPSS'. In den Tabellen und Abbildungen sind die Ergebnisse als arithmetische Mittelwerte einschließlich deren Streuung ( $\pm$  Standardabweichung) angegeben. In den Abbildungen wurden die Standardabweichungen aus Gründen der Übersichtlichkeit nur einseitig dargestellt. Für alle Berechnungen wurde als Signifikanzniveau eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  ( $p \leq 0.05$ ) festgelegt.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Die Aufnahme von Kleegrassilage und Kraftfutter sowie die damit einhergehende Rohproteinaufnahme und mittlere Tageszunahme ist in der Tabelle 1 dargestellt.

In der gesamten Mastperiode wurde in beiden Versuchsjahren in der mit Ackerbohenschrot gefütterten Versuchsgruppe mehr Kleegrassilage pro Tier und Tag aufgenommen als in der mit Getreideschrot versorgten Kontrollgruppe. Im ersten Versuchsjahr war der Unterschied in der täglichen Trockenmasseaufnahme zwischen

den Fütterungsgruppen signifikant ( $p \leq 0.05$ ). Mit der Kleegrassilage und den unterschiedlichen Kraftfuttermitteln wurde in der Versuchsgruppe in der ersten bzw. zweiten Mastperiode eine um 55 bzw. 58 % höhere Rohproteinmenge gegenüber der Kontrollgruppe aufgenommen. Die Rohproteinversorgung überstieg damit in der Versuchsgruppe deutlich die Versorgungsempfehlung für Mastbullen bei mittleren Tageszunahmen (ROHR et al., 1985). Eine Erklärung für die veränderte Aufnahme von Kleegrassilage bei der Fütterung von Ackerbohenschrot kann aus dem Versuchsaufbau nicht abgeleitet werden. Vermutlich spielt eine Rolle, daß hohe Anteile von Ackerbohnen im Vergleich zu Getreide zu keinem deutlichen Abfall des pH-Wertes im Pansen führen und das Fettsäuremuster nicht verschieben (VALENTINE UND BARTSCH, 1987).

Tab. 1: Mittlere tägliche Aufnahme von Kleegrassilage, Kraftfutter und Rohprotein sowie mittlere Tageszunahme von Mastbullen in zwei Versuchsjahren

Daily intake of clover/grass-silage, concentrates and crude protein as well as daily liveweight gain of beef bulls during two experimental years

Versuchsjahr	1994		1995	
Mastdauer (Tage)	293	293	265	265
Kraftfutter	Ackerbohnen	Getreide	Ackerbohnen	Getreide
Futteraufnahme[kg TS/Tier x Tag]				
Kleegrassilage	5,50*	4,95	5,36	5,13
Kraftfutter	3,24	3,24	2,92	2,92
Gesamt	8,74*	8,19	8,28	8,05
Rohproteinaufnahme[g/Tier x Tag]	1.761*	1.133	1.736*	1.101
Mittlere Tageszunahme [g/Tier x Tag]	1.130 ± 60	1.090 ± 120	1.073 ± 110	1.084 ± 80

\* Index kennzeichnet eine signifikante Differenz zwischen den Gruppen ( $p \leq 0.05$ )

Die höhere Aufnahme von Kleegrassilage in der Versuchsgruppe hatte keinen signifikanten Einfluß auf die Lebendmasseentwicklung der Mastbullen. Es ist zu vermuten, daß bei einer Überversorgung mit Rohprotein die Wärmeproduktion und der Energiebedarf zur Synthese und Ausscheidung von Harnstoff steigt (KREUZER et al., 1985), so daß die Mehraufnahme an Nährstoffen nicht für den Zuwachs an Lebendmasse genutzt werden kann.

In Abbildung 1 ist anhand eines Zeitfensters veranschaulicht, daß die tägliche Aufnahme der Kleegrassilage großen Schwankungen unterlag. Die Varianz zwischen den Tagen war größer als zwischen den Versuchsgruppen. Sowohl die Futteraufnahme als auch die Verhaltensaktivitäten wurden durch die mittleren Tagestemperaturen nicht signifikant beeinflusst.

Während MCGUIRE et al. (1991) bei Milchkühen eine verminderte Futtermittelaufnahme durch hohe Lufttemperaturen ermittelten, wurde von GARNER et al. (1988) bei Ochsen keine Beeinträchtigung der Futtermittelaufnahme durch Hitze festgestellt.

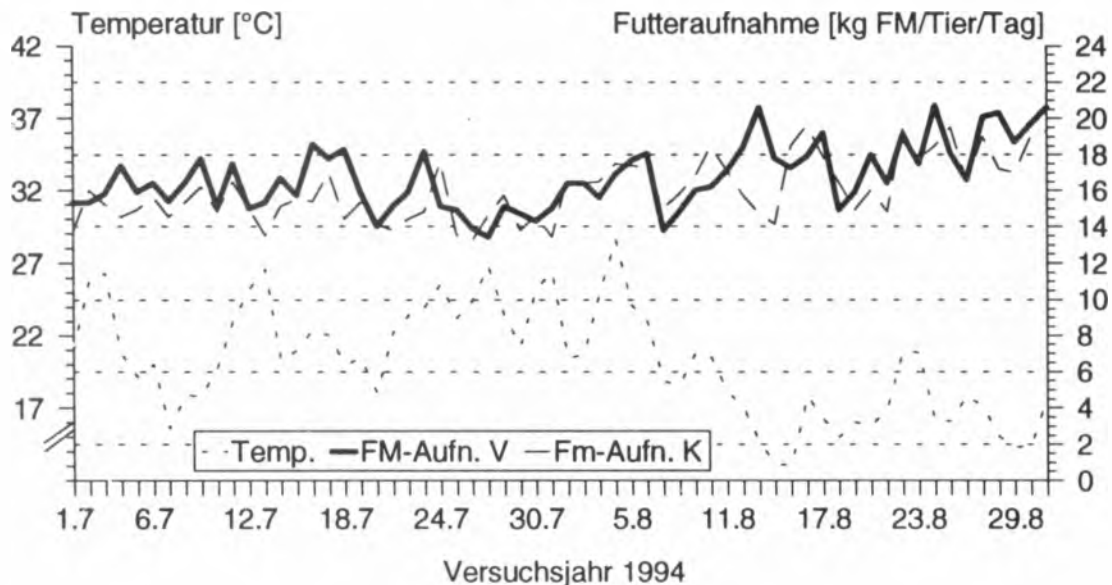


Abb. 1: Tägliche Aufnahme von Kleegrassilage (FM) in Beziehung zur Rohproteinversorgung und zur mittleren Tagestemperatur von Juli bis August 1994

Daily intake of clover/grass-silage (FM) in relation to the crude protein intake and to the mean daily temperature from July to August 1994

Die Ergebnisse des metabolischen Blutprofils der Mastbullen sind in der Tabelle 2 dargestellt. Erwartungsgemäß führte die mit der Verfütterung von Ackerbohnschrot einhergehende höhere Rohproteinaufnahme im Vergleich zu Ausputzgetreide zu signifikant höheren Konzentrationen von Harnstoff im Blutplasma. Die Harnstoffkonzentrationen stimmen mit Werten überein, die in Untersuchungen mit induzierter Proteinübersversorgung bei männlichen und weiblichen Jungrindern ermittelt wurden (ROEVER, 1983; FEDDERSEN, 1986; HACKSTEDT, 1988; SUNDRUM, 1996). Sie standen in enger Beziehung zur Rohproteinaufnahme und zeigten damit die von der Übersversorgung ausgehende Beanspruchung des Stoffwechsels an. Nach VISEK (1984) können Beeinträchtigungen der Tiergesundheit insbesondere dann auftreten, wenn die Entgiftungskapazitäten der Leber ausgeschöpft und das anflutende Ammonium nicht mehr zu Harnstoff umgebaut werden kann. In der vorliegenden Untersuchung liegen keine Indizien vor, die auf eine Überforderung der Entgiftungskapazität der Leber und damit auf eine subtoxische Belastung hindeuten. Weder die Aktivitäten der Enzyme Aspartat-Aminotransferase (AST), Glutamat-Dehydrogenase (GLDH) und Gamma-Glutamat-Transferase ( $\gamma$ -GT) noch die Konzentrationen der Substrate Cholesterin und Glukose wiesen Unterschiede zwischen den beiden Fütterungsgruppen auf. Damit blieb die Rohproteinübersversorgung offensichtlich ohne Schädigungen auf die Integrität der Leberparenchymzellen.



Tab. 2: Mittlere Konzentration bzw. Aktivität biochemischer Blutparameter von Mastbullen bei bedarfsorientierter Fütterung und bei einer Rohproteinübersversorgung

Mean concentration resp. activity of biochemical blood parameters of beef bulls fed with a balanced ration and with an excessive crude protein surplus

Versuchsjahr / year		1994		1995	
Krafftfutter / concentrate		Ackerbohnen / faba beans	Getreide / cereals	Ackerbohnen / faba beans	Getreide / cereals
Harnstoff / urea	[mmol/l]	6,36* ± 0,78	3,82 ± 0,44	6,27* ± 0,85	3,31 ± 0,87
Cholesterin	[mmol/l]	2,66 ± 0,45	2,90 ± 0,41	2,11 ± 0,55	2,49 ± 0,57
Glukose	[mmol/l]	4,18 ± 0,35	4,27 ± 0,36	3,85 ± 0,44	3,85 ± 0,38
AST	[U/l]	40,4 ± 7,6	39,3 ± 6,9	38,4 ± 9,22	40,2 ± 5,98
GLDH	[U/l]	--	--	6,69 ± 3,23	8,13 ± 6,49
γ-GT	[U/l]	--	--	9,79 ± 3,40	8,86 ± 2,23

\* Index kennzeichnet eine signifikante Differenz zwischen den Gruppen ( $p \leq 0.05$ )

In der Literatur werden zur Beeinflussung der AST-Aktivität durch die Proteinversorgung gegensätzliche Ergebnisse beschrieben. ROEVER (1983) ermittelte nach induzierter Proteinübersversorgung bei Jungrindern ansteigende, FEDDERSEN (1986) ungerichtete und HACKSTEDT (1988) niedrigere AST-Aktivitäten. Die Einschätzung, daß keine subtoxischen Ammoniakkonzentration im Blut erreicht wurden, wird dadurch unterstützt, daß ein Anstieg der Glukosekonzentration ausblieb. In Untersuchungen von SPIRES AND CLARK (1979) und FERNANDEZ et al. (1988) führte bei Mastbullen eine subtoxische Ammoniakkonzentration von 0,3 bis 0,6 mmol/l im Blut zu einem deutlichen Anstieg der Glukosekonzentration.

Die Ergebnisse des immunologischen Blutprofiles sind in der Tabelle 3 wiedergegeben. Während bei den Immunparametern Gesamtleukozytenzahl, Vollblutbakterizidie, Phagozytoseaktivität sowie Lymphozytenproliferation kein Unterschied zwischen den Fütterungsgruppen bestand, wurden bei den mit Ackerbohnschrot gefütterten Tieren in beiden Versuchsjahren gegenüber der Kontrollgruppe höhere Immunglobulin G-Gehalte im Blutplasma ermittelt. Der Unterschied war jedoch nur im ersten Versuchsjahr signifikant ( $p \leq 0.05$ ). Erhöhte Immunglobulin-Konzentrationen nach Änderung der Fütterung wurden ebenfalls von WILLIAMS UND MILLAR (1979) beobachtet. Die Autoren ermittelten bei Milchkühen nach der erstmaligen Verfütterung von frischem Gras einen deutlichen Anstieg der Immunglobulin G- und M-Konzentration.

Welche Faktoren bei der Verfütterung von Ackerbohnschrot für die Erhöhung des Immunglobulinspiegels verantwortlich sind, kann aus den Ergebnissen nicht rückgeschlossen werden. Allerdings deuten Untersuchungen von SUNDRUM (1996) auf eine von den Ackerbohnen ausgehende antigene Wirkung hin.

Bei subtoxischen Ammoniakkonzentrationen im Blut von 0,3 bis 0,6 mmol/l konnten TARGOWSKI et al. (1984) bei *invitro* Untersuchungen mit Rinderblut und KLUCINSKI et al. (1988) bei *invivo* Versuchen mit Schafen im Vergleich zu Kontrollgruppen eine deutliche Herabsetzung der zellvermittelten Immunabwehr feststellen. Eine vergleichbare fütterungsbedingte immunsuppressive Reaktion konnte in der vorgelegten Untersuchung nicht beobachtet werden. Dies legt wiederum den Schluß nahe, daß bei der praktizierten Rationsgestaltung keine subtoxischen Ammoniakkonzentrationen verursacht wurden.

Tab. 3: Mittlere Konzentration bzw. Aktivität immunologischer Blutparameter von Mastbullen bei Fütterung unterschiedlicher Krafffuttermittel

Mean concentration resp. activity of immunological blood parameters of beef bulls fed with a balanced ration and with an excessive crude protein surplus

Versuchsjahr / year Krafffutter / concentrate Tierzahl / n animals	1994		1995	
	Ackerbohnen / faba beans (n = 11)	Getreide / cereals (n = 11)	Ackerbohnen / faba beans (n = 11)	Getreide / cereals (n = 11)
Immunglobulin G [g/l]	18,2* ± 2,8	16,3 ± 2,5	17,6 ± 3,1	15,9 ± 2,3
Leukozyten [G/l]	6,3 ± 1,1	5,8 ± 1,3	6,1 ± 1,6	5,9 ± 1,4
Bakterizidie versus <i>E. coli</i> [%]	75,6 ± 4,1	70,5 ± 7,7	78,1 ± 4,9	79,3 ± 7,7
Phagozytoseaktivität versus <i>Sc. agalct.</i> [%]	41,4 ± 7,5	33,8 ± 9,3	--	--
Lymphozyten- proliferation [OD <sub>630</sub> ]	--	--	0,20 ± 0,06	0,16 ± 0,09

\* Index kennzeichnet eine signifikante Differenz zwischen den Gruppen (p≤0.05)  
OD = Optische Dichte

Ergänzend zum metabolischen und immunologischen Blutprofil wurde anhand eines endogenen Belastungstestes mittels Applikation des adrenokortikotropen Hormones (ACTH) eine gezielte Herausforderung der Immunreaktion induziert. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 2 veranschaulicht. Die endogene Stimulation mittels ACTH führte *in vitro* erwartungsgemäß zu einem Anstieg der bakteriziden und phagozytären Wirkung des Vollblutes sowie der Gesamtleukozytenzahl. In beiden Versuchsjahren konnte kein fütterungsbedingter Einfluß auf die Immunreaktion ermittelt werden. Da-

gegen ließ die gezielte Herausforderung der Immunreaktionen mittels eines ACTH-Belastungstestes unabhängig von der Fütterung eine deutliche Differenzierung zwischen den Phasen der Hitzebelastung und der thermoneutralen Bedingungen erkennen. Während die Tiere unter thermoneutralen Bedingungen auf die ACTH-Applikation mit einer deutlichen Steigerung der Immunreaktion reagierten, stagnierte diese bzw. nahm in der Phase der Hitzebelastung deutlich ab. Die veränderte Immunreaktion deutet auf eine durch die Hitzebelastung verursachte immunsuppressive Wirkung hin. Vergleichbare immunsuppressive Reaktionen nach ACTH-Applikation konnten von SUNDRUM (1996) auch bei klinisch erkrankten Milchkühen beobachtet werden.

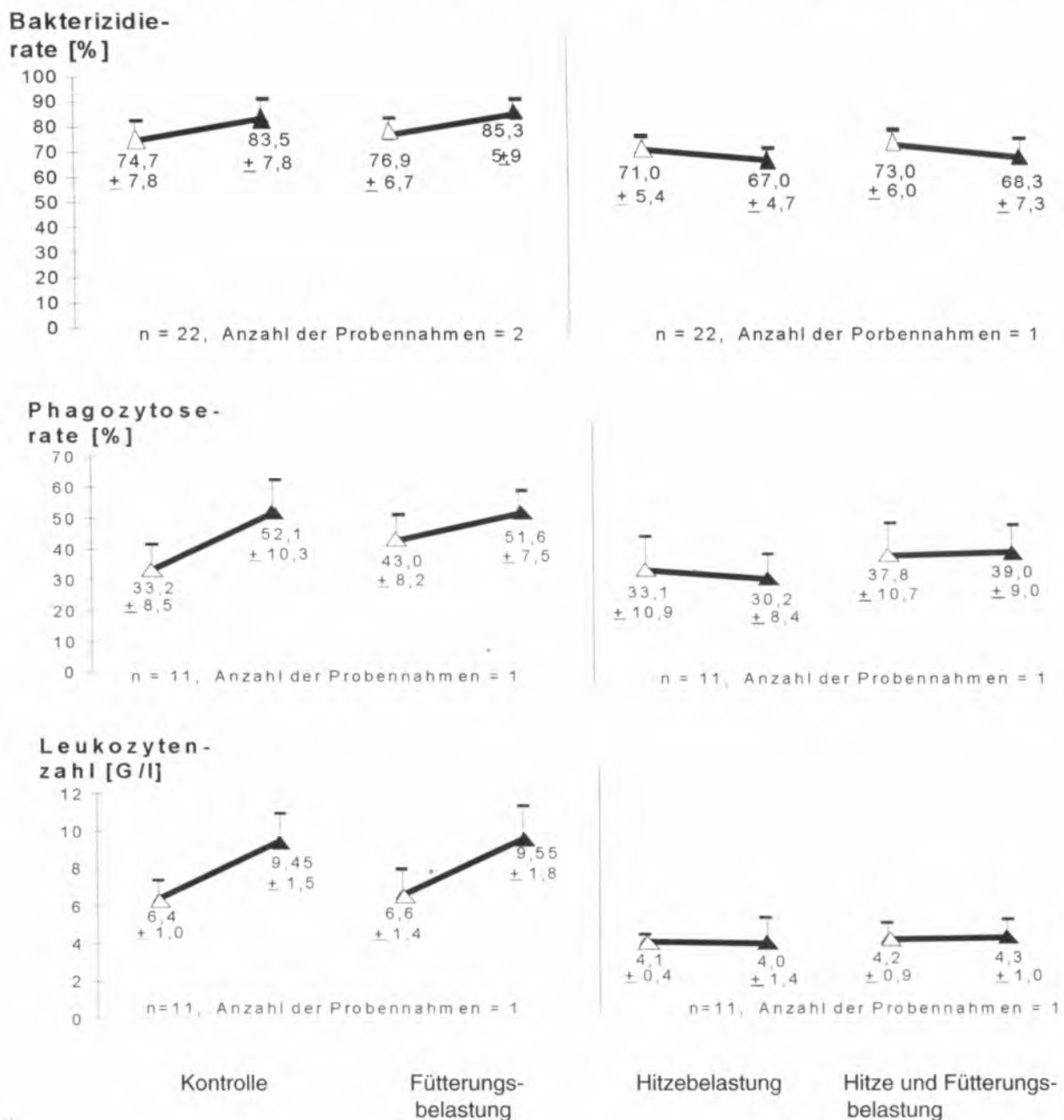


Abb. 2: Bakterizide und phagozytäre Aktivität sowie Leukozytengesamtzahl vor und nach ACTH-Stimulation in Abhängigkeit von Fütterung und Hitzebelastung

Bactericidal and phagocytosis activity as well as total leukocyte number before and after ACTH-stimulation in relation to feeding regime and heat stress

## 4 Schlußfolgerungen

Entgegen der Ausgangshypothese, daß von einer Rohproteinübersversorgung eine potentielle Beeinträchtigung der Tiergesundheit ausgeht, konnten keine negativen Auswirkungen ermittelt werden. Einer Begrenzung des Einsatzes von Ackerbohenschrot bis zu einer Marge von 40 % der Gesamtfutteraufnahme stehen bei Mastbulen keine erkennbaren gesundheitlichen Gründe entgegen. Da die Rohproteinübersversorgung die Stoffwechselleistung des Organismus beansprucht, ohne zu einer vermehrten Leistung beizutragen und überdies zu einer erhöhten Ammoniakemission führen kann, sollte eine Übersversorgung nach Möglichkeit vermieden werden. Biochemische und immunologische Belastungsindikatoren erscheinen im Hinblick auf die Erfassung tolerabler Grenzen der Belastbarkeit nicht geeignet. Dagegen zeigten die parallel unter Hitzebelastung durchgeführten Untersuchungen, daß der modifizierte ACTH-Belastungstest Hinweise für eine Beurteilung von Belastungsgrenzen liefert.

## 5 Zusammenfassung

1. In beiden Versuchsjahren wurde über die gesamte Mastperiode in der mit Ackerbohenschrot gefütterten Versuchsgruppe mit 5,50 bzw. 5,36 kg TS/Tier x Tag mehr Kleegrassilage aufgenommen als in der mit Getreideschrot versorgten Kontrollgruppe mit 4,95 bzw. 5,13 kg TS/Tier x Tag. Der Unterschied war im ersten Versuchsjahr signifikant ( $p \leq 0.05$ ). Die tägliche Zunahme an Lebendmasse wurde durch die Mehraufnahme der Kleegrassilage nicht signifikant beeinflusst.
2. Die über Bedarf mit Rohprotein versorgten Tiere zeigten signifikant höhere Konzentrationen an Harnstoff, Glukose und Immunglobulin-G sowie niedrigere Cholesteringehalte im Blutplasma gegenüber der Vergleichsgruppe. Die Parameter Aspartat-Aminotransferase (AST), Glutamatdehydrogenase (GLDH) und Gamma-Glutamat-Transferase ( $\gamma$ -GT), sowie Ergebnisse eines Vollblutbakterizidie-, eines Phagozytose- und eines Lymphozytenproliferationstestes wiesen keine Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen auf.
3. In der Phase der Hitzebelastung bestanden ebenfalls keine Unterschiede bei den genannten Parametern im Vergleich zu den Ergebnissen bei thermoneutralen Bedingungen. Auch das Nahrungsaufnahmeverhalten wurde durch die Hitzebelastung nicht beeinflusst. Dagegen ließ die gezielte Herausforderung der Immunreaktionen mittels des ACTH-Belastungstestes eine deutliche Differenzierung zwischen den Phasen der Hitzebelastung und der thermoneutralen Bedingungen erkennen.

## 6 Literatur

- FEDDERSEN, E. (1986): Untersuchungen zur Fruchtbarkeit und Konstitution in der Rinderzucht in Schleswig-Holstein. Diss. agr., Kiel.
- FERNANDEZ, J.M.; CROOM, W.J.; JOHNSON, A.D.; JAQUETTE, R.D.; EDENS, F.W. (1988): Subclinical ammonia toxicity in steers: Effects on blood metabolize and regulatory hormone concentrations. *J. Anim. Sci.* 66, S. 3259-3266
- GARNER, J.C.; BUCKLIN, R.A.; KUNKLE, W.E.; NORDSTEDT, R.A. (1988): Environmental modifications to reduce heat stress and improve the production of feedlot cattle. Proceedings of 3rd Int. Livestock Environment Symposium, 25.-27.04.1988, Griffin, USA, S. 330-335
- MCGUIRE, M.A.; BEEDE, D.K.; COLLIER, R.J.; BUONOMO, F.C.; DELORENZO, M.A.; WILCOX, C.J.; HUNTINGTON, G.B.; REYNOLDS, C.K. (1991): Effects of acute thermal stress and amount of feed intake on concentrations of somatotropin, insulin-like growth factor and thyroid hormones in plasma of lactating holstein cows. *J. Anim. Sci.* 69, S. 2050-2056
- HACKSTEDT, C. (1988): Blutparameter und induzierte Stoffwechselbelastungen bei weiblichen Milchrindern. Diss. agr., Kiel
- KLUCINSKY, W.; OSTASTEWISKI, P.; WINNICKA, A.; TARGOWSKI, S.P.; SZELESZCZUK, B.; MIERNIK-DEGORSKA, E. (1988): Suppression of mitogenic activity of T lymphocytes by sub-toxic concentration of ammonia in blood. *J. Vet. Med. A* 35, S. 561-566
- KREUZER, M.; MÜLLER, H.L.; KIRCHGESSNER, M. (1985): Energiebilanz und Energiezufuhr bei Kühen während und nach überhöhter Proteinzufuhr, 3. Mitteilung. *Zeitschrift für Tierphysiol., Tierernährung und Futtermittelkunde* 54, S. 41-54
- LOTTHAMMER, K.H. (1981): Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen beim Milchrind. In: *Tierärztl. Praxis* 9, S. 541-551
- MACLEOD, N.A.; MACDEARMID, A.; KAY, M. (1972): A note on the use of field beans (*Vicia faba*) for growing cattle. *Anim. Prod.* 14, S. 111-113
- MANCINI, G.; CARBONARA, A.O.; HEREMANS, J.F. (1965): Immunological quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochem.* 2, S. 232-245
- RIEDEL-CASPARI, G.; BALJER, G.; SCHMIDT, F.-W. (1990): Die bakterizide Wirkung von Kälbervollblut gegenüber 6 *E. Coli*-Stämmen. DVG-Bericht, Tagung der Fachgruppe „Bakteriologie“, 30.05.-01.06.1990, Rauschholzhausen, S. 1-6
- RIEDEL-CASPARI, G.; RÖTTGERMANN, G.; MOLLNAR, S.; SCHMIDT, F.-W. (1988): Influence of a high-fat ration on parameters of defence against infection in weaned pigs. In: *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 95, S. 287-291
- ROEVER, N. (1983): Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Stoffwechselbelastungen und Fruchtbarkeit am schwarzbunten Rind. Selbstverlag des Instituts für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität, Kiel
- ROHR, K.; DAENICKE, D.; BURGSTALLER, G.; FREESE, H.-H.; BOHNENKEMPER, O.; MERZ, G. (1985): Mastbullen richtig versorgen. In: *Der Tierzüchter* 37, S. 128-129
- SOMMER, H. (1985): Die Kontrolle der Gesundheit und Nährstoffversorgung bei Milchkühen. *Vet. Med. Nachr.* 1, S. 13-35

SPANN, B.; DUDA, J. (1991): Harnstoffuntersuchung: Fütterungsfehler erkennen. In: Der Tierzüchter 7, S. 286-288

SPIRES, H.R.; CLARK, J.H. (1979): Effect of intraruminal urea administration on glucose metabolism in dairy steers. J. Nutr. 109, S. 1438-1446

STEVENS, M.G.; KEHRLI, M.E.; CANNING, P.C. (1991): A colorimetric assay for quantitating bovine neutrophil bactericidal activity. Veterinary Immunology and Immunopathology 28, S. 45-56

SUNDRUM, A. (1992): Tiergesundheit aus ökologischer Sicht. In: Prakt. Tierarzt 73, S. 329-336

SUNDRUM, A. (1996): Beurteilung der Auswirkungen überhöhter Rohproteinversorgung beim Rind mit biochemischen und immunologischen Blutparametern. Habil-Schrift, Universität Bonn (im Druck)

SUNDRUM, A.; PFEFFER, E. (1996): Bedeutung der Überversorgung mit Rohprotein für Leistung und Gesundheit von Mastbullen im Organischen Landbau. Züchtungskunde (in Vorbereitung)

TARGOWSKI, S.P.; KLUCINSKI, W.; JAWOREK, D. (1984): Effect of ammonia on viability and blastogenesis of bovine lymphocytes. Veterinary Immunology and Immunopathology 5, S. 297-310

VALENTINE, S.C.; BARTSCH, B.D. (1987): Fermentation of hammermilled barley, lupin, pea and faba bean grain in the rumen of dairy cows. Anim. Feed Sci. Technol. 16, S. 261-271

VISEK, W.J. (1984): Ammonia: Its effects on biological systems, metabolic hormones and reproduction. J. Dairy Sci. 76, S. 481-498

WILLIAMS, M.R.; MILLAR, P. (1979): Changes in serum immunoglobulin levels in Jerseys and Friesians near calving. Res. Vet. Sci. 26, S. 81-84

### *Danksagung*

*Den Mitarbeitern des Versuchsbetriebes 'Wiesengut', insbesondere Herrn W.-D. Marienfeld und Herrn J. Mross sei herzlich für ihre tatkräftige und gewissenhafte Unterstützung bei der Versuchsdurchführung gedankt, ebenso Frau I. Beier für ihre ausgezeichnete Labortätigkeit. Die Untersuchungen wurden durch die freundliche Unterstützung des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen ermöglicht.*

## Summary

### **Influence of nutritional and heat stress on different stress indicators in bulls**

ALBERT SUNDRUM

Livestock farming is accompanied by several environmental factors which can create stressful situations for the animals. The objective of the following experiment was 1) to assess the implications of nutritional and heat stress on ethological, biochemical and immunological parameters and 2) to find indicators in order to assess the degree of stress which can be tolerated by the animal. In two years, 22 bulls were randomly allocated into two groups and housed in a litter stable with a sloping floor with a space of 6 m<sup>2</sup> per animal. The feeding ration consisted of clover/grass-silage ad libitum, supplemented with two types of concentrate. While the control group was fed with a cereal mixture according to their nutrient requirements, the experimental group received the same level of energy input in the form of rolled faba beans. The diet caused an excess protein supply throughout the trial that was nearly 60 % higher than the control group. Feed intake was measured daily. Behaviour patterns such as ingestion, rumination, resting and locomotion were assessed by video recording. Blood samples were drawn and an ACTH-induced incrimination test was carried out in at six week intervals and additionally on days when the maximum temperature in the stable rose above 32 °C.

1. Supplementation with faba beans compared to cereals resulted in a higher intake of clover/-grass-silage. Due to the great variation between consecutive days, the difference was significant only in the first year ( $p \leq 0.05$ ). Daily liveweight gain was not significantly influenced by the higher intake of silage. Differences in crude protein and silage intakes were not accompanied by changes in behaviour patterns.
2. Animals with an excessive crude protein supply showed significantly higher concentrations of urea and immunoglobulin-G in the plasma compared to the control group. Aspartate-amino transferase, glutamate dehydrogenase and gamma-glutamate transferase measurements, as well as the results of the bactericidal and phagocytosis activity test, lymphocyte proliferation test and ACTH-induced incrimination test, showed no differences between the feeding groups.
3. During the phase of heat stress no differences, except for the immune response after ACTH application, were determined in the above mentioned parameters compared to the results under thermoneutral conditions. While under thermoneu-

tral conditions all animals responded with a clear increase in immune competence, described by bactericidal and phagocytosis activity and total leucocyte number, the immune response decreased or remained at the same level during the phase of heat stress, independent of the diet.

The results indicate that an excessive crude protein supply seems to cause no harm to bulls. In contrast, heat stress is accompanied by a suppression in the immune response. The hypothesis is put forward that the immune response within the ACTH-induced incrimination test may be a suitable indicator to discriminate between eustress and distress.



## **Tier-Blicke - Begegnungen mit uns selbst und mit anderem**

UTE GUZZONI

### **1 Einleitung**

Tier-Blicke - ein etwas merkwürdiger Titel. In einem unmittelbaren Verständnis sind Tier-Blicke sowohl die Blicke, mit denen die Tiere uns anschauen, wie auch die Blicke, die wir auf Tiere werfen, in denen wir z. B. ihr Tiersein zu begreifen suchen. Andererseits können wir - eher spekulativ - auch unsere eigenen Blicke als Tier-Blicke begreifen, dann nämlich, wenn wir uns darauf besinnen, daß wir selbst „tierhaft“ sind.

Im ersten Teil dieses Vortrags betrachte ich einige Aspekte des Blickkontakts - was ja wörtlich heißt: der Blick-Berührung - zwischen Mensch und Tier, während ich im zweiten Teil in der Besinnung des Menschen auf sein eigenes Tiersein, und d. h. auf seine natürliche Zugehörigkeit zum Tier, einen Weg zu einem neuen Selbstverständnis des Menschen andeuten möchte.

In der Philosophie geht es nach meinem Verständnis weniger um das Aufstellen und Verteidigen von Theorien als um das Verflüssigen von scheinbaren Selbstverständlichkeiten und das Wecken von Fragen und Nachdenklichkeit. In diesem Sinne bitte ich Sie, sich mit mir auf die folgenden Überlegungen einzulassen.

### **2 Blick-Berührung zwischen Mensch und Tier**

Es ist bemerkenswert, wie oft der Blick des Tieres als ein tragischer, sogar als ein Todesblick erscheint. Zumeist wird im Blick des Tieres das Leiden der „gequälten Kreatur“ erfahrbar, es spiegelt dann die Schmerzen und das Unrecht wider, die Menschen Tieren antun. Rilke hat in dem Gedicht „Der Panther“ den Blick eines gefangenen Tieres zur Sprache gebracht. Die erste Strophe lautet:

*Sein Blick ist vom Vorübergehn der Stäbe  
so müd geworden, daß ihn nichts mehr hält.  
Ihm ist, als ob es tausend Stäbe gäbe  
und hinter tausend Stäben keine Welt.*

Dieser Blick geht nirgendwo hin, er richtet sich nicht auf oder an etwas, er verbleibt im Leeren, Unverstandenen, Sinnlosen. Der äußeren Gefangenschaft scheint eine

innere zu entsprechen, das Gefangensein in der Sinn- und Ausweglosigkeit eines Lebens, das kein eigenes Leben mehr ist.

In den Augen spiegelt sich das Bild der Welt. Durch das Sehen vermögen sich die sehenden Lebewesen, auf Einzelnes und auf Situationen einzustellen und darauf zu antworten. Daß der Blick des Panthers „müd geworden“ ist und nichts mehr zu halten vermag, besagt, daß seine Kommunikation mit der Welt unterbrochen, versiegt ist. Ich denke, die meisten von uns kennen Zustände der Erschöpfung oder der Depression, in denen die Welt, obgleich sie uns doch wie sonst vor Augen liegt, als leer und nichtig erscheint, ohne Höhen und Tiefen, ohne Bedeutsamkeit. Dabei kann diese Leere durchaus den Charakter des Vollgestelltseins annehmen; die selben Beschränkungen, die selben Gewöhnlichkeiten, die selben unnützen Gesten und Ereignisse scheinen sich ins Unendliche zu wiederholen, was ihre Sinn- und Inhaltsleere nur unterstreicht. Diese Ausweglosigkeit des Zugestelltseins jeden Horizontes und jeder Perspektive ist Rilke im Blick des Panthers begegnet. In ihm sammelt sich, ungebrochen und unreflektiert, die Erfahrung des Nicht-mehr-weiter-Wissens und Nicht-mehr-weiter-Könnens. Was bei uns noch durch Erinnerung an früheres Glück oder Hoffnung auf eine spätere Wende gemildert, jedenfalls modifiziert sein mag, scheint für das Tier eine ungeteilte Realität zu haben; sein Leben und Erleben hat einen Charakter der Ganzheit, Ausschließlichkeit und Unmittelbarkeit, den wir Menschen nicht oder nur in seltenen Augenblicken kennen.

Vielleicht ist es diese Ungebrochenheit oder Ganzheit, die den Tierblick zuweilen so anrührend und zugleich unheimlich macht, - so, daß man meint, sich darin zu verlieren. Der menschliche Blick läßt ein solches Sich-Versenken nicht in derselben Weise zu, weil er antwortet, zurückgibt, sich zuweilen auch verschließt. Seine Tiefe ist dem, der sich darauf einläßt, nicht so schutzlos preisgegeben wie der Tierblick, der sich nicht bewußt verstellen und vor dem anderen verschließen kann. Umgekehrt mag wohl auch das Bannende und Drohende im Mensचनाuge nie so ungebrochen erscheinen, wie man es z. B. dem Blick der Schlange nachsagt oder dem zum Angriff ansetzenden Raubtier. Aber auch im sprichwörtlich „treuen Blick“ des Hundes, im überlegenen, in sich gekehrten Blick der Eule oder auch in dem, was den homerischen Sänger von der kuhäugigen Hera sprechen ließ, zeigt sich diese Unmittelbarkeit und Unverstelltheit des Ausdrucks der Tiere. Vielleicht ist es gerade diese Unmittelbarkeit und Ganzheit, die es dem Menschen zumeist verwehrt, im Blick der Tiere zu lesen. Vor allem da, wo nicht eine lange Domestizierung zumindest den Anschein eines verstehbaren Ausdrucks des Tieres entstehen ließ, kann sich im Tierblick die Existenz einer fremden, uns unzugänglichen Welt andeuten, eines uns grundsätzlich verschlossenen Bereichs.

Die Klage und die Anklage scheinen jedoch gleichwohl im Tierblick ihren Ausdruck zu finden. Einige kennen vielleicht die Episode, die von Nietzsche in Turin erzählt wird, als er in abgründigem Mitleid weinend einen Droschkengaul umarmte. Das stumme Leid des Tieres hatte ihn, der keine reflektierte Abwehr und Verarbeitung mehr dagegensetzen hatte, so tief ergriffen, daß er sich mit der leidenden Kreatur identifizierte. Nietzsches „vernünftiger“ Umgebung mußte ein solches Verhalten natürlich mißfallen, man glaubte, seine beginnende „geistige Umnachtung“ darin zu erkennen. Für das, was nach allgemeiner Meinung Menschsein bedeutet, sollen die Grenzen zwischen Mensch und Tier eindeutig gezogen bleiben.

Eine ähnliche, mit-leidende Erfahrung hat Rosa Luxemburg in ihren Briefen aus dem Gefängnis an Sonja Liebknecht erzählt. Ich gebe sie (mit einigen Auslassungen) wörtlich wieder:

*„Ach, Sonitschka, ich habe hier einen scharfen Schmerz erlebt; auf dem Hof, wo ich spaziere, kommen oft Wagen vom Militär, voll bepackt mit Säcken oder alten Soldatenröcken [...] Neulich kam so ein Wagen, bespannt statt mit Pferden mit Büffeln [...] ganz schwarz mit großen sanften Augen [...] die Soldaten, die den Wagen führen, erzählen, daß es sehr mühsam war, diese wilden Tiere zu fangen und noch schwerer, sie, die an die Freiheit gewöhnt waren, zum Lastdienst zu benutzen [...] die Last war so hoch aufgetürmt, daß die Büffel nicht über die Schwelle bei der Toreinfahrt konnten. Der begleitende Soldat, ein brutaler Kerl, fing an, [...] auf die Tiere mit dem dicken Ende des Peitschenstieles loszuschlagen [...] Die Tiere zogen schließlich an und kamen über den Berg, aber eins blutete [...] die Tiere standen dann beim Abladen ganz still erschöpft. Und eines, das, welches blutete, schaute dabei vor sich hin mit einem Ausdruck in dem schwarzen Gesicht und den sanften schwarzen Augen wie ein verweintes Kind. Es war direkt der Ausdruck eines Kindes, das hart bestraft worden ist und nicht weiß, wofür, weshalb, nicht weiß, wie es der Qual und der rohen Gewalt entgehen soll ... ich stand davor, und das Tier blickte mich an, mir rannen die Tränen herunter - es waren seine Tränen [...]“* (Rosa Luxemburg, Briefe aus dem Gefängnis, Berlin 1953, S. 56).

Auch diese Geschichte mit den Büffeln ist, ähnlich wie die über Nietzsche erzählte, die einer Grenzerfahrung, auch wenn sie nicht ganz so weit, nämlich bis zur Umarmung geht. Etwas besonders Anrührendes liegt meines Erachtens in dem Hinweis auf die Stille und Duldsamkeit, die dem von Natur aus wilden Büffel zum einen aufgezwungen wurden, die zum anderen aber auch seine Antwort waren auf die Behandlung, die er erfuhr, - wir sagen merkwürdigerweise: „unmenschliche“ Behandlung, obgleich nur Menschen dazu fähig sind. Das Sanfte, Kindliche, Hilflose dieser Büffel unterstreicht noch das Leiden und verstärkt das Mitleiden.

Was macht es, daß uns der leidende Blick des Tieres so anrührt? Man spricht von der „stummen Qual“ des Tieres. Ich denke, daß es in der Tat zu einem guten Teil die Sprachlosigkeit ist, die dieses Leiden bestimmt. Das Nicht-sprechen-können, die Unmöglichkeit, in der Kommunikation dem Ausdruck zu geben, was doch zum Ausdruck drängt, kann selbst zur Qual werden. Darum versucht sich, gerade das Leiden mitzuteilen, vielleicht fleht es um Mit-Gefühl, je nachdem klagt es an. Zwar können uns die Tiere auch übermütige Freude, ja vielleicht Glücksempfindung zeigen. Im Spiel der Delphine, im Flug der Schwalben oder im Jubilieren der Lerche glauben wir etwas wie Lebensfreude wahrzunehmen. Aber vielleicht genügt sich dieses Glück selbst, lebt sich einfach aus und drängt darum weniger zur Mitteilung an den Menschen als Klage, Anklage und Aufforderung.

Der Blick impliziert oder ermöglicht, fast wie das Berühren, aber im Gegensatz zu den übrigen Sinnen, eine unmittelbare und aktive Kontaktaufnahme zum Gegenüber. Die Sprache der Augen und der Gestik kann darum zuweilen die lautliche ergänzen, in besonderen Situationen sogar ersetzen. Dennoch fehlt ihnen die Genauigkeit der Artikulation, so daß sie zur Informationsübermittlung nur begrenzt taugen. Zum anderen - und darauf kommt es mir hier vor allem an - vermögen sie keinen vom Ausdrückenden abgelösten Ausdruck, keine Objektivität zu finden. Das in menschlicher, d. h. lautlich artikulierter Sprache Gesprochene ist als Gewußtes, Ausgesagtes gewissermaßen da, man kann sich z. B. in Frage und Antwort darüber verständigen und man kann das Gesagte in die Tat umsetzen. Demgegenüber vermag ein Tier seine Intention nicht in gleicher Weise zu objektivieren. Aber wenn es den Menschen klagend, anklagend oder auch bittend anschaut, bringt es gleichwohl etwas zum Ausdruck, übermittelt es etwas und vermag so auch zu einer Handlung, etwa zu Hilfe oder Abhilfe aufzurufen.

„Und wo das Tier in seiner Qual verstummt, gab mir ein Gott zu sagen, wie ich leide.“ So endet Goethes Torquato Tasso. Könnte man nicht versuchen, diesen Ausspruch weiter zu nehmen, als er bei Goethe gemeint ist? Wenn der Mensch auf den Tierblick achtet und ihn zu verstehen sucht, kann er dem unartikulierten und also unhörbaren Sprechen des Tieres entsprechen, indem er ihm seine Sprache leiht, ihm zum Ausdruck verhilft. Tassos Satz bezöge sich so nicht mehr allein auf das Leiden des Sprechenden selbst, sondern dieses Sprechen könnte gewissermaßen eine stellvertretende Funktion für das nicht sprechende Tier - das „in seiner Qual verstummt“ - übernehmen. Das zoon logon echon wäre im wörtlichen Sinne das Lebewesen oder Tier, das den logos, die Sprache und den Begriff hat, bzw. selbst die Sprache der Tiere ist, damit zugleich die Sprache für die Tiere, weiter gesagt: für die Natur. Wir könnten das sprachliche Ausdrucksvermögen des Menschen als ein Mittel ansehen, das die

Natur selbst gefunden hat, um in einem wörtlichen Sinne im Menschen „zur Sprache zu kommen“, und d. h. auch, in ihm sich selbst zu verstehen.

Man pflegt heute vor allem den Informationscharakter der Sprache zu betonen. Die grundlegendere Möglichkeit und Notwendigkeit, durch das Sprechen dem, was ist und was wir wahrnehmen und empfinden, Ausdruck zu geben, es zu benennen und eben dadurch ins Verständnis zu heben, gerät dabei leicht in den Hintergrund. Wo aber das schlichte Benennen und Sagen - Aussagen im Sinne von Heraussagen - verkümmert, da werden die mannigfaltigen Informations- und Erkenntnisnetze, die die Erde überziehen, zu etwas bloß Formalem und Formelhaften und damit letztlich nichtssagend.

Die Sprache als Zum-Ausdruck-Bringen setzt jeweils ein Erblickt- und Gehörhaben des zu Sagenden voraus. Und das wiederum erfordert das Vermögen und die Bereitschaft, sich mit Geduld und Aufmerksamkeit auf den Gegenstand einzulassen, ihn auf seine unaufdringliche, weil unsprachliche Weise zu sich sprechen zu lassen. Wir sind es heute allzusehr gewohnt, dem, womit wir es zu tun haben, unsere eigenen Interessen und Interpretationen überzustülpen. Unser Benennen ist aber solange kein Verstehen, als es nur so etwas wie ein beliebiges und selbstherrliches Katalogisieren und Klassifizieren ist und nicht einem - mit Adorno gesagt - „langen und gewaltlosen Blick auf den Gegenstand“ entspringt. Eine Weise, diesen Blick wieder zu lernen, könnte, so scheint mir, darin liegen, uns auf unser eigenes Natürlichsein, und d. h. auf unser Tiersein zu besinnen. Darüber, was das heißt, möchte ich im zweiten Teil, in dem ich nur scheinbar noch einmal neu einsetze, weiter nachdenken.

### **3 Tier-Sein des Menschen**

Wir sind Tiere. Wie sie sind wir irdisch, d. h. an die Erde und ihre Schwerkraft gebunden, wie sie werden wir geboren und sterben, wir haben weitgehend die gleichen Lebens- und Überlebensfunktionen wie sie. Und von der anderen Seite her betrachtet: Wie wir kümmern sich die meisten von ihnen um ihre Nachkommenschaft, bauen sich viele von ihnen ihre Behausungen, bilden einige Staaten, kommunizieren sie miteinander usw. Viele Forschungen zeigen, wie fließend in mancher Hinsicht die Grenzen zwischen gewissen Tieren und den Menschen sind.

Trotz der teilweise verblüffenden Gemeinsamkeiten in den Verhaltens- und Reaktionsweisen scheint Tiere und Menschen zugleich ein unaufhebbarer Abgrund zu trennen: Der Mensch - und nur der Mensch - ist so geartet, daß er sich, im Bewußtsein seiner selbst und seiner Distanz zur Umwelt, in der Weise auf diese richten

kann, daß er sie begreift, daß er etwas als etwas erfassen kann. Heidegger beschreibt das in einer Vorlesung so: „Die Arbeitsbiene kennt die Blüten, die sie besucht, deren Farbe und Duft, aber sie kennt nicht die Staubgefäße dieser Blüten als Staubgefäße, sie kennt nicht die Wurzeln der Pflanze, sie kennt nicht so etwas wie die Zahl der Staubgefäße und Blätter.“ (Welt, Endlichkeit, Einsamkeit, WW29/30, Frankfurt/Main 1983, S. 285) Und Horkheimer und Adorno schreiben: „Die Welt des Tieres ist begriffslos. Es ist kein Wort da, um im Fluß des Erscheinenden das Identische festzuhalten, im Wechsel der Exemplare dieselbe Gattung, in den veränderten Situationen dasselbe Ding.“ (Dialektik der Aufklärung, Frankfurt/Main 1969, S. 263) Oder, um noch einmal die alte Definition zu bemühen: Der Mensch ist das lebende Wesen, das den logos hat, - den logos, das heißt in einem und zugleich: den Begriff, in dem etwas gedacht, und das Wort, mit dem es genannt wird.

Damit scheint nun nichts anderes wiederholt zu sein als die übliche Einteilung des Menschenwesens in einen naturhaft leiblichen und einen Verstandesteil, damit auch seine grundsätzliche Trennung vom Tierwesen. Demgegenüber möchte ich jedoch fragen, ob es denn tatsächlich ausgemacht ist, daß die spezifische Eigenart des Menschen, daß er nämlich zu denken und zu sprechen vermag, ihn zu etwas dem Tier gegenüber ganz anderem macht, derart, daß er kraft ihrer aufhörte, ein Tier zu sein bzw. - und nicht nur im Sinne einer „Abstammung“ - mit ihm zusammenzugehören. Schließlich gibt es doch ohnehin erstaunliche Unterschiede zwischen den Tieren: Einige können fliegen, andere leben im Wasser, einige haben einen festen Panzer, andere eine verletzbare Haut, einige vermögen Ultraschallwellen zu empfangen, andere haben ein spezielles Orientierungssensorium für den Magnetismus usw.; und bestimmte Tier können eben denken und sprechen.

Damit leugne ich also keineswegs, daß wir uns dadurch, daß wir uns und anderes kennen können, grundlegend von allen übrigen Tieren unterscheiden. Diese Möglichkeit kennzeichnet vermutlich nur den Menschen, durch sie grenzt er sich selbst gegen alles übrige ab. Indem er weiß und von sich weiß, setzt er eine Grenze zwischen sich und alles andere Lebendige. Zugleich liegt es an eben diesem Wissen, daß er sein damit nicht aufgehobenes Tiersein so schwer im Auge zu behalten vermag. Sein Wissenkönnen selbst scheint ihn daran zu hindern, sich als Tier zu wissen. Während die anderen Tiere unmittelbar in ihrem Tiersein ruhen, einfachhin Tiere sind, ist dem Menschen diese vorhin schon genannte Unmittelbarkeit verschlossen.

Doch das menschliche Wissen, das Sichwissen ist kein bloßer Zustand, kein fester Besitz, sondern ein immer wieder neu einzuschlagender Weg; es gehört zu ihm immer auch ein Nichtwissen, zumal ein Noch-nicht-wissen. Ohne nähere Bewertung läßt sich wohl sagen, daß es für den abendländischen Geistesweg kennzeichnend

war, daß er sich vom Bewußtsein seiner Zugehörigkeit zur Natur und Natürlichkeit entfernen mußte, daß ohne diese Entfernung Wissenschaft und Technik nicht möglich geworden wären. Aber vieles spricht dafür, daß wir diese Entfernung heute kritisch zu reflektieren und in Frage zu stellen, das darin liegende Nichtwissen ins Wissen zu heben haben. Jedenfalls scheint mir, daß uns nur eine solche Besinnung in die Lage bringen kann, unser Denken und Sprechen nicht mehr lediglich als Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem Tierreich, sondern als Aufgabe innerhalb seiner zu verstehen.

Daß der Mensch selbst ein Wesen der Grenzüberschreitung ist - das Lebewesen, das um sich weiß und dies zu sagen vermag -, könnte ihn zu einer auf sein Tiersein und auf sein unbewußtes Tierwissen zurückblickenden Selbstvergewisserung herausfordern, zu der - ihm allein möglichen - Frage: „wer bin ich?“, die jedoch sowohl „wer ist der Mensch?“ wie „was ist das Tier?“ lauten müßte. Ich möchte mich hier auf eine „moderne indianische Legende“ von Ted Poole beziehen (Eine moderne Legende, in: Wer ist der Vorsitzende dieser Versammlung? Eine Essay-Sammlung von Ralph Osborne; Grüner Zweig Rundbrief, Sonderdruck, Nishnawbe-Institute, Toronto und Grüner Zweig, Bensheim 1975). Ich denke, ich kann das, was ich sagen möchte, am besten durch die Wiedergabe und Erläuterung dieser Erzählung zum Ausdruck bringen.

Die Geschichte geht davon aus, daß der große Geist Wasakachuck beschloß, die Tiere „in dem Treibsand der Neugierde“ zu fangen, und sie darum veranlaßte, zusammenzukommen. Als sie sich alle von Angesicht zu Angesicht gegenüber sahen, begannen sie, sich zu wundern; die Frage wuchs zwischen ihnen: „Wer sind wir?“ Nach einer langen Zeit der Ratlosigkeit bot „ein kleiner Primate“ an, den Versuch zu unternehmen, das für sie alle herauszufinden. Eine Reihe von Tieren - der Schakal, der Büffel, das Pferd, das Schaf sowie einige Wachteln, Ziegen, Katzen und Schweine - boten ihm ihre Hilfe an. Und „... nach einer Weile begannen, seltsame Dinge mit ihm zu geschehen. Er begann, sich seiner selbst bewußt zu werden. Er fing an, seine Hände als etwas Persönliches anzusehen - als etwas von der ganzen Welt Getrenntes und nur ihm Zugehöriges. ... Und dann geschah noch etwas Seltsames. Klänge kamen von den Lippen des kleinen 'Primaten', und er sagte laut: 'Ich bin. Ich bin Mensch.' Und dann sagte er: „Wasser“, er benannte die Dinge und Tiere und die Eigenschaften.“

Eine göttlich inspirierte Lust an Selbsterkenntnis war entstanden, und der Mensch unternahm es im Namen und im Auftrag aller übrigen Tiere, sie zu befriedigen. Nicht in der Erkenntnis überhaupt, sondern in der Selbsterkenntnis des Tierwesens lag seine Aufgabe. Aber gerade indem er ihr folgte, gewann er Eigenschaften, die ihn

zunehmend von den übrigen Tieren unterschieden. Genauer war es zweierlei, was aus ihm etwas anderes, Neues machte. Zum einen machte er die Erfahrung seiner selbst. Er lernte, Ich zu sich zu sagen, erfuhr seinen Körper als seinen eigenen. Zum anderen begann er, sich selbst und die Dinge mit Namen zu nennen, er lernte sprechen. Ausgestattet mit diesen beiden Vermögen, dem Selbstbewußtsein und der Sprache, wäre er vielleicht in der Tat in der Lage gewesen, die selbst gestellte, aber zugleich aus der Mitte der Tiere erwachsene Aufgabe zu lösen. Er wäre zum Selbstbewußtsein und zur Sprache der Tiere selbst geworden.

Da aber griff der göttliche Geist ein. Denn Wasakachuck, der bisher allein die Namen von allem, was ist, gekannt hatte, bereute jetzt seinen Plan, und so brachte er den Primaten, der nun „Mensch“ hieß, dazu zu vergessen, daß er ein Tier war. Er unterbrach das Band zwischen dem Menschen und den Tieren, er ließ ihn seine Herkunft vergessen. Das Wissen, das der Mensch jetzt gewann, war damit nicht mehr ein Wissen über das Tier-, sondern über das Menschsein. Wasakachuck dachte, der Mensch würde, wenn er sein Tiersein vergäße, sich damit selbst vergessen und also auch auslöschen. Aber er hatte sich getäuscht. Dadurch, daß der Mensch seine Zusammengehörigkeit mit den Tieren vergaß, vergaß er nicht sich selbst, sondern nur seine Angewiesenheit auf sie, und er begann, sie zu beherrschen und auszubeuten. Er selbst wurde klug, erfand das Feuer, die Werkzeuge und vor allem die Waffen. „Er fing an, alles zu nehmen - zu nehmen und zu nehmen - ohne es zu ersetzen und ohne zu geben.“ So war er zwar in der Tat auf dem Wege, sich selbst auszulöschen, aber zugleich mit sich selbst vernichtete er dabei alles Leben auf der Erde.

Was war jetzt zu machen, wenn die Erde gerettet werden sollte? Eine Frage, die auch uns heute nicht ganz unbekannt ist. Ist die Entwicklung, die durch das Wissen- und Machen- und Habenwollen des Menschen in Gang kam und die heute eine fast planetarische Ausbreitung erfahren hat, überhaupt noch aufzuhalten? Wasakachuck kam zu der Einsicht, daß nichts anderes übrigbliebe, als dem Menschen die Erinnerung daran, wer er wirklich war, d. h. an sein Tiersein zurückzugeben. So ließ er denn ein zweites Mal alle Tiere zusammenkommen. Es zeigte sich schnell, daß sich gegenüber der letzten Zusammenkunft Entscheidendes geändert hatte. Einerseits für die Tiere, die den kleinen Primaten inzwischen als den Menschen kennengelernt hatten, also als jemand, der sie quälte, ihren Lebensraum zerstörte und vergiftete, sie vernichtete und ausrottete, so daß z. B. auch gar nicht mehr alle Tiere dabei sein konnten. Andererseits für den Menschen; er hatte zwar eine eigene Bedeutung gewonnen, er hatte eine Personenkennziffer, 784-3920, doch fühlte er sich fremd und zunehmend unwohl in der Versammlung der Tiere, deren schweigende Sprache er nicht mehr verstand, so daß er „vor dem Klang seiner eigenen Stimme in dieser stimmlosen Versammlung“ erschrak. Sein Anderssein gegenüber der natürlichen



Gemeinschaft aller übrigen und die daraus sich ergebende Stille machten ihn verwirrt, einsam und traurig. Er setzte sich nieder „und lockerte seine Krawatte. ... Es war das erste Mal seit über siebzehn Jahren, daß er auf bloßer Erde saß.“

So vergingen viele Nächte und viele Tage. Irgendwann begann der Mann, dem inzwischen ein langer Bart gewachsen war und dessen Haare seine Schultern berührten, sich bei den Tieren zu entschuldigen. Doch das änderte nichts an den Tatsachen. Und nach einer weiteren langen Zeit fingen die Tiere eines nach dem anderen an, ihm aufzuzeigen, wie sie von den Menschen betrogen, gequält und beinahe vernichtet worden waren. Ganz zum Schluß fragte eine winzige Maus, ob denn seine Suche Erfolg gehabt habe, ob er jetzt wisse, wer sie seien.

Der Mensch begann, die Namen der verschiedenen Tiere aufzuzählen, er rühmte sich der Katalogisierung und Klassifizierung alles Lebendigen. Doch bald merkte er, daß er nichts von seinem Wissen „überbringen“ konnte; seine Sprache war nicht mehr die der Tiere. Und so saß er die ganze Nacht da „und dachte nach, wer er gewesen war und wer er geworden war. Als die Sonne aufging, wußte er, ohne hochzuschauen, daß der Kreis sich aufgelöst hatte, daß die Tiere gegangen“ waren. Auch Wasakachuck warf nur noch „einen letzten traurigen Blick auf den kleinen 'Primaten', der sich Mensch nannte, und ging seines Weges. Der Mann war frei.“

Aber damit ist die Geschichte noch nicht zu Ende, und für uns kommt es nun gerade auf diesen Schluß der Legende an, den ich Ihnen wörtlich zitiere: „Er saß inmitten der Überreste seiner vorigen Identität - seinem verblichenen und zerfledderten Diplomatenkofferchen, seiner Schuhe, die von den Wölfen zerfressen waren, seiner kaputten Armbanduhr - und er lauschte der Stimme des Windes, die den Blättern des Baumes über ihm Geschichten erzählten. Bei Sonnenuntergang ging er runter zum Fluß und stand dort und sah hinab in die stille Bucht. Und er sah seine Hände, und er wußte, daß es die seinen waren, sie waren persönlich, aber sie waren auf eine unerklärliche Weise auch untrennbar von allen anderen Dingen. Und er sah seine Füße und seine Beine, und er wußte, daß auch sie zu ihm gehörten, aber daß auch sie auf eine unbekannte Weise unzertrennlich waren von allem anderen Leben. Und er wußte, das sich bewegende Wasser zu seinen Füßen war ein Fluß, doch von dem Blut in seinen eigenen Venen nicht zu unterscheiden. Und er spürte die mit Gras bewachsenen Kniee der uralten Berge hinter sich und wußte, daß sie auch seine Kniee waren. Und er drang tiefer in das Gestein der Erde, und er wußte, daß dies seine Knochen waren und die Erde sein Körper.“

Durch die Rückkehr in den natürlichen Zusammenhang der Tiere, die allerdings kein Zurücktauchen in ihre Gemeinschaft mehr sein kann, hat - so verstehe ich diesen

Schluß - der Mensch die Aufgabe am Ende doch noch gelöst. Nicht so, wie sie am Anfang gedacht war. Aber so, daß er selbst zum Selbstbewußtsein der Natur und des Natürlichen wurde. Als Selbstbewußtsein unterscheidet er sich nun zwar bleibend von den übrigen Tieren. Er ist anders, schon weil er sich als anders weiß. Aber indem er diese Andersheit nicht als eine absolute versteht, indem er sich vielmehr, bewußt, in die Natur zurückstellt, um gleichsam deren eigenen Blick zu blicken, gelingt ihm die Stellvertretung: Mensch zu sein heißt nicht mehr, sich über die Natur zu stellen, zu sprechen heißt nicht mehr, sich von der Natur zu entfernen, sondern umgekehrt, sich ihr, im Wissen von ihr, allererst wirklich zu nähern. Indem er sich zum Ausdruck bringt, vermag er seinem speziellen wie dem allgemeinen, natürlichen Tiersein Ausdruck zu verleihen. Im Wissen um Erde und Himmel, um Auf-der-Welt-sein, Geburtlichkeit und Sterblichkeit und im Zur-Sprache-bringen dieses Wissens wird der Tierblick selbst beredt, findet das Lebendigsein selbst zur Sprache, - und damit auch zum Handeln.

## Schlußbetrachtung

STEFFEN HOY

Die 28. Internationale Tagung Angewandte Ethologie ist vorüber, und es obliegt dem Vortragenden, rückblickend eine kurze Besprechung der vielfältigen Informationen und Diskussionen vorzunehmen. Die hohe Wertschätzung, die die Freiburger Ethologen-Tagung nicht allein bei allen mit der Verhaltenslehre und -forschung unmittelbar Verbundenen, sondern auch in den exekutiven Organen des Bundeslandes Baden-Württemberg genießt, findet ihren Ausdruck darin, daß Ministerin STAIBLIN die Veranstaltung eröffnete.

Die Tagung war in vier inhaltliche Komplexe gegliedert. Zunächst eröffnete Herr ANZENBERGER die Vortragspräsentation zum Teil Individuum in der Gruppe. Mit Hilfe ethologischer, kardiophysiologischer und endokrinologischer Untersuchungen konnte er am Beispiel geschlossener Familiengruppen von Weißbüschelaffen die Stellung des Einzelnen im Familienverband und die Konsequenzen aus Trennungsvorgängen in eindrucksvollen Daten und Bildern aufzeigen. Besonderen Beifall fand die Verwendung nichtinvasiver Methoden zur Erlangung endokrinologischer Befunde bei gleichzeitiger Beibehaltung einer Gruppenhaltung.

Im darauffolgenden Beitrag hob Herr SCHLEYER die günstigen Auswirkungen der Aufzucht von Saug-Kälbern bei ihren Müttern auf die Entwicklung des Sozialverhaltens hervor. Die Tatsache, daß lediglich zwei Vorträge unmittelbar die Beziehungen zwischen Individuen in der Gruppe zum Inhalt hatten, sollte nachdenklich stimmen, entfaltet sich doch Individualität bei sozial lebenden Tieren im Kontext des Sozialverbandes oder wird durch diesen beeinflußt. In jüngster Zeit gibt es aus wirtschaftlichen Gründen Tendenzen zur Bildung größerer Tiergruppen in landwirtschaftlichen Halungen. Dies muß nicht zwangsläufig zu Problemen aus ethologischer Sicht führen, wie Beispiele aus der Großgruppenhaltung von Sauen auf Tiefstreu oder von Absetzferkeln auf Einstreu belegen. Dennoch müssen die Sinne der angewandt arbeitenden Ethologen immer dort geschärft bleiben, wo Konfliktsituationen aus begrenztem Zugang zu den Ressourcen Futter und Wasser oder bei sozialer Überforderung geschaffen werden. Es gibt Beispiele aus dem Ausland mit neuen Fütterungssystemen für Schweine, die vier Freßstellen für 40 bis 70 Tiere annoncieren. Konflikte scheinen vorprogrammiert. Es bedarf jedoch des ethologisch fundierten, möglichst auch wirtschaftlich belegbaren Nachweises, um zu klaren Richtlinien und Empfehlungen zu gelangen.

Ein zweiter großer Komplex der Tagung war Fragen der Wahrnehmung und Kommunikation gewidmet. Mr. KENDRICK konnte zeigen, daß Schafe einzelne Mitglieder ihrer Gruppe anhand ihres visuellen Bildes identifizieren können und daß dies auch bei neu hinzukommenden Tieren sehr rasch erfolgt und durch Reaktionen im limbischen System und den hypothalamischen Zentren begleitet wird. Eine Ausnahme stellt das Erkennen der Lämmer durch die Mütter in den ersten Lebenstagen nach der Geburt dar, was den hohen Stellenwert olfaktorischer Reize für das Wiederfinden von Mutter und Lamm unterstreicht.

Frau CAANITZ nahm eine ethologische Beurteilung von Pferden unter dem Reiter vor, um Informationen über die Befindlichkeiten der Tiere während der Ausbildung zu erhalten. Sie kommt zu der Schlußfolgerung, daß nicht einzelne Merkmale, z. B. seitlich nach hinten gestellte Ohren, sondern das Gesamtbild des Tieres zu berücksichtigen ist. Erfreulich ist die Feststellung, daß bei der Themenwahl in diesem Tagungsteil der Bogen von den Wildtieren über die Heim- und Begleittiere bis hin zu den landwirtschaftlichen Nutztieren gespannt wurde. Die Durchsicht von 15 Bänden der Jahrestagungen 1981 bis 1995 - dies entspricht dem Fundus unserer Institutsbibliothek - ließ erkennen, daß erstmals die Spezies *Elephas maximus* mit ausgewählten Verhaltensweisen durch Frau SCHMID vorgestellt wurde. Frau FEDDERSEN-PETERSEN fand in ihren Untersuchungen an verschiedenen Hunderassen rassespezifische tonale und atonale Untergruppen der Lautgebung, die mit Beginn der Sozialisationsphase differenziert geäußert und beantwortet werden. Bellen ist demzufolge für Haushunde kommunikativ.

Herr FRANZ stellte eine Methode zur Untersuchung des Lernverhaltens von Kälbern in der frühen Ontogenese vor. Bemerkenswert ist die Schlußfolgerung, daß die Einzelhaltung von Kälbern in derartigen Testsituationen nicht zwingend notwendig ist.

Hervorgehoben werden soll, daß nicht allein die Tier-Tier- und die Tier-Umwelt-Interaktionen besprochen wurden, sondern daß Frau KORFF die Mensch-Tier-Beziehungen einer Analyse unterzog. Damit wird zugleich eine Traditionslinie der letzten Tagungen (1993, 1994) fortgesetzt.

Insgesamt vier Vorträge waren dem Teil Wildtier/Haustier zugeordnet. Das Fangen von wildlebenden Tieren und auch von in nutztierartiger Haltung lebendem Damwild kann zu erheblichen Verletzungen der Tiere und zu unbestreitbaren physischen und emotionalen Belastungen führen. Herr VON BORELL zeigte Ansatzpunkte zur Verbesserung des Handlings bei Fangvorgängen, das eine Verminderung der Intensität von Belastungen bewirken kann.

Frau KÜNZL konnte beim Vergleich von Hausmeerschweinchen und Wildmeerschweinchen den bereits bei anderen Spezies gefundenen Sachverhalt belegen, daß die Domestikation zu typischen Verhaltensänderungen führt: zu verminderter Aggressivität und gesteigener sozialer Verträglichkeit. Eine Ursache dafür ist offenkundig nicht eine Veränderung der basalen Aktivität des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems, sondern eine Reduzierung der Reaktivität dieser Schiene.

Frau BAROW informierte über die Möglichkeit, mit Hilfe des Verhaltensrecorders ETHOSYS die automatisierte Erfassung von Daten insbesondere zur lokomotorischen Aktivität vornehmen zu können. Auch wenn technische Probleme noch gelöst werden müssen und der unmittelbare Vergleich mit Ergebnissen visueller Direktbeobachtungen oder Videofilmaufzeichnungen noch aussteht, bietet das System Ansatzpunkte für Langzeituntersuchungen bei großen Säugetieren unter wechselnden Umweltbedingungen.

Herr SCHEIBE berichtete über zweieinhalbjährige Untersuchungen an Przewalskipferden, die für eine Auswilderung vorbereitet werden sollen. Er warnte davor, die Auswilderung zu schnell zu betreiben, da ein sehr langsamer und allmählicher Prozeß der Anpassung an das neue Habitat zu beobachten war.

Auch muß die Funktion einzelner Tiere, z. B. als Initiatoren für die Wasseraufnahme der Gruppe, vor der Selektions-Entscheidung der Auswilderung hinreichend bekannt sein.

Mit zehn Vorträgen war der Komplex Freie Themen am zahlreichsten besetzt. Dabei ist die Zuordnung zu diesem Teil der Tagung wohl nur aus didaktischen Gründen erfolgt. Selbstredend ist das Verhalten von Trabrennpferden in Gruppen- oder Einzelhaltung, über das Frau KIENE sprach, ohne Beziehungen zwischen Individuum und Gruppenmitgliedern nicht vorstellbar. Bemerkenswert ist das Fazit dieses Beitrages, auch rundum beschlagene Hochleistungspferde ohne gravierende Probleme in Gruppen halten zu können.

Herr MULKENS stellte an das Ende seines Vortrages die Schlußfolgerung, daß weitere ethologische und physiologische Untersuchungen notwendig sind, um sich abzeichnende Beziehungen zwischen sozialem Rang bei Jungsauen, der in verschiedenen Testsituationen ermittelt wurde, und der Furcht vor Menschen (ebenfalls in einem Test bestimmt) reproduktionsbiologisch nutzen zu können.

Nach dem Vergleich von verschiedenen Abferkelbuchten, die zur Erreichung eines größeren Platzangebotes für die Sauen z. T. als Laufbuchten ausgestaltet waren und ein Drehen der Tiere ermöglichten, was teilweise in hohem Maße zu beobachten

war, favorisierte Frau PETERCORD die Aufstallungsformen mit Strohangebot, da die Beschäftigung mit Einstreu zur Beruhigung der Sauen während der Geburt beiträgt.

Frau RIEBE nannte in ihren Ausführungen die Kleingruppenhaltung von Sauen mit Dribbelfütterung ein praxisreifes Haltungssystem, das im Vergleich zur Fütterung von Sauen an der Abrufstation das zeitlich synchrone Fressen der Tiere möglich macht und durch den stabilen Sozialverband zu einer geringeren Zahl an Interaktionen führt.

Die Beförderung von Tieren führt durch das Herauslösen aus der gewohnten Umgebung, das Verbringen auf ein Transportfahrzeug, die während der Fahrt auftretenden Vibrationen und viele andere Faktoren zu einer erheblichen Belastung. Frau BEHRENDTS stellte in ihrem Vortrag einen methodischen Ansatz vor, den Einfluß vertikaler Schwingungen auf das Verhalten von Masthähnchen zu verifizieren.

Herrn SOMMER ist es gelungen, nach den Beiträgen über das Verhalten von Rindern und Schweinen, in diesem Jahr einen informativen Film über die Legehennenhaltung zu drehen. Die Filme zum Verhalten von Rindern gehören auch heute noch zum Angebot im Fach Ethologie bei der Ausbildung künftiger Agrarwissenschaftler in Gießen.

Mit den Breitmaulnashörnern, über die Herr SCHMIDT berichtete, nahm eine weitere „neue“ Tierart einen gewichtigen Platz in unserer diesjährigen Tagung ein, wenn von einer kurzen Bemerkung von WACKERNAGEL (1982) abgesehen wird, wonach im Zirkus Knie eine Drahtbürste zur Beruhigung eines zu dressierenden Breitmaulnashornes diente.

Die Untersuchungen von Frau SIARD waren dem Ziel gewidmet, eine möglichst geringe Belastung der Tiere bei der Gewinnung von physiologischen Meßdaten - in vorliegendem Fall der Cortisol-Konzentration - zu erreichen. Es zeigte sich jedoch, daß die Cortisol-Konzentration im Speichel nicht ausreichend eng mit der Plasma-Cortisol-Konzentration korreliert ist.

Im Vortrag von Herrn SAMBRAUS wurde die Frage aufgeworfen, ob das Futterwerfen als Verhaltensstörung zu klassifizieren ist und durch welche Faktoren es beeinflußt wird. In den bisherigen Untersuchungen konnte keine befriedigende Erklärung zu möglichen Kausalzusammenhängen gegeben werden. Die Verwendung von Entwöhnungsmitteln wird abgelehnt.

In dem Vortrag von Herrn SUNDRUM wurden schließlich fütterungs- und hitzebedingte Belastungszustände bei Rindern mittels eines modifizierten ACTH-Tests verifiziert.

Die Verleihung des Schweissfurth-Forschungspreises für artgemäße Nutztierhaltung bildete wiederum einen Höhepunkt der diesjährigen Freiburger Tagung.

In ihrem Festvortrag - mit Hilfe von Vergleichen, Mythen und Märchen - mahnte Frau GUZZONI uns, die wir häufig in naturwissenschaftlichen Denkschemata verharren, das Tier einmal mit anderen Blicken zu betrachten, unsere Wurzeln im Tiersein zu begreifen und das Mitgeschöpf im Tier deutlich zu erkennen und zu akzeptieren.

Aus den Darlegungen soll folgendes zusammenfassendes Fazit der diesjährigen Freiburger Tagung gezogen werden:

1. Mit der Auswahl der Themen haben die Organisatoren einen hohen Qualitätsanspruch an den Inhalt der Referate signalisiert und die Referenten haben es mit wenigen Einschränkungen (s.u.) verstanden, die Erwartungen der Zuhörer weitgehend zu erfüllen.
2. In das Tagungsprogramm wurden drei Vorträge in englischer Sprache aufgenommen, um damit größere Internationalität nicht nur im Titel der Tagung, sondern auch im Bezug zum englischsprachigen Raum zu dokumentieren. Dies wird sehr positiv gewertet.
3. Die Palette der Themenstellung war breiter gefächert als in den Vorjahren und reichte von der Tiergartenbiologie über Verhaltensfragen bei Heim- und Compagnon-Tieren bis hin zum Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Dies entspricht dem erweiterten Tätigkeitsfeld von Biologen, Veterinärmedizinerinnen und Agrarwissenschaftlern und sollte auch zukünftig so beibehalten werden.
4. Kritisch muß in einigen Beiträgen eine ungenügende statistische Bearbeitung bis hin zum völligen Verzicht auf biostatistische Verfahren angesprochen werden. Meines Erachtens muß es möglich sein, bei Vorhandensein der Grunddaten auch die Prüfung relevanter Mittelwerts- oder Häufigkeitsunterschiede auf Signifikanz durchzuführen. Insbesondere bei den Vorträgen unserer jungen Kolleginnen und Kollegen ist der Doktorvater oder Betreuer gefordert, den Vortragenden mit Blick auf Inhalt und Form des Beitrages vorzubereiten und auf die Situation einzustellen.
5. Im wesentlichen ist die Qualität der Präsentation in Wort und Bild zu loben. Damit war es auch leichter, den trotz der Attraktivität der Themen fachlich nicht einfachen Spagat zwischen Elefanten und Meerschweinchen, Breitmaulnashörnern und Masthühnern sowie Przewalski-Pferden und den Tier-Blicken zu meistern.

Damit befinden wir uns zugleich auf dem Weg, die 1993 von Herrn STEIGER dringend angemahnte Fortentwicklung der Freiburger Tagung „im Sinne einer Anregung zum Nachbesserwerden und als aufbauende Kritik“ in die Tat umzusetzen.

Herr STEIGER und vor allem Herr UNSHELM hatten auf der gleichen Tagung 1993 auch Anmerkungen zur Stellung der angewandten Ethologie im Ensemble der Naturwissenschaften an uns gerichtet, die aus heutiger Sicht nichts an Aktualität eingebüßt haben. Von Herrn UNSHELM war eine kritische Bestandsaufnahme zur Situation der Lehre im Fach Tierschutz und Verhaltenslehre an den veterinärmedizinischen Ausbildungsstätten Deutschlands vorgenommen worden. Vergleicht man dieses drei Jahre alte Positionspapier mit den Informationen, die dem Vortragenden dazu heute vorliegen, so scheint kein oder kaum Fortschritt erreicht zu sein. Während in den Agrarwissenschaften Themen der angewandten Ethologie im Fach Tierhaltung behandelt werden, ist die inhaltliche und personelle Ausgestaltung des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre in der tierärztlichen Ausbildung der einzelnen Universitäten bzw. Hochschulen offensichtlich auch heute noch sehr heterogen. Ausgeschriebene Professuren für dieses Fach in Leipzig und Gießen wurden bislang nicht besetzt.

In Zeiten knapper öffentlicher Mittel ist die Einrichtung zusätzlicher Stellen, ja selbst die Wiederbesetzung bestehender Stellen - wie schmerzlich im eigenen Fachgebiet verspürt - nahezu ein Wunschtraum. Andererseits ist die Öffentlichkeit höchst sensibilisiert, was Fragen der Tierhaltung, des Tierverhaltens und des Tierschutzes angeht, so daß wir in unserem Bemühen nicht nachlassen dürfen, die Notwendigkeit einer fachlichen Aus- und Weiterbildung und die Bereitstellung der dafür erforderlichen personellen und finanziellen Mittel bei den verantwortlichen Gremien einzuklagen.

Der Vortragende hatte das Glück, 1990 die letzte Tagung in den Räumen des Tierhygienischen Institutes am Moosweiher erleben zu dürfen, die in drangvoller Enge, aber höchst gemütlich stattfand. Dort habe ich auch Herrn ZEEB als den unermüdlchen Motor bei der Vorbereitung und Durchführung der Freiburger Tagungen kuhglockeschwingend und damit das Ende der Pausen einläutend erlebt. Auch in diesem Jahr haben Sie, lieber Herr ZEEB, mit ihrem hervorragenden Team an der Seite, eine großartige Tagung in einem wunderschönen und damit der Veranstaltung sehr angemessenen Ambiente organisiert. Dafür danken wir Ihnen ganz herzlich!

Danke nochmals an alle Referenten, Moderatoren und Disputanten, die auch die 28. Internationale Tagung Angewandte Ethologie in Freiburg zu einem Erlebnis werden ließen. Bis zum nächsten Jahr.



## Literatur

STEIGER, A. (1993): Schlußbetrachtung zur 25. Freiburger Tagung und kritische Gedanken zur Stellung der angewandten Ethologie. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, 1993. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 361, S. 274-284

UNSHELM, J. (1993): Das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre an den tierärztlichen Ausbildungsstätten. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 361, S. 30-43

WACKERNAGEL, H. (1982): Was kann der Nutztierethologe im Zoo lernen? Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 291, S. 69-72

## **Anschriften der Autoren**

Dipl.-Ing. agr. Ulrike Barow  
Institut für Tierzucht  
und Haustiergenetik  
Georg-August-Universität Göttingen  
Albrecht-Thaer-Weg 3  
36057 Göttingen

Julia I. Behrends  
Bio-Engineering Division, Silsoe  
Research Institute, West Park  
GB-Silsoe Bedford MK45 5HS

Professor Dr. Franz-Josef Bockisch  
Institut für landwirtschaftliche  
Bauforschung FAL  
Bundesallee 50  
38116 Braunschweig

Professor Dr. Eberhard von Borell  
Martin-Luther-Universität Halle-  
Wittenberg, Institut für Tierzucht und  
Tierhaltung mit Tierklinik  
Adam-Kuckhoff-Straße 35  
06108 Halle

Nadia Bos  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

Heidrun Caanitz  
Landratsamt Böblingen  
Parkstraße 1  
71034 Böblingen

Knut Eichhorn  
Institut für Zoo- und Wildtierforschung  
im Forschungsverbund Berlin  
Postfach 1103  
10252 Berlin

Professor Dr. Ekkehard Ernst  
Institut für Tierzucht und Tierverhalten  
der Universität Kiel  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel

Dr. Dorit Urd Feddersen-Petersen  
Institut für Haustierkunde  
Christian-Albrechts-Universität  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel

Wolf Fischer  
Lehr- und Versuchsanstalt für  
Tierhaltung und Technik Iden  
Lindenstraße 18  
39606 Iden-Rohrbeck

Dr. Hartmut Franz  
Forschungsinstitut für die Biologie  
landwirtschaftlicher Nutztiere  
Wilhelm-Stahl-Allee 2  
18196 Dummerdorf

U. Gansloßer  
Zoologisches Institut I  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Staudtstraße 5  
91058 Erlangen

Rony Geers  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

Professor Dr. Martina Gerken  
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik  
Albrecht-Thaer-Weg 3  
37075 Göttingen

Jos Gorssen  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

Professor Dr. Ute Guzzoni  
Herrgasse 22a  
79294 Sölden

Jürgen Hartung  
Institut für Tierhygiene und Tierschutz  
Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17p  
30550 Hannover

Dr. Dirk Hesse  
Institut für landwirtschaftliche  
Bauforschung ILB der FAL  
Bundesallee 50  
38116 Braunschweig

Professor Dr. Steffen Hoy  
Institut für Tierzucht und  
Haustiergenetik, FB Agrarwissen-  
schaften und Umweltsicherung  
Ludwigstraße 21B  
35390 Gießen

Jan Jourquin  
Seghers Hybrid N.V.  
Kappellebaan 45  
B-9255 Buggenhout

Dr. agr. Jan Kaminsky  
Institut für Angewandte Nutztier-  
wissenschaften, FG Tierhaltungs-  
systeme, Humboldt-Universität Berlin  
Philippstraße 13  
10115 Berlin

Dr. Keith M. Kendrick  
Department of Neurobiology  
The Babraham Institute, Babraham  
GB-Cambridge CB2 4AT

Dipl.-Ing. agr. Marion Kiene  
Institut für Tierzucht und  
Haustiergenetik  
Albrecht-Thaer-Weg 3  
37075 Göttingen

Jutta Korff  
Großenseerstraße 15  
22952 Lütjensee

Dipl.-Ing. agr. Peter Kreimeier  
Institut für landwirtschaftliche Bau-  
forschung der Bundesforschungs-  
anstalt für Landwirtschaft  
Bundesallee 50  
38116 Braunschweig

Dipl.-Biol. Christine Künzl  
Institut für Neuro- und Verhaltens-  
biologie, Westfälische-Wilhelms-  
Universität Münster  
Badestraße 9  
48149 Münster

Professor Dr. Jan Ladewig  
The Royal Veterinary & Agricultural  
University, Dept. of Animal Science  
and Animal Health  
Bülowsvej 13  
DK-1870 Frederiksberg C

Barbara Lange  
Humboldt-Universität Berlin  
Institut für Biologie  
Invalidenstraße 43  
10115 Berlin

Volker Lange  
Humboldt-Universität Berlin  
Institut für Biologie  
Invalidenstraße 43  
10115 Berlin

Filip Mulkens  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

Britta Petercord  
Landwirtschaftliches Wochenblatt  
Postfach 49 29  
48028 Münster

J. M Randall  
Bio-Engineering Division, Silsoe  
Research Institute, Wrest Park  
GB-Silsoe Bedford MK45 5HS

Dipl.-Ing. Gabriela Riebe  
Institut für Tierzucht und Tierhaltung  
Christian-Albrechts-Universität Kiel  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel

Professor Dr. Norbert Sachser  
Westfälische Wilhelm-Universität  
Münster, Institut für Neuro- und  
Verhaltensbiologie  
Badestraße 9  
48149 Münster

Professor Dr. Dr.  
Hans Hinrich Sambras  
Lehrstuhl für Tierzucht der  
Technischen Universität München  
85350 Freising-Weihenstephan

Eva-Maria Schäfer  
Technische Hochschule München  
85354 Freising-Weihenstephan

Kirsten Schäfer-Müller  
Institut für Tierzucht und Tierverhalten  
der Universität Kiel  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel

Annemarie Scheibe  
Institut für Zoo- und Wildtierforschung  
Abt. Vergleichende Physiologie und  
Morphologie,  
Postfach 1103  
10252 Berlin

Dr. sc. Klaus M. Scheibe  
Institut für Zoo- und Wildtierforschung  
Abt. Vergleichende Physiologie und  
Morphologie,  
Postfach 1103  
10252 Berlin

Dipl.-Ing. Thomas Schleyer  
Institut für Angewandte Nutztier-  
wissenschaften, FG Tierhaltungs-  
systeme, Humboldt-Universität Berlin  
Philippstraße 13  
10115 Berlin

Dipl.-Biolog. Jeannette Schmid  
Zoologisches Institut I  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Staudtstraße 5  
91058 Erlangen

Dipl.-Biol. Carsten Schmidt  
Westfälische Wilhelms-Universität  
Münster, Institut für Neuro- und  
Verhaltensbiologie  
Badestaße 9  
48149 Münster

Natasa Siard  
University of Ljubljana, Biotechnical  
faculty, Zootechnical department  
Groblje 3  
SLO-1230 Domzale

Katrin Siebert  
Forschungsinstitut für die Biologie  
landwirtschaftlicher Nutztiere  
Wilhelm-Stahl-Allee 2  
18196 Dummerdorf

Ministerin Gerdi Staiblin  
Ministerium Ländlicher Raum  
Baden-Württemberg  
Kernerplatz 10  
70182 Stuttgart

Jürgen Streich  
Institut für Zoo- und Wildtierforschung  
im Forschungsverbund Berlin  
Postfach 1103  
10252 Berlin

Ivan Štuhec  
University of Ljubljana, Biotechnical  
faculty, Zootechnical department  
Groblje 3  
SLO-1230 Domzale

Priv.-Doz. Dr. Albert Sundrum  
Institut für Organischen Landbau  
Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität  
Katzenburgweg 3  
53115 Bonn

Lie Tang  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

Professor Dr. Herman Van den Weghe  
Forschungs- und Studienzentrum für  
Veredelungswirtschaft Weser-Ems des  
Fachbereichs Agrarwissenschaften der  
Georg-August-Universität Göttingen  
Driverstraße 22  
49377 Vechta

Roland Weber  
Eidgenössische Forschungsanstalt für  
Agrarwirtschaft und Landtechnik FAT  
CH-8356 Tänikon

Sandra Werix  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

Professor Dr. Klaus Zeeb  
Mettackerweg 22  
79111 Freiburg

Rougjin Zheng  
Kardinaal Mercierlaan 92  
B-3001 Heverlee

## Weitere KTBL-Veröffentlichungen

### KTBL-Schriften

*Janning, T.:* Arbeitswirtschaftliche Beurteilung der Mastputenhaltung. 1996, 124 S., 28 DM, ISBN 3-7843-1955-6 (S 374)

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995. Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG. 1996, 233 S., 34 DM, ISBN 3-7843-1953-X (S 373)

Gruppenhaltung von Sauen - Chancen rechnergestützter Verfahren. 1996, 97 S., 30 DM, ISBN 3-7843-1940-8 (S 372)

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG. 1995, 261 S., 34 DM, ISBN 3-7843-1933-5 (S 370)

Eingestreute Milchviehlaufställe. Vergleich und Bewertung von Haltungssystemen. 1995, 132 S., 24 DM, ISBN 3-7843-1916-5 (S 365)

Umwelt- und tiergerechte Mastschweinehaltung. Auswertung des Bundeswettbewerbs Landwirtschaftliches Bauen 1993/94. 1995, 147 S., 28 DM, ISBN 3-7843-1914-9 (S 363)

*Buchwald, J.:* Extensive Mutterkuh- und Schafhaltung. Betriebswirtschaftliche Analysen von Verfahren der extensiven Mutterkuh- und Schafhaltung in der Bundesrepublik Deutschland. 1994, 227 S., 34 DM, ISBN 3-7843-1865-7 (S 358)

Tierrgerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. 1993, 131 S., 24 DM, ISBN 3-7843-1839-9 (S 357)

*H. Pirkelmann et al.:* Tierrgerechte Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeverfahren. 1992, 120 S., 20 DM, ISBN 3-7843-1807-X (S 352)

*Bock, C.:* Zur Beurteilung tierrgerechter Laufställe für Milchvieh. 1990, 83 S., 20 DM, ISBN 3-7843-1792-8 (S 339)

### KTBL-Arbeitspapiere

Injektate zur elektronischen Tieridentifikation. KTBL/LAV-Fachgespräch 1994 in Fulda. 1994, 123 S., 26 DM, ISBN 3-7843-1595-9 (AP 205)

*Durst, L.; Willeke, H.:* Freilandhaltung von Zuchtsauen. 1994, 93 S., 24 DM, ISBN 3-7843-1894-0 (AP 204)

Stallbauten für größere Milchviehbestände. KTBL/FAL-Fachgespräch 1992 in Braunschweig. 1993, 103 S., 24 DM, ISBN 3-7843-1827-4 (AP 187)

Kostengünstige, umweltverträgliche und tierrgerechte Stallgebäude - Auswertung von BML-Modellvorhaben zum landwirtschaftlichen Bauen. 1992, 116 S., 20 DM, ISBN 3-7843-1805-3 (AP 171)

Laufställe für kleine Milchviehbestände. 1990, 56 S., 18 DM (AP 151)

*Söntgerath, B.:* Tretmiststall für Rinder. 1990, 90 S., 18 DM (AP 137)

### KTBL-Kalkulationsunterlagen

Datensammlung Spezielle Betriebszweige in der Tierhaltung. Pferde, Mutterkühe, Koppelschafe, Milchschafe, Ziegen, Damwild, Gänse, Puten, Masthähnchen, Kaninchen, Karpfen, Forellen und Bienen. 1993, 2. Aufl., 143 S., 26 DM, ISBN 3-7843-1831-2

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung gestellt. Preisänderungen vorbehalten.

Diese Veröffentlichungen können beim KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Postfach 48 02 49, 48079 Münster (Tel.: 02501/80 11 17, Fax: 80 12 04) bestellt werden.

Ein Gesamtverzeichnis ist kostenlos erhältlich bei obigem Verlag und dem KTBL, Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, (Tel.: 06151/7001-189, Fax: 7001-123)