



**Aktuelle Arbeiten
zur artgemäßen
Tierhaltung 1993**



Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993

Vorträge anlässlich der
25. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der
Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.
Fachgruppe Verhaltensforschung
vom 10.-13. November 1993 in Freiburg/Breisgau

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

© 1994 by Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministers
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

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

Redaktion: Sabine Braun, KTBL

Titelfoto: Sabine Baun, KTBL

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

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

Printed in Germany

DK 591.5 : 636.038 : 631.22
ISBN 3-7843-1909-2

Vorwort

Die Freiburger Tagung für Angewandte Ethologie feierte in diesem Jahr ihr 25-jähriges Jubiläum. Zu Beginn der 70er Jahre verzeichneten die Veranstalter am Tierhygienischen Institut noch verhaltenes Interesse für die Darstellung dieser jungen wissenschaftlichen Disziplin. Im weiteren Verlauf dieser Dekade entdeckten jedoch Wissenschaftler aus Biologie, Veterinär- und Agrarwissenschaft, daß die angewandte Verhaltensforschung ein wertvolles Instrument zur Beschreibung, Gestaltung und Bewertung der Haltungsumwelt insbesondere von domestizierten Tieren darstellt. Diese Entwicklung schlug sich sowohl in wachsenden Teilnehmerzahlen zur Freiburger Veranstaltung, als auch in einer Steigerung der Qualität der wissenschaftlichen Beiträge nieder.

Die diesjährige Jubiläumsfeier wurde vom Ehrenpräsidenten der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) Herrn Anton Mayr feierlich eröffnet. Anschließend sprach Ingvar Ekesbo, Skara, Schweden, über die Bedeutung der Ethologie für Tierschutz und Tierverhalten im europäischen Raum. Inwieweit ethologische Erkenntnisse bisher im Rahmen des deutschen Tierschutzrechtes umgesetzt werden konnten, wurde vom Leiter des Tierschutzreferats im Bundesministerium, Gerhard Baumgartner, ausgeführt. Über die derzeitige Ausbildungssituation für Nachwuchswissenschaftler im Bereich der Angewandten Ethologie für den Fachbereich Veterinärwesen referierte Herr Jürgen Unshelm.

Der dreitägige wissenschaftliche Teil der Veranstaltung enthielt zwei Themenschwerpunkte:

1. Sozialverhalten innerhalb von Tiergruppen

Bei der Tierhaltung stehen die durch das Sozialverhalten bedingten Probleme innerhalb der Tiergruppe mehr denn je im Vordergrund der Betrachtung. Allerdings darf das Einzeltier mit seinen individuellen Besonderheiten dabei nicht außer acht gelassen werden. Erwünscht waren Referate aus Freilandbeobachtungen, Freigehegen, Zoos, Zirkussen, Heimtier-, Versuchstier- und Nutztierhaltungen.

2. Futteraufnahme und Verhalten

Im Tierschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland wird u. a. die "artgemäße Ernährung" des Tieres gefordert. Darunter ist die artgemäße Futterzusammensetzung und die verhaltensgerechte Futtermittelverabreichung zu verstehen, um arttypische Futteraufnahme sicherzustellen. Referate zu diesem Thema sollten möglichst alle drei Gesichtspunkte enthalten. Die Beiträge behandelten Untersuchungen über Wild-, Haus- und Nutztiere, die durch interessante Freilandbeobachtungen von Pferden und Straußen ergänzt wurden.

Besonderes Interesse fanden freie Vorträge zur Grundlagenethologie.

Wenn der geneigte Leser die nachfolgend abgedruckten Referate durcharbeitet, wird er - so wie auch der Autor - feststellen, daß wir zwar schon manches erreicht haben, aber daß es auf dem faszinierenden Feld der angewandten Ethologie noch eine Menge zu tun gibt.

Inhalt

Eröffnung der Festveranstaltung der 25. Internationalen Arbeitstagung "Angewandte Ethologie bei Haustieren"	9
A. MAYR	
Die Bedeutung der Ethologie für Tiergesundheit und Tierschutz im Europäischen Raum	13
The importance of ethology for animal health and welfare in a European perspective	18
I. EKESBO	
Der Einfluß der Ethologie auf das deutsche Tierschutzrecht	20
The Influence of Ethology on German Animal Welfare Legislation	29
G. BAUMGARTNER	
Das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre an den tierärztlichen Ausbildungsstätten	30
J. UNSHELM	
Auswanderung aus Untergruppen bei der Gruppenhaltung von tragenden Sauen	44
Emigration of sows out of subgroups in a gestation-house	53
G. VAN PUTTEN, J.A. VAN DE BURG WAL	
Untersuchungen zur Optimierung der Gruppengröße bei Mastkaninchen in Gruppenhaltung auf Spaltenboden	54
Investigations about the group size of fattening rabbits kept in the Hohenheimer group-housing on slatted floor	60
J. REITER	
Domestikationsauswirkungen auf die Entwicklung sozialer Beziehungen bei Entenküken	61
Effects of domestication on the ontogeny of social relationships in ducklings	72
S. SCHMITZ	

Entwicklung der Mutter-Kind-Beziehung bei der Moschusente (<i>Cairina moschata</i>)	73
Development of mother-child-association in muscovy ducks (<i>Cairina moschata</i>)	82
I. BECKER, A. BILSING	
Ethologische Aspekte der Gruppenhaltung von Hunden in Tierheimen	83
Ethological aspects of group housing of dogs in animal shelters	95
P. MERTENS, J. UNSHELM	
Nahrungsaufnahme und Sozialverhalten herbivorer Säuger	96
Foraging behaviour and social relationships in herbivorous, non- primate mammals	106
U. GANSLOBER	
Biorhythmische Untersuchungen des Futteraufnahmeverhaltens bei Enten	107
Biological rhythms of feed intake behaviour in ducks	119
K. REITER, R.-B. LAUBE	
Futteraufnahme und Federpicken bei Afrikanischen Straußen (<i>Struthio camelus</i>) in Israel	120
Food intake and feather pecking in ostriches (<i>Struthio camelus</i>) in Israel	129
H.H. SAMBRAUS	
Przewalski-Pferden in einem Semireservat	130
Rhythm of feeding and activity of Przewalski Horses in a semireserve	142
A. BERGER, M. SCHEIBE	
Neue Erkenntnisse bei der Fterung von Cerviden - unter besonderer Berücksichtigung des Rotwildes im alpinen Raum	143
Recent findings of nutrient requirements in Cervides - with particular respect to red deer in alpine areas	153
K. ONDERSCHEKA	
Einfluß eines erhöhten Saugwiderstandes auf das Saugverhalten einer Kälbergruppe	154
Effect of increased sucking resistance on sucking behaviour in a group of calves	165
K. AURICH, R. WEBER	

Drei Typen individueller Verzehrkurven unter sozialer Futterkonkurrenz bei Färsen	167
Three types of individual eating curves in social competition at feeding in heifers	180
R.-B. LAUBE, S. REICHARDT	
Der Einfluß von Rauhfutterautomaten, Strohraufen und Nagebalken auf das Verhalten von Mastschweinen	181
The influence of automatic roughage dispensers, of straw racks and nibbling beams on the behaviour of fattening pigs	191
H. KRÖTZL, C. SCIARRA, J. TROXLER	
Meßbarkeit von Indikatoren für Emotionen in Lautäußerungen	192
Measurement of vocalization as an indicator for emotions	201
G. MARX, R.-B. LAUBE	
Exploration - ein tierschutzrelevanter Verhaltensindikator	202
Exploration - A behavioral indicator relevant in animal protection	211
A. PERSCH	
Lokalisation des Kotabsatzes bei Laborhunden - ein Hinweis auf Anforderungen an die Raumgröße und -struktur	212
Localisation of faecal deposition in laboratory dogs - an indication of spatial and structural requirements	223
K. MILITZER, P. BERGMANN	
Sozialverhalten in der Gruppe Mensch-Hund	225
U. OCHSENBEIN	
Zum Ausdrucksverhalten von Springpferden	228
The expressive behavior of jumping horses	239
S. PFEIL-ROTERMUND, K. ZEEB	
Individuelle Variationen in Verhalten und Gewichtsentwicklung von Ferkeln in der Gruppenhaltung von Sauen	241
Individual variation in behaviour and growth of piglets in a group housing system of sows	252
S. BRAUN	

Kann das arttypische Ausscheidungsverhalten von Mastschweinen arbeitswirtschaftlich genutzt werden?	253
Species specific excretory behaviour of fattening pigs and its application to the design of a pen with a partially slatted floor	263
H. SCHMID	
Untersuchungen zum agonistischen Verhalten, zur Beschäftigung und zum Abliegeverhalten von Mastschweinen bei Haltung auf Tiefstreu mit mikrobiell enzymatischer Einstreubehandlung bzw. auf Vollspaltenboden	264
Investigations on agonistic behaviour, engagement and lying down behaviour of fattening pigs, kept on deep litter system with additives and on full slatted floor	272
M. BÖHMER, S. HOY	
Schlußbetrachtung zur 25. Freiburger Tagung und kritische Gedanken zur Stellung der angewandten Ethologie	274
Concluding observations and critical thoughts concerning the situation of applied ethology	284
A. STEIGER	
Anschriften der Autoren / Author index	285

Eröffnung der Festveranstaltung der 25. Internationalen Arbeitstagung "Angewandte Ethologie bei Haustieren"

A. MAYR

Das Jahr, in dem wir stehen, ist für die Fachgruppe "Verhaltensforschung" der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft ein Gedenkjahr von besonderem Gewicht. Unsere Fachgruppe feiert heute ihre 25. Internationale Jahrestagung. In wissenschaftlichen Gesellschaften ist es allgemein üblich, im Abstand von 25 Jahren die entsprechenden Jubiläen zu feiern und dabei Rechenschaft über die Arbeit der vergangenen Jahre abzugeben.

Die Verhaltensforschung hat in den letzten 25 Jahren einen ungeahnten Aufschwung erlebt. Ihre Forschungsergebnisse beeinflussen zahlreiche benachbarte Wissensgebiete und haben bei uns selbst zu einem gravierenden Strukturwandel geführt. Wir erleben derzeit eine so schnelle Entwicklung in der Verhaltensforschung, daß dieses Fachgebiet notgedrungen in ein beachtliches Spannungsfeld ethischer, psychosomatisch medizinischer, religiöser, tierschützerischer, umwelthygienischer, immunologischer und gelegentlich auch rechtlicher Aspekte geraten ist. Ich darf hierzu ein Beispiel aus meinem eigenen Fachgebiet bringen.

Noch bis vor gar nicht langer Zeit wurde das Immunsystem, das im Körper für die Abwehr von Krankheitserregern und Tumorzellen zuständig ist, als ein gänzlich autonomes System betrachtet. Erst seit kurzem mehrten sich Hinweise darauf, daß das Zentralnervensystem, das Hormon- und das Immunsystem eng miteinander verbunden sind und damit gemeinsam Verhalten und Befinden prägen. Die Beschäftigung mit diesen Wechselbeziehungen hat zu einem eigenen Fachgebiet der *Psychoneuroimmunologie*, geführt. Wir haben uns in den letzten Jahren speziell mit den Interaktionen zwischen Psyche und Immunsystem beschäftigt und fanden Rezeptoren, die in beiden Systemen wechselseitig wirksam sind. Letztlich müssen wir akzeptieren, daß die schulmedizinische Auffassung von der Autonomie des Immunsystems nicht mehr haltbar ist. Das Immunsystem funktioniert als Sinnesorgan. Es verarbeitet exogene und endogene Stimuli unterschiedlichster Art und löst dadurch Anpassungsreaktionen aus, denen ein Ziel gemeinsam ist: das Überleben des Individuums, die Sicherung seiner Fortpflanzung und die Aufrechterhaltung der Homöostase, das heißt, von **Gesundheit, Gesunderhaltung und Gesundwerden**. Es liegt auf der Hand, daß die Verhaltensforschung auch hier angesprochen ist.

Blicken wir auf die vergangenen 25 Jahren zurück und fragen wir nach den dominierenden Ideen und Werten der Arbeit der Fachgruppe "Verhaltensforschung", so fallen rasch wechselnde Schwerpunktverlagerungen auf. Sie wurden notwendig durch die gewaltigen und breit gefächerten Fortschritte der Verhaltensforschung auf allen Gebieten, speziell im Bereich der angewandten, ich möchte lieber sagen, der anwendungsorientierten Ethologie der Haustiere. In den wissenschaftlichen Programmen der jeweiligen Jahrestagungen ist dieser Wandel gut abzulesen und dokumentiert. Es mußten stets neue Forschungsrichtungen angegangen und realisiert werden. So zieht sich ein roter Faden über die Verhaltensweisen der Nutztiere, über die der Heimtiere zu den Liebhabertieren und den ihnen adäquaten Haltungsformen. Mehr und mehr werden dabei auch die phylogenetischen, physiologischen und anatomischen Gegebenheiten berücksichtigt. Auch die Einbeziehung der Psychoneuroimmunologie in diese Tagungen wird nicht lange auf sich warten lassen. Jedenfalls hat die Fachgruppe "Verhaltensforschung" im Verlauf der letzten 25 Jahre auf den jeweiligen erkenntnistheoretischen Wandel in der Forschung sofort reagiert und dabei hervorragende Arbeit geleistet, viel Anerkennung gefunden und damit auch das Ansehen unserer gesamten Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft gemehrt.

Die Anregung für die erste Tagung 1968 gab Prof. Dr. SCHULTZE, Hannover, der damalige Leiter unserer Fachgruppe "Schweinekrankheiten", der eine gemeinsame Tagung beider Fachgruppen in Freiburg organisierte. Die Ethiknormen zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere standen dabei im Vordergrund. Die Notwendigkeit dieser Forschungen wurde allgemein akzeptiert und führte zu dem Beschluß, das Fachgebiet der "angewandten Ethologie bei Haustieren" in unserer wissenschaftlichen Gesellschaft intensiv zu fördern und es im Rahmen eigener Fachtagungen weiter zu entwickeln. Es sollten dabei die wissenschaftlichen Fortschritte nicht nur dokumentiert und zur Diskussion gestellt werden, sondern auch neue Anregungen für vergleichende Forschungen gewonnen werden.

So wurde zunächst ein Konsens bezüglich Terminologie, Methodik, Auswertung und Praxisrelevanz angestrebt. Dies war notwendig und vordringlich. Auch die Belange der Heimtierhaltung sind gegenüber der Nutztierhaltung mehr und mehr berücksichtigt worden. Auf beiden Gebieten gingen entscheidende Impulse für die Neufassung des Deutschen Tierschutzgesetzes von 1972 aus. Der für den Tierschutz verantwortliche Referatsleiter im Bundesministerium für Landwirtschaft und Forsten (BML) Prof. Dr. SCHULZE-PETZOLD war ständiger, aktiver Teilnehmer der Jahrestagungen. Diese Tradition ist von den obersten Veterinärbeamten im BML Prof. Dr. ROJAHN, seinem Nachfolger Dr. VOETZ und dem Referatsleiter Dr. BAUMGARTNER, der heute im

Rahmen dieser Festveranstaltung über den "Einfluß der Ethologie auf das Deutsche Tierschutzgesetz" referieren wird, weitergeführt worden.

Die erfolgreiche Arbeit unserer Fachgruppe "Verhaltensforschung" ist stets gefördert worden durch die Leiter des Tierhygienischen Institutes Freiburg: TRAUTWEIN, ENGLERT, BÖLLE und jetzt WEISS. Das zuständige Ministerium in Stuttgart hat ebenfalls mitgeholfen, die Forschungen unserer Fachgruppe personell wie materiell zu unterstützen und die Zusammenarbeit mit internationalen wissenschaftlichen Gremien zu ermöglichen. Wir freuen uns, daß der Erfolg dieser Zusammenarbeit heute durch die Ehrung eines der Festredner durch die ISAE (International Society for Applied Ethology) gewürdigt wird.

Eine weitere Ehrung erfolgt heute durch den Badischen Landwirtschaftlichen Hauptverband. Diese Ehrung ist ein sicherer Beweis für die enge und erfolgreiche Zusammenarbeit unserer Fachgruppe mit der Landwirtschafts-Verwaltung und der tier- schutzgerechten Praxis der Tierhaltung.

Die Jahrestagungen unserer Fachgruppe begannen mit ca. 80 Teilnehmern, heute sind es an die 250 aus dem In- und Ausland. Eine Verlegung der Jahrestagung in den schönen Friedrichsbau, im Herzen der gemütlichen Stadt Freiburg, die diesen Veranstaltungen noch ein besonderes Flair verleiht, war deshalb notwendig und wird allgemein begrüßt. Wir freuen uns darüber.

Im Namen des Vorstandes der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft danke ich allen, die unsere Fachgruppe "Verhaltensforschung" unterstützt und zu deren erfolgreicher Arbeit beigetragen haben. Ich danke den Spitzenvertretern der engagierten Gremien für ihre Teilnahme an dieser Jubiläumsveranstaltung und den Festrednern EKESBO, BAUMGARTNER und UNSHELM für ihre fachlichen wie wissenschaftlichen Beiträge, die gleichzeitig Rechenschaft über die vergangenen 25 Jahre abgeben und damit die Arbeit unserer Fachgruppe anlässlich ihres heutigen Jubiläums würdigen. Natürlich freut es mich besonders, daß durch Prof. UNSHELM die Tierärztliche Fakultät München vertreten ist, die durch die Schaffung des Lehrstuhls für Tierhygiene und Verhaltenskunde die Notwendigkeit der Verhaltensforschung auch in der Lehre im Rahmen der neuen Studienordnung nachhaltig dokumentiert.

Sicher stimmen Sie mit mir überein, daß diese Jubiläumsveranstaltung hier in Freiburg durch die Persönlichkeit von Prof. Dr. ZEEB besonders geprägt ist und durch ihn die ihr eigene Note erhält. Er hat diese Fachgruppe aufgebaut, wissenschaftlich gestaltet und ihr internationales Ansehen verschafft. Er hat sich damit um die angewandte Ethologie verdient gemacht. Seinen Mitarbeitern und ihm haben wir deshalb besonders herzlich zu danken.

Es ist noch nicht lange her, daß bei den meisten Kontroversen in der Vergleichenden Medizin und Biologie ein unerbittliches "Entweder - Oder" herrschte, und daß man sich bei den Auseinandersetzungen primär an den Gegensätzen orientierte. Gerade die Vertreter der Verhaltensforschung haben dies "hautnah" mitbekommen.

Heute ist dies nicht anders. Das wäre auch das Ende der Wissenschaft. Die Wissenschaft lebt durch die ständige Auseinandersetzung unterschiedlicher Meinungen, und so wird es bleiben. Also "Kopf hoch", man muß nicht in edler Eintracht erstarren. Die alten Gegensätze mögen überwunden sein, dafür bilden sich neue zu hauf. Sie zu überwinden bzw. sich mit ihnen positiv auseinanderzusetzen, ist eine der Hauptaufgaben wissenschaftlicher Tagungen.

In diesem Sinne wünsche ich der Jubiläumstagung ein gutes Gelingen, den wissenschaftlichen Streitgesprächen ein hohes Niveau und Ihnen allen frohe Stunden beim kollegialen Zusammensein in der gastfreundlichen Stadt Freiburg im schönen Breisgau. Mit diesen Wünschen und der herzlichen Begrüßung aller Ehrengäste und Teilnehmer eröffne ich die 25. Internationale Jubiläumstagung "Angewandte Ethologie bei Haustieren" in Freiburg.

Die Bedeutung der Ethologie für Tiergesundheit und Tierschutz im Europäischen Raum

I. EKESBO

Hintergrund

Die Veränderungen der letzten dreißig bis vierzig Jahre haben in der Tierhaltung die biologischen Bedürfnisse der Haustiere zugunsten einer eher technischen als biologischen Strategie zunächst in den Hintergrund gedrängt. Dies brachte durch vermehrtes Auftreten von haltungsbedingten Krankheiten ein völlig neues Krankheitspanorama mit sich und führte zu Tierschutzproblemen. Die Forschung an verschiedenen tierhygienischen Instituten hat mit epidemiologischen Methoden viele Zusammenhänge zwischen Tierumgebungs- und Haltungsfaktoren und dem erhöhten Auftreten von verschiedenen klinischen und subklinischen Schäden und Krankheiten nachweisen können. Die epidemiologischen Methoden sollten jedoch mit anderen Methoden ergänzt werden, um klarzulegen, ob diese Korrelationen auch kausal sind. Neben der Physiologie, Mikrobiologie und anderen Fachgebieten spielt hier die Ethologie eine sehr wichtige Rolle (z.B. EKESBO 1973; 1982).

Bedeutung der Ethologie für die Tiergesundheit

Jeder Tierarzt sollte beachten, daß genaues Beobachten des Verhaltens des Tieres, also des Patienten, für die klinische Diagnostik unerläßlich ist. Eventuelle Abweichungen vom Normalverhalten erleichtern das Erkennen der zugrundeliegenden Ursachen. Um festzustellen, ob ein Tier gesund oder krank ist, sollte man erst untersuchen, ob es ein normales Verhalten aufweist und erst danach, ob physiologische Daten wie Atemfrequenz, Puls, Körpertemperatur etc. normale Werte zeigen. Weist das Verhalten Unregelmäßigkeiten auf, müssen die weiteren klinischen und subklinischen Untersuchungen mögliche Ursachen dieser Abweichungen erkunden. Ein Pferd, eine Kuh, ein Schwein oder ein Hund mit z.B. Bauchschmerzen zeigt besondere und für Tierart und Krankheit charakteristische Verhaltensweisen, die der Tierarzt sorgfältig beobachten und registrieren muß, bevor er mit weiteren klinischen Untersuchungen fortsetzen kann. Die Verhaltensbeobachtungen sollten immer der erste Teil der klinischen Untersuchung sein, da dann das Tier noch ungestört ist. Das Erkennung von Abweichungen vom Normalverhalten setzt selbstverständlich Kenntnisse des normalen Verhaltens voraus (WIEPKEMA et al. 1983).

Auch wenn Ethologie als Fachgebiet jung ist, muß man festhalten, daß das Beobachten des Verhaltens und die Analyse dieser Beobachtungen immer ein Eckstein der klinischen Diagnostik war. Die große Bedeutung der modernen Ethologie in der Veterinärmedizin wurde frühzeitig besonders von BROWNLEE (1954) und FRASER (1974) nachgewiesen. Dies wurde später u.a. von BROOM (1987) und UNSHELM (1993) unterstrichen.

Für die veterinärmedizinische Diagnostik ist es immer wichtig, jedes Glied der ganzen Kausalitätskette zu definieren, um eine erfolgreiche Krankheitsbekämpfung zu erreichen (EKESBO 1991). Es gibt viele Kausalketten beim Rind, wo Mastitis das letzte Glied ist. Beispiele von Kettengliedern, Ursachen, die so eine Kausalkette zu Mastitis schaffen, sind ständig verschmutzte Fußböden, Klauengeschwüre, Verhaltensabweichungen beim Aufstehen oder Abliegen der Kuh, Zitzentritt und schließlich Mastitis. Bei Schweinen mit Lähmung des Hinterkörpers kann die Kausalkette aus folgenden Ursachengliedern bestehen: Vollspaltenboden kombiniert mit hohem Geräuschpegel, Schwanzbeißen, Abszesse am Rückenmark und dann schließlich die Lähmung des Hinterkörpers. Ohne genaues Beobachten des Verhalten des Tieres und ohne eine Analyse der Ursachen der eventuellen Abweichungen können alle Glieder und damit die ganze Kette nicht verstanden werden.

Das Verständnis der Verbreitung vieler ansteckender Krankheiten ist eine Voraussetzung für das Ergreifen effektiver vorbeugender Maßnahmen. Auch hierzu ist die Kenntnis des Verhaltens des Wirtstieres notwendig, ebenso müssen die Verhaltenseigenschaften der Vektoren bekannt sein (BROOM 1987).

Im Schwedischen Tierschutzgesetz lautet der einleitende Paragraph § 2: "Tiere sollen gegen unnötige Leiden und Krankheit geschützt werden". In § 4 heißt es: "Tiere... sollen in einer geeigneten Umgebung in einer Weise gehalten und gepflegt werden, daß es ihrer Gesundheit förderlich ist und ihnen die Möglichkeit zur Entfaltung ihres natürlichen Verhaltens gegeben wird". Dabei wird die Bedeutung der Ethologie für die Tiergesundheit aus gesetzgeberischer Sicht deutlich.

Bedeutung der Ethologie für den Tierschutz

Viele Menschen bewerten Abweichungen vom Normalverhalten für das Wohlbefinden der Haustiere anders als die Anwesenheit von klassischen Krankheitssymptomen oder Schäden bei Haustieren. Letztere werden fast immer als Bedrohung von Gesundheit und Wohlbefinden betrachtet. Hier werden im allgemeinen unmittelbare

Gegenmaßnahmen als nötig empfunden, daß heißt der Diagnose folgt die Krankheitsbekämpfung in Form von therapeutischen und prophylaktischen Maßnahmen.

Verhaltensabweichungen in Form von ungewöhnlich hohem oder niedrigem Auftreten eines bestimmten Verhaltens, im Extremfall Anwesenheit oder Nichtvorhandensein dieses Verhalten, werden dagegen nicht immer als selbstverständliche Alarmsignale der Gefährdung von Gesundheit und Wohlbefinden erkannt. Deshalb folgen diesen Abweichungen nicht immer Gegenmaßnahmen, wie dies beim Auftreten von Krankheiten der Fall wäre.

Dafür gibt es vor allem zwei Ursachen:

Erstens mangelt es vielen Menschen an der Einsicht, daß Verhaltensabweichungen immer als ein Warnsignal zu betrachten sind und demnach bedeuten können, daß die Tiere bei haltungsbedingtem permanentem Streß einem erhöhten Gesundheitsrisiko ausgesetzt sind.

Zweitens werden Abweichungen vom Normalverhalten in der modernen Tierhaltung vom Tierpfleger, oder sogar vom Tierarzt, oft gar nicht erkannt. Die Ursachen sind entweder mangelnde Einsicht in die Notwendigkeit, in jeder Situation schnelle und systematische Beobachtungen des Tierverhaltens durchzuführen, ungenügende Vertrautheit mit Verhaltensbeobachtungen, oder sogar Unkenntnis des Normalverhaltens, so daß Abweichung nicht registriert werden können.

Es ist eigentlich erstaunlich, daß viele Forscher und andere, die die moderne Tierhaltung wirksamer gestalten möchten, die große Bedeutung des Tierverhaltens nicht verstehen, sondern Fortschritte nur mit einseitig technischen Maßnahmen zu erreichen versuchen. Ein Beispiel: statt die Tierpfleger besser im Beobachten von Anzeichen von Brunst oder Azetonomie zu schulen, versucht man mit verschiedenen Methoden dieses wichtige Vermögen überflüssig zu machen, z.B. indem man Methoden zur Brunst- oder Krankheitsentdeckung durch Milchproben bei Kühen entwickelt. Ich meine nicht, daß solche Methoden nicht entwickelt werden sollen. Ich meine vielmehr, daß man solche Methoden als Ergänzung zur Beobachtung der Tiere benutzen soll. Daß heißt, man sollte die Bedeutung und Notwendigkeit der sorgfältigen Beobachtung der Tiere unterstreichen und die Fortbildung der Tierpfleger fördern. Diese Entwicklung weg vom Beobachtungsvermögen ist aus der Sicht des Tierschutzes gefährlich. Wenn solch eine Entwicklung noch stärker werden sollte, bedeutet dies eine Vernachlässigung dieser für die Überwachung der Tiergesundheit und damit für den Tierschutz so wichtigen Eigenschaft in der modernen Tierhaltung. Man kann nur hoffen, daß die Wiederentdeckung und Weiterentwicklung traditioneller Methoden, wie die Gruppenhaltung von Schweinen und Legehennen das Interesse der

Öffentlichkeit in Bezug auf Beobachtung und Kenntnis des Tierverhalten erhöhen wird.

In einigen Ländern, wie Schweden, der Schweiz und den Niederlanden, wurde im Tierschutzgesetz die Forderung aufgenommen, daß neue technische Einrichtungen nicht eingeführt werden dürfen, bevor sie hinsichtlich des Tierschutzes ausgewertet sind. Da dieses Gesetz in Schweden schon seit 1973 in Kraft ist, haben wir uns in unserem Institut seit vielen Jahren damit befaßt, Methoden für die Bewertung von Haltungssystemen auszuarbeiten. In diesen Auswertungen sind ethologische Methoden zusammen mit klinischen Untersuchungen die wichtigsten Maßstäbe (EKESBO 1984, 1992).

Es ist wichtig, daß die ethologische Methodik sorgfältig ausgewählt wird (JENSEN et al. 1986).

Die Aufzeichnungen des Tierverhaltens können im Prinzip auf dieselbe Weise wie statistische Daten in der Epidemiologie benutzt werden.

In der Europaratskonvention zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere, die zwischen 1972 und 1975 ausgearbeitet wurde und in 1975 in Kraft getreten ist, heißt es, daß die Haustiere so gehalten werden müssen, daß ihre ethologischen und physiologischen Bedürfnisse befriedigt werden können. Ein Resultat dieser Konvention ist, daß seit 1979 im Europarat ein ständiger Ausschuß für den Schutz der landwirtschaftlichen Haustiere arbeitet. Schon in der ersten Sitzung in 1979 wurde beschlossen, daß die "Society for Veterinary Ethology", jetzt "International Society for Applied Ethology" (ISAE), Expertenstatus im ständigen Ausschuß haben sollte. Dort wurde bedeutende Arbeit von wissenschaftlichen Vertretern der Ethologie geleistet, u.a. von Dr. H.B. SIMONSEN, Dr. G. VAN PUTTEN und Dr. D. BROOM. In den ersten Jahren konzentrierte sich der Ausschuß sowohl auf die Bewertung einzelner Tierhaltungssysteme als auch auf die Bedürfnisse der jeweiligen Tierarten. Wenn man die Empfehlungen des Ausschusses verfolgt, wird aber eine allmähliche Verlagerung auf die speziellen Bedürfnisse einzelner Tierarten deutlich. So ist in allen Empfehlungen seit 1990 zu Beginn ein Abschnitt "Biological Characteristics" aufgenommen. In diesem Abschnitt ist eine ethologische Darstellung der betreffenden Tierart gegeben.

In einer Welt, in der bedeutende Veränderungen in der Tierhaltung geschehen und zu erwarten sind, in der immer weniger Menschen grundsätzliche Erfahrungen mit den verschiedenen Tierarten haben, ist eine Vermittlung des Tierverhaltens und deren Funktion notwendig. Das Prinzip, "Biological Characteristics" für einzelne Tierarten in alle Tierschutzregeln auch auf nationaler Ebene aufzunehmen, ist deshalb sehr wichtig.

Die Entwicklung der "Biotechnologie" stellt die Einführung der Gentechnik in der Landwirtschaft in Aussicht. Das erfordert sichere Methoden zur Beurteilung von Tierschutzaspekten bei genetisch veränderten Tieren (EKESBO 1990). Hier sind die ethologischen Beurteilungen wichtig.

Schlußfolgerungen

Eine effektive veterinärmedizinische Diagnostik setzt gute Kenntnisse der Ethologie und ethologischer Methoden voraus. Mehr Forschung auf diesem Gebiet ist notwendig und besonders die Zusammenarbeit zwischen Ethologie und anderen Fachgebieten.

Ebenso erfordert ein effektiver Tierschutz sowohl bei der täglichen Tierpflege, als auch in der Gesetzgebung und Gesetzesüberwachung die Kenntnis des Tierverhaltens. Dies kann durch Unterweisung der Tierpfleger, Bauern und sonstiger für die Tiere verantwortlicher Menschen vermittelt werden. Ethologie als obligatorisches Studienfach in der Veterinärausbildung ist notwendig.

Die züchterischen Veränderungen von Tieren zur Produktionssteigerung, in Zukunft eventuell durch Einführung neuer gentechnischer Zuchtmethoden, und weitere Veränderungen der Tierhaltung erhöhen den Bedarf ethologischer Kenntnisse verschiedener Tierarten. Die Bedeutung der Ethologie für Tiergesundheit und Tierschutz geht damit über den europäischen Raum hinaus.

Ein Vergleich zwischen der europäischen Situation in den 60er Jahren und heute zeigt, daß die Ethologie mehr Anerkennung und Einfluß hat als früher. Das ist die Folge ethologischer Forschung. Dazu haben die DVG-Tagungen in Freiburg beigetragen und deshalb freuen wir uns, daß wir heute 25 Jahre Freiburgtagungen feiern dürfen.

Literatur

BROWNLEE, A. (1954): Play in domestic cattle in Britain: an analysis of its nature. Br. Vet. J., 110, S. 8-68

BROOM, D.M. (1987): The veterinary relevance of farm animal ethology. Vet.Rec. 121, S. 400-402

EKESBO, I. (1973): Animal health, behaviour and disease prevention in different environments in modern Swedish animal husbandry Vet. Rec. 93, S. 36-40

EKESBO, I. (1985): Ethology and international animal regulations In "Ethology of farm animals" (ed. A.F. FRASER), Elsevier Science Publishers Amsterdam

EKESBO, I. (1990): Biotechnology for control of growth and product quality in meat production: Implications and acceptability. Proc. Int. Symposium, Washington, S. 109-119

EKESBO, I. (1991): Kompendium i Husdjurshygien, Rapport 28-29, Institut für Tierhygiene, Skara

EKESBO, I. (1992): Monitoring systems using clinical, subclinical and behavioural records for improving health and welfare. In "Livestock health and welfare" (Ed. R.Moss), Longman Veterinary Health Series Harlow

FRASER, A.F. (1974): Farm Animal Behaviour., Baillière Tindall, London

JENSEN, P., ALGERS, B., EKESBO, I. (1986): Methods of sampling and analysis of data in farm animal ethology, Tierhaltung, Band 17, Birkhäuser Verlag, Basel

UNSHELM, J. (1993): Verhaltensstörungen bei Haustieren Bericht 20. DVG-Kongress, Bad Nauheim, S. 106-117

WIEPKEMA, P.R., BROOM, D.M., DUNCAN, I.J.H., VAN PUTTEN, G. (1983): Abnormal behaviours in farm animals, Commission of the EEC Report, Brussels

Summary

The importance of ethology for animal health and welfare in a European perspective

I. EKESBO

The demands on farmers during the latest four decades from state and other forces to become more effective, by changing animal husbandry into animal production, have resulted in a change from a mainly biology-based into a mainly technology-based strategy. This has created a new disease panorama in farm animals, characterised by an increase in man made diseases and brought about new animal welfare problems. It makes it even more necessary than before for those dealing with animals to know the normal behaviour of each species. Without this knowledge the farmer will not be able to identify abnormal behaviour and understand this as a symptom of illness. The veterinarian must not only know normal behaviour, he must be able to identify abnormal behaviour. He must also interpret the process behind the abnormal behaviour in order to be able to give advice for the treatment and further prevention of the injury or disease. Several man made diseases, e.g. mastitis in cows, MMA in sows, are the last link in a chain of events, the so-called causal chain. In order to discover and diagnose animals at risk and to understand the causes and

effects, each link between disease or injury and the original cause in the causal chain must be defined and its role understood by the veterinarian. Examples of causal chains for some diseases are given. The need for ethological research to improve veterinary diagnostics and for education at farmers' schools and veterinary and agricultural colleges are emphasized. The increasing role of ethology for the animal protection legislation, nationally and internationally, through Council of Europe Animal Welfare Conventions is indicated.

Der Einfluß der Ethologie auf das deutsche Tierschutzrecht

G. BAUMGARTNER

Sehr geehrter Herr Präsident, lieber Herr Professor Zeeb, lieber Herr Professor Ekesbo, werte Ehrengäste, meine sehr geehrten Damen und Herren,

es ist mir eine besondere Freude, Ihnen heute anlässlich der 25. Internationalen Arbeitstagung über "Angewandte Ethologie bei Haustieren" die Glückwünsche der Bundesregierung, insbesondere aber im Namen von Herrn Bundesminister Jochen Borchert Dank und Anerkennung für die in den vergangenen 25 Jahren geleistete Arbeit aussprechen zu dürfen.

Auch wenn der Erfolg nie allein von einer Persönlichkeit abhängt, so darf ich doch feststellen, daß die nachhaltige Wirkung der Freiburger Tagungen ohne Sie, lieber Herr Professor Zeeb, nicht zustandegekommen wäre. Von Anfang an waren Sie das motivierende und integrierende alpha-Wesen, das alle zusammengeführt und allen den Weg gewiesen hat. Dafür recht herzlichen Dank.

Gerne nehme ich die Gelegenheit wahr, Ihnen, sehr geehrter Herr Professor Dr. Zeeb, Dir lieber Klaus, sowie Ihnen, sehr geehrter Herr Professor Dr. Ekesbo, Dir lieber Ingvar, zu den soeben erfolgten Ehrungen von ganzem Herzen zu gratulieren und weiterhin beruflich und privat alles Gute zu wünschen.

Nachdem ich heute abend so viele Gesichter von Freunden aus Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt vor mir sehe, möchte ich von meinem Manuskript abweichen und Sie hiermit besonders begrüßen. Sehr gerne erinnere ich mich an die 21. Freiburger Tagung, damals im November 1989, als wir - gemeinsam mit den "Kollegen von drüben" - darüber spekulierten, ob es wohl zu einer Vereinigung der beiden deutschen Staaten kommen würde. Inzwischen ist das alles Geschichte. Nicht alle Blümenträume wurden wahr. Aber Rückschläge und Schwierigkeiten müssen erfahren und bewältigt werden, im Osten wie im Westen. Ich bin froh, daß wir hierbei gemeinsam gefordert sind.

Da es sich anbietet, anlässlich der 25. Freiburger Ethologentagung auch in bestimmter Weise Bilanz zu ziehen, möchte ich heute aus meiner Sicht - als der auf Bundesebene für den Tierschutz zuständige Referatsleiter - über den

- Einfluß der Ethologie auf das deutsche Tierschutzrecht berichten.

Diese Aufgabe nehme ich sehr gerne wahr, gibt sie mir doch Gelegenheit, mich hier mit einer wichtigen Nahtstelle zwischen Wissenschaft und Gesetzgebung, zwischen Theorie, Empirie, Pragmatismus und Politik zu befassen.

Dabei will ich unsere Situation nicht beschönigen. Erst vor wenigen Wochen war in einem kritischen Artikel des Magazins "Die Zeit" zu lesen, die deutschen Tierschutzanforderungen lägen in der Nutztierhaltung noch immer "auf niedrigstem Niveau" (HÄNDEL 1993).

In verschiedenen nationalen Tierschutzgesetzen sowie in einschlägigen Europaratsübereinkommen - darauf weist STEIGER 1992 hin - werden Forderungen nach der Ermöglichung eines artgemäßen Verhaltens, einer verhaltensgerechten Unterbringung oder nach Erfüllung der Verhaltensbedürfnisse von Tieren ausdrücklich festgelegt. Dies gilt auch für die Bundesrepublik Deutschland.

Das deutsche Tierschutzgesetz beruht auf der Grundkonzeption eines ethisch ausgerichteten Tierschutzes. Das Gesetz verweist auf die Verantwortung des Menschen für die seiner Obhut anheimgegebenen Lebewesen. "Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen" (§ 1).

Nach § 2 des Tierschutzgesetzes muß das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernährt, gepflegt und verhaltensgerecht untergebracht werden. Die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung darf nicht so eingeschränkt werden, daß ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden.

Die Beurteilungsmaßstäbe dafür, was dies im einzelnen bedeutet, sollen möglichst auf exakte und repräsentative wissenschaftliche Erkenntnisse gestützt werden.

Erkenntnisse der Verhaltensforschung sollen bei der Haltung von Tieren angemessene Berücksichtigung finden. Dies ist im allgemeinen dann der Fall, wenn die angeborenen arteigenen Verhaltensmuster des Tieres durch das Haltungssystem nicht so eingeschränkt oder verändert werden, daß dadurch Schmerzen, Leiden oder Schäden an dem Tier selbst oder durch ein so gehaltenes Tier an einem anderen Tier entstehen. Auch Angstzustände können als Ausdrucksform tierischen Leidens gewertet werden, sind also miteinfaßt.

Haltungssysteme gelten dann als tiergerecht, wenn das Tier erhält, was es zum Gelingen von Selbstaufbau und Selbsterhaltung benötigt, und ihm die Bedarfs-

deckung und die Vermeidung von Schäden durch die Möglichkeit adäquaten Verhaltens gelingt.

Ein entsprechendes ethologisches Konzept für die naturwissenschaftliche Beurteilung von Haltungsverfahren wurde - aufbauend auf den Arbeiten von Tschanz - von der Untergruppe "Wissenschaftliche Grundlagen" der Fachgruppe "Verhaltensforschung" der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. entwickelt (1993).

Ich bin sehr froh, daß nunmehr im Rahmen dieser Arbeitsgruppe im intensiven Meinungsaustausch mit Herrn Professor Tschanz ein tragfähiger Ansatz gefunden wurde, um das Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept zu erweitern, so daß nun auch die sogenannten Befindlichkeiten, also die Bewertung von Schmerzen und Leiden wissenschaftlich bewertet und umfassend einbezogen werden können.

Ich will hier den endgültigen Beratungsergebnissen nicht vorgreifen.

Weitere fachliche Diskussionen sowie die Veröffentlichung dieser Arbeit müssen abgewartet werden. Dennoch meine ich, daß dieser wichtige Schritt schon jetzt entsprechend herauszustellen und zu würdigen ist.

Die tierschutzrechtlichen Bestimmungen sind - wie bereits erwähnt - auf wissenschaftlicher Grundlage zu erlassen.

Mit der Erarbeitung solcher wissenschaftlicher Ergebnisse befaßt sich eine Vielzahl von Forschungseinrichtungen. Dazu gehört in Deutschland die von den Ländern sowie vom Bund geförderte wissenschaftliche Forschung, sei es hier in Freiburg am Tierhygienischen Institut, einer Einrichtung des Landes Baden-Württemberg, sei es an den einschlägigen Hochschulen und Universitäten sowie weiteren Forschungseinrichtungen der Länder, sei es nicht zuletzt auch im Rahmen der Ressortforschung des Bundes, wo die Forschungskapazitäten im Bereich der Ethologie in den letzten Jahren verstärkt wurden. Die beitriffsbedingte Umorganisation unserer Bundesforschungsanstalten machte dies möglich.

Diese wissenschaftliche Arbeit braucht jedoch den Dialog, braucht das Fegefeuer der Kritik. Daher können Veranstaltungen, wie die Freiburger Tagung, aber auch andere einschlägige nationale und internationale Kongresse, nicht hoch genug bewertet werden.

Die Erfahrungen der Nutztierethologie lassen sich nach BARTUSSEK (1986) trotz aller Bedenken, die gegen Generalisierungen vorgebracht werden können, in etwa wie folgt zusammenfassen:

- Unsere Nutztiere gehören zu den sozialen Arten, d.h., sie leben in Gemeinschaft mit Artgenossen und brauchen Sozialkontakt. Laufstall- und Gruppenhaltung sind daher der Einzelhaltung aus ethologischer Sicht überlegen.
- Alle Tiere brauchen ein entsprechendes Platzangebot, das den Raumansprüchen für eine artgemäße Körperbewegung, für den artbedingten Mindestabstand von Tier zu Tier - die Individualdistanz - und für den Freiß-, Bewegungs- und Ruhebereich entspricht. Insbesondere jungen Tieren muß durch ein ausreichendes Platzangebot das artgemäße Spielverhalten zu einem Mindestmaß ermöglicht werden.
- Alle Nutztiere verfügen über hochentwickelte Sinne, die im Such-, Neugier- und Erkundungsverhalten beansprucht werden wollen. Sie brauchen daher eine Umgebung mit einer Mindestausstattung von unterschiedlichen Elementen. Reizarmut führt zu Verhaltensstörungen. Verhaltenswissenschaftler fordern daher für Schweine ein Substrat zum Wühlen, Beißen und Kauen, für Hühner zum Sandbaden, Scharren usw.
- Alle Tiere zeigen in ihrem Verhalten und in ihrer Aktivität deutliche tageszeitliche Schwankungen, auch wenn äußere Zeitgeber ausgeschaltet sind. Dunkle Stallungen sowie Haltung bei Dauerbeleuchtung können daher nicht als tiergerecht angesehen werden.

Es gilt, die Haltungsbedingungen den Tieren anzupassen, und nicht umgekehrt. Diese Forderung hat für alle, die sich mit der Unterbringung, Pflege und Betreuung von Tieren zu befassen haben, weitreichende Bedeutung.

Hierbei sind die Bedürfnisse der jeweiligen Tierart - ggfs. auch deren Domestikationsstufe - zu beachten. Ein Tier soll so untergebracht werden, daß seinen Verhaltensansprüchen Rechnung getragen wird.

Die Bundesregierung war 1986 vom Deutschen Bundestag aufgefordert worden, umgehend durch Rechtsverordnungen Vorschriften über Mindestanforderungen an die Haltung insbesondere von Kälbern, Schweinen, Geflügel und Pelztieren zu erlassen, und hierbei wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse der Verhaltensforschung zu berücksichtigen. Gleichzeitig sollten aber auch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beachtet werden.

Bei der Umsetzung dieses politischen Auftrages traten zum Teil erhebliche Probleme und Schwierigkeiten auf. Dies gilt in ganz besonderer Weise für das Halten von Legehennen.

Auf Grund der EG-Wettbewerbssituation hätten nationale Regelungen, die wesentliche Veränderungen der derzeit praktizierten Käfighaltung erzwingen oder gar deren Verbot zum Inhalt haben, massive, möglicherweise existenzgefährdende Auswirkungen. Eine EG-weite Regelung schien in diesem Bereich dringend geboten, um insbesondere eine Verlagerung von Tierschutzproblemen in andere EG-Mitgliedstaaten mit weniger restriktiven Vorschriften soweit wie möglich zu vermeiden.

1986 wurde nach langen Beratungen eine EG-Richtlinie zum Schutz von Legehennen in Käfigbatteriehaltung erlassen, die bestimmte - wenn auch bescheidene - Mindestanforderungen enthält.

Eine Abkehr von der Käfighaltung kann nur erreicht werden, wenn praxisgerechte tierfreundliche Alternativverfahren zur Verfügung stehen, die auch unter EG-Rahmenbedingungen funktions- und wettbewerbsfähig sind. Daher haben wir uns - ebenso wie die EG und andere Mitgliedstaaten - bemüht, die Entwicklung durch Forschungs-, Entwicklungs- und Modellvorhaben voranzutreiben.

In diesem Zusammenhang möchte ich aber insbesondere auch auf die umfangreichen Forschungsarbeiten unserer Schweizer Kollegen hinweisen, die die Entwicklung auf diesem Gebiet in erheblicher Weise vorangetrieben haben. Wir alle profitieren davon.

Leider sind - wie Sie wissen - bei der Intensivhaltung von Legehennen noch immer nicht alle Probleme in vollem Umfange befriedigend gelöst, und es bedarf weiterhin guter Ideen, interdisziplinärer Zusammenarbeit der Wissenschaftler sowie - auch wenn dies manchmal schwer fällt - einer großen Portion Geduld.

Inzwischen hat der deutsche Verordnungsgeber, also der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, für die Haltung mehrerer Tierarten Verordnungen erlassen, mit denen die im Tierschutzgesetz enthaltenen Anforderungen, bezogen auf die jeweilige Tierart, konkretisiert werden.

Während die Erkenntnisse der Ethologie aus den dargelegten Gründen bei der Verordnung zum Schutz von Legehennen bei Käfighaltung (1987) nur in begrenztem Umfange Eingang in den Verordnungstext gefunden haben, ist dies bei der 1988 erlassenen Verordnung zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung in weit höherem Maße gelungen. Diese Verordnung enthält insbesondere

- eine Vorschrift, wonach sichergestellt sein muß, daß sich die Schweine auch in einstreulosen Ställen täglich mehr als eine Stunde mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen beschäftigen können sowie
- die Vorschrift, wonach Sauen seit 1992 - in den neuen Bundesländern ab 1994 - in der Zwischenwurfzeit jeweils insgesamt vier Wochen lang nicht in Anbindehaltung und während dieser Zeit in Kastenständen nur gehalten werden dürfen, wenn sie täglich freie Bewegung erhalten.

Die derzeit dem Bundesrat vorliegende Erste Verordnung zur Änderung der Schweinehaltungsverordnung, mit der die Bestimmungen der inzwischen verabschiedeten EG-Richtlinie über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen übernommen werden, geht noch einen Schritt weiter: Ab 1996 dürfen keine neuen Einrichtungen zur Anbindung von Sauen mehr in Betrieb genommen werden. Bereits bestehende Anbindevorrichtungen dürfen längstens bis Ende des Jahres 2005 benutzt werden.

Diese Übergangszeiten mögen Ihnen etwas lang erscheinen. - Auch wir können nur das Machbare realisieren -. Doch gehe ich davon aus, daß wir mit diesen Regelungen den Verhaltensansprüchen der Schweine einen deutlichen weiteren Schritt entgegenkommen.

Auch im Rahmen der Verordnung zum Schutz von Kälbern bei Stallhaltung, die im Dezember 1992 erlassen wurde, konnten - meines Erachtens - erhebliche Fortschritte erreicht werden. Diese Verordnung geht aus Tierschutzgründen in einigen wesentlichen Bereichen über die EG-Mindestanforderungen hinaus:

- ab einem Alter von acht Tagen müssen die Kälber Rauhfuttergaben erhalten
- über acht Wochen alte Kälber dürfen grundsätzlich nur noch in Gruppen gehalten werden
- für Kälber unter acht Wochen sowie für Kälber in sehr kleinen Beständen, die nicht in Gruppen gehalten werden müssen, werden größere Boxen- und Standmaße vorgeschrieben, die den Tieren erlauben, wenigstens in Seitenlage ihre Beine auszustrecken.

Durch angemessene Übergangsregelungen sowie ein gestaffeltes Inkrafttreten werden unzumutbare Härten bei der Umsetzung der Verordnung vermieden.

Auf Initiative der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz hat eine Sachverständigengruppe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eine Stellungnahme und Empfehlungen "Artgemäße und verhaltensgerechte

Geflügelmast" erarbeitet und im April 1993 verabschiedet. Hierbei zeigte sich, daß sehr viele wichtige Fragen, so z.B. nach der Beleuchtungsdauer und Besatzdichte, aus wissenschaftlicher Sicht noch nicht beantwortet werden können. Hier ist die Wissenschaft aufgerufen, gezielt diese Probleme anzugehen.

Auch der Bereich der Hundehaltung ist derzeit in der Diskussion. Nach der bereits 1974 erlassenen Verordnung über das Halten von Hunden im Freien, die seinerzeit einen wesentlichen Fortschritt darstellte, kann ein Hund lebenslang ohne Auslauf im Zwinger oder, mit Ausnahme einer Stunde täglichen Auslaufs, dauernd in Anbindehaltung gehalten werden; die Gewährung von Sozialkontakten ist bisher nicht vorgeschrieben. Dies soll sich in Zukunft ändern. Die derzeit in Vorbereitung befindliche neue Hundehaltungsverordnung soll insbesondere den Bedürfnissen des Hundes nach Bewegung und Sozialkontakten gerecht werden.

Hunde sind Rudeltiere, d.h. Alleinsein ist ihnen wesensfremd; sie sind auf ein Zusammenleben mit Artgenossen oder mit Menschen angewiesen. Einzeln gehalten leiden sie erheblich und dies kann zu unbehebaren Verhaltensstörungen führen. Der Mensch kann die Artgenossen und das Rudel ersetzen, durch Spielen, Körper- und Lautkontakt dem Hund die Sicherheit des Rudels bieten und ihm gleichzeitig seinen Platz in der Rangordnung zuweisen. Auch für Hunde, die in Gruppen gehalten werden, ist der Sozialkontakt zu Bezugspersonen wichtig, damit die Bindung an den Menschen nicht beeinträchtigt wird oder gar verlorengeht.

Für einen Hund, der im Zwinger gehalten wird, soll mindestens zweimaliger täglicher Auslauf vorgeschrieben werden. Damit soll erreicht werden, daß der Hund sein Bewegungsbedürfnis befriedigen und ausreichend sensorische Reize aufnehmen kann. Rassespezifische Anforderungen an die Dauer des Auslaufs sind zu berücksichtigen. Hunde, die reizarm und ohne ausreichende Bewegungsmöglichkeit gehalten werden, entwickeln häufig Verhaltensstörungen, werden z.B. Angstbeißer oder übermäßig aggressiv. Eine solche Entwicklung einer Verhaltensstörung hängt sicherlich mit einer überforderten Anpassungsfähigkeit und in diesem Zuge auch mit Leiden beim Tier zusammen.

Welpen sind in ihrer normalen Entwicklung gefährdet, wenn sie zu zeitig abgegeben oder von den Wurfgeschwistern getrennt werden. Deshalb darf das Alter von acht Wochen bei Abgabe oder Trennung von den Wurfgeschwistern in der Regel nicht unterschritten werden. Auch dies soll in der Verordnung geregelt werden.

In Zusammenarbeit zwischen der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft und dem Verband für das Deutsche Hundewesen wurden bereits Leitlinien zur tiergerechten und tierschutzgemäßen Zucht, Aufzucht, Haltung und Ausbildung von

Hunden erstellt (Februar 1993). Diese richten sich in erster Linie an den Hundehalter, stellen aber auch für die Neufassung der Hundehaltungsverordnung eine wichtige Grundlage dar.

Darüber hinaus wurden als Hilfestellung für die Tierhalter, die Überwachungsbehörden und letztlich die Gerichte in den letzten Jahren unter intensiver Mitwirkung von Herrn Professor Zeeb und anderen "Leitlinien für die Haltung, Ausbildung und Nutzung von Tieren in Zirkusbetrieben oder ähnlichen Einrichtungen" (1990) erarbeitet. Die besonderen Umstände, die in Zirkusbetrieben vorliegen, werden hierbei berücksichtigt. So kann eine geringere Größe und Ausstattung der Gehege toleriert werden, wenn mit den Tieren häufig und regelmäßig gearbeitet wird.

In ähnlicher Weise wurden unter Federführung der Deutschen Reiterlichen Vereinigung und der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (1991) die "Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten" erstellt. Hierbei wurde deutlich, daß in Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzungsform sehr differenzierte Anforderungen an die Pferdehaltung zu stellen sind. Auch dies ist ein Ergebnis der Verhaltensforschung.

Die bei Sportpferden beobachteten Ausbildungsmethoden und die Durchführung von Wettbewerben standen in den letzten Jahren besonders in der öffentlichen Kritik. Daher haben wir eine Arbeitsgruppe gebildet, die unter Vorsitz von Professor Zeeb inzwischen Leitlinien erarbeitet und verabschiedet hat, die sowohl für alle, die mit Pferden Umgang haben, zur Selbstkontrolle geeignet sind, als auch den für den Vollzug des Tierschutzgesetzes zuständigen Behörden als Orientierungshilfe für die Entscheidung in Einzelfällen dienen können. An diesem Papier haben alle Pferdesportverbände, die Deutsche Tierärzteschaft, die Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Tierschutzverbände, Praktiker, Wissenschaftler und Behördenvertreter mitgearbeitet.

Auch diesen Leitlinien "Tierschutz im Pferdesport" (1993) liegt das "Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept" zugrunde.

Es würde zu weit führen, hier alle Details im einzelnen vorzutragen.

Folgendes Zitat mag jedoch verdeutlichen, daß die Freiburger Erkenntnisse auch auf diesem Gebiet Berücksichtigung gefunden haben:

"Tierlehrer und Personen, die mit Pferden häufig Umgang haben, müssen das angeborene Verhalten von Pferden und ihr arttypisches Ausdrucksverhalten kennen und verstehen. Sie sollen auch in der Lage sein, das vom Einzeltier im Laufe seines

Lebens erworbene Verhalten und die jeweils bestehende Handlungsbereitschaft des Tieres zu erkennen und entsprechend zu berücksichtigen.

Das Pferd begreift den Menschen als "sozialen Partner", der ranghöher, ranggleich oder rangniedriger sein kann, oder aber als Feind.

Ranggleichheit gegenüber dem Pferd schafft häufige Auseinandersetzungen, Unterlegenheit des Menschen erschwert die Ausbildung, Feindschaft verhindert sie. Der Mensch soll seine ranghöhere Position durch Einfühlung und Zuwendung zum Pferd, Wissen und Erfahrung, Konsequenz und Bestimmtheit erreichen."

Sie sehen, manche Erkenntnis der Verhaltensforschung läßt sich durchaus auch auf den Menschen übertragen. Mancher Erzieher, mancher Vorgesetzte könnte, ja sollte, bei den Ethologen in die Lehre gehen.

In diesem Sinne wünsche ich der heute beginnenden Jubiläumstagung sowie allen künftigen einschlägigen Veranstaltungen einen guten und erfolgreichen Verlauf.

Literatur

ARBEITSGRUPPE TIERSCHUTZ UND PFERDESPORT / Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1993): Leitlinien - Tierschutz im Pferdesport. Tierärztliche Umschau 48, S. 282-291

AUTORENGEMEINSCHAFT im Auftrag des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1990): Leitlinien für die Haltung, Ausbildung und Nutzung von Tieren in Zirkusbetrieben oder ähnlichen Einrichtungen

AUTORENGEMEINSCHAFT der Fachgruppe Verhaltensforschung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. (1993): Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidung. Ein ethologisches Konzept und seine Anwendung in Tierschutzfragen. Tierärztliche Umschau 48

BARTUSSEK, H. (1986): Die Umsetzung der ethologischen Anforderungen im Stallbau. Veröffentlichungen der Bundesanstalt für alpenl. Landwirtschaft Gumpenstein, Heft 2

DEUTSCHE REITERLICHE VEREINIGUNG e.V. (FN) Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. (1991): Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten

DEUTSCHE VETERINÄRMEDIZINISCHE GESELLSCHAFT e.V. und Verband für das Deutsche Hundewesen (VDH), (1993): Leitlinien zur tiergerechten und tierschutzgemäßen Zucht, Aufzucht, Haltung und Ausbildung von Hunden

HÄNDEL, U.M. (1993): Tierschutz: Schmerzgrenze gesucht: Magazin "Die Zeit" v.22.10.1993

SACHVERSTÄNDIGENGRUPPE des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1993): Stellungnahme und Empfehlungen "Artgemäße und verhaltensgerechte Geflügelmast". Als Manuskript vervielfältigt.

STEIGER, A. (1992): Die Bedeutung der angewandten Ethologie für den Vollzug der Tierchutzgesetzgebung. Schweiz. Arch. Tierheilk. 134, S. 145-155

TIERSCHUTZGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.02.1993 (BGBl. I, S. 254)

VERORDNUNG über das Halten von Hunden im Freien vom 6. Juni 1974 (BGBl. I S. 1265) geändert durch Artikel 2 Nr. 1 des Gesetzes vom 12.08.1986 (BGBl. I S. 1309)

VERORDNUNG zum Schutz von Legehennen bei Käfighaltung (Hennenhaltungsverordnung) vom 10.12.1987 (BGBl. I S. 2622)

VERORDNUNG zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung (Schweinehaltungsverordnung) vom 30.05.1988 (BGBl. I S. 673)

VERORDNUNG zum Schutz von Kälbern bei Stallhaltung (Kälberhaltungsverordnung) vom 1.12.1992 (BGBl. I S. 1977)

ERSTE VERORDNUNG zur Änderung der Schweinehaltungsverordnung (Bundesratsdrucksache 784/93)

Summary

The Influence of Ethology on German Animal Welfare Legislation

G. BAUMGARTNER

The author explains the need of Animal Welfare Legislation to be based on scientific knowledge or established practice.

He gives examples on the contributions of Applied Ethology to the German Animal Welfare Act, to regulations concerning the keeping of livestock and dogs and to official recommendations on the welfare of horses and dogs.

Das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre an den tierärztlichen Ausbildungsstätten

J. UNSHELM

Nach einem Ausspruch Schopenhauers durchläuft jedes Problem bis zu seiner Anerkennung drei Stufen. In der ersten erscheint es lächerlich, in der zweiten wird es bekämpft und in der dritten gilt es als Selbstverständlichkeit.

Auch die Ethologie scheint insbesondere innerhalb der Tiermedizin die Schopenhauerschen Stufen zu durchlaufen. Ich möchte versuchen, dies deutlich zu machen. Dazu werde ich kurz auf die Entwicklung - insbesondere auch unter dem Einfluß der Fachgruppe Verhaltensforschung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft - eingehen, die Schwierigkeiten, die sich ergeben haben oder die im Sinne der Stufe zwei aufgebaut wurden, ansprechen und den derzeitigen Stand an den tierärztlichen Ausbildungsstätten schildern.

Hinsichtlich der derzeitigen Bedeutung der Ethologie ist zunächst zu fragen, woher die offensichtliche Diskrepanz zwischen dem allgemeinen Interesse an ethologischen Fragen einerseits und der langsamen, mit Schwierigkeiten und Rückschlägen verbundenen Entwicklung des Faches innerhalb der Tierärzteschaft andererseits stammt. Dafür gibt es eine Reihe von Gründen, die teils außerhalb, teils innerhalb des tierärztlichen Berufsstandes liegen.

In den Medien wird die Verhaltensforschung oft so dargestellt, als sei sie eine hübsche, interessante Spielerei. Da beobachten Leute mit offensichtlich sehr viel Zeit Graugänse und Korallenfische, sie kreisen mit schwarzweiß gestreiften Flugzeugen über den Tieren der Serengeti, leben jahrelang mit Schimpansen zusammen, und Negatives oder auch nur Problematisches scheint nur von geld- und machtgierigen Menschen auszugehen. Für diese Tätigkeiten braucht man - so scheint es jedenfalls - ausschließlich Interesse und Zeit, und die unerläßlichen Voraussetzungen, sich vor einer derartigen wissenschaftlichen Arbeit in jahrelangem Bemühen fundierte Fachkenntnisse anzueignen, werden bei diesen Darstellungen ethologischer Forschung nicht deutlich. Kein Laie, nicht einmal wenn er Politiker ist, würde sich anmaßen, Fakten der Physik, der Chemie oder der Anatomie interpretieren zu wollen oder gar zu bestreiten. In der Ethologie ist das anders. Journalisten verfassen - weitgehend bar jeder Kenntnis - nette Geschichten über das Verhalten der Tiere, und viele Politiker glauben, sich in Sonntagsreden als Tierschutzfachmann oder auch als Humanethologe betätigen zu können und Fachleuten widersprechen zu müssen,

wenn deren fundierte und unumstrittenen wissenschaftlichen Befunde nicht zur eigenen Ideologie oder Strategie passen.

Wer einen Leistungskurs in Biologie besucht hat, bekam in der Regel einige Begriffe der Grundlagenethologie vermittelt. Er weiß, was ein Schlüsselreiz ist, und wann und warum ein Stichlingsmännchen einen roten Bauch hat. Leider glauben viele, daß dieser Kenntnisstand auch für eine lebenslange Tätigkeit als Tierarzt auf dem Gebiet der Ethologie reicht, zumal man zugegebenerweise damit über mehr Kenntnisse verfügt, als wir bei den meisten Berufskollegen vorfinden.

Daß Verhaltensforschung aber wesentlich mehr umfaßt, daß dazu fundierte fachliche Kenntnisse vieler Nachbargebiete unerlässlich sind, ist auch Vielen, die sich bereits für Ethologen halten, offensichtlich unbekannt.

Einige dieser Entwicklungshemmungen und Entwicklungsschübe, das Beachten oder Nichtbeachten wichtiger Nachbargebiete sowie lange Diskussionen und zum Teil harte Auseinandersetzungen über die als richtig zu geltende Vorgehensweise haben insbesondere die Älteren von uns in 25 Jahren Freiburger Tagung miterlebt. So gab es immer wieder die Frage, ob eine Fachgruppe der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft sich angesichts des extremen Wandels des tierärztlichen Berufsbildes eine weitgehende Beschränkung auf landwirtschaftliche Nutztiere leisten darf. Verhaltenstherapeutische Ansätze, die ein wichtiges Tätigkeitsfeld von Tierärzten außerhalb Deutschlands darstellen, blieben ein weitgehend weißer Fleck auf der thematischen Landkarte der Freiburger Tagungen. Aber auch innerhalb des sehr traditionellen fachlichen Bereiches gab es lange, bisweilen folgenlose Diskussionen über die wissenschaftlichen Grundlagen. So kann ich mich noch mit Unbehagen der Diskussion über die Notwendigkeit biometrischer Verfahren in der Ethologie erinnern. Die Gegenposition lautete: Wenn ein Tier in einer bestimmten Situation das tut, was vorausgesagt wurde, ist bewiesen, daß statistische Verfahren in der Verhaltensforschung überflüssig sind. Daß viele "klassische" ethologische Arbeiten inzwischen umstritten sind, hängt zweifellos mit diesem Mangel zusammen. In dieser gedanklichen Phase war es schwierig für die Fachrichtung, den Weg zu einer ernst zu nehmenden Wissenschaft nicht zu verpassen. Wichtig wäre allerdings als biometrischer Aspekt im Rahmen der Verhaltensforschung eine stärkere Berücksichtigung varianzanalytischer Verfahren gewesen. In der Ethologie ist nämlich die Beantwortung der Frage, welche Einflußfaktoren welchen Anteil am Zustandekommen eines bestimmten Verhaltens haben, immens wichtig, und dies hätte viele grundlegende Klärungen gebracht.

In unmittelbarer fachlicher Nachbarschaft zur Biometrie befindet sich die Genetik, die auf dem Gebiet der Ethologie immer noch ein Schattendasein fristet. Nicht nur für

die Grundlagenethologie sondern auch für den angewandten Bereich sind Informationen darüber wichtig, welches Verhalten in welchem Ausmaß genetisch bedingt ist. Auch für die Verhaltensberatung und die Verhaltenstherapie sind auf diesem Gebiet mehr Kenntnisse erforderlich, als zur Zeit zur Verfügung stehen, und einige Unwägbarkeiten ethologischer Sprachregelungen hätte man hiermit korrigieren können. So ist unter Ethologen immer noch weitgehend unbekannt, daß angeborene Eigenschaften keineswegs ausschließlich ererbt sein müssen, und dementsprechend hätte auch das Gebiet der pränatalen Verhaltensontogenese eine fachliche Belebung verdient.

Eine weitere fachliche Hürde, die bei unseren Diskussionen vor 20 Jahren offensichtlich wurde, war die unterschiedliche Betrachtungsweise bezüglich der Wechselbeziehungen zwischen dem Verhalten und physiologischen sowie biochemischen und hier insbesondere neurologischen und neuroendokrinen Abläufen. Dazu gehören als Teilbereiche das sogenannte Problembewältigungsverhalten, aber auch viele Aspekte der bisher zu wenig beachteten Informationsübertragung bei Tieren. Ich habe den Eindruck, daß nach guten Ansätzen vor etwa 20 Jahren verhaltensphysiologische Gesichtspunkte im deutschen Sprachraum immer weiter zurückgedrängt wurden, daß man den von mir schon angedeuteten bequemeren Weg einer lediglich beobachtenden Ethologie vorzog und daß der dadurch entstandene fachliche Rückstand weitgehend ignoriert wird. Aus eigener Erfahrung weiß ich allerdings, wie schwierig es ist, insbesondere Berufsanfängern den deutlich schwierigeren interdisziplinären Weg einer modernen Verhaltensphysiologie nahezubringen, der für mich die einzige akzeptable Voraussetzung für eine erfolversprechende wissenschaftliche Laufbahn auf diesem Gebiet ist. Es wäre allerdings wünschenswert, wenn die Fachgruppe Verhaltensforschung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft sich mehr als bisher zukunftsweisend und informierend betätigte und dies auch durch eine regelmäßige fachliche Beteiligung an den Tagungen in Bad Nauheim - also dem Forum der DVG für die deutsche Tierärzteschaft - deutlich machte. Ich möchte nicht verschweigen, daß ich in dieser Hinsicht mit den Fachgruppen, die die von mir vertretenen Fächer repräsentieren sollen, nicht sehr zufrieden sein konnte.

Die Entwicklung und Förderung eines neuen Faches wie der Ethologie hängt aber natürlich sehr weitgehend von der Einstellung des tierärztlichen Berufsstandes ab. Es ist sicherlich so, daß Tierärzte eine auffallend konservative Einstellung haben, deren Ursachen mir unbekannt sind, die man aber untersuchen müßte. Neben positiven Aspekten hat das auch ein Beharren am Überholten zur Folge, und daraus ergibt sich eine beträchtliche Gefahr für den gesamten Berufsstand. So wurden erhebliche Änderungen des Umfeldes und damit der zukünftigen Arbeitsmöglichkeiten von

einem Teil unserer Berufskollegen nicht wahrgenommen. Dazu gehören der vor Jahrzehnten begonnene Wandel in der Landwirtschaft, das sich extrem geänderte Tierartenspektrum, neue interessante Möglichkeiten der tierärztlichen Berufsausübung, die geänderten Ansprüche der Tierhalter, das weitgehend brach liegende Gebiet beratender Tätigkeiten und prophylaktischer Maßnahmen und vor allem auch die vielen Zwänge, die sich aus dem nun offenen Europa und den viel zu vielen ausgebildeten Tierärzten ergeben. Auf dem Gebiet der Angewandten Ethologie gibt es in der Groß- und Kleintierpraxis ein erhebliches, zu wenig genutztes Tätigkeitsgebiet für Tierärzte. Nach vorliegenden Statistiken bedürfen beispielsweise etwa 4 bis 5 % der Patienten in einer Kleintierpraxis dringend verhaltenstherapeutischer Maßnahmen, und bei der Zahl der in Deutschland gehaltenen Hunde und Katzen kann man somit mit mindestens 400 000 Patienten rechnen, für deren Behandlung sachkundige Tierärzte fehlen. Hinzu kommt, daß nahezu jeder Halter eines Hundes oder einer Katze wenn nicht Probleme, so doch zumindest Fragen zum Verhalten seines Tieres hat, für die ihm bisher nach Aussagen, die ich täglich höre, ein adäquater Ansprechpartner fehlt. Wir haben somit die keineswegs auf unseren Berufsstand beschränkte absurd erscheinende Situation, daß wir zu viele Fachvertreter insgesamt aber zu wenige Fachleute auf vielen Gebieten haben, bei denen eine intensive Nachfrage besteht.

Es würde nun zu weit führen, auf zweifellos bestehende gesellschaftliche Fehlentwicklungen einzugehen, die unmittelbar damit zusammenhängen. Dazu gehören die seit Jahrzehnten bestehenden Versäumnisse bei der Erziehung, bei den Entwicklungen der Schulen, bei dem, was wir jetzt eine Reifeprüfung nennen, den sich daraus ergebenden Voraussetzungen für die universitäre Ausbildung und der Förderung der Universitäten und den dort stattgefundenen und noch stattfindenden Umwandlungsprozessen insgesamt. Statt dessen möchte ich darauf eingehen, was die tierärztlichen Ausbildungsstätten getan haben, um dem Fach Tierschutz und Verhaltenslehre die für die tierärztliche Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie die wissenschaftliche Entwicklung unerläßlichen Voraussetzungen zu schaffen.

Auch das ist zugegebenerweise nicht allzu viel. Während zumindest ein Teil der agrarwissenschaftlichen Fakultäten vor allem im Fach Tierhaltung seit etwa 20 Jahren systematisch Kenntnisse der Nutztierethologie vermittelte, wurde dieses Gebiet von den tierärztlichen Fakultäten völlig vernachlässigt. Als ich 1985 versuchte, zunächst den Lehrstuhl für Tierhygiene in München um die Bezeichnung Verhaltenskunde zu erweitern und dann darauf hinzuwirken, daß aus diesem Gebiet auch ein Prüfungsfach wurde, hatte ich das zweifelhafte Glück, daß sich die Ethologie noch in der Phase eins nach Schopenhauer befand. Dementsprechend gab es zwar kaum jemanden, der mich unterstützte, aber das Fach war noch zu unbedeutend, um

Gegner zu haben. Sei 1987 muß das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre nach der tierärztlichen Approbationsordnung an allen tierärztlichen Ausbildungsstätten vermittelt und geprüft werden. Es fehlten aber zum damaligen Zeitpunkt in fast allen Fällen Institutionen und Fachleute an den Fakultäten, die sich dieses neuen Faches annehmen konnten und wollten. Schwierig waren auch die Möglichkeiten einer Zuordnung zu verwandten Fächern. Aus den Agrarwissenschaften hatten wir das Modell der Tierhaltung, in der zumindest wesentliche Fragen der Angewandten Ethologie problemlos behandelt werden konnten. Auf dem Gebiet der Tiermedizin gehört nach der tierärztlichen Approbationsordnung die Tierhaltung zur Tierhygiene. Es hing somit sehr stark davon ab, wie das Fach Tierhygiene von den einzelnen Fakultäten und Fachvertretern definiert wurde, und welche Entwicklungsmöglichkeiten diesbezüglich bestanden. Eine Tierhygiene, die mehr als ein Stiefkind der Mikrobiologie ist, und die das beträchtliche fachliche Spektrum abdeckt, die Haltungsbedingungen aller wichtigen Tierarten so zu gestalten, daß Mängel und Schäden möglichst gar nicht erst auftreten, ist ein idealer Partner für das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre. Da viele methodische Ansätze, zum Beispiel das Konzept von Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung, auch in der modernen Tierhygiene praktiziert werden, bietet sich eine sehr enge Zusammenarbeit gegebenenfalls auch innerhalb einer Institution durchaus an.

Problematisch sind zweifellos die Überlegungen oder auch Bemühungen, die Bereiche Tierschutz und Verhaltenslehre voneinander zu trennen. Deren enge Verzahnung ist vielen Entscheidungsträgern an den tierärztlichen Ausbildungsstätten nicht bewußt, und sicherlich hätte die DVG deutlicher auf die fachlichen Zusammenhänge aufmerksam machen können. Es besteht nämlich die Tendenz, die Tierschutzkomponente des Faches - zweifellos auch aus politischen Gründen - stärker zu gewichten als die sicherlich unerläßlichen ethologischen Voraussetzungen.

Um aber nun die erforderlichen Informationen über den Stand des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre an den tierärztlichen Ausbildungsstätten in Deutschland zu bekommen, wurde eine Fragebogenaktion durchgeführt, an der sich erfreulicherweise alle Zuständigen beteiligt haben. Es ist mir deshalb ein besonderes Anliegen, meinen Ansprechpartnern für ihre Mitarbeit sehr herzlich zu danken. Dies sind Rektor bzw. Dekane der einzelnen tierärztlichen Ausbildungsstätten und dann vor allem die Fachvertreter bzw. diejenigen Kollegen, die für die derzeitige Vertretung des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre zuständig sind. So gilt mein spezieller Dank Herrn Prof. Dr. JUHR vom Institut für Tierschutz, Tierverhalten und Labortierkunde der Freien Universität Berlin, Herrn Prof. Dr. WACHENDÖRFER, Lehrbeauftragter für das Fachgebiet Tierschutz und Verhaltenslehre sowie für Tierseuchenbekämpfung am Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen, Herrn KRIEGER,

wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Tierhygiene und Tierschutz der Tierärztlichen Hochschule Hannover und Herrn Doz. Dr. habil. HOY, Dozent für Tierhaltung am Institut für Hygiene, Epidemiologie und Umweltschutz der Veterinärmedizinischen Fakultät in Leipzig. Darüber hinaus wurde der Fragebogen freundlicherweise auch ausgefüllt von Herrn Univ-Doz. Dr. BUBNA-LITTTZ, Institut für Physiologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Herrn Prof. Dr. ISENBÜGEL, Abteilung Zoo-, Heim- und Wildtiere der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich sowie Herrn Prof. Dr. LANGHANS, Institut für Nutztierwissenschaften der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Die entsprechenden Informationen über die Vertretung des Faches an der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München stammen natürlich von mir.

Mit Hilfe des versandten Fragebogens sollte geklärt werden, wie, durch wen, in welchem Ausmaß und mit welchen Konsequenzen das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre an den einzelnen Ausbildungsstätten vertreten wird. Dementsprechend bezogen sich die Fragen darauf, ob das Fach durch eine eigene Institution repräsentiert ist, oder ob auch andere Fachgebiete mit zu vertreten sind, welche personelle Ausstattung vorliegt und welche Forschungsergebnisse erarbeitet wurden, seitdem das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre ein offizielles Prüfungsfach ist.

Auf dem Gebiet der Lehre interessierte vor allem, welche Bereiche der Ethologie und welche des Tierschutzes behandelt wurden. Zu nennende Möglichkeiten waren vor allem Grundlagenethologie, Angewandte Ethologie, Verhaltenstherapie, ethische sowie wissenschaftliche Grundlagen des Tierschutzes und nationales, supranationales sowie internationales Tierschutzrecht. Ein weiterer Fragenkomplex umfaßte die in der Lehre behandelten Tierarten, zumal dieses Spektrum aus Gründen, die ich teilweise schon genannt habe, häufig stark eingeschränkt wird und nicht den beruflichen Anforderungen der Tierärzte entspricht. Gefragt wurde zudem nach der Stundenzahl, die für das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre an den einzelnen Ausbildungsstätten zur Verfügung steht und wo der zeitliche Schwerpunkt gesetzt wird.

Da die Ansichten über das erforderliche Ausmaß von Pflichtveranstaltungen auseinandergehen, wurde auch die Möglichkeit geboten, fakultative Veranstaltungen auf dem Gebiet des Tierschutzes und der Verhaltenslehre anzugeben. Gefragt wurde, wie die Prüfung des Faches erfolgt, ob es einen Prüfer gibt oder mehrere, und welches Hauptfach der oder die Prüfer haben.

Wegen des häufigen Argumentes, der Tierschutz oder auch das Tierverhalten werde in anderen Fächern mehr oder weniger ausgiebig behandelt, wurde auch danach gefragt, in welchen Fächern derartige Fragen besprochen werden, und wo dann der inhaltliche sowie der tierärztliche Schwerpunkt liegt. Weitere Fragen bezogen sich auf

Dienstleistungen auf dem Gebiet der Verhaltensberatung und der Verhaltenstherapie, so auf die Möglichkeit der Fort- und Weiterbildung einschließlich der Frage nach der Zahl der Fachtierärzte für Verhaltenskunde bzw. für Tierschutz. Abschließend wurde gebeten, den Aufgabenbereich desjenigen anzugeben, der den Fragebogen ausgefüllt hat, und es bestand zudem die Möglichkeit, zusätzliche Anmerkungen zu machen.

Erwartungsgemäß waren die Informationen, die ich von den zuständigen Fachvertretern erhielt, außerordentlich interessant aber - bedingt durch die sehr unterschiedlichen Voraussetzungen - durchaus heterogen. Selbstverständlich handelte es sich dabei zum Teil auch um Äußerungen einer persönlichen Meinung, und erwartungsgemäß waren die Vorstellungen der einzelnen Fakultäten über das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre über die durchgeführte Fragebogenaktion nur indirekt und zudem unzureichend zu ermitteln. Es ist deshalb nicht ganz einfach, den Stand an den tierärztlichen Ausbildungsstätten in einer systematischen Form darzustellen, wie ich das natürlich gern getan hätte. Stattdessen werde ich versuchen, die wichtigsten Befunde aus den Fragebogen vergleichend darzustellen, damit der Stand des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre an den tierärztlichen Ausbildungsstätten deutlich wird.

Zunächst ist die personelle Situation zu schildern. In München gibt es eine C4-Stelle für das gesamte Spektrum d.h. für Tierhygiene, Tierhaltung, Umwelthygiene, Verhaltenskunde einschließlich Verhaltenstherapie und Tierschutz. Neben dem Verwaltungs- und dem technischen Personal stehen 4 Assistentenstellen zur Verfügung. Angesichts des extrem breiten Spektrums ist das als Minimalausstattung zu betrachten, aber es gibt Planungen, die dem Erfordernis Rechnung tragen, eine zusätzliche Professur spätestens mit meinem Ausscheiden zu errichten. Diese zwei Professuren sind in Hannover bereits seit längerer Zeit vorhanden, wenn auch nicht besetzt. Bei vergleichbarem wissenschaftlichen und technischen Personal stehen dort prinzipiell eine C4- und eine C3-Professur zur Verfügung. An der Leipziger Fakultät wurde eine C4-Professur für das Fach Tierschutz und Ethologie ausgeschrieben, von der zu hoffen ist, daß sie möglichst bald fachlich hochwertig besetzt werden kann. Die übrige personelle Ausstattung ist etwas ungünstiger als bei den zuerst genannten Fakultäten, andererseits gibt es in Leipzig eine zusätzliche C4-Professur am Institut für Hygiene, Epidemiologie und Umweltschutz. An der Freien Universität Berlin verfügt das Institut für Tierschutz, Tierverhalten und Labortierkunde über zwei C3-Professuren. Hinzu kommt eine Stelle für wissenschaftliche sowie eine Stelle für technisches Personal. Am ungünstigsten scheint die Situation in Gießen zu sein, wo das Gebiet Tierschutz und Verhaltenslehre durch einen Lehrbeauftragten vertreten

wird, da eine C3-Professur für Tierschutz und Haustierethologie zwar mehrfach und überaus berechtigt beantragt wurde, aber immer noch nicht zur Verfügung steht.

Bei den Fakultäten im deutschsprachigen Ausland ist die Situation formal eine andere, weil zwar ohne Zweifel ein fachlicher Zwang vorhanden ist, nicht dagegen eine dies vorschreibende Approbationsordnung. So hat die Veterinärmedizinische Universität Wien für den Bereich der Verhaltensphysiologie eine Universitätsdozenten- und eine halbe Assistentenstelle. An der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich wird der Tierschutz im Rahmen der Labortierkunde, die Ethologie über einen Lehrauftrag vertreten. Dabei steht für die Labortierkunde ein ordentlicher Professor, für die von der Abteilung für Zoo-, Heim- und Wildtiere vertretene Ethologie ein außerordentlicher Professor zur Verfügung. Außer dem genannten Personal gibt es sowohl in Wien als auch in Zürich keine weiteren Planstellen. Für die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich gilt das, was ich als Positivum schon über die agrarwissenschaftlichen Fakultäten gesagt habe; dort wird das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre durch das Ordinariat auf dem Gebiet der Physiologie vertreten, zusätzlich gibt es für den Bereich Verhaltenslehre und Tierschutz zwei Stellen für wissenschaftliches Personal und eine halbe Stelle für Verwaltungspersonal.

Zum Teil müssen mit den vorhandenen Stellen auch Aufgaben außerhalb des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre abgedeckt werden. Das trifft nach den mir vorliegenden Informationen vor allem für Hannover und München zu, wo mit dem vorhandenen Personal auch der Bereich Tierhygiene, Umwelthygiene und Tierhaltung in Lehre, Forschung und Dienstleistung vertreten werden muß. In Wien ist etwa 30 % der Kapazität für Aufgaben auf dem Gebiet der Physiologie vorgesehen.

Trotz der durchweg keineswegs günstigen Voraussetzungen ist die wissenschaftliche Bilanz auf dem Gebiet Tierschutz und Verhaltenslehre als bemerkenswert gut zu bezeichnen. So gibt es auf dem Gebiet Tierschutz und Verhaltenslehre in Berlin 4 laufende Dissertationen und 10 abgeschlossene, in Gießen 3 laufende Dissertationen und 2 abgeschlossene Projekte, in Hannover 5 laufende Dissertationen und 4 abgeschlossene sowie 17 weitere Veröffentlichungen, in Leipzig 7 laufende Dissertationen, 1 abgeschlossene und 26 weitere veröffentlichte Arbeiten und in München etwa 20 laufende Projekte, vorwiegend als Dissertationen, sowie 23 weitere abgeschlossene Dissertationen und circa 25 sonstige Veröffentlichungen auf diesem Gebiet. An der Veterinärmedizinischen Universität Wien gab es auf dem Gebiet Tierschutz und Verhaltenslehre seit 1986 12 abgeschlossene Dissertationen, und 5 Doktorarbeiten sind in Vorbereitung. An der Tierärztlichen Fakultät in Zürich werden zur Zeit 4 wissenschaftliche Projekte bearbeitet, davon 3 Dissertationen, und seit 1986 konnten 2 Dissertationen abgeschossen und 8 sonstige Arbeiten veröffentlicht

werden. An der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich entstanden 8 Dissertationen und ca. 50 sonstige Veröffentlichungen, 5 weitere Projekte laufen zur Zeit als Doktorarbeiten. Bemerkenswert ist, daß die Eidgenössische Technische Hochschule auch eine Habilitation auf dem Gebiet Tierschutz und Verhaltenslehre aufzuweisen hat, während diesbezüglich alle anderen genannten Bildungsstätten im deutschsprachigen Bereich Fehlanzeige melden müssen. Darin sehe ich eine der negativen Aussagen der Befragungsaktion.

Überaus heterogen ist auch die inhaltliche Gestaltung des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre an den einzelnen Ausbildungsstätten. In Berlin liegen die tierartlichen Schwerpunkte hinsichtlich der Verhaltenslehre bei den Tierarten Rind, Schwein, Pferd, Huhn, Hund, Katze sowie Ratte, Maus, Kaninchen und Meerschweinchen. Auf dem Gebiet Tierschutz werden neben Nutztieren, Heimtieren und Labortieren auch Zootiere, Pelztiere, Damwild in Gehegen, Angelfische und Frösche behandelt. Fachliche Schwerpunkte des Tierschutzes sind dessen ethische Grundlagen und das nationale Tierschutzrecht. Die Lehre umfaßt zwei Semesterwochenstunden und findet im 2. (Tierschutz) und im 4. (Verhalten) Semester statt. Fakultativ wird 1 Semesterwochenstunde Verhaltenstherapie angeboten.

In Gießen werden auf dem Gebiet der Verhaltenslehre die tierartlichen Schwerpunkte Pferd, Esel, wild lebende Wiederkäuer, Hausrind, Schaf und Ziege, Hausschwein, Hühner-, Enten- und Heimvögel, Hund und Katze sowie Mutter-Kind-Verhalten bei Großtieren angesprochen. Dafür stehen im 8. und 9. Semester zwei Semesterwochenstunden zur Verfügung, wobei Kenntnisse der Grundlagen- und der Angewandten Ethologie sowie der Verhaltenstherapie und vor allem des Tierschutzes vermittelt werden. Zusätzlich gibt es als fakultative Veranstaltung eine Ringvorlesung "Verhaltenslehre für Veterinärmediziner".

In Hannover wird das gesamte Spektrum auf dem Gebiet der Verhaltenslehre wie des Tierschutzes abgedeckt, dabei werden alle Haustierarten und die meisten Heimtierarten besprochen. Die Vorlesung Tierschutz und Verhaltenslehre findet im 9. Semester statt, wobei je 4 Stunden auf die Grundlagenethologie und die Angewandte Ethologie entfallen, 1 Stunde auf die Verhaltenstherapie sowie 7 Stunden auf den Tierschutz.

In Leipzig werden thematisch Grundlagenethologie und Angewandte Ethologie angeboten und im Rahmen des Faches Versuchstierkunde 1 Stunde über ethische Grundlagen des Tierschutzes. Die behandelten Tierarten sind Rind, Schwein, Schaf, Pferd und Geflügel. Dafür stehen 2 Semesterwochenstunden d.h. insgesamt 30 Stunden zur Verfügung. Das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre wird im 3. und 4. Semester gelesen, wobei auf die Grundlagenethologie 5 Stunden und auf die Ange-

wandte Ethologie 10 Stunden entfallen. Zusätzlich gibt es als fakultative Veranstaltungen eine zweistündige Filmvorführung über das Verhalten von Rindern auf der Weide, im Laufstall und in Anbindehaltung sowie Mastschweinehaltungen auf Tiefstreu mit Präparateinsatz.

In München gibt es je eine einstündige Vorlesung über Verhaltenskunde und Tierschutz I und II sowie eine zweistündige fakultative Veranstaltung in Form verhaltenstherapeutischer Übungen. Das Spektrum umfaßt die Grundlagenethologie, Angewandte Ethologie und Verhaltenstherapie sowie ethische und wissenschaftliche Grundlagen des Tierschutzes und nationales, supranationales und internationales Tierschutzrecht. Das Tierartenspektrum behandelt als Schwerpunkte Rinder, Schweine, Schafe und Pferde sowie Hunde und Katzen. Die anderen Tierarten werden vor allem auch auf Grund der Wechselbeziehungen zwischen Ethologie und Haltungsansprüchen besprochen und zwar insbesondere im Rahmen der Vorlesungen auf dem Gebiet der Tierhygiene sowie in den tierhygienischen Übungen, wobei für diese Vorlesungen und Übungen insgesamt 4 Semesterwochenstunden zur Verfügung stehen. Die Vorlesungen finden im 5. und im 7. Semester statt, die Übungen zwischen dem 7. und 9. Semester.

In Wien gibt es das Pflichtfach Veterinärwesen und Tierschutz, der Bereich der Ethologie beschränkt sich auf fakultative Fächer. So werden Ethologie und Ethopraxis als Wahlfach, Filmbeispiele zur Ethologie sowie die Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere als Freifach angeboten. Diese Vorlesungen erstrecken sich über 2 Semester bei einer Vorlesungsstunde pro Woche. Es ist aber, wie der dafür in Wien Zuständige bedauernd mitteilt, durchaus möglich, daß ein Absolvent der Veterinärmedizinischen Universität Wien auch nach Erwerb des Doktorates nie eine Lehrveranstaltung aus dem Bereich der Ethologie besucht hat. Das Tierartenspektrum in Wien erstreckt sich auf Rinder, Schweine, Hühner, Schafe und Ziegen.

In Zürich bestehen die Vorlesungen auf dem Gebiet der Verhaltenslehre aus den Teilbereichen Grundlagenethologie, Angewandte Ethologie und Verhaltenstherapie, wobei landwirtschaftliche Nutztiere einschließlich Hühner, Hunde und Katzen, exotische Heimtiere und Zoo- und Wildtiere behandelt werden. Es gibt hier je eine Semesterwochenstunde im 3. und 4. Semester, wobei im 3. Semester die ethologischen Grundlagen und im 4. Semester die Ethopraxis behandelt werden. Dabei entfallen 16 Stunden auf Grundlagenethologie, 14 Stunden auf Angewandte Ethologie, 2 Stunden auf Verhaltenstherapie und 1 Stunde auf Tierschutz.

Die nächste Frage bezog sich darauf, wer das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre prüft, aus welchem Fach der Prüfer stammt, ob die Bereiche des Tierschutzes oder des Tierverhaltens schwerpunktmäßig im Rahmen anderer Fächer behandelt werden

und wenn ja in welchen. Um wieder in alphabetischer Reihenfolge der Ausbildungsstätten anzufangen: in Berlin gibt es für das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre zwei Prüfer, wobei das Hauptfach der Prüfer Versuchstierkunde bzw. Schweinekrankheiten sind. Die Bereiche des Tierschutzes und des Tierverhaltens werden schwerpunktmäßig in Berlin auch im Rahmen anderer Fächer behandelt und zwar die Fragen der artgemäßen Haltung und des Transportes in der Ambulanz Schwarzenbek, der tiergerechten Schlachtung im Rahmen der Fleischhygiene und der Tierversuche im Rahmen der Versuchstierkunde.

In Gießen gibt es einen Prüfer mit dem Hauptfach Tierschutz, in anderen Bereichen wird das Fach Tierschutz oder Tierverhalten nicht behandelt.

In Hannover wird das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre zur Zeit von einem Prüfer betreut, dessen Hauptfach Pathologie ist. Eine schwerpunktmäßige Behandlung des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre erfolgt in Hannover zusätzlich als Erbpathologie im Rahmen der Genetik, als Tierhaltung im Rahmen der Tierhygiene sowie in der Klinik für Pferde, für Rinderkrankheiten, für kleine Haustiere, für kleine Klauentiere und für Geflügel.

In Leipzig gibt es zwei Prüfer, nämlich den derzeitigen Fachvertreter für den Bereich Tierhaltung und Tierhygiene sowie einen Lehrbeauftragten. Außerdem werden Tierschutz und Tierverhalten schwerpunktmäßig im Rahmen der Fächer Haltungshygiene Rind, Schwein, Schaf, Pferd, Geflügel, bei ausgewählten Fragen des Tierschutzes und der Verhaltenslehre im Rahmen der Versuchstierkunde und zwar bei den Tierarten Ratte, Maus und Meerschweinchen behandelt.

In München gibt es einen Prüfer, der das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre prüft, wobei jeder Prüfling je einen Fragenkomplex zu den Bereichen Grundlagenethologie, Angewandte Ethologie einschließlich Verhaltens-therapie sowie Tierschutz erhält. Hinzu kommen Fragen aus der Tierhaltung bzw. den Haltungsansprüchen verschiedener Tierarten über die Prüfung des Faches "Tierhygiene". Zusätzliche Prüfungsmöglichkeiten im Rahmen des Tierschutzes bestehen im Rahmen der Versuchstierkunde sowie der Ethologie des Geflügels im Fach Geflügelkrankheiten.

In Wien wird der Tierschutz im Rahmen des Faches Veterinärwesen und Tierschutz geprüft, in Zürich gibt es keine entsprechende Prüfung.

Bezüglich der Dienstleistung auf dem Gebiet der Verhaltensberatung und Verhaltenstherapie wird in Berlin der Umfang als nur gelegentlich bezeichnet, obwohl ein entsprechendes Angebot besteht, in Gießen gibt es ein derartiges Angebot nicht, ebenso wenig in Hannover und Leipzig. In München wurde vor einigen Jahren eine

verhaltenstherapeutische Sprechstunde aufgebaut, an die sich sowohl hilfeschuchende Tierhalter wenden als auch niedergelassene Tierärzte, die direkt anfragen oder Patienten vermitteln. In der Regel wird versucht, die weiteren verhaltenstherapeutischen Maßnahmen in den Bereich des praktizierenden Tierarztes zurückzuverlagern.

Darüber hinaus gibt es die dazu erforderliche Beratung von Kleintierpraktikern, die sich auf dem Gebiet der Verhaltenstherapie fortbilden wollen oder spezielle Informationen über den Einsatz verhaltenstherapeutischer Maßnahmen brauchen.

Im Zusammenhang mit den Habilitationsverfahren auf dem Gebiet des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre hatte ich schon auf die ungünstigen Zukunftsprognosen für das Fach hingewiesen. Ein weiterer die Zukunft betreffender Problembereich ist die Frage, wie weit es Ausbildungsstätten für die Weiterbildung auf den Gebieten Verhaltenskunde und Tierschutz gibt. Problematisch ist in diesem Zusammenhang die durchaus unverständliche, uneinheitliche Vorgehensweise der einzelnen Tierärztekammern insbesondere auf dem Gebiet des Tierschutzes. Die Folge sind erhebliche regionale Unterschiede. So ist an der Freien Universität Berlin die Weiterbildung auf den Gebieten Verhaltenskunde und Tierschutz gesichert, zumal es für beide Fächer je einen Fachtierarzt gibt. In Gießen soll es eine Einrichtung zur Weiterbildung auf dem Gebiet des Tierschutzes geben, Fachtierärzte für Verhaltenskunde sowie für Tierschutz stehen jedoch nicht zur Verfügung. In Hannover ist die Weiterbildung auf dem Gebiet Verhaltenskunde möglich mit einem entsprechenden Fachtierarzt. Leipzig hat keine Voraussetzungen zur entsprechenden Weiterbildung, und in München gibt es am Institut für Tierhygiene, Verhaltenskunde und Tierschutz 2 Fachtierärzte für Verhaltenskunde und dementsprechende Weiterbildungsmöglichkeiten. In Zürich und Bern werden Fortbildungsveranstaltungen auf dem Gebiet der Verhaltenslehre und des Tierschutzes angeboten.

Die Möglichkeit, zusätzliche Anmerkungen zu machen, führte zu dem Hinweis von Herrn Kollegen JUHR aus Berlin, daß eine Anbindung des Tierschutzes an die Verhaltenskunde, wie es Grundlage des Fragebogens ist, nicht zwingend erscheint und keine Vorteile gegenüber anderen praktizierten oder denkbaren Kombinationen hat. Vielmehr sollte der Tierschutz entsprechend dem breiten Spektrum von Tierschutzanliegen in der Tiermedizin als selbständiges Fachgebiet auch in personeller Hinsicht etabliert werden. Von den anderen tierärztlichen Ausbildungsstätten gab es dazu keine Bemerkungen, vielleicht mit Ausnahme von Tendenzen in den Anschreiben, in denen die allgemein unbefriedigende Situation des Faches Tierschutz und Verhaltenslehre an den tierärztlichen Ausbildungsstätten bedauert wurde.

Wenn man ein Resümee aus diesen Informationen ziehen möchte, kommt man zu einem ähnlichen Ergebnis, wie es in den Begleitschreiben erwähnt oder angedeutet

wird. Das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre ist personell mäßig bis schlecht ausgestattet und auch deshalb weit davon entfernt, innerhalb aller Fakultäten eine Selbstverständlichkeit zu werden. Von den tierärztlichen Standes- und sonstigen Organisationen einschließlich der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft erhielten die wenigen vorhandenen Fachvertreter und damit die tierärztlichen Ausbildungsstätten bisher keine nennenswerte Unterstützung. Geeigneter wissenschaftlicher Nachwuchs für leitende Positionen steht insbesondere wegen der geringen Attraktivität der Hochschullehrerlaufbahn im Vergleich zur eigenen tierärztlichen Praxis aber auch wegen des Verkennens der beruflichen Möglichkeiten auf diesem Gebiet durch die auf eine klinische Tätigkeit fixierten Studenten kaum zur Verfügung. Bemerkenswert ist deshalb, daß die Vertreter für dieses Fach an den tierärztlichen Ausbildungsstätten trotz ihrer außerordentlich beschränkten Möglichkeiten sehr viel getan haben, um das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre zu dem zu machen, was es inzwischen ist, nämlich ein Fach, das teilweise inzwischen die Stufe zwei nach Schopenhauer erreicht hat, so jedenfalls mein Verdacht zumindest hinsichtlich der Münchner Verhältnisse. Überraschend ist zudem die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit, wie die fast 40 abgeschlossenen Dissertationen und die ebenso vielen laufenden Projekte auf dem Gebiet des Tierschutzes und der Verhaltenslehre an den 5 tierärztlichen Bildungsstätten in Deutschland zeigen. Nachholbedarf besteht aber zweifellos bei verhaltensphysiologischen Fragestellungen, insbesondere der neurologischen und neuroendokrinen Grundlagen, der Mechanismen der Informationsübertragung und anderen Bereichen mit weitgehend interdisziplinären Konzepten. Als Positivum werte ich den zunehmend besseren Kenntnisstand jüngerer Tierärzte auf dem Gebiet des Tierverhaltens und der Verhaltenstherapie, der mir bei Fortbildungsveranstaltungen der Bayerischen Tierärztlichen Bezirksverbände immer wieder auffällt. Leider habe ich keinen Grund anzunehmen, daß es sich hierbei um ein bundesweites Phänomen handelt.

Es gibt deshalb zweifellos noch sehr viel zu tun. So sind die Fachvertreter an den tierärztlichen Ausbildungsstätten, wie schon erwähnt, offensichtlich weitgehend auf sich selbst gestellt. Unterstützungen aus anderen Bereichen sind nur sporadisch zu verzeichnen. Als überaus nachteilig erweisen sich die sehr unterschiedlichen Konzepte innerhalb der deutschen Tierärzteschaft, der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, des Fakultätentages und bei den Nachbardisziplinen, so daß der nächste wichtige Schritt zweifellos die Konsolidierung der Verhältnisse und des Status dieses von der Öffentlichkeit außerordentlich beachteten Fachgebietes ist. Wichtig wäre für die tierärztlichen Ausbildungsstätten zudem, daß alles unterbleibt, was latent vorhandene Zweifel an der Wissenschaftlichkeit und der Seriösität der Ethologie und ihrer Bedeutung für den tierärztlichen Berufsstand fördern könnte. Störend sind deshalb alle Aktivitäten, die nicht der Ethologie dienen, sondern denje-

nigen, die sich ihrer bedienen. Das Fach Tierschutz und Verhaltenslehre ist nämlich noch eine zarte Pflanze, die gepflegt werden muß, die keinen harten Umgang und keine schrillen Töne verträgt, und von der man Leute fernhalten muß, die diese Pflanze lediglich zu ihrem eigenen Vorteil nutzen wollen.

Auswanderung aus Untergruppen bei der Gruppenhaltung von tragenden Sauen

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

1 Einleitung

Seit 9000 Jahre sind Schweine nachweisbar domestiziert. Laut MC FARLAND (1981) und NAAKTGEBOREN (1984) ist ein Leben in kleinen Gruppen mit einer klaren sozialen Struktur eine der Voraussetzungen der Domestizierbarkeit. Daher kann man annehmen, daß auch Schweine, genau wie die heutigen Wildschweine, in Kleingruppen mit einer deutlichen sozialen Rangordnung lebten. Nun hat sich das Verhalten der Tiere seit ihrer Domestikation nicht wesentlich geändert. Bis zur Einführung der Intensivhaltung nach dem Jahre 1950 wurde die oben erwähnte soziale Struktur gewährleistet und nach der Wandlung zur einer mehr tiergerechten Haltung nach 1990 neu eingeführt.

Aus Tabelle 1 gehen die Vorteile einer klaren sozialen Struktur bezüglich der Art und Weise wie sich Nutztiere mit ihrer Umwelt auseinandersetzen haben hervor. Die Gruppenhaltung hat noch zusätzliche Vorteile im Bereich des Orientierungsverhaltens und im Bereich des Thermoregulationsverhaltens. Es wurde auch klar, daß die Mitgliedschaft in einer stabilen Kleingruppe bei Sauen einen sozialen Streß herabsetzt und dadurch zum Beispiel das Lernvermögen verbessert (VAN PUTTEN 1992). Kurz und gut kann man davon ausgehen, daß es für Sauen das Leben vereinfacht, bzw. das Coping erleichtert, wenn sie Mitglied einer stabilen Untergruppe in einem größeren Stall mit weiteren solcher Untergruppen sind.

In der praktischen Sauenhaltung (mit Großgruppen) zeigt sich jedoch, daß es immer wieder Sauen gibt, die ihre eigene Untergruppe verlassen und sich einer anderen Untergruppe anschließen. Es ist selbstverständlich, daß man sich fragt aus welchem Grund diese Sauen sich derart verhalten, da es hinsichtlich der vorher aufgeführten Gründe eigentlich nur Nachteile hat. Man sollte dabei in Erwägung ziehen, daß unsere Großgruppen tragender Sauen, aus 4 Untergruppen von je zehn Sauen mit einer Wurfzahl zwischen 1 und 12 bestehen.

Tab. 1: Übersicht über die Vorteile einiger wichtiger Bestandteile des (Sozial-) Verhaltens in einer Gruppenhaltung von landwirtschaftlichen Nutztieren zugunsten des "Copings"
 Survey of the advantages for "coping" of some important factors of (social) behaviour in a group housing system for farm-animals

Verhalten	Quelle
ruhige Kumpanen bilden Puffer gegen externen Streß	EPLEY (1974)
räumliche Erleichterung des Naherkundens	MARLER & HAMILTON (1966)
Beschränkung der "Fremdheit" der Stallgenossen (schon auf Distanz wissen ob und wie sie zu einander stehen)	ZAYAN (1990)
Lokomotion lindert Streß	ZEEB u.a.1990)
eine bessere Kommunikation	MURPHY (1990)
Körperkontakt beruhigt	BRAIN (1990)
sich sehr gut kennen setzt Streß herab, weil die Reaktionen der Buchtgenossen je nach Individuum eingeschätzt werden können	MURPHY (1990)
wechselseitige Rangbeziehungen können besser geregelt werden	VAN PUTTEN & VAN DE BURG WAL (1990)

2 Fragestellung

Weil die Sauen im Gruppenhaltungsstall für tragende Sauen sehr unterschiedlich sind, wollen wir nicht nur die Anzahl der auswandernden Sauen wissen, sondern auch 6 hypothetische Gründe für ihre Auswanderungen überprüfen:

- schwächere Sauen werden von kräftigeren Sauen aus ihrem Liegeareal verdrängt;
- ranghohe Sauen können sich leicht einen Liegeplatz in einer anderen Untergruppe "erbeuten";
- die Sauen bevorzugen einen Platz in der Nähe des Kraftfutterautomaten;
- hochtragende Sauen suchen sich einen ruhigeren Platz;
- kranke Sauen werden verdrängt oder gehen von sich aus in ein anderes Liegeareal;
- bestimmte Liegeareale werden aus sonstigen Gründen bevorzugt.

3 Versuchsanordnung

12 Gruppen zu je 10 frisch abgesetzten Sauen wurden 30 Tage lang im Deckstall gehalten. Die Sauen von der Kreuzung GY x NL hatten Paritäten von 1 bis 12; zuvor wurden sie in Anbindeställen mit Brustgurt gehalten. Einzelheiten kann man der

Veröffentlichung VAN PUTTEN (1992) entnehmen. Die Sauen kannten sich vorher nicht. Diese Gruppenmitglieder hatten nach 17 Tagen (VAN PUTTEN 1992) eine stabile soziale Rangordnung aufgebaut und die Tiere kannten sich individuell sehr gut. Nach Bestätigung der Trächtigkeit wurden sie als neue Untergruppen in den Stall für tragende Sauen umgestallt. Sie erhielten ein Areal, daß zuvor wenigstens während einer Woche für die 3 noch anwesenden Untergruppen nicht zugänglich gewesen war, und wurden dort 24 Std. hinter Gittern eingesperrt. Der Liegeplatz bestand aus sehr gut isoliertem Gußasphalt, der Kotplatz war ein (Beton)-Spaltenboden (Abb.1).

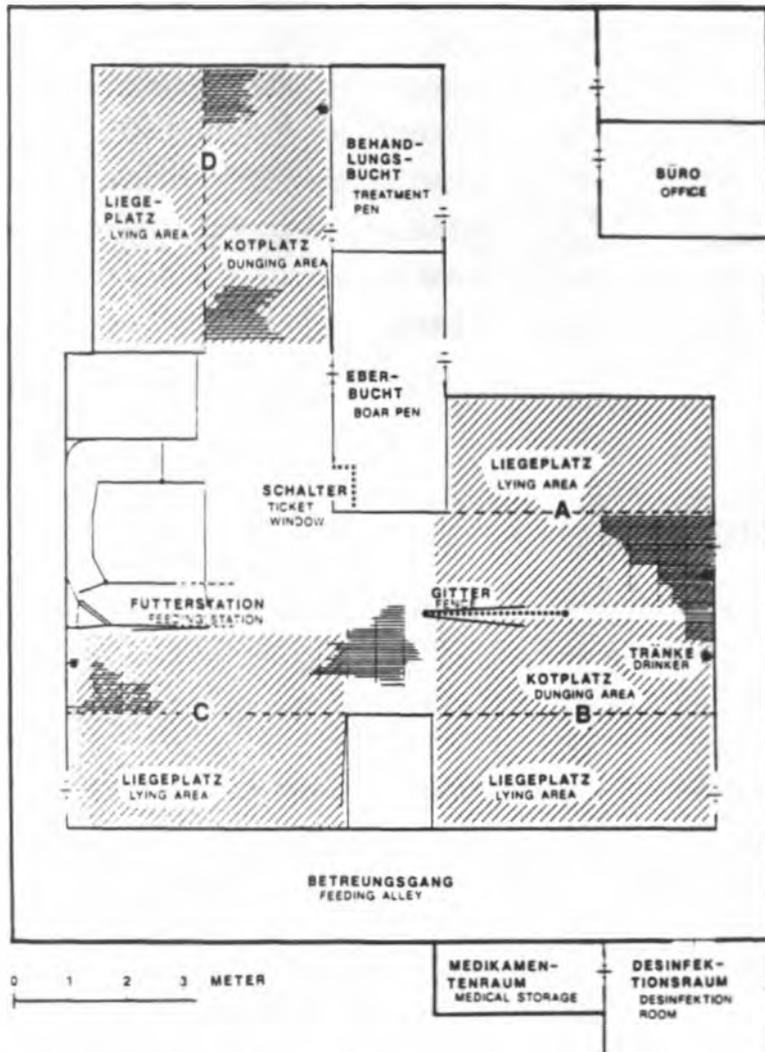


Abb. 1: Skizze des Gruppenstalles für tragende Sauen. Die Areale für eine Gruppe von 10 Tieren sind mit den Buchstaben A, B, C und D angegeben.
 Plan of the gestation-house for sows in group-housing. The areas for each group are indicated with the characters A, B, C and D

Es wurde zweimal simultan auf allen Liegeplätzen Maisschrotsilage gefüttert. Zusätzlich bedienten sich die Sauen von der computergesteuerten Kraftfutterstation. Etwa eine Woche vor dem Abferkeln wurden die Untergruppen in einen Abferkelstall umgestallt.

Die Direktbeobachtungen fanden zwischen 7 und 10 Uhr und zwischen 13 und 16 Uhr statt, also 6 Stunden am Tag. Sie wurden nach einer Woche wiederholt. Auf diese Weise wurden die Untergruppen in Abständen von 3 Wochen, 2 Tage gleichzeitig beobachtet. Von jeder Sau wurde alle 4 Minuten notiert, wo sie sich im Stall befand und welche Körperhaltung sie einnahm.

4 Ergebnisse

Obwohl sich die Sauen häufiger in einem ihnen nicht zugewiesenen Areal (= Fremdareal) aufhielten, war dies kaum von Bedeutung, weil sie der dort ansässigen Untergruppe sofort wieder Platz machten wenn das offensichtlich gewünscht wurde. Deshalb wurden für diese Arbeit nur solche Sauen in Betracht gezogen, die sich tatsächlich im Liegebereich eines Fremdareals hinlegten. Von den 60 000 Vier-Minuten-Beobachtungen erfüllten nur 2,3 % diese Voraussetzung. Wenn man die Anzahl der Liegeperioden mit der Dauer dieser Perioden vergleicht (Abb. 2), dann zeigt sich, daß sehr viele solcher Perioden nur kurz dauern. Daher nahmen wir als zweite Einschränkung an, daß nur von einer Auswanderung gesprochen werden wird, wenn eine Sau länger als 24 min. auf dem Liegeplatz in einem Fremdareal liegt. Diese Grenze wurde rein subjektiv gewählt. Unseres Erachtens liegt hier ungefähr der Unterschied zwischen "sich flüchtig und vorübergehend einmal irgendwo hinlegen" und "sich in einer andere Untergruppe eingliedern". Nach dieser Entscheidung bleiben nur noch 31 Auswanderinnen.

Abbildung 3 stellt dar, daß die Sauen umso mehr Zeit in fremden Liegearealen verbringen und sich dort länger als 24 min. hinlegen je länger sie im Stall sind. Im ersten Monat ist es eher eine Ausnahme und nachher nimmt es stark zu.

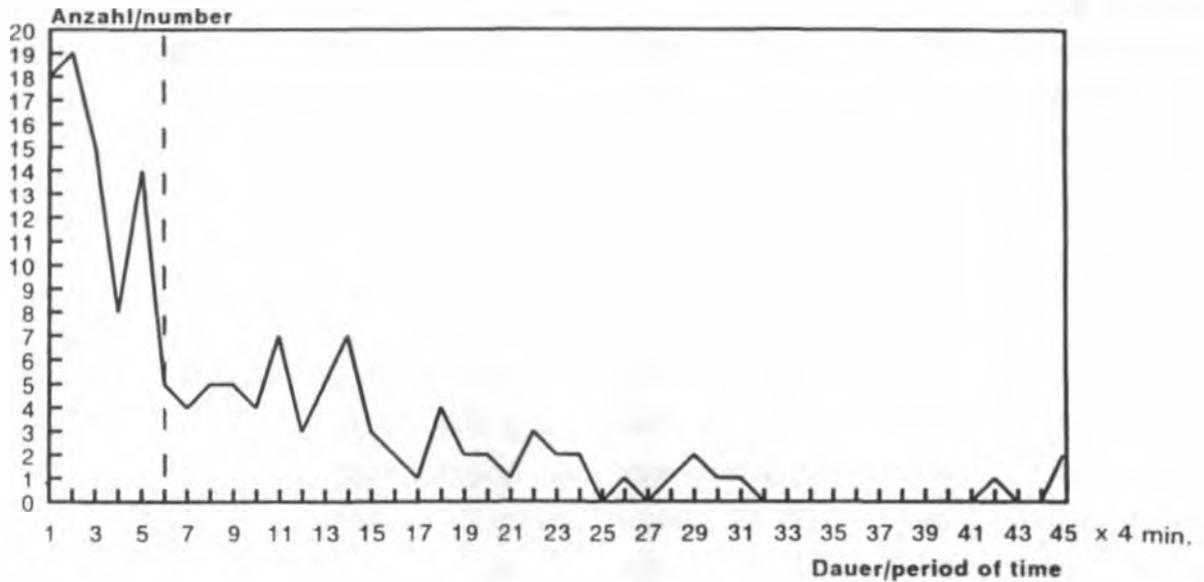


Abb. 2: Anzahl der in Fremdarealen liegenden Sauen im Vergleich mit der Liegezeit x 4 Minuten (Beobachtungsintervalle).
 Number of sows lying in an area not allocated to them, compared with the periode of time they remained there x 4 min. (observation-intervals)

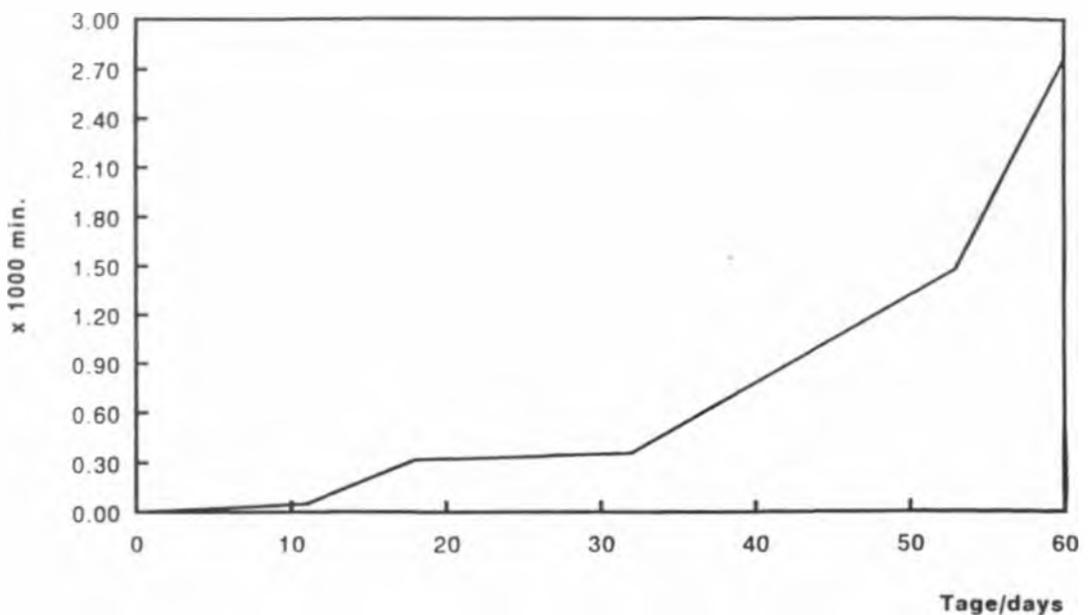


Abb. 3: Anzahl Minuten, die Sauen liegend in einem Fremdareal verbringen im Vergleich mit der Aufenthaltsdauer im Stall
 Number of minutes sows spent lying in a strange area, compared with the period of time they were in the gestation house

Wenn man sich fragt, welche Sauen wohin gehen (Abb. 4), zeigt sich, daß etwa ein Drittel der echten Auswanderinnen, mit durchschnittlichem Körpergewicht und durchschnittlicher sozialer Rangordnung, aber mit einer niedrigeren Parität (Wurfzahl) sich einer Untergruppe mit höheren Seniorität (schon länger im Stall anwesend als die eigene Untergruppe) anschließt. Zweidrittel der Auswanderinnen mit unterdurchschnittlichem Körpergewicht und Parität, aber mit überdurchschnittlich hoher sozialer Rangordnung schließt sich einer Untergruppe mit einer niedrigeren Seniorität an. Sie gehen also zu Untergruppen, die später in den Stall gekommen sind.

	Anzahl number	Gewicht weight (kg)	Wurfzahl parity	Rangord- nung soc. rank	Seniorität * seniority
Auswanderinnen emigrants	9	182	2,3	5,6	→ höher higher
	(31)				
	22	166	2,8	6,1	→ niedriger lower
Alle Sauen all sows	111	183	3,3	5,5	

* schon länger im Stall anwesend als die eigene Untergruppe

Abb. 4: Einige Daten der Sauen, die „auswandern“ nach einer jüngeren Untergruppe im Vergleich mit Sauen, die auswandern nach einer älteren Untergruppe.
Some data of sows migrating towards a subgroup with higher seniority compared with sows migrating towards a subgroup with lower seniority

Abbildung 5 bietet eine Übersicht von den Sauen, die ihr eigenes Areal verlassen, mit ihren durchschnittlichen Eigenschaften wie soziale Rangordnung, Körpergewicht und Parität, sowie von denselben Auswanderinnen bezüglich dem Areal wo sie hingehen. Ohne Anspruch auf statistische Absicherung kann man schließen, daß in unserem Experiment die Sauen in etwa gleicher Anzahl aus den Arealen A, B, C und D auswandern. Auch bezüglich Rang und Parität gibt es kaum Unterschiede. Offenbar ist es diesen Sauen nicht egal wo sie hingehen, denn die Areale A und B sind bevorzugt. Die ranghöheren Tiere haben eine Präferenz für Areal A.

Obwohl während des Versuches einige Lahmheiten auftraten, die entweder nach tierärztlicher Behandlung (1 Fall) oder spontan (5 Fälle) ausheilten, liegt kein Grund vor anzunehmen, daß das Auswandern dadurch induziert wurde.

		Aus Areal from area				
		A	B	C	D	
Rang	6,9	6,4	5,1	5,3	soc. rank	
Gewicht (kg)	168	179	183	174	weight	
Wurfzahl	2,6	2,7	2,3	2,3	parity	
Anzahl	9	8	7	7	number	
		Auswanderinnen migrants (31)				
Anzahl	13	10	4	4	number	
Wurfzahl	2,5	2,6	2,5	3,0	parity	
Gewicht (kg)	174	176	172	184	weight	
Rang	7,0	5,5	4,8	5,3	soc. rank	
		A	B	C	D	
		Nach Areal to area				

Abb. 5: Übersicht über die Areale, aus denen die Auswanderinnen stammen im Vergleich mit den Arealen wohin sie gehen.
Survey of the areas migrating sows are leaving and the areas they choose for lying down (for at least 24 min).

5 Schlußfolgerungen

Aus den Abbildungen 4 und 5 geht hervor, daß

- schwächere Sauen nicht von den kräftigeren Sauen aus ihrem Liegeareal verdrängt werden;
- ranghohe Sauen nicht die typische Auswanderinnen sind;

- nur wenige (hochtragende) Sauen einen ruhigeren Platz (Areal D) suchen;
- das Areal C neben der Kraftfutterstation nicht sehr begehrt ist von den Sauen;
- die Liegeareale A und B bevorzugt werden, vielleicht weil sie den besten Überblick über den ganzen Stall bieten; dies betont die Erfahrung, daß ranghöhere Sauen Areal A wählen, das zusätzlich einen Blick auf die Eingangstür gewährt;
- es keine Hinweise dafür gibt, daß gerade kranke (lahme) Sauen aus ihrem Areal vertrieben werden;
- sich die meisten auswandernden Sauen einer Gruppe mit einer niedrigeren Seniorität anschließen;
- die Mehrzahl der Sauen im eigenen Areal bleibt.

6 Zusammenfassung

Die Zugehörigkeit zu einer bekannten Untergruppe ist für Sauen in einem Stall mit mehreren Untergruppen ein wichtiger Faktor, um mit der Umwelt zurechtzukommen zu können. Trotzdem entschließen sich immer wieder manche Sauen zur Auswanderung aus diesen Untergruppen. Es stellt sich die Frage aus welchen Gründen dies geschieht.

Die Untersuchung umfaßt Beobachtungen an 12 Gruppen von je 10 trächtigen Sauen unterschiedlicher Parität, von Juli '91 bis Mai '92.

Alle Untergruppen umfaßten 10 naive Sauen, die sofort nach dem Absetzen ihrer Ferkel aus der Einzelhaltung zum ersten Mal in ihrem Leben mit anderen Sauen in einem speziell dafür eingerichteten Stall gruppiert wurden. Sie verblieben dort ein Monat und wurden dann als Gruppe in den Stall für tragende Sauen umgestallt, wo schon drei solcher Untergruppen anwesend waren. Der Aufenthaltsbereich jedes Einzeltieres wurde über Direktbeobachtung in Abständen von 3 Wochen festgelegt. Jede Beobachtung wurde wiederholt. Die Beobachtungsperioden waren von 07 bis 10 Uhr und von 13 bis 16 Uhr an jedem Beobachtungstag.

Es zeigte sich, daß die Sauen sich im ersten Monat ihres Aufenthaltes im Stall für tragende Sauen kaum aus ihrer eigenen Untergruppen entfernten. Nachher stieg es sehr schnell an bis fast 16 % der Tiere in dem Stadium kurz vor dem Abferkeln.

Die Schlußfolgerung ist, daß die Auswanderung aus der eigenen Untergruppe nicht hervorgerufen wird durch:

- eine Verdrängung der schwächeren Tieren,
- eine Bevorzugung eines Liegeplatzes in der Nähe der Abruffutterstation,
- eine Bevorzugung eines ruhigeren Liegeplatzes, (außer für hochträchtige Sauen), sondern durch einer besseren Übersicht vom ganzen Stall.

Der Platz in der sozialen Rangordnung, sowie die Seniorität der betreffenden Untergruppe spielen eine zusätzliche Rolle. Übrigens frißt zweidrittel der Auswanderinnen gemeinsam mit der ursprünglichen Untergruppe.

7 Literatur

BRAIN, P.F. (1990): Stress in agonistic contexts in rodents. In: Zayan, R and R. Dantzer (eds.): Social stress in domestic animals, S. 73-85, Kluwer Academic Publishers (Dordrecht, Boston, London)

EPLEY, S.W. (1974): Reduction of the behavioral effects of aversive stimulation by the presence of companions. Psychol. Bull., 81, S. 271-283

MARLER, P., HAMILTON, W.J.(1966): Mechanisms of animal behavior. J. Wiley & Sons, Inc., New York, London, Sydney

MC FARLAND, D. (1981): The Oxford companion to animal behaviour. Oxford University Press

MURPHY, M. (1990): Social stress in farm animals (final discussion). In: Zayan, R. and R. Dantzer (eds.), Social stress in domestic animals, S. 295-307, Kluwer Academic Publishers, (Dordrecht, Boston, London)

NAAKTGEBOREN, C. (1984): Mens & Huisdier. Thieme - Zutphen

PUTTEN, G. VAN, VAN DE BURG WAL, J.A.(1990): Pig breeding in phases. In: Electronic identification in pig production, pp. 115 - 120. Royal Agricultural Society of England, Monograph Series No. 10, Stoneleigh, Warwickshire, U.K.

PUTTEN, G. VAN (1992): Steuerung des Sozialverhaltens in Gruppen von naiven Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, S. 102-108

ZAYAN, R. (1990): The effects of social recognition upon aggression and corticosteroid responses in triads of piglets. In: Zayan, R. and R. Dantzer (eds.), Social stress in domestic animals, S. 157-199, Kluwer Academic Publishers, (Dordrecht, Boston, London)

ZEEB, K., BOCK, C., HEINZLER, B. (1990): Control of social stress by consideration of suitable social space. In: Zayan, R. and R. Dantzer (eds.), Social stress in domestic animals, S. 275-281, Kluwer Academic Publishers, (Dordrecht, Boston, London)

Summary

Emigration of sows out of subgroups in a gestation-house

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

The membership of a subgroup in a gestation-house with three other subgroups is an important factor for facilitating coping-behaviour and decreasing social stress. Nevertheless it does happen over and over again, that sows decide to leave their own subgroup. Thus the question arises why they do this.

The experiment comprises observations of 12 groups of 10 pregnant sows of different parities, between July '91 and May '92.

Each subgroup consists of 10 sows. These sows originated from an individual housing system in which they were tethered by the breast. They were grouped in a specially designed training-house immediately after the piglets had been weaned. They had no previous experience with group-housing. The newly formed subgroups stayed in the training-house for the duration of one month. After this period they were transferred to a gestation-house on the same experimental farm, where already 3 subgroups were present.

From 7-10 a.m. and from 1-4 p.m. from each sow it was recorded where she was in the gestation house and whether she was standing/walking, lying or eating. These observations took place every three weeks. Each one of the three observations was repeated after a week.

In their first month in the gestation house the sows stuck to their own subgroup. Afterwards the number of emigrating sows sharply rose until 16 of the sows involved in the last month of gestation.

It can be concluded, that emigration from the own subgroup to other groups in group housed gestating sows is not a matter of

- pushing aside weaker individuals;
- preferring a lying area near the feeding station;
- preferring a more quiet lying area, except for sows approaching farrowing;

but much more it is suggested, that they are striving for a lying area, offering the best opportunity to survey the entire gestation house and the entrance. Social rank and seniority of the subgroup involved play a supplementary role. In spite of their emigration, 60 % of the sows still uses the feeding station during that period of time their original subgroup is feeding.

Untersuchungen zur Optimierung der Gruppengröße bei Mastkaninchen in Gruppenhaltung auf Spaltenboden

J. REITER

1 Einleitung

Die intensive Käfighaltung von Mastkaninchen ist nicht nur in der Bundesrepublik sondern auch in der EG die bedeutendste Haltungsform für Kaninchen. Eine tiergerechte Alternative hierzu ist die Hohenheimer Gruppenhaltung (HGH) auf Spaltenboden, die sich durch einen pfotenschonenden Kunststoffspaltenboden, große Bewegungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten der Tiere sowie durch die Strukturierung der Boxen einschließlich Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere auszeichnet.

Gruppengröße und Besatzdichte beeinflussen den wirtschaftlichen Erfolg ebenso wie das Verhalten und die Gesundheit der Tiere. Gerade gegen Ende der Mastperiode und somit beim Eintritt der Tiere in die Geschlechtsreife nehmen diese beiden Faktoren an Bedeutung zu. Die Pubertät übt einen wesentlichen Einfluß auf das aggressive Verhalten der Kaninchen aus. Somit ist die Wahl geeigneter Gruppengrößen und Besatzdichten gerade gegen Ende der Mastperiode entscheidend, um einen möglichst harmonischen Mastverlauf bis zum Erlangen des erwünschten Lebendgewichtes zu ermöglichen.

Umfang

Die diesbezüglichen Untersuchungen erfolgten im Jahr 1992 an der Versuchstation der Universität Hohenheim. Insgesamt wurden in diesem Jahr 3 Durchgänge (6 Wiederholungen) mit je 316 Tieren durchgeführt und somit die Hohenheimer Gruppenhaltung mit einer Tierzahl von 948 Kaninchen geprüft.

2 Methodik

Die Kaninchen wurden im Alter von 28 Tagen in Gruppengrößen von 4, 8, 16, 32 und 64 Tieren pro Box bei einem Geschlechtsverhältnis von 1:1 und einer Besatzdichte von 5 Tieren/m² aufgestellt.

Als Untersuchungsparameter wurde die Mastleistung, die Tiergesundheit und das Verhalten der Tiere gewählt.

Das Verhalten wurde anhand täglicher Videoaufnahmen mit Zeitraffer festgehalten. Jede Gruppengröße wurde 15 Stunden (6 bis 21 Uhr) pro Versuchswoche aufgezeichnet. Alle 6 Wiederholungen umfassen 8 Versuchswochen mit je 15 Aufnahmestunden/Werktag. Die Auswertung des gewonnenen Videomaterials erfolgt durch das Time - sampling Verfahren. Dabei wurden die Tiere ausgezählt, die zu einem bestimmten Zeitpunkt folgendes Verhalten zeigten: Alimentation, Fortbewegung, Körperpflege, entspanntes Liegen, Kümmern, Aufenthalt unter den Rückzugsmöglichkeiten und aggressives Verhalten.

Durch wöchentliche Einzeltierwiegungen und Kraftfutterrückwiegungen wurden die Gewichtszunahme und der Kraftfutterverbrauch ermittelt sowie die Futterverwertung errechnet.

Die Tiergesundheit wurde durch tägliche Bestandskontrollen überwacht und die Tiere bei den wöchentlichen Wiegungen auf eventuelle Verletzungen oder sonstige pathologische Veränderungen hin untersucht. Weiterhin fand eine gründliche Untersuchung der Schlachtkörper auf eventuelle Befunde hin statt.

3 Resultate

Die aufgeführten, vorläufigen Ergebnisse beschränken sich ausschließlich auf Mittelwerte. Statistische Signifikanzen werden erst nach vollständiger Auswertung des Videomaterials berechnet.

Die Mastleistung

In der Hohenheimer Gruppenhaltung (HGH) wurde durchschnittlich eine tägliche Zunahme von ca. 42 g pro Tier (bis zum 86. Lebenstag) und eine Futterverwertung von ca. 1 : 3,5 (nach Abzug der Futterverluste) erzielt.

Unterschiede bezüglich der Mastleistung waren in diesen Untersuchungen trotz der sehr unterschiedlichen Gruppengrößen (von 4 - 64 Tier / Box) nur sehr gering. Eine leichte Tendenz zu höheren täglichen Zunahmen bei gleichem Kraftfutterverbrauch und somit eine bessere Futterverwertung ist bei den kleineren Gruppen zu verzeichnen. Werden in diesem Zusammenhang nicht die Durchschnittswerte aller Wiederholungen herangezogen, sondern diese einzeln betrachtet, ist diese Tendenz nur noch bedingt zu beobachten.

Die geringfügig höheren täglichen Zunahmen spiegeln sich auch in den höheren Mastendgewichten der Tiere aus den kleineren Gruppen wider.

Eine deutliche Verschlechterung der Futtermittelverwertung ist ab dem Beginn der 8. Versuchswoche (80. Lebenstag) zu beobachten.

Der Gesundheitszustand der Tiere

Die Tiergesundheit war im Verlauf aller Versuchsdurchgänge gut. Im Durchschnitt aller Gruppengrößen war eine Verlustrate von 5 % zu verzeichnen, wobei die 16er-Gruppe mit 2 % Verlusten diesbezüglich besonders gute Ergebnisse erzielte.

Krankheitsursachen

Am stärksten betroffen waren die Tiere durch den Erreger *Past.multocida*, der das Hauptproblem bei den Erkrankungen der Versuchstiere in diesen Untersuchungen darstellte. In allen Gruppengrößen wurde bei dem weitaus größten Teil der verstorbenen Tiere während der Sektion eine eitrig-eitrige Lungenentzündung festgestellt sowie der Erreger durch eine bakteriologische Untersuchung diagnostiziert. Abszesse, die ebenso auf diesen Erreger zurückzuführen sind, Enteritiden- und verletzungsbedingte Todesursachen spielen eine zu vernachlässigende Rolle.

Medikamentöse Behandlung

In zwei Fällen wurde während des Versuchsjahres 1992 jeweils 5 Tage oral über das Trinkwasser ein Tetracyclin verabreicht. Dieses wurde nach einer sich verbreitenden Erkrankung der Tiere, die durch häufiges Niesen und Nasenausfluß auffiel, notwendig.

Neben dieser Behandlung wurden nur sporadisch Tiere mit auffallendem Durchfall oral einzeln mit Davosin behandelt.

Besonders bewährt hat sich in diesem Zusammenhang die Verwendung eines Absatzfuttermittels (ohne Kokzidiostatikum), das direkt nach dem Absetzen (28. Lebenstag) für 10 Tage verfüttert wurde. Die zum Zeitpunkt des Absetzens durch den erhöhten Stress (Futterumstellung, neues Mikroklima, etc.) auftretenden Durchfälle konnten bei den jungen Tieren wahrscheinlich durch den mikrobiellen Zusatz in diesem Futter vermieden werden.

Schlachtkörperbefunde

Bei der Schlachtung wurden die Schlachtkörper auf Veränderungen hin untersucht. Hierbei vielen ca. 1/4 der Tiere mit einem positiven Befund auf. Der größte Teil der Schlachtkörper fiel durch Gallengangskokzidiose auf. Dieser Befund wird durch die hohe Konzentration der Kokzidien in den regelmäßig entnommenen Kotproben bestätigt. Somit beschränkt sich zumindest der wirtschaftliche Verlust auf die relativ hohe Anzahl von Lebern, die bei Gallengangskokzidiose verworfen wurde.

Verletzungen an der Ano / Genital Region und sonstige Bißverletzungen traten bei ca. 7 % der Schlachtkörper auf. Die Verletzungen gingen von kleinen Kratzern bis hin zur vollständigen Kastration der Tiere. Der weitaus größte Teil dieser Verletzungen muß in der letzten Woche vor der Schlachtung erfolgt sein, da zum Zeitpunkt der letzten wöchentlichen Wiegung ein nur sehr geringer Anteil der Tiere Verletzungen aufwies.

Die kleineren Abszesse traten zumeist an Auge oder Gliedmaßen auf. Die größeren Abszesse, die zur vollständigen Verwerfung der Schlachtkörper führten, erstreckten sich auf große Körperpartien und umfaßten zumeist Rücken und Schulter (ca. 2,5 % der Schlachtkörper wurden verworfen).

Bei der Betrachtung der verschiedenen Gruppengrößen fällt die 16er-Gruppe mit über- und die 4er-Gruppe mit unterdurchschnittlich hohen Befunden auf.

Unterdurchschnittlich ist dagegen bei der 8er und 16er-Gruppe die Anzahl der Befunde, die auf aggressive Auseinandersetzungen zurückzuführen sind.

Erste Ergebnisse aus den Verhaltensuntersuchungen

Um einen ersten Eindruck über Unterschiede bezüglich des Verhaltens der Tiere in den unterschiedlichen Gruppengrößen geben zu können, wurde ein Durchgang mit 2 Wiederholungen ausgewertet.

Beachtet werden muß, daß aus technischen Gründen nur das Verhalten der Tiere zwischen 6 und 21 Uhr aufgenommen und somit ausgewertet werden konnte. Folgende Beobachtungen konnten auf Grund der Auswertung des Videomaterials gemacht werden:

Aggressive Auseinandersetzungen

Die aggressiven Auseinandersetzungen häufen sich mit zunehmendem Alter der Tiere. Mit auffällig geringer Aggressivität fällt die 5. Versuchswoche (58.-65. Lebens-

tag) auf, die schon bei der Mastleistung mit besonders geringen Zunahmen aufgefallen war. Ab dem 80. Lebenstag (8. Versuchswoche) steigt die Anzahl der aggressiven Auseinandersetzungen nochmals um fast 50 %. Dieses Phänomen ist mit dem Eintritt der Tiere in die Geschlechtsreife und den damit auftretenden Rangordnungskämpfen der Böcke zu erklären.

Bezüglich der Summe der aggressiven Auseinandersetzungen sind deutliche Unterschiede in den verschiedenen Gruppengrößen zu verzeichnen. Mit besonders gutem Ergebnis schneidet hier die 16er-Gruppe im Gegensatz zu der 4er-Gruppe ab.

Die Anzahl der aggressiven Auseinandersetzungen häuft sich am frühen Morgen und gegen Abend. In den Mittagsstunden treten nur sehr vereinzelt Auseinandersetzungen auf.

Entspannte Ruhelage

Die entspannte Ruhelage (Bauch-Seiten, getreckte Bauchlage, eingerollte Bauchlage) wird in hohem Umfang von den Tieren aus den 4er-, 8er- und 16er-Gruppen eingenommen. Die Tiere aus diesen drei kleineren Gruppen verbringen fast 15 % des Tages in dieser Stellung, die Tiere aus den 32er- und 64er-Gruppen dagegen sind nur in knapp 11 % der Fälle in dieser Stellung anzutreffen.

Besonders große Unterschiede sind bezüglich der Einnahme der entspannten Ruhelage in den ersten Versuchswochen zwischen den kleinen und den großen Gruppen zu verzeichnen. Mit dem Fortschreiten der Mastperiode wird dieser Unterschied geringer, bleibt jedoch bis zum Ende der Mastperiode deutlich erkennbar.

Während des Tagesablaufes wird die entspannte Ruhelage, wie erwartet, in der Phase mit geringer Aktivität und somit in den Mittagsstunden verstärkt beobachtet. Am frühen Morgen und in den Abendstunden wird dieses Verhaltensmerkmal nur mit geringerer Häufigkeit eingenommen.

Rückzugsmöglichkeit

Die Tiere der 4er- und 16er-Gruppen nehmen die Rückzugsmöglichkeiten durchschnittlich weniger als die Tiere der anderen Gruppen in Anspruch. Mit einer besonders hohen Nutzung der Rückzugsmöglichkeiten fallen die Tiere aus der 64er-Gruppe auf, die fast ein Viertel des Tages unter den Schutzvorrichtungen verbringen. Die unterdurchschnittliche Nutzung der Rückzugsmöglichkeiten bei den 4er-Gruppen ist damit zu erklären, daß die Unterschulpe in diesen Gruppen eine nur sehr geringe Größe aufweisen und somit den Tieren nur einen begrenzten Schutz bieten können.

Die unterschiedliche Häufigkeit, mit der die Rückzugsmöglichkeiten von den Tieren der verschiedenen Gruppengrößen genutzt werden, ist fast während des gesamten Versuchszeitraumes zu erkennen. Besonders stark ist der Unterschied jedoch in den ersten Versuchswochen.

Gegen Ende der Mastperiode sind die Unterschiede diesbezüglich nur noch gering, da eine allgemeine geringere Nutzung der Schutzvorrichtungen in allen Gruppen stattfindet.

Im Tagesverlauf werden die Rückzugsmöglichkeiten stärker in den Mittagsstunden und weniger in den Morgen- und Abendstunden genutzt.

4 Zusammenfassung

Die in der Hohenheimer Gruppenhaltung (HGH) erzielten Mastleistungen sind durchschnittlich relativ gut. Die Wahl der Gruppengröße hat keinen bedeutenden Einfluß auf die Mastleistung.

Die Tiergesundheit ist in allen Gruppengrößen des Haltungsverfahrens sehr gut. Mit besonders geringen Verlusten fällt die 16er-Gruppe auf, die auch bei der Schlachtung mit besonders geringer Anzahl an auseinandersetzungsbefunden auffällt.

Die Anzahl der aggressiven Auseinandersetzungen nimmt mit zunehmendem Alter der Tiere in allen Gruppengrößen zu. Eine Verlängerung der Mastperiode über den 80. Lebensstag ist aus diesem Grund und der Tatsache, daß sich die Futtermittelverwertung dann wesentlich verschlechtert, nicht zu empfehlen.

Die 16er-Gruppe fällt mit einer besonders geringen Anzahl an aggressiven Auseinandersetzungen auf.

Die entspannte Ruhelage wird von den Tieren der kleineren (4er-, 8er, und 16er) Gruppen durchschnittlich häufiger als von den Tieren der größeren (32er- und 64er-) Gruppen eingenommen. Weiterhin fallen die 4er- und die 16er-Gruppe mit einer unterdurchschnittlichen Nutzung der Rückzugsmöglichkeiten auf, wobei dieser Effekt bei der 4er-Gruppe nicht überinterpretiert werden darf, da hier die Rückzugsmöglichkeit zu klein war.

Beim jetzigen Stand der Auswertung der Untersuchungsparameter scheint die 16er-Gruppe die geeignetste der geprüften Gruppengrößen für die Kaninchenmast in diesem Haltungssystem zu sein.

Summary

Investigations about the group size of fattening rabbits kept in the Hohenheimer group-housing on slatted floor

J. REITER

The fattening results obtained in the Hohenheimer group housing system are generally relatively good. Group size has no significant influence on to the fattening efficiency.

The animals' health is very good in all group sizes. The lowest rate of animal loss could be observed in the groups with 16 animals. In these groups the number of wounds found at the carcasses were subaverage.

The aggressive behaviour between the rabbits increased in all group sizes at the end of the fattening periode. A prolongation of the fattening period is uneconomic in so far as the feed conversion decreases after the 80th day of life. The number of aggressive behaviour in the groups with 16 animals was lower than in all other group sizes.

The relaxed positions could be observed more frequently in the little (4, 8, 16 animals/group) than in the bigger group sizes (32 and 64 animals/group).

The groups with 4 respectively 16 animals are remarkable as they use the hiding places less frequently than the animals of other group sizes. Especially for groups with 4 rabbits the reason for this fact may be that the hiding places were too small.

At this moment of evaluation the group size with 16 animals seems to be the best for fattening rabbits in the Hohenheimer group system.

Domestikationsauswirkungen auf die Entwicklung sozialer Beziehungen bei Entenküken

S. SCHMITZ

1 Einleitung

Unsere heutigen Nutztiere sind infolge langer Domestikationsprozesse auf einen, jedoch selten mehrere Nutzen hochgezüchtet worden. Die Beurteilung des Verhaltens solcher Nutztiere, z.B. auf eventuelle Verhaltensstörungen hin, beruht auf einem Referenzsystem für das "normale Verhalten". Welche Tiergruppe soll als Referenzgruppe dienen? Für den Vergleich mit ursprünglichen Nutztierassen, mit Stammformen oder aber auch mit den entsprechenden Wildtieren müssen domestikationsbedingte Verhaltensänderungen daher genau analysiert werden.

Die monofaktorielle Züchtung, sei es auf morphologische, physiologische oder auch auf Verhaltensmerkmale, verursacht quantitative Änderungen im Gesamtorganismus Tier. Dieses hat wiederum Auswirkungen auf die Morphologie, Physiologie und das Verhalten der Tiere, z.T. in Bereichen, die mit den ursprünglichen Zuchtzielen gar nicht in direktem Zusammenhang stehen. Denn der Gesamtorganismus ist ein hochkomplexes System ineinandergreifender, miteinander in Wechselwirkung stehender Prozesse. Die Frage ist, *ob* und *wann* solche quantitativen Änderungen im Laufe eines Domestikationsprozesses die Adaptationsfähigkeit des Individuums überschreiten und zu qualitativen Änderungen im Funktionszusammenhang Tier-Umwelt führen.

Eine Domestikationsuntersuchung über Verhaltensänderungen zwischen Wildenten (Stockentenküken) und ihren hochdomestizierten Verwandten, den Hausenten (Pekingentenküken) sollte folgende Fragen beantworten:

1. Welche Verhaltensänderungen lassen sich infolge der Domestikation zwischen Wild- und Nutztier feststellen?
2. Welche Bedeutung haben solche Verhaltensänderungen qualitativ für die funktionale Beziehung zwischen Tier und Umwelt? Z.B. wann ist die Adaptationsfähigkeit eines Individuums überschritten?
3. Welche Schlüsse können wir daraus für die Bedürfnisse der Nutztiere an ihre Haltungsumgebung ziehen?

Grundlegend für die Entwicklung eines Sozialgefüges bei Enten sind soziale Lernprozesse, d.h. Prägungen in frühontogenetischen sensiblen Phasen. Die Küken erlernen Merkmale zur Erkennung der arteigenen Sozial- und Sexualpartner und darüber hinaus Merkmale individueller Sozialpartner (LORENZ 1935, BATESON 1966, BUCHHOLTZ 1982). In der Nachfolgeprägung erlernt ein Stockentenküken neben Reizen, auf die es angeborenermaßen mit Nachlaufen reagiert, z.B. Kontrast, Größe und Bewegung, zusätzlich komplexere, individualspezifische Merkmale der eigenen Mutter. Dieser Prozeß spielt sich in einem sehr sensiblen Gefüge zwischen angeborenen Dispositionen und erlernten Umweltfaktoren ab. Denn es ist in der natürlichen Entwicklung der Tiere von essentieller Bedeutung, einerseits eine genetisch festgelegte Sicherheit des Nachfolgeverhaltens zu haben, andererseits aber durch Erfahrung individualspezifische Sozialkontakte aufbauen zu können. Entenküken sind Nestflüchter und als solche müssen sie beim ersten Verlassen des Nestes (am ersten, spätestens am zweiten Lebenstag) ihre eigene Mutter wiedererkennen, um zu überleben. Der eigentlichen Prägungsphase folgt normalerweise eine längere Phase des sozialen Lernens über Mutter-Küken-Interaktionen, in der die Beziehungen und erlernten Informationen stabilisiert werden. Genauso schließen sich die Geschwisterprägung und die Sexualpartnerprägung an. Die sensiblen Phasen überlappen sich z.T.. Nur wenn in der frühen Ontogenese diese sozialen Prägungen erfolgt sind, ist das Tier später zu einer funktionsfähigen sozialen Kommunikation mit Artgenossen in der Lage.

Was ändert sich in der Nachfolgeprägung bei domestizierten Pekingentenküken, wenn die Mutter inzwischen ganz anders aussieht, als die ursprüngliche Stockentente. Adulte Pekingenten sind ungefähr dreimal so schwer und doppelt so groß wie Stockenten. Sie sind weiß, seltener weiß-braun, im Gegensatz zur dunkelbraun-melierten Stammform.

Welche Bedeutung hat die Nachfolgeprägung oder eigentlich die *fehlende* Nachfolgeprägung überhaupt für Küken, die in der Intensivhaltung schon ab dem Schlupf in großen Kükengruppen aufgezogen werden und gar keine Mutter mehr sehen (RUDOLPH 1975)? Kann die Geschwisterprägung hier ein Ersatz sein?

Welche Auswirkungen haben fehlende oder veränderte Prägungsprozesse auf das spätere Sozialverhalten? Und was bedeutet das für die Bedürfnisse der Küken an ihre Haltungsumgebung?

Diese Untersuchung beschreibt Verhaltensänderungen in der Nachfolgeprägung zwischen Stock- und Pekingentenküken (SCHMITZ 1992). Es werden Bezüge hergestellt zur Geschwisterprägung (KOPSIEKER 1991) und zur Sozialstruktur in Gruppen von mutterlos aufgezogenen Entenküken (BAUM 1990).

2 Methode

Nachfolgeprägungen mit Stock- (sk) und Pekingentenküken (pk) wurden während der sensiblen Phase durchgeführt und der Erfolg in drei Zweifach-Wahltests zwischen bekannter Prägungsattrappe (PA) und einer neuen Testattrappe (TA) analysiert.

Die Prägung erfolgte in der Hess'schen Prägungsarena (HESS 1975): an einem Schwenkarm bewegte sich die Prägungsattrappe 20 Minuten im Kreis und das Küken konnte ihr folgen.

Für die Tests wurde eine neue Zweifach-Wahltestanlage entwickelt: während eines 5-minütigen Tests trafen sich Prägungs- und Testattrappe immer wieder auf elliptischen Kreisbahnen in der Mitte. Das Küken mußte seine Entscheidung für eine Attrappe jeweils erneuern. So konnten anhand der Testparameter Folgedauer, Entscheidungen bzw. Wechsel zwischen den Attrappen differenzierte Aussagen über Prägungserfolg und Stabilität im interindividuellen Vergleich getroffen werden.

Die Wild- und Hausentenküken sollten jeweils im Maximalbereich ihrer sensiblen Phasen geprägt werden, um in den nachfolgenden Tests Lernerfolg und Prägungsstabilität zu vergleichen. Schon für den Prägungszeitraum ergaben sich Differenzen (Tab. 1).

Tab. 1: Zeitplan der Versuche; Zeitachse für Stock- (sk, oben) und Pekingentenküken (pk, unten) verschoben (s. Text); S=Schlupf, EP=Einfachprägung, DP=Doppelprägung, UP=Umprägung, P1,P2=Prägungen; T1,T2,T3=Tests;
time table of experiments; time achses displaced for mallard (sk, above) and peking ducklings (pk, below); S=hatching, EP=single imprinting, DP=double imprinting, UP=reverse imprinting; P1,P2=imprinting sessions, T1,T2,T3=tests.

sk: S	14	20	38	44	62	68	110	116	h
EP:	P1		T1		T2		T3		
DP:	P1	P2		T1		T2		T3	
UP:	P1	P2		T1		T2		T3	
pk:S	24	30	48	54	72	78	120	126	h

Die sensible Phase der Nachfolgeprägung ist bei domestizierten Enten länger und der Maximalbereich liegt später als bei Wildenten: Stockentenküken sind von der 3. - 20. Lebensstunde gut prägbar, mit einem Maximum in der 12. - 16. Stunde. Pekingentenküken haben dagegen ihr Maximum erst in der 22. - 26. Stunde und die kritische Phase dauert bis zur 36. Stunde (BOYD & FABRICIUS 1965, AG VERHALTENSPHYSIOLOGIE MARBURG 1984).

Drei Untersuchungen werden vorgestellt:

1. *Die Einfachprägung (EP)*: Stockentenküken wurden mit +/- 14 Stunden, Pekingentenküken mit +/- 24 Stunden 1 x 20 Minuten auf eine ausgestopfte Stock- oder Pekingente geprägt (P1).
2. *Die Doppelprägung (DP)*: Die Prägungsdauer wurde verdoppelt, um Einflüsse der Lerndauer auf den Prägungserfolg zu analysieren. Die Küken wurden im Abstand von 6 Stunden 2 x 20 Minuten auf dieselbe Attrappe geprägt, Stockentenküken mit 14 und 20, Pekingentenküken mit 24 und 30 Stunden (P1, P2) nach dem Schlüpfen.
3. *Die Umprägung (UP)*: Die Umprägungsversuche sollten zeigen, wie stabil eine 20-minütige Prägung war. Konnten erlernte Merkmale in einer zweiten Prägung noch variiert werden? Methodisch erfolgten 20 Minuten Prägung (P1) und 20 Minuten Umprägung (P2) wieder im Abstand von 6 Stunden. Die Attrappen wurden jeweils gewechselt, d.h. zuerst wurde auf die Stockente geprägt und dann auf die Pekingente umgeprägt oder umgekehrt.

Getestet wurden Erfolg und Stabilität der Prägungen in 3 Zweifach-Wahltests von je 5 Minuten zwischen der Prägungsattrappe und einer neuen Testattrappe (T1, T2, T3) 24, 48 und 96 Stunden nach der letzten Prägung.

Vom Schlupf bis nach Test 1 wurden die Küken optisch, aber nicht akustisch isoliert gehalten (Licht-Dunkel-Wechsel 12:12 Stunden, Futter und Wasser ad libidum). Nach Test 1 wurden sie in Gruppen (6-8) im Innenraum, nach Test 2 in einem Außengehege gehalten.

3 Ergebnisse

Nach einer Einfachprägung (EP) von 20 Minuten folgten Stockentenküken der Prägungsattrappe in Test 1 und 2 signifikant länger als der Testattrappe (Abb. 1). Dies galt jedoch nicht mehr für Test 3. Nach Test 1 wurden die Küken zusammengesetzt, nach Test 2 kamen sie ins Außengehege. Die Prägung von 20 Minuten war demnach zwar erfolgreich (T1 und T2), aber nur für einen begrenzten Zeitraum in relativ reizarmer Umgebung stabil. Eine Prägung auf die formeigene Stockentenattrappe war bis zum 3. Test stabiler als eine Prägung auf die fremde Pekingentenattrappe.

Pekingentenküken zeigten nach Einfachprägung in den folgenden Zweifach-Wahltests keine Unterschiede der Folgedauer zwischen Prägungs- und Testattrappe. Diese Prägung war demnach insgesamt nicht erfolgreich.

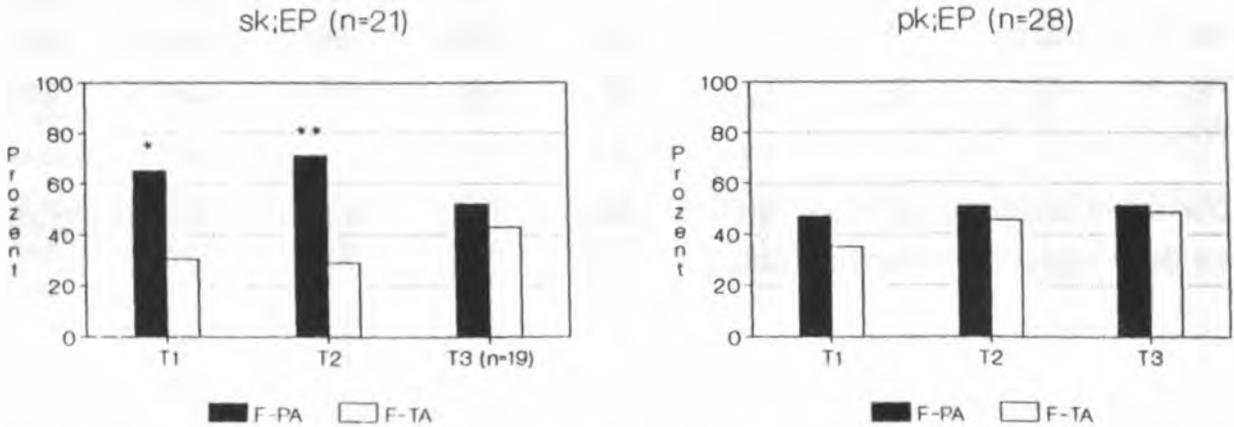


Abb. 1: Einfachprägung (EP) bei Stock- (sk) und Pekingentenküken (pk); MITTLERE PROZENTUALE FOLGEDAUER bei der Prägungs- und Testattrappe (F-PA/F-TA) in den Tests (T1-T3); * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$;
 single imprinting (EP) in mallard (sk) and peking ducklings (pk); mean percentage of time following the imprinting and test object (F-PA/F-TA) during the tests (T1-T3); * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$.

Zur Doppelprägung (DP): Verdopplung der Prägungsdauer hatte bei Stockentenküken (sk) keine steigernde Wirkung auf den Prägungserfolg, aber sie verbesserte die Stabilität der Prägung bis zum dritten Test (Abb. 2).

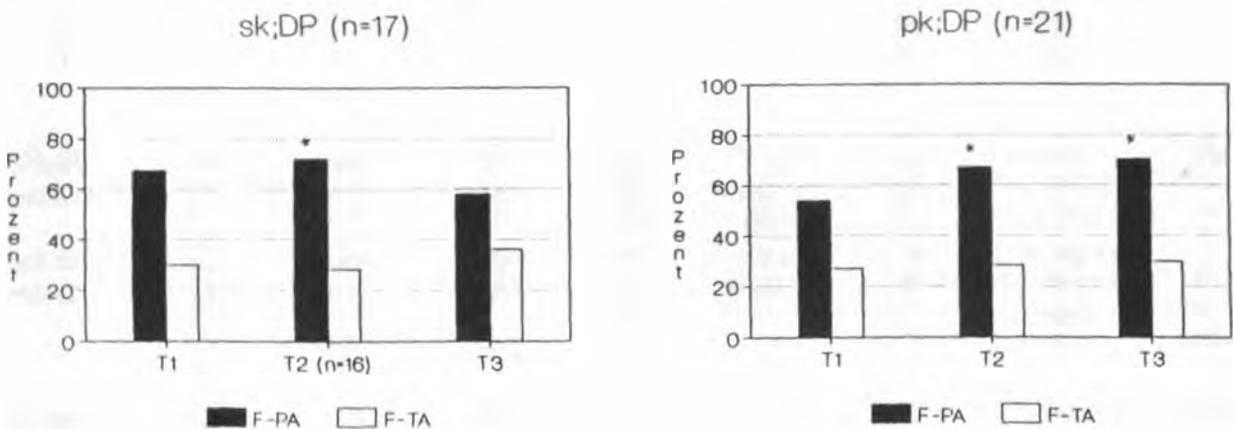


Abb. 2: Doppelprägung (DP) bei Stock- (sk) und Pekingentenküken (pk); MITTLERE PROZENTUALE FOLGEDAUER bei der Prägungs- und Testattrappe (F-PA/F-TA) in den Tests (T1-T3);
 double imprinting (DP) in mallard (sk) and peking ducklings (pk); mean percentage of time following the imprinting and test object (F-PA/F-TA) during the tests (T1-T3); * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$.

Verdopplung der Prägungsdauer bewirkte auch bei Pekingentenküken (pk) einen Lernerfolg. Der Prägungsattrappe (PA) wurde in allen drei Tests länger gefolgt als der Testattrappe (TA). Eine Verstärkung des exogenen Lerninputs konnte demnach bei den domestizierten Küken zumindest teilweise Lerndefizite gegenüber den Wildenten auffangen.

Der 1. Entscheidung der Küken im Test kommt sicherlich eine größere Bedeutung zu als den Folgeentscheidungen (Abb. 3).

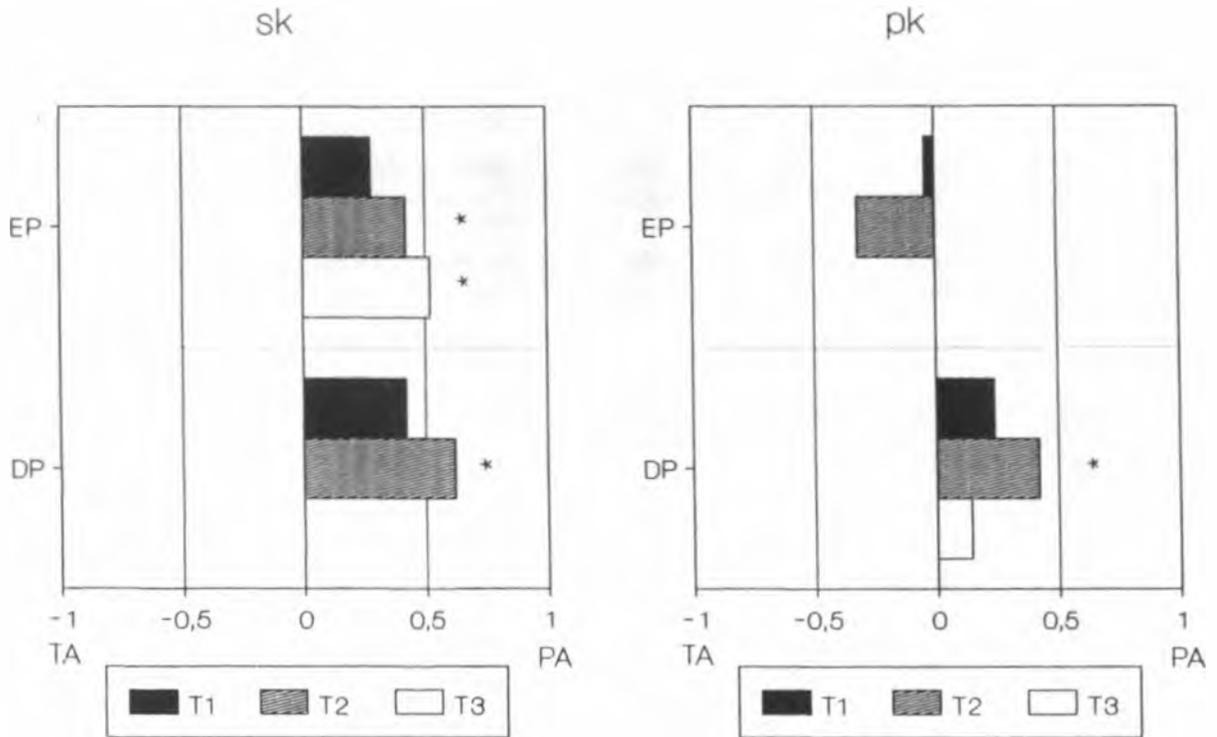


Abb. 3: Einfach- und Doppelprägung (EP/DP) bei Stock- und Pekingentenküken (sk/pk); Mittelwerte der 1. ENTSCHEIDUNG für die Prägungs- oder Testattrappe (PA/TA); 1 = 1. Entscheidung 100% PA, -1 = 1. Entscheidung 100% TA; * p<0,05.
single and double imprinting (EP/DP) in mallard and peking ducklings (sk/pk); means of the first decision for the imprinting or test object (PA/TA); 1 = 1. decision 100% PA, -1 = 1. decision 100% TA; * p<0,05.

Die Unterschiede nach Einfachprägung waren deutlich. Stockentenküken zeigten in allen Tests eine Präferenz für die Prägungsattrappe; in Test 2 und 3 lag die Bevorzugung signifikant über Zufall. Pekingentenküken verhielten sich dagegen unentschieden (Gruppenmittelwerte in Test 1 und 3 +/- 0). Z.T. wurde in der 1. Entscheidung die Testattrappe bevorzugt (T2). Nach Doppelprägung bevorzugten Wild- und Hausentenküken die Prägungsattrappe. Signifikante Präferenzen erreichten beide Gruppen in Test 2.

In den Umprägungsversuchen wurde zunächst 20 Minuten auf eine Attrappe geprägt (sie soll weiterhin PA heißen) und nach 6 Stunden 20 Minuten auf die andere Attrappe (im folgenden TA) umgeprägt.

Insgesamt folgten die Stockentenküken in den Zweifach-Wahltests beiden Attrappen gleichermaßen (Abb. 4). Wurde jedoch die Gruppe unterteilt in 9 Küken (sk; UP; SE), die von der formeigenen Stockente (PA) auf die fremde Pekingente (TA) umgeprägt wurden, so war dieser Versuch nicht erfolgreich.

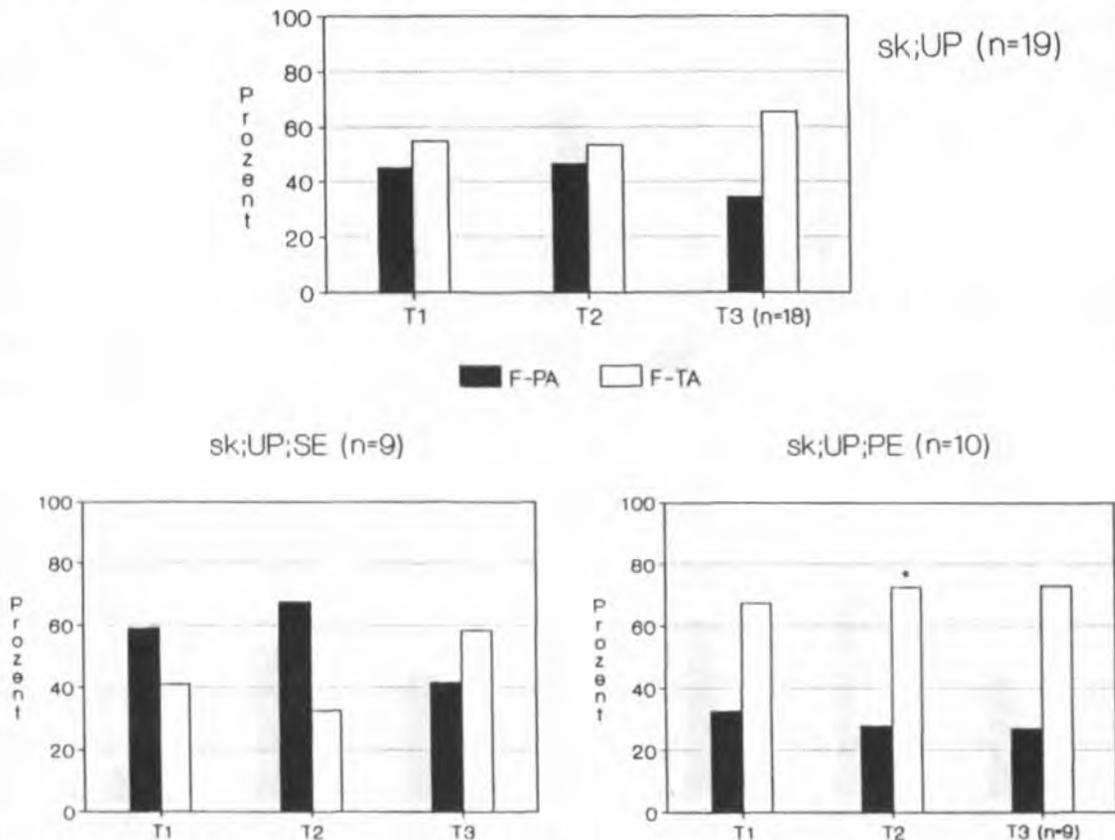


Abb. 4: Umprägung (UP) bei Stockentenküken (sk); MITTLERE PROZENTUALE FOLGEDAUER bei der Prägungs- und Testattrappe (F-PA/F-TA) in den Tests (T1-T3); Gesamtgruppe (oben); Untergruppen (unten): sk;UP;SE = Stockente -> Pekingente; sk;UP;PE = Pekingente -> Stockente; $p < 0,05$; reverse imprinting (UP) in mallard ducklings (sk); mean percentage of time following the imprinting and test object (F-PA/F-TA) during the tests (T1-T3); total group (above); subdivisions (below): sk;UP;SE = mallard -> peking duck; sk;UP;PE = peking -> mallard duck; $p < 0,05$.

Die ursprüngliche Stockentenattrappe wurde weiterhin in Test 1 und 2 bevorzugt. Umgekehrt waren 10 Küken (sk; UP; PE) gut von der Pekingentenattrappe (nun PA) auf die Stockentenattrappe (nun TA) umzuprägen.

Im Vergleich dazu wurde bei den Pekingentenküken insgesamt keine Bevorzugung einer Attrappe über mehrere Tests deutlich (Abb. 5). Nach Umprägung von der formeigenen Pekingentenattrappe (PA) auf die fremde Stockentenattrappe (TA) folgten

die Küken der Pekingente nur in Test 2 länger als der Stockente (pk; UP; PE), doch auch diese Präferenz erreichte kein Signifikanzniveau. Die formeigene Pekingente gewann als Umprägungsattrappe keine Bedeutung (pk;UP;SE); das Wahlverhalten blieb in Test 1 und 2 variabel.

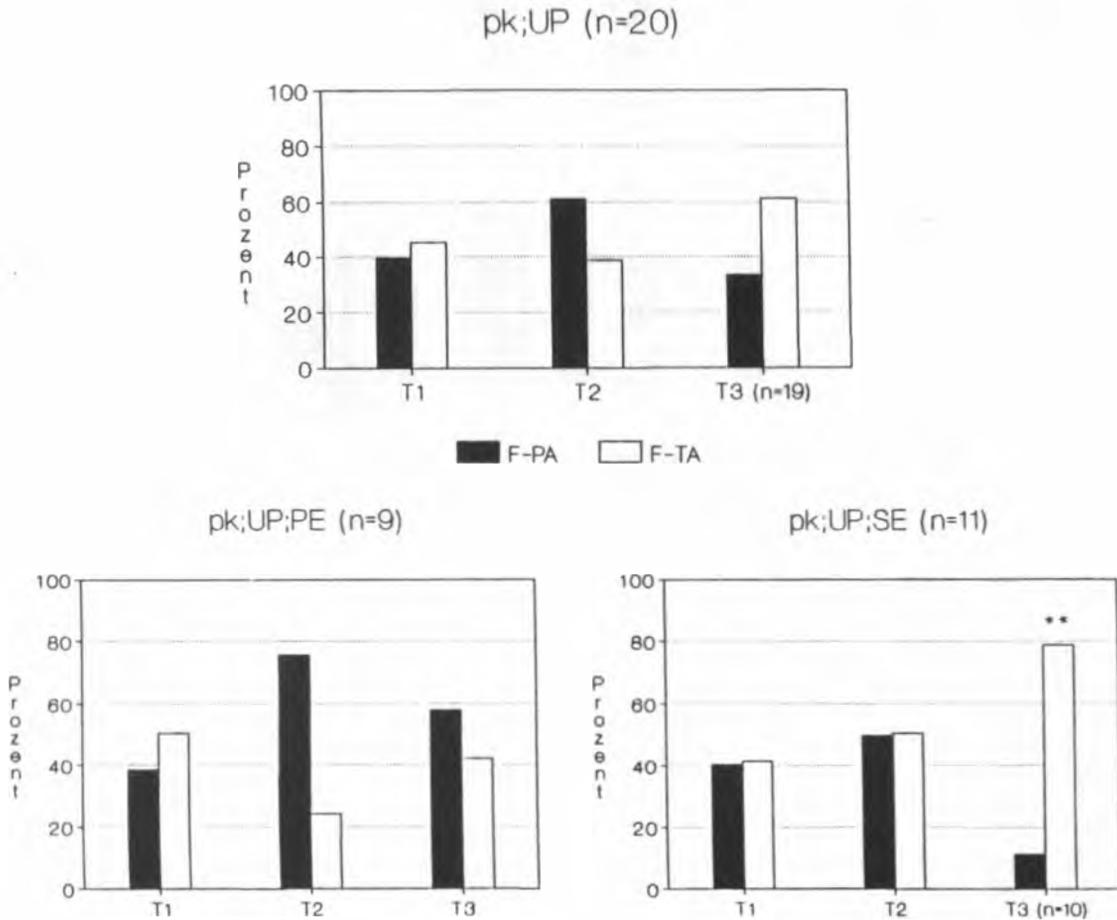


Abb. 5: Umprägung (UP) bei Pekingentenküken (pk);MITTLERE PROZENTUALE FOLGEDAUER bei der Prägungs- und Testattrappe (F-PA/F-TA) in den Tests (T1-T3); Gesamtgruppe (oben); Untergruppen (unten): pk;UP;PE = Pekingente -> Stockente; pk;UP;SE = Stockente -> Pekingente; p<0,05, p<0,01; reverse imprinting (UP) in peking ducklings (pk); mean percentage of time following the imprinting and test object (F-PA/F-TA) during the tests (T1-T3); total group (above); subdivisions (below): pk;UP;PE = peking -> mallard duck; pk;UP;SE = mallard -> peking duck; p<0,05, p<0,01.

4 Diskussion

Insgesamt waren Wildentenküken schneller und stabiler prägbar als Hausentenküken. Die Stockentenküken bildeten schon nach einer 20-minütigen Prägung eine Präferenz für die Prägungsattrappe aus, für die formeigene Stockente noch stabiler

als für die fremde Pekingente. Hier unterstützten genetische Dispositionen den Lernprozeß. Durch Verdopplung der Prägungsdauer wurde nur eine Stabilitätserhöhung erreicht. In der natürlichen Genese ist das Erlernen des Sozialkontaktes zur Mutter ein länger dauernder Prozeß, der durch ständige Interaktionen zwischen Mutter und Küken verstärkt und gefestigt wird.

Pekingentenküken waren insgesamt unselektiver in ihrem Wahlverhalten und abhängiger von der Dauer und Häufigkeit der Prägungsdurchgänge, d.h. vom exogenen Reizinput. Eine Verdopplung der Prägungsphase auf 2x 20 Minuten bewirkte eine Verbesserung des Lernerfolgs und auch der Stabilität. Genetische Dispositionen für formeigene oder fremde Attrappe waren dagegen bei diesen Küken kaum von Bedeutung.

Stockentenküken waren von der formeigenen Stockentenattrappe kaum auf eine fremde Pekingentenattrappe umprägbar, gut jedoch umgekehrt von der fremden auf die formeigene Mutterattrappe. Pekingentenküken blieben in ihrem Wahlverhalten längere Zeit variabel und leichter umprägbar. Sie zeigten größere Unsicherheiten im Präferenzversuch.

Die Ergebnisse belegen deutliche Verhaltensunterschiede im Bereich frühontogenetischer sozialer Lernprozesse infolge der Domestikation zwischen den Wild- und Hausenten (s.o. Frage 1).

Einige Schlußfolgerungen über die funktionale Bedeutung dieser Domestikationsunterschiede für die Tier-Umwelt-Beziehung (Frage 2) sollen gezogen werden. Bei Pekingentenküken verzögert sich im Vergleich zu Stockentenküken die zentralnervöse Entwicklung, d.h. die Differenzierung synaptischer Kontakte und die Organisation der zentralnervösen Verschaltung im Gehirn (BREUKER, BUCHHOLTZ & TEUCHERT 1986). Dies betrifft sowohl sensorische als auch motorische Projektionsfelder im Vorderhirn und auch den Motorcortex im Kleinhirn (TEUCHERT-NOODT 1992, pers. Mit.). Die Differenzierungsphasen sind bei Hausentenküken länger und werden in Verbindung gebracht mit verlängerten sensiblen Phasen für die Nachfolgeprägung (Teuchert, WOLFF & IMMELMANN 1982). Die resultierende Vernetzung scheint bei Hausentenküken weitmaschiger und undifferenzierter zu sein als bei Wildentenküken. In Verbindung mit den beschriebenen Prägungsergebnissen liegt der Schluß nahe, daß die Variabilität des Lernverhaltens der Hausentenküken zusammenhängt mit variableren zentralnervösen Differenzierungen. Die Tiere benötigen mehr exogenen Input, d.h. mehr Lernen, um eine stabile und funktionale Vernetzung der zugeordneten zentralnervösen Strukturen im Gesamtorganismus aufzubauen.

Ein weiterer Punkt betrifft den engen Zusammenhang zwischen genetischen Dispositionen für formelgene Reizmuster bei den Stockentenküken, die dem Prägungsvorgang so eine besondere Bedeutung geben. Entsprechende Befunde liegen auch von Hühnern vor (Übersicht in BATESON 1984). Diese enge Verknüpfung und gegenseitige Unterstützung zwischen endogenen Dispositionen und der Stabilisierung erlernter Stimuli war nur bei den Wildenten, nicht jedoch bei den domestizierten Entenküken festzustellen. Eine Vergrößerung der Reaktionsnorm, d.h. variabeleres Verhalten, war bei letzteren die Folge, aber auch eine größere Unsicherheit im System sozialen Lernens. Domestikation ist also nicht gleichzusetzen mit einer verkürzten Evolution, wie dies viele Domestikationsforscher und Züchter gerne tun. Die natürlich aufeinander abgestimmten Prozesse werden im Verlauf der Domestikation entkoppelt, die Adaptationsfähigkeit des Organismus kann durch einseitige Polarisierung, z.B. in Richtung des exogenen Inputs, überfordert werden.

Was bedeutet das für die Haltung von Pekingentenküken und für ihre spezifischen Bedürfnisse (Frage 3)? Untersuchungen von Inge KOPSIEKER (1991) liefern eine Reihe von Hinweisen, daß die Geschwisterprägung bei Pekingentenküken ein Ersatz für die Mutterprägung sein kann, jedoch nur in einem Rahmen, in dem die Anzahl der Sozialpartner für das individuelle Tier überschaubar bleibt. In Gruppen von 6 Küken können sich bei Aufzucht in reizreicher Umgebung stabile soziale Beziehungen zwischen den Tieren entwickeln (BAUM 1990). In normalen Aufzuchtstationen werden die Tiere jedoch üblicherweise in Großgruppen auf engstem Raum gehalten. Untersuchungen über maximale Gruppengrößen, in denen die Einzeltiere in ihren Fähigkeiten zur sozialen Interaktion nicht überfordert werden, sind hier dringend notwendig. Denn es gibt heute noch keine Erfahrung, inwieweit welche Störungen im Verhalten und in der Befindlichkeit der Küken durch die Unsicherheit in frühontogenetischen Prägungsprozessen verursacht werden und welche Auswirkungen dies über die Motivationsschiene auf das spätere Sozialverhalten hat (SCHMITZ 1991), bis hin zu Verhaltensstörungen wie Federfressen und Kannibalismus (PINGEL 1989).

5 Zusammenfassung

Domestikationseinflüsse auf die frühontogenetische Entwicklung des Sozialverhaltens bei Stock- und Pekingentenküken wurden in Prägungsexperimenten nachgewiesen.

Stockentenküken waren schneller und stabiler prägbar als Pekingentenküken. Bei Hausentenküken waren Erfolg und Stabilität der Prägung in starkem Maße abhängig

von der Dauer und Häufigkeit der Reizdarbietung. Stockentenküken waren besonders von der Stockentenattrappe kaum auf die Pekingente umprägbar. Pekingentenküken blieben in ihrer Präferenzausbildung längere Zeit variabel und leichter umprägbar. Sie benötigten infolge der Domestikation ein hohes Maß an exogenem Input und eine lange Lernphase zum Aufbau stabiler sozialer Bindungen. Bei Wildentenküken unterstützen endogene Dispositionen diese sozialen Lernprozesse.

Die Massentierhaltung in der frühen Ontogenese bringt für die Tiere soziale Unsicherheiten mit sich, die sich im Motivationssystem spiegeln. Langfristige Störungen des Sozialverhaltens können die Folge sein.

6 Literatur

- ARBEITSGRUPPE VERHALTENSPHYSIOLOGIE MARBURG: Versuche zur Prägung bei Pekingentenküken. Philipps-Universität. Marburg. 1984. unveröff.
- BATESON, P.P.G. (1966): The characteristics and context of imprinting. *Biological Review* 41, S. 177-220
- BATESON, P.P.G. (1984): The neural basis of imprinting. In: Marler, P. & Terrace, H.S. (ED.): *The Biology of Learning*. Dahlem Konferenzen. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo. S. 325-339
- BAUM, S. (1990): Einflüsse der Domestikation auf die Sozialstruktur von Entenküken. Examensarbeit. Philipps-Universität. Marburg
- BOYD, H. & FABRICIUS, E. (1965): Observations on the incidence of following of visual and auditory stimuli in naive Mallard ducklings (*Anas platyrhynchos*). *Behav.*, 25, 1-15
- BREUKER, K.H.; BUCHHOLTZ, CHR.; TEUCHERT, G. (1986): Zur physiologischen Degeneration in motorischen Bereichen des Gehirns von Küken der Stockente und Pekingente - Ein quantitativer und qualitativer Vergleich mit Verhaltensbefunden. Poster. DFG-Schwerpunkt Neuroanatomie. Göttingen
- BUCHHOLTZ, C. (1982): *Grundlagen der Verhaltensphysiologie*. Vieweg. Braunschweig, Wiesbaden
- HESS, E.H. (1975): *Prägung*. Kindler Verlag
- KOPSIEKER, I. (1991): Der Einfluß von Domestikation auf das Sozialverhalten. Vergleichende Untersuchungen an Entenküken der Wild- und Hausform der Stockenten (*Anas platyrhynchos*). Dissertation. Philipps-Universität. Marburg
- LORENZ, K. (1935): Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. *Journal für Ornithologie* 83, S. 137-213 u. 289-413
- PINGEL, H. (1989): *Die Hausenten*. Ziemsen Verlag. Wittenberg, Lutherstadt
- RUDOLPH, W. (1975): *Die Hausenten*. Ziemsen Verlag. Wittenberg, Lutherstadt

TEUCHERT, G.; WOLFF, J.R., IMMELMANN, K. (1982): Physiologische Degeneration in der Ontogenie des ZNS von Vögeln - eine Einflußnahme auf die sensible Phase für Prägung? Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft Fischer Verlag, Stuttgart. S. 259

SCHMITZ, S. (1991): Die Bedeutung sensitiver Phasen in der frühen Ontogenese für die Verhaltensentwicklung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 344. Darmstadt. S. 24-35

SCHMITZ, S. (1992): Der Einfluß der Domestikation auf genetisch fixierte Lerndispositionen. Ein Vergleich der Wildform, der Stockente (*Anas platyrhynchos*), und ihrer hochdomestizierten Form, der Pekingente (*Anas platyrhynchos forma domestica*). Dissertation. Philipps-Universität. Marburg

Summary

Effects of domestication on the ontogeny of social relationships in ducklings

S. SCHMITZ

Effects of domestication on the development of social behavior in the early ontogeny in mallard and peking ducklings have been demonstrated in imprinting experiments.

Imprinting in mallard ducklings was faster and more stable than in peking ducklings. In domestic ducklings the success and stability of the filial imprinting depended upon the duration and frequency of stimulus performance. In mallard ducklings it was nearly impossible to reverse imprinting from the mallard to the peking duck. Peking ducklings needed a longer period of time to develop a stable stimulus preference and showed good success in reverse imprinting experiments. In result of domestication these animals need a great amount of environmental input and a long period of learning to attain stable social bonds. In wild ducklings endogenous dispositions support these social learning processes.

Intensive keeping during the early ontogeny causes social insecurity in the animals, which is reflected in the motivational system. This may cause long-termed disturbances in social behavior.

Entwicklung der Mutter-Kind-Beziehung bei der Moschusente (*Cairina moschata*)

I. BECKER und A. BILSING

1 Einleitung

Die Forderung, Möglichkeiten zur artgerechteren Tierhaltung zu überprüfen, gilt insbesondere für die Moschusentenhaltung, da es bisher, bis auf wenige Ausnahmen, keine zielgerichteten Untersuchungen zum Verhalten der Moschusente unter intensiven Haltungsbedingungen gibt.

Bei der jetzigen Intensivhaltung traten und treten vor allem zwei schwerwiegende Verhaltensstörungen auf: Das Federnfressen und letztendlich daraus resultierend der Kannibalismus unter den Tieren. Um den Auswirkungen dieser Verhaltensstörungen vorzubeugen, werden den Tieren Schnäbel und Krallen kupiert. Diese Praktiken haben aber erstens keinen hundertprozentigen Erfolg und sind zweitens tierschützerisch unter dem Aspekt einer artgerechten Tierhaltung mit Maximierung des Wohlbefindens der Tiere nicht vertretbar.

Aus früheren Untersuchungen ergab sich der Schluß, daß die Herausbildung und Etablierung der genannten Verhaltensstörungen vor allem dem Funktionskreis des Sozialverhaltens zuzuordnen seien (BECKER 1991). Für die Entwicklung dieses Funktionskreises sind in der Intensivhaltung durch die reingeschlechtliche Aufzucht gleichaltriger Küken völlig unzureichende Bedingungen gegeben. Eine für das Sozialverhalten sehr wichtige Komponente, die Mutter-Kind-Beziehung ist dadurch völlig ausgeschlossen. In den vorliegenden Untersuchungen wurde deshalb der Einfluß der Mutter-Kind-Beziehung in der frühen Ontogenese der Küken unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung des agonistischen Verhaltens näher betrachtet. Dabei standen folgende konkrete Zielstellungen im Vordergrund:

- Nachweis der möglichen Realisierung einer Mutter-Kind-Beziehung zwischen einer gegenüber Küken völlig naiven, adulten Ente und künstlich ausgebrüteten Küken.
- Vergleichende Untersuchungen an mutterlosen Küken, Küken mit Adoptivmutter und Küken mit leiblicher (die Ente hat eigene Eier gelegt und diese ausgebrütet) Mutter in bezug auf:
 1. Unterschiede in der Ruhe- und Aktivitätsphasenrhythmik
 2. Unterschiede im Verhaltensrepertoire
 3. Unterschiede in der Entwicklung der Schnabelinteraktionen der Tiere untereinander und mit der Umwelt

2 Methode

Die Versuche umfaßten den 3.-12. Lebenstag (LT) von Küken gleicher genetischer Herkunft einer weißen Linie der Firma Brinckmann und Grimaud. Alle Tiere einschließlich der adulten Enten waren weder schnabel- noch krallenküpirt. In allen Versuchen wurde eine Versuchsanlage benutzt, deren räumliche Einrichtung dem Standard der Intensivhaltung entsprach (Abb. 1). Abweichungen zum Standard ergaben sich nur durch das Nest. Die gesamte Datenerfassung erfolgte mittels Videokamera senkrecht über dem Versuchsabteil. Die Versuche wurden im Dunkelstall mit einem künstlichen 12-Stunden-Licht-Dunkel-Wechsel durchgeführt. In allen Versuchen betrug die Temperatur 21 bis 25 °C. Die relative Luftfeuchtigkeit lag bei 60 % ($\pm 12\%$).

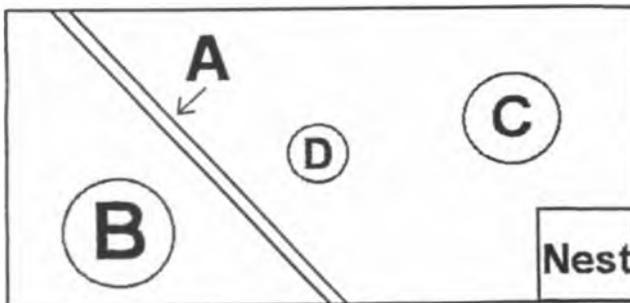
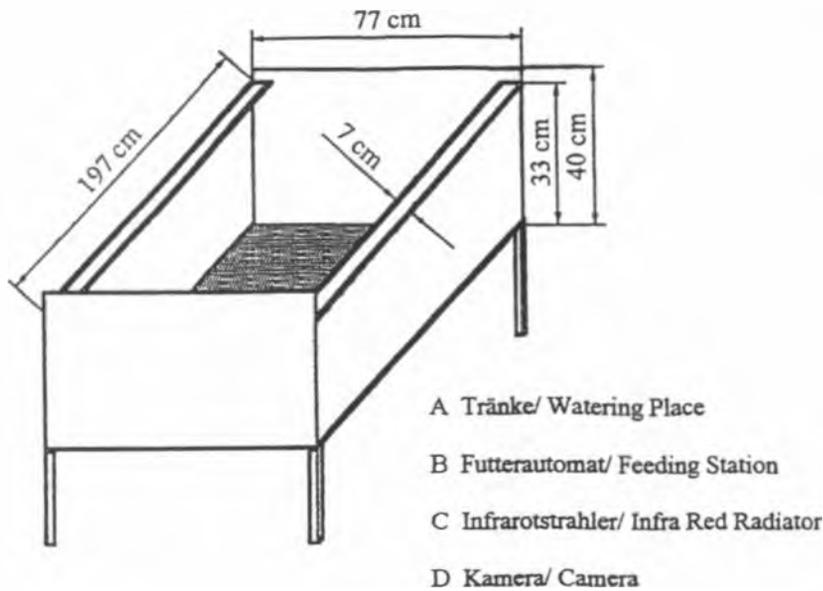


Abb. 1: Versuchsanlage und Grundriß der Versuchsanlage
Test equipment and ground plan of the test equipment

Den Untersuchungen lag folgendes Versuchsschema zugrunde:

Versuchsansatz test situation	Wiederholungen repetitions	Testgruppen test groups
Küken ohne Muttertier ducklings without maternal animal	4	je 7 weibl. + 7 männl. Küken 7 female + 7 male ducklings at a time
Küken mit Adoptivmutter ducklings with adoptive maternal animal	4	je 7 weibl. + 7 männl. Küken + 1 adulte Ente 7 female + 7 male ducklings + 1 adult duck at a time
Küken mit leiblichem Muttertier ducklings with own maternal animal	2	1.) 4 weibl. + 6 männl. Küken + 1 adulte Ente 4 female + 6 male ducklings + 1 adult duck 2.) 2 weibl. + 5 männl. Küken + 2 female + 5 male ducklings + 1 adult duck

In allen 10 Versuchen wurden die folgende Verhaltensweisen im 5-min-Raster für die ganze Tiergruppe aufgenommen:

- Liegen - Tiere, die liegen und keiner der anderen betrachteten Verhaltensweisen zuzuordnen sind.
- Fressen - Tiere, die sich im Futterplatzbereich befinden und deutlich fressen.
- Trinken - Tiere an der Tränke mit deutlichen Trinkbewegungen.
- Putzen - Tiere bei der Körperpflege: putzen und ordnen des Gefieders, putzen der Extremitäten.
- Exploration - Tiere, die Erkundungsverhalten gegenüber der unbelebten Umwelt zeigen unabhängig davon, ob sie liegen, laufen oder stehen.
- Lokomotion - Tiere, die deutlich Ortsveränderungen zeigen.
- Stehen - Tiere, die stehen und keiner der anderen betrachteten Verhaltensweisen zuzuordnen sind.
- Agonistisches Verhalten - Gesamtheit aller aktiven Schnabel-Körper-Kontakte zwischen den Tieren (SKK).

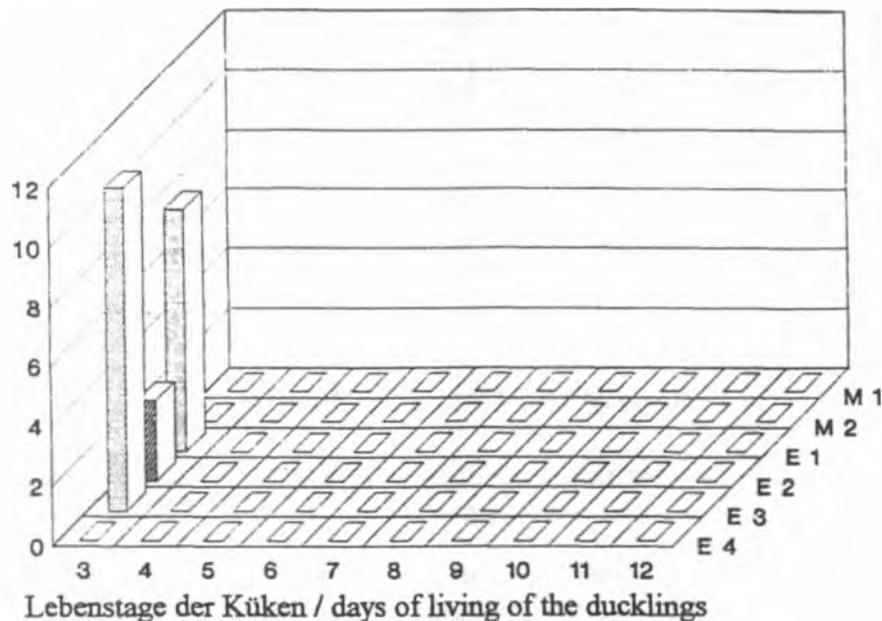
Die Schnabel-Körper-Kontakte sowie die Schnabel-Kontakte gegen die unbelebte Umwelt wurden fortlaufend über die gesamte Versuchszeit hinweg registriert.

3 Auswertung

3.1 Realisierung der Mutter-Kind-Beziehung

Die Herausbildung einer intakten Mutter-Kind-Beziehung zwischen einer gegenüber Küken völlig naiven, adulten Ente und künstlich erbrüteten Küken ist grundsätzlich möglich.

Die Mutter-Kind-Beziehung kommt im wesentlichen innerhalb der ersten 22 Stunden der Konfrontation der Ente mit den Küken zustande. Bisher wurde dieser Ansatz, auch im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen insgesamt 41 mal wiederholt und es manifestierte sich stets dasselbe Ergebnis. Am ersten Versuchstag wurden die Küken von den Enten sehr heftig attackiert. (Abb. 2). Dabei hackten die Enten nach den Küken, zogen an ihnen herum oder hoben sie mit dem Schnabel in die Luft und ließen sie wieder fallen.



- M1 : leibl. Muttertier 1 / own maternal animal 1
- M2 : leibl. Muttertier 2 / own maternal animal 2
- E1 : Adoptivmuttertier 1 / adoptiv maternal animal 1
- E2 : Adoptivmuttertier 2 / adoptiv maternal animal 2
- E3 : Adoptivmuttertier 3 / adoptiv maternal animal 3
- E4 : Adoptivmuttertier 4 / adoptiv maternal animal 4

Abb. 2: Entwicklung der agonistischen Attacken der Muttertiere (rel. Häufigkeit) auf die Küken
Development of agonistic attacks of maternal animals (relative frequency) on the ducklings

Die Küken nahmen dabei niemals Schaden. Bei leiblichen Muttertieren, wie auch bei einem Adoptivmuttertier, waren solche Attacken überhaupt nicht zu beobachten

(Abb. 2). Am zweiten Versuchstag traten keinerlei Attacken der Adoptivmütter mehr auf und am 3. Versuchstag huderten diese Enten die Küken.

3.2 Ruhe- und Aktivitätsphasenwechsel

Durch das stark ausgeprägte allelomimetische Verhalten der Küken, unabhängig davon, ob mit oder ohne Muttertier, kommt es zum ständigen Wechsel von Gruppen-Ruhephasen und Gruppen-Aktivitätsphasen. Dabei zeigten sich zwischen den drei Versuchsansätzen signifikante Differenzen in der Periodendauer. Die Periodendauer ist bei den Küken mit Adoptivmutter (ca. 60 min) nur geringfügig kleiner als bei den Küken ohne Muttertier (ca. 65 min). Die Küken mit leiblichen Müttern hatten die signifikant größte Periodendauer (ca. 95 min). Dementsprechend ist die Anzahl der Ruhephasen im Versuchsansatz Küken mit leiblichem Muttertier signifikant geringer als in den anderen beiden Ansätzen. Die Gesamtruhezeiten sind aber in allen Versuchsansätzen gleich und nicht signifikant.

Das heißt also, daß die Küken mit leiblicher Mutter einen ruhigeren von störenden Umweltreizen weniger beeinflussten Verhaltensablauf zeigten. Küken mit Adoptivmutter wurden oft durch entsprechende Verhaltensweisen des Muttertieres in der Ruhephase aufgeschreckt. Das war bei den leiblichen Muttertieren nie der Fall. Die Erregungsschwelle gegenüber Aufmerksamkeit erfordernden Umweltreizen der Küken ohne Muttertier, war auf Grund des unzureichend abgedeckten Schutzanspruches der Küken ohnehin herabgesetzt, so daß auch diese schneller durch Umweltreize aufgeschreckt wurden.

3.3 Verhaltensrepertoire

Signifikante Unterschiede im Verhaltensrepertoire, abgesehen von den Verhaltensweisen, die die Mutter-Kind-Interaktionen betreffen, konnten nicht festgestellt werden.

Es gab lediglich Verschiebungen in der Häufigkeit des Auftretens einzelner Verhaltensweisen und da vor allem im Agonistischen Verhalten.

3.4 Entwicklung der Schnabelinteraktionen der Tiere untereinander und mit der Umwelt

Bereits kurz nach dem Schlupf wurde das Beknabbern der Küken untereinander als auch von Gegenständen beobachtet. Dieses Beknabbern war über die gesamte Versuchszeit hinweg auffallend und unterlag verschiedenen Entwicklungstendenzen. Abbildung 3 zeigt, daß bei den Küken mit leiblichem Muttertier weitaus häufiger

Gegenstände der unbelebten Umwelt in der Zielrichtung der Schnabel-Kontakte der Küken liegen als bei den Küken mit Adoptivmuttertier oder ohne Muttertier.

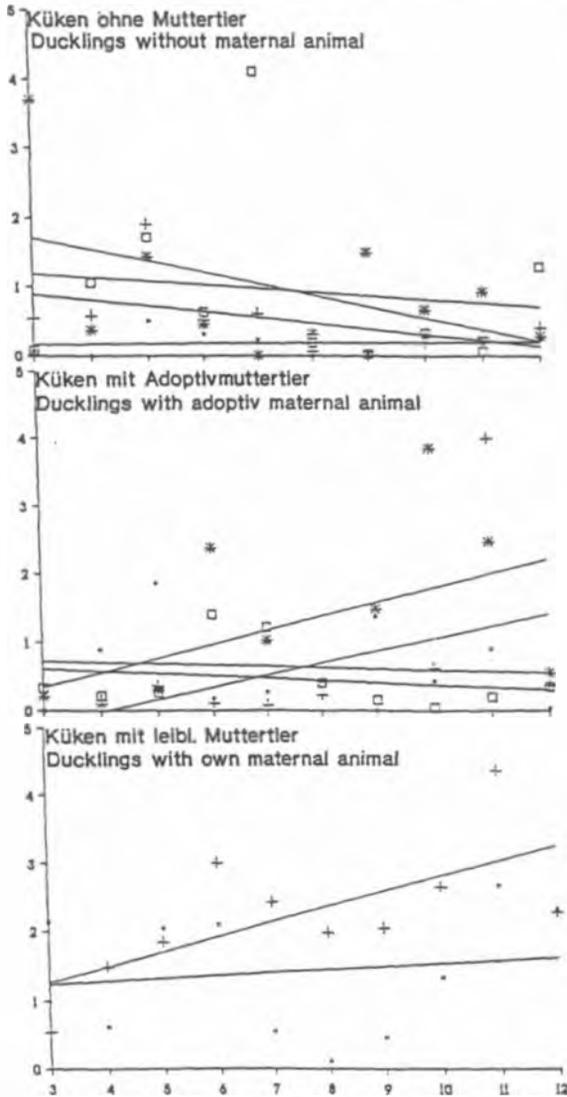


Abb. 3: Entwicklung der Schnabel-Kontakte der Küken (rel. Häufigkeit) gegenüber der unbelebten Umwelt
Development of beak-contacts from ducklings (relative frequency) against the inanimate surrounding

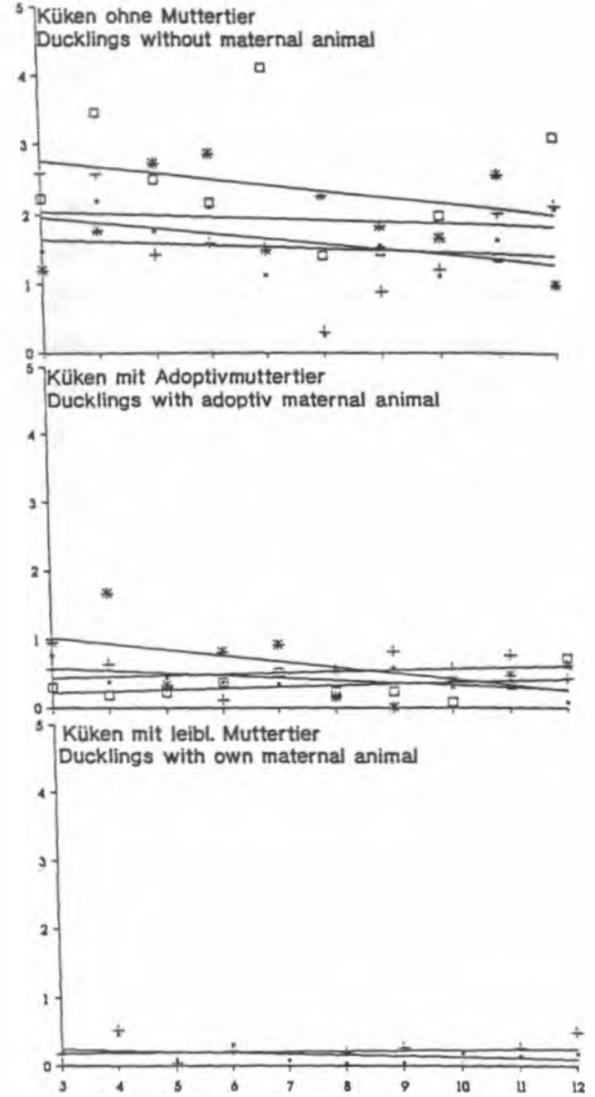


Abb. 4: Entwicklung der Schnabel-Körperkontakte der Küken untereinander (rel. Häufigkeit)
Development of beak-body-contacts from ducklings between each other (relative frequency)

4 Diskussion

Der Ruhe- und Aktivitätsphasenwechsel der Moschusentenküken wird durch die Anwesenheit eines leiblichen Muttertieres beeinflusst. Wahrscheinlich über die bessere Erfüllung von Schutzansprüchen der Küken durch das Muttertier ist eine durch Umweltreize weniger beeinträchtigte Realisierung des normalen Verhaltensablaufes der Küken möglich. Dadurch ist eine größere Periodendauer des Ruhe- und Aktivitätsphasenwechsels gegenüber den, durch Umweltreize immer wieder in der normalen

Verhaltenssequenz gestörten Küken ohne Muttertier bzw mit Adoptivmuttertier zu beobachten.

Der Effekt des Attackierens der Küken durch die Adoptivmütter am ersten Versuchstag liegt möglicherweise darin begründet, daß die Adoptivmütter zunächst eine gewisse Zeit für Veränderungen in ihrem Hormonstatus benötigen, um die Küken als ihren eigenen Nachwuchs zu akzeptieren, denn zur normalen Jungenaufzucht gehört die im vorliegenden Versuchsansatz fehlende Brutphase.

Daß keine Unterschiede im Verhaltensrepertoire der Küken auftraten, spricht für einen sehr hohen Anteil an genetisch determinierten Verhaltensweisen. Die Funktion der Muttertiere könnte darin bestehen, daß sie Einfluß auf die quantitative Optimierung dieser Verhaltensweisen in der Konfrontation mit der Umwelt nehmen.

Aus welchem Grunde die Küken unter dem Einfluß der Muttertiere die Zielrichtung ihrer Schnabelaktivität weg von den Artgenossen und hin zu den unbelebten Umweltobjekten verlagern, somit die Möglichkeit der Herausbildung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federnfressen von vornherein stark eingeschränkt wird, ist bislang nur spekulativ zu beantworten.

Bisher wurde mit der Untersuchung und Therapie von Verhaltensstörungen bei der Moschusente erst an adulten Tieren begonnen, also an Tieren, bei denen die Verhaltensstörungen schon voll ausgeprägt und im Verhaltensrepertoire etabliert sind.

Um grundlegende Aussagen machen zu können, sollte es erfolversprechender sein, die Verhaltensstörungen schon im ersten Ansatz ihrer Entwicklung zu untersuchen, also in den frühesten Ontogenesephasen. So bewies auch die vorliegende Untersuchung, daß die frühe Ontogenese entscheidend von Umweltbedingungen geprägt sein kann. Im vorliegenden Fall ist das Muttertier der herausragende Umweltfaktor.

Die zur Zeit praktizierte Intensivhaltung birgt von vornherein die Gefahr in sich, daß natürliche Entwicklungsphasen nicht oder nur unvollständig durchlaufen werden und damit Verhaltensstörungen vorprogrammiert sein können.

Die Tiere werden in relativ reizarmer Umwelt aufgezogen. Die Mutter-Kind-Beziehung fehlt wegen der reingeschlechtlichen Aufzucht gleichaltriger Tiere auch. Somit sind wichtige Prägungsvorgänge von vornherein ausgeschlossen (SCHNEIDER, BILSING, NICHELMANN 1988). Das Biosozialverhalten kann sich auf Grund des fehlenden Elterntierkontaktes nicht fehlerfrei entwickeln. Durch die reingeschlechtliche Aufzucht fehlen auch entsprechende Alterspartner. Die in anderen Untersuchungen gezeigte Entwicklung der Tiere vom Kontakttyp zum Distanztyp (BECKER 1991) bedingt

Konfliktzustände, da bei einer Besatzdichte von 12 Tieren/m² die Individualdistanzen nicht eingehalten werden können. Das Distanzfeld des Verhaltens ist fast völlig ausgeschlossen. Somit sind hier keine vollständigen und normalen Verhaltensabläufe möglich und die Biokommunikation ist beeinträchtigt. In der Praxis kommt bei einer Gruppengröße von bis zu 10 000 Tieren noch die Anonymität der Tiere untereinander als zusätzlicher Faktor mit negativem Einfluß auf das Sozialverhalten hinzu. Der bei der Moschusente anzunehmende Pick- oder Grabetrieb kann unter den gegenwärtigen Haltungsbedingungen nicht adäquat abreagiert werden.

Damit sind wichtige Bedingungen für die Herausbildung von Verhaltensstörungen gegeben.

Die vorliegenden Ergebnisse haben gezeigt, daß leibliche Mütter günstige Voraussetzungen bieten können, schlechte Umwelt- bzw Haltungsbedingungen zu kompensieren, aber auch Adoptivmütter können in einem gewissen Maße das natürliche Verhalten der Küken sichern.

Das gegenseitige Befressen der Küken, also mögliche Anfänge der betrachteten Verhaltensstörungen, werden unter dem Einfluß der Muttertiere in extremer Weise eingeschränkt. Hinzu kommt die Erfüllung von Schutzansprüchen der Küken durch die Mutter und somit eine Stressverringerung in der frühen Ontogenese der Küken, was wiederum das Adultverhalten positiv beeinflussen sollte.

Das muß aber nicht heißen, daß die ganz sicher multifaktoriell und synergistisch bedingten Verhaltensstörungen damit grundlegend zu therapieren wären, denn es bleibt immer noch die Frage nach dem biologischen Sinn und dem adaptiven Wert der Schnabel-Körper-Kontakte. Da die Schnabel-Körper-Kontakte vom Schlupf an vorhanden sind, scheint höchstwahrscheinlich ein genetisch prädisponierter Trieb hierfür vorhanden zu sein.

Es sind zwei Alternativen denkbar, entweder ist dieses Verhalten im Kontext des Erkundungsverhaltens zu sehen oder ist als Allopreening, in einer der systematischen Stellung der Ente entsprechenden simplifizierten Form, dem Funktionskreis des Sozialverhaltens zuzuordnen.

Für die erste Hypothese sprechen derzeit noch nicht vollständig ausgewertete Versuche an der domestizierten und der Wildform der Moschusente unter seminaturalen Haltungsbedingungen. Dort verbringen die Küken einen extrem großen zeitlichen Anteil der Aktivitätsphase damit, vor allem Gras und Gestrüpp zu beknabbern. Problematisch ist aber, den die Schnabel-Körper-Kontakte reduzierenden Einfluß des Muttertieres in unserer Untersuchung damit zu erklären. Für die zweite Hypothese

spricht, daß eine Therapie des Funktionskreises des Sozialverhaltens durch Realisierung der Mutter-Kind-Beziehung eine extreme Reduzierung der Schnabel-Körper-Kontakte der Küken untereinander ergab.

Es ist auch möglich, daß es sich hierbei um Allopreening handelt, das derzeit für einige Geflügelarten als höchstwahrscheinlich angenommen wird. Vielleicht ist auch eine Fusion aus beiden Hypothesen denkbar. Weitere Untersuchungen sind dazu erforderlich. Auf diesem Wege sollte dann ein großer Schritt in Richtung auf eine artgerechtere Tierhaltung möglich sein.

5 Zusammenfassung

In Laborversuchen wurden vergleichende Untersuchungen zum Verhalten von Moschusentenküken ohne Muttertier, mit Adoptivmuttertier bzw mit leiblichem Muttertier während des 3. bis 12. Lebensstages der Küken durchgeführt. Zwischen künstlich erbrüteten Küken und einer gegenüber Küken völlig naiven adulten Ente (Adoptivmuttertier) wurde eine intakte Mutter-Kind-Beziehung herausgebildet. Unter dem Einfluß der Muttertiere wird die Schnabelaktivität der Küken weg von den Artgenossen und hin zu unbelebten Objekten gelenkt. Ursachen der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federnfressen werden in den Funktionskreisen Sozialverhalten und Erkundungsverhalten diskutiert.

6 Literatur

BECKER, I. (1991): Der Einfluß von Fütterungsregime und Besatzdichte auf Kannibalismus und Federnfressen in der Verhaltensontogenese der Moschusente (*Cairina moschata*). Berlin, Humboldt-Universität, Diplomarbeit

SCHNEIDER, R., BILSING, A. und NICHELMANN, M. (1988): Einflüsse des Alters und der Haltungsbedingungen auf das Verhalten von Moschusentenküken (*Cairina moschata*) im Open Field. Mh. Vet.-Med. 43, S. 868-871

Summary

Development of mother-child-association in muscovy ducks (*Cairina moschata*)

I. BECKER, A. BILSING

In laboratory experiments comparative studies of behaviour of muscovy ducklings without maternal animal, with adoptive maternal animal respectively with own maternal animal were executed from 3rd to 12th day of live of ducklings. An intact mother-child-association was developed between artificial hatched ducklings and an adult duck (adoptive maternal animal) who has never had contact with ducklings before. The direction of beak activity of the ducklings changed under influence of maternal animal away from members of own species to inanimated objects. The reasons of disturbance of behaviour are discussed in context with functional circles of social behaviour and exploration behaviour.

Ethologische Aspekte der Gruppenhaltung von Hunden in Tierheimen

P. MERTENS und J. UNSHELM

1 Einleitung

Planung und Bau der Zwingeranlagen in Tierheimen erfolgten bisher in der Regel unter arbeitswirtschaftlichen und hygienischen Gesichtspunkten. In zunehmendem Maße werden hierbei jedoch Forderungen laut, auch die Haltungsansprüche von Hunden zu berücksichtigen. Diese Überlegung regt immer mehr Tierheime dazu an, von der konventionellen Einzelhaltung abzuweichen und die Möglichkeiten zur Haltung der Hunde in Gruppen zu erproben.

Eignung und Durchführbarkeit der Gruppenhaltung von Hunden in Tierheimen sind umstritten. Bisher lagen keine Untersuchungen vor, die sich mit der besonderen Situation der Tierheime auseinandersetzen und dazu geeignet wären, bestehende Vorurteile auszuräumen. Im Rahmen einer Dissertation (MERTENS 1994) wurde daher ein wissenschaftliches Programm zu den Möglichkeiten der Haltung von Hunden in Tierheimen durchgeführt, dessen Ergebnisse auszugsweise dargestellt werden

Hierbei wird eine Abwägung der Vor- und Nachteile sowohl der Einzel- als auch der Gruppenhaltung in Tierheimen vorgenommen, um mit Hilfe verschiedener Indikatoren auf der Basis des Konzepts von Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung abschließend zu einer Bewertung der Tiergerechtigkeit beider Haltungssysteme zu gelangen (TSCHANZ 1987, UNSHELM 1987). Ferner ist es von Interesse, zu zeigen, inwieweit die Haltungsbedingungen in Tierheimen das Verhalten der Hunde auch nach der Vermittlung an neue Besitzer beeinflussen.

2 Material und Methode

Datenerhebung

Zunächst wurde mit Hilfe eines standardisierten Erhebungsbogens die derzeitige Situation der Hundehaltung in deutschen Tierheimen dargestellt. Die Antworten von 144 der 369 angeschriebenen Tierheime geben Aufschluß über Fragen der Organisation, Kapazität und Auslastung, Tierpflege, Fütterung, tierärztlicher Betreuung, Euthanasie, den verwendeten Haltungssystemen und den sich ergebenden Problemen.

In einem zweiten Schritt schlossen sich Untersuchungen von 211 Hunden in den Tierheimen der Tierschutzvereine München und Bochum/Hattingen an (Tab. 1).

Tab. 1: Merkmale der Hunde
Characteristic of the dogs

	Einzelhaltung single housing (n = 109) %	Gruppenhaltung group housing (n = 102) %
Reinrassig / pure bred	39	27
Mischling / mixed breed	61	73
Weiblich / female	35	39
Männlich / male	65	61
Alter / age (Ø)	3,2 Jahre / years	2,8 Jahre / years

Diese Untersuchungen dienten einer vergleichenden Darstellung der Vor- und Nachteile der Einzel- und Gruppenhaltung unter den Aspekten Tiergesundheit, Verhalten der Hunde und Vermittelbarkeit der Tiere. Hierzu wurden die Hunde in viertägigen Abständen einer Überprüfung ihres Gesundheitszustandes, Verhaltensbeobachtungen und einem eigens für diesen Zweck entwickelten Verhaltenstest unterzogen.

Die Verhaltensbeobachtungen wurden morgens zwischen 7 und 9 Uhr durchgeführt, da zu dieser Zeit Besucher keinen Zutritt zu den Zwingeranlagen haben. Die Ergebnisse wurden auf Formblättern festgehalten. Bei dem durchgeführten Verhaltenstest wurde ein Verfahren angewendet, das sich aus den von CAMPBELL (1975) und BORG et al. (1991) entwickelten Tests ableitet. Hierbei wurde das interspezifische Sozialverhalten der Hunde in Form der Reaktionen und des Ausdrucksverhaltens der Hunde bei der Kontaktaufnahme durch einen unbekanntem Menschen überprüft.

Abschließend wurden 197 Besitzer der untersuchten Hunde vier Wochen nach der Vermittlung zu Kriterien der Auswahl des Hundes, der Zufriedenheit mit ihrer Wahl, dem Gesundheitszustand des Hundes, auftretenden Problemen und der Qualität der Tierheime befragt.

Eine detaillierte Darstellung der Methodik kann der Dissertation MERTENS (1994) entnommen werden.

Statistische Auswertung

Die gewonnenen Daten wurden kodiert und mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes "EXCEL 4.0" und des statistischen Analyseprogrammes "SAS 6.4." einer

deskriptiven Statistik unterzogen. Hierbei wurden absolute und relative Häufigkeiten, Maxima, Minima, Mittelwerte und Standardabweichungen errechnet. Bei den Antworten in den Fragebögen waren stets Mehrfachantworten möglich. Die Anzahl der Antworten auf einzelne Fragen liegt teilweise unter der Gesamtzahl aller Rückantworten (144), da Teilnehmer der Fragebogenaktion einzelne Fragen nicht beantworteten.

Zur Überprüfung einzelner Merkmale auf Zusammenhänge und Abhängigkeiten wurde der χ^2 -Test angewendet. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0,05$ werden die Ergebnisse als "signifikant" oder mit "***" im Text gekennzeichnet. Von hoch signifikanten Zusammenhängen ("****") wird bei $p \geq 0,01$ ausgegangen.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Befragung von Tierheimen

Derzeit werden bereits in 51 % der deutschen Tierheime Hunde in Gruppen gehalten (Abb. 1). Meist ist allerdings eine Kombination von Einzel- und Gruppenhaltungen und eine stark variierende Größe der einzelnen Gruppen zu beobachten. So werden beispielsweise in 23 % der Tierheime Hunde paarweise gehalten. 54 % der Heime halten Gruppen von 3 bis 8 Hunden und in 19 % der Tierheime sind Gruppen bis zu 20 Hunden zu finden. Ausläufe, in denen bis zu 150 Hunden gemeinsam gehalten werden, gehören zu den Ausnahmen.

Haltungssysteme in Tierheimen / housing systems in animal shelters

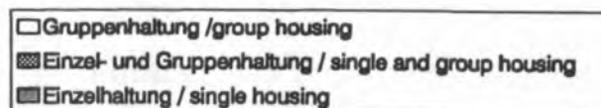
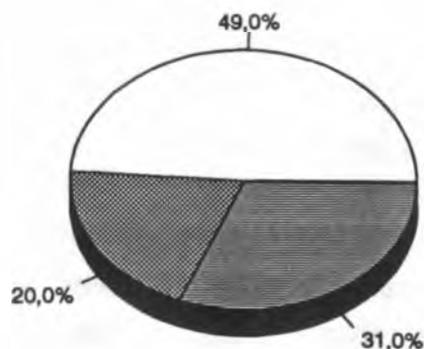


Abb. 1: Haltungssysteme in Tierheimen
Housing systems in animal shelters (N = 139)

In den verbleibenden 49 % der Tierheime mit einer reinen Einzelhaltung bekunden 77 % der Mitarbeiter ihr Interesse an den Möglichkeiten einer Umstellung auf die Gruppenhaltung, da sie die Qualität der Hundehaltung in den Einzelzwingern ebenfalls kritisch hinterfragen. In 66 % der Fälle wird die Umstellung auf Gruppenhaltungen dennoch durch die Ängste der Mitarbeiter vor Beißereien und Verletzungen der Hunde verhindert.

Befürchtungen gründen sich unter anderem auf der hohen Fluktuation innerhalb der Population in Tierheimen, da vielfach die Meinung herrscht, daß Gruppenhaltungen nur in stabilen Gruppen ohne ständige Neuzugänge möglich ist.

Die Vorteile der Haltung von Hunden in Gruppen werden von den Mitarbeitern der Tierheime in den Möglichkeiten der Hunde gesehen, ihren Bedarf an Sozialkontakten zu decken (Abb. 2).

Diese Feststellung stützt sich auf die Tatsache, daß in Gruppenhaltungen eine wesentlich geringere Anzahl verhaltensgestörter Hunde beobachtet wird, als dies vor der Umstellung auf die Gruppenhaltung der Fall war.

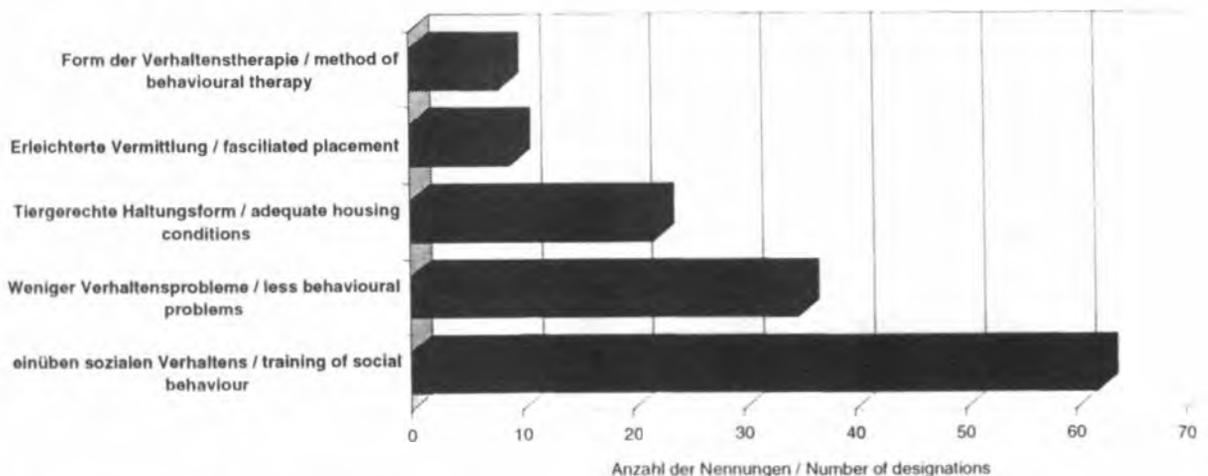


Abb. 2: Argumente für Gruppenhaltung
Arguments for group housing (n = 74)

Aggressives Verhalten und Angstreaktionen stellen eindeutig die am weitesten verbreiteten Verhaltensprobleme dar. Derartige Probleme werden signifikant häufiger bei einzeln gehaltenen Hunden beobachtet als bei Hunden in Gruppenhaltungen.

3.2 Ergebnisse der Verhaltenstests und -beobachtungen

Lautäußerungen

Lärmemissionen stellen in Tierheimen mit Einzelhaltung ein nicht zu unterschätzendes Problem dar, das vor allem in Ballungsräumen von wachsender Bedeutung ist.

Die Reduzierung dieser Störfaktoren ist ein wesentlicher Vorteil der Gruppenhaltung, da Hunde hier nur gelegentlich sich nähernde Besucher melden, aber nie anhaltend bellen (Abb. 3).

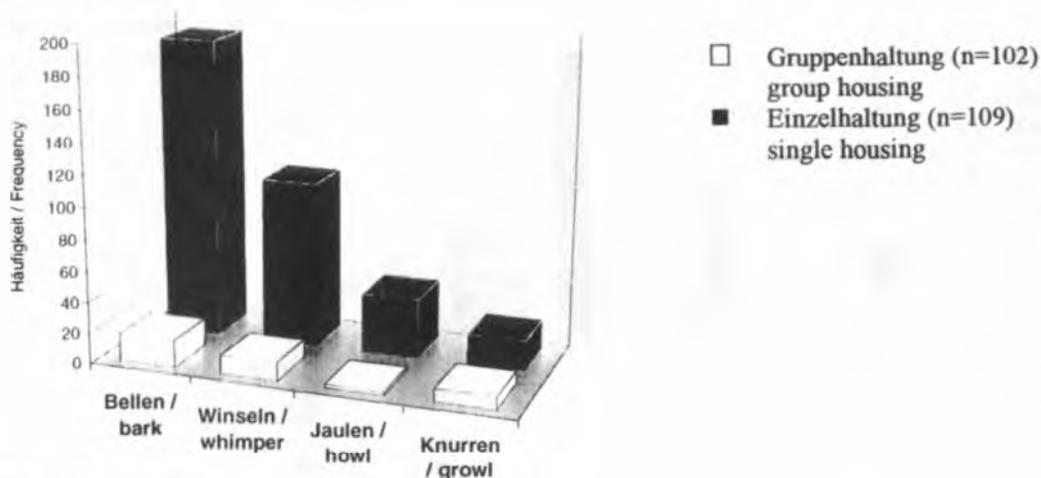


Abb. 3: Lautäußerungen
Vocalisation

Die isolierte Situation der Hunde in Einzelzwingern, die akustischen und olfaktorischen Reize aus entfernten Arealen und der Mangel an Beschäftigungsmöglichkeiten führen dazu, daß die Hunde ständig anschlagen und lang anhaltend, beziehungsweise stereotyp (4 %) bellen.

Sozialverhalten

Obwohl die Hunde in Einzelzwingern durch die Gitter Kontakt zu Zwingernachbarn aufnehmen können, machen sie von dieser Möglichkeit wenig Gebrauch, so daß Anal-, Genital- und Fellwittern, aber auch Spielaufforderungen nur in Ausnahmefällen beobachtet werden.

Ein weiterer Vorteil der Haltung in Gruppen, von dem die Hunde gerne Gebrauch machen, ist die Möglichkeit, Kontakte zu den Pflegern aufzunehmen. Diese sind ununterbrochen in den Ausläufen anwesend, um die Hunde zu überwachen und Interessenten zu beraten. In Einzelzwingern dagegen beschränken sich Kontakte zu Menschen lediglich auf das Beriechen der Hand durch die Gitter, da die Konstruktion der Zwinger es ermöglicht, die Reinigung und Fütterung der Hunde vom Versorgungsgang aus durchzuführen, ohne den Zwinger selbst betreten zu müssen. Die Auswirkungen daran ungünstiger Haltungsbedingungen auf die Mensch-Tier-Beziehungen können am Beispiel des Kontaktverhaltens der Hunde dargestellt werden. 80 % der in Gruppen gehaltenen Hunde lassen eine ungestörte Mensch-Tier-Beziehung erkennen. Der Anteil einzeln gehaltener Hunde, die eine zufriedenstellende Sozialisation aufweisen, liegt hingegen bei nur 43 % (Abb. 4).

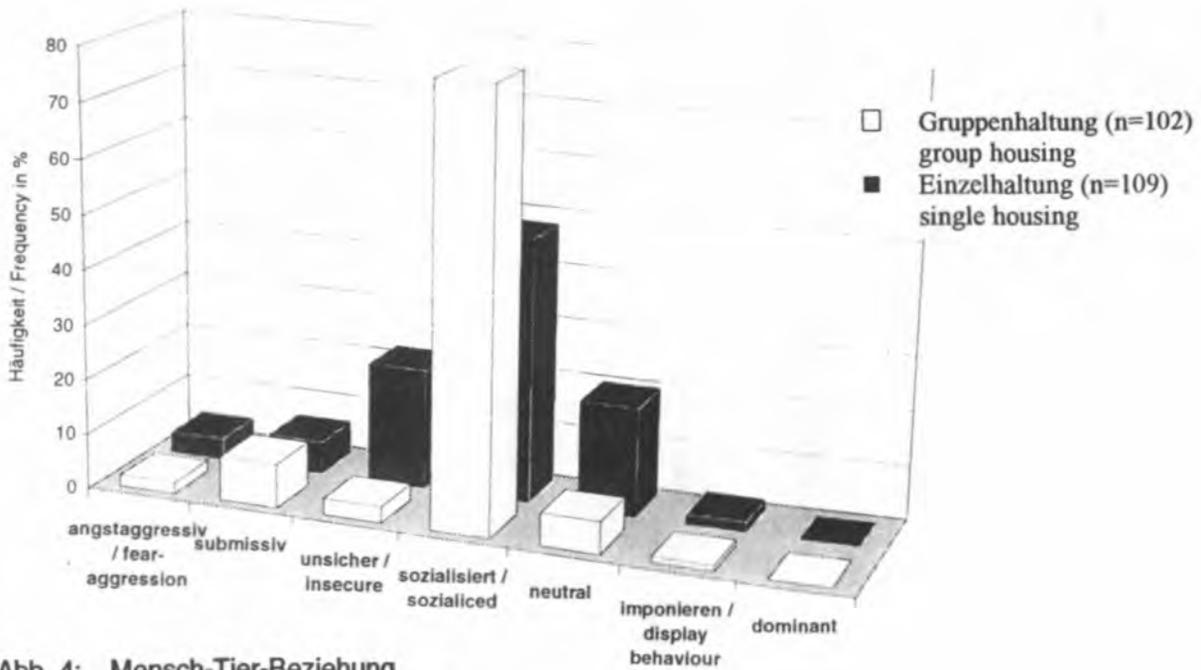


Abb. 4: Mensch-Tier-Beziehung
Human-Animal-Relationship

Erkundungsverhalten

Einzelzwinger bieten eingeschränkte Möglichkeiten für die Hunde, sich zu beschäftigen. Ihnen steht ein Auslauf zur Verfügung, der durchschnittlich nicht einmal 10 m² groß ist. Die Bodenflächen sind in 62 % der Tierheime planbefestigt. Mit Ausnahme eines Wetterschutzes, der in 72 % der Fälle zur Verfügung steht, findet sich hier keine zusätzliche Strukturierung des Auslaufes. Durch die ausgeprägte Reizarmut und den Mangel an Motivation in derartigen Zwingeranlagen werden Hunde bei einem längeren Aufenthalt zunehmend inaktiv (Abb. 5).

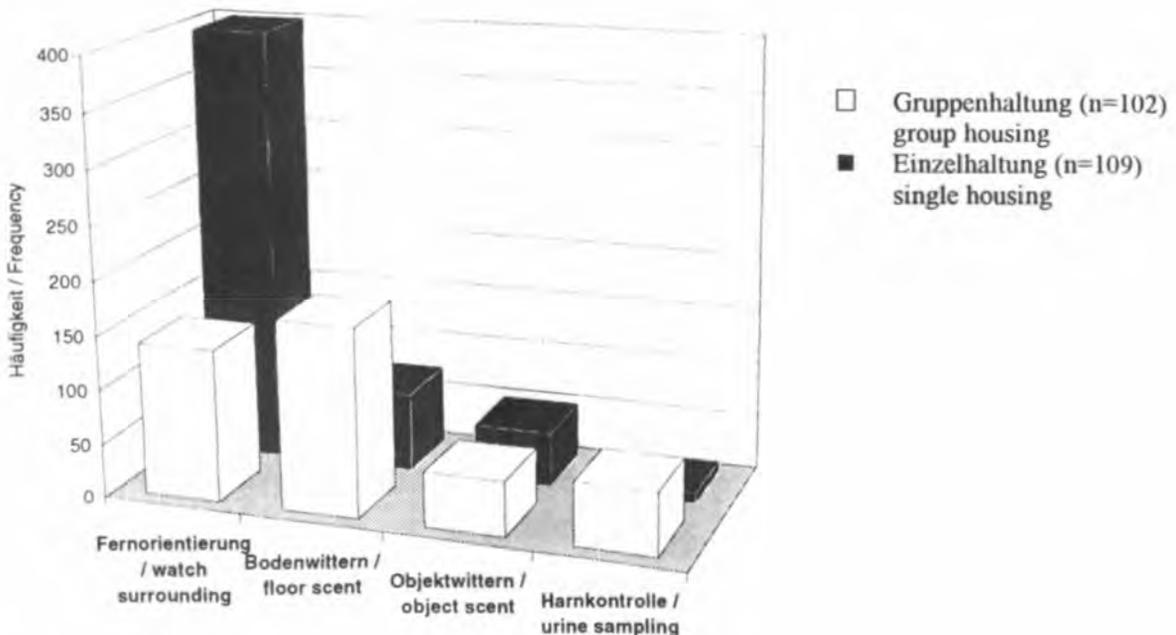


Abb. 5: Erkundungsverhalten
Exploratory behaviour

In Gruppen gehaltene Hunde sind im Vergleich zu Hunden im Einzelzwinger wesentlich aktiver, da die Anwesenheit der Artgenossen sie zu Kontaktaufnahmen und ständigen Kontrollen der Umgebung motiviert.

Lokomotion

Die höhere Aktivität der Hunde in Gruppenzwingern zeigt sich ferner am Beispiel der Lokomotion (Abb. 6).

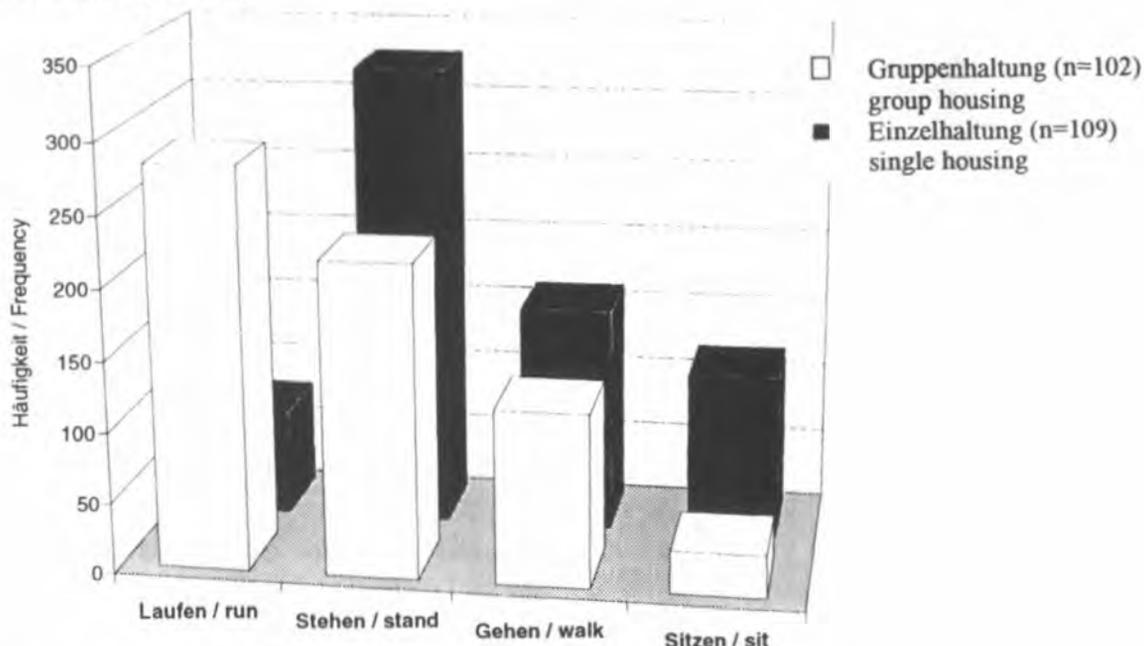


Abb. 6: Lokomotion
Locomotion

Die fehlenden Möglichkeiten der Hunde, ihren Bewegungsbedarf in Einzelzwingern ausreichend zu befriedigen, stehen in engem Zusammenhang mit der Tatsache, daß bei 7 % der untersuchten Tiere Bewegungsstereotypien zu beobachtet waren. Derartige Probleme traten bei Hunden in Gruppenausläufen nicht auf.

Verhaltensprobleme

Bei den Untersuchungen der Hunde in Tierheimen wurden bei 31 % der einzeln gehaltenen Tiere Verhaltensprobleme festgestellt. Der Anteil verhaltensgestörter Hunde in Gruppenhaltung lag hingegen bei nur 11 %.

Die Gefahr für Hunde in Gruppenhaltungen, durch aggressive Auseinandersetzungen zu Schaden zu kommen, wird von den Mitarbeitern der Tierheime viel zu hoch eingeschätzt. Einzeln gehaltene Tiere reagieren signifikant häufiger aggressiv auf die Anwesenheit von Artgenossen und Menschen, als dies in Gruppenhaltungen der Fall ist. In Gruppen gehaltene Tiere sind zwar, wie erwartet, sehr häufig sozialen

Konfrontationen ausgesetzt. Hierbei muß es aber nicht zwingend zu Beißereien kommen, da die Auseinandersetzungen in der Regel mit Hilfe ritualisierter Verhaltensweisen entschieden werden (Abb. 7).

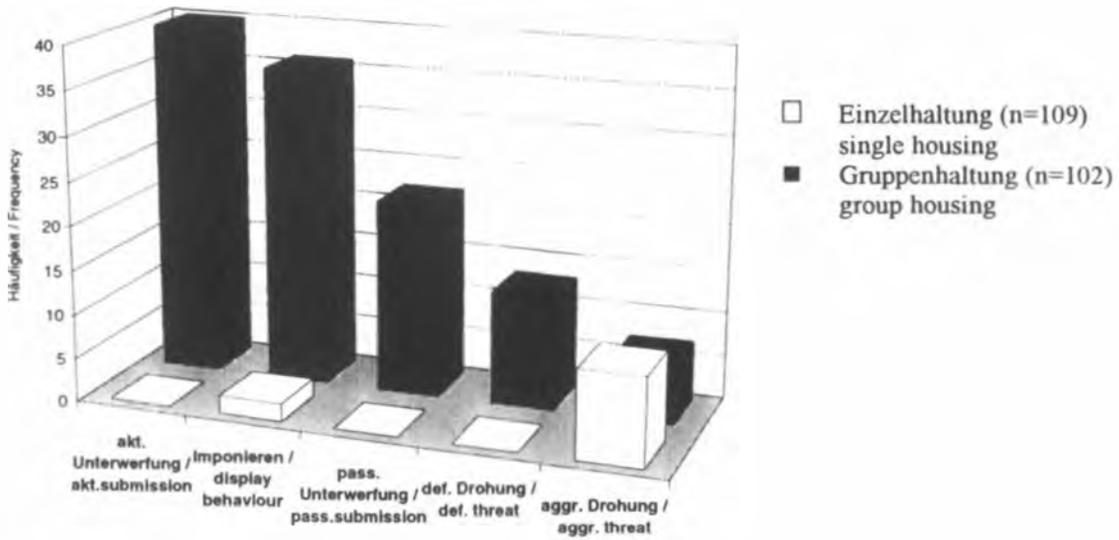


Abb. 7: Agonistische Verhaltensweisen
Agonistic behaviour

Einzel gehaltene Hunde verwenden kaum ritualisierte oder defensive Verhaltensweisen zur Lösung von Konfliktsituationen. Die Konfrontationen werden am Zwingerzaun ausgetragen, wobei aggressive Drohgebärden und Scheinangriffe deutlich häufiger zu beobachten sind als bei in Gruppen gehaltenen Tieren.

Innerhalb des Beobachtungszeitraumes von 3 Monaten kam es in 6 Fällen zu ernsthaften Beißereien der in Gruppen gehaltenen Hunde. 3 Hunde zogen sich hierbei leichte Verletzungen der Haut im Bereich des Kopfes oder der Vordergliedmaßen zu.

3.3 Ergebnisse der Befragung von Besitzern vermitteltler Hunde

Vermittlung der Hunde

Die ausgesprochen positiven Effekte der Gruppenhaltung auf das Verhalten der Hunde und die Attraktivität dieses Haltungssystems tragen mit Sicherheit zur signifikanten Verkürzung der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer der Hunde im Tierheim bei. In Gruppen gehaltene Tiere konnten bereits nach durchschnittlich 10 Tagen vermittelt werden, wohingegen einzeln gehalten Hunde erst nach durchschnittlich 17 Tagen einen neuen Besitzer fanden.

Das Haltungssystem beeinflusst die Auswahlkriterien des Interessenten entscheidend. Bei einzeln gehaltenen Hunden wird dem Aussehen des Tieres wesentlich mehr

Bedeutung beigemessen, als beispielsweise dem Verhalten des Hundes und dem Vorbericht des Pflegers (Abb. 8).

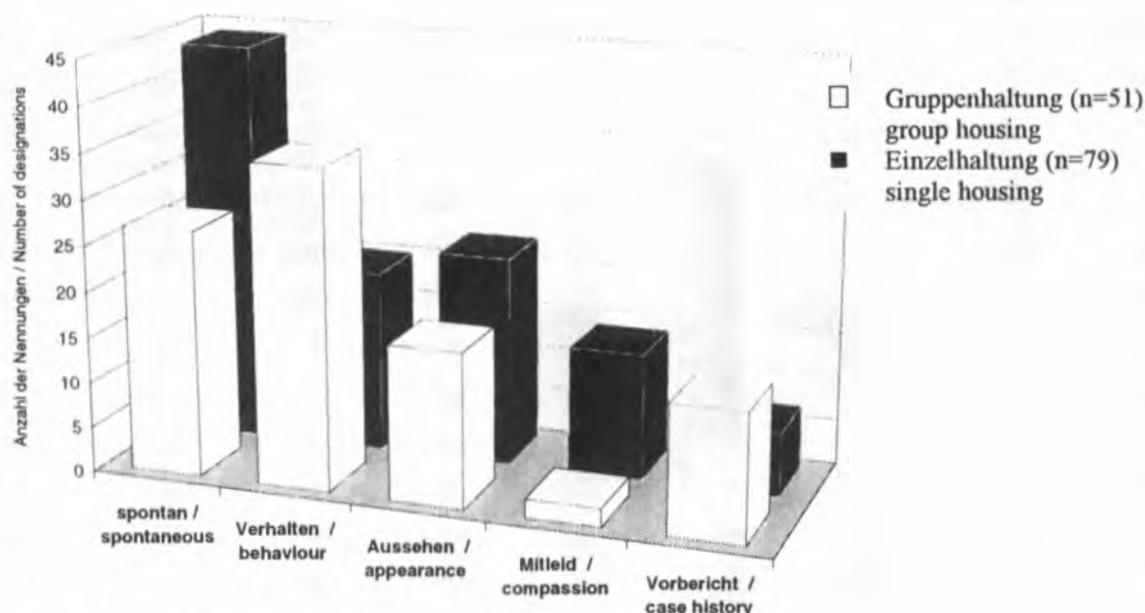


Abb. 8: Auswahlkriterien der Interessenten
Selection procedure of prospective buyer

Probleme der Halter von Hunden aus dem Tierheim

Die qualifizierte und gezielte Auswahl eines Hundes aus Gruppenzwingern hat positive Auswirkungen auf das Verhältnis der Halter zum Hund. 55 % der Besitzer eines Hundes aus Gruppenhaltung geben an, uneingeschränkt zufrieden mit ihrer Entscheidung zu sein. Der Anteil zufriedener Halter von Hunden aus Einzelzwingern liegt bei 12 % (Abb. 9).

Zu den häufigsten Problemen der Hundehalter gehören Schwierigkeiten bei der Erziehung der Hunde, wobei kein Zusammenhang erkennbar wurde, ob die betroffenen Personen bereits über Erfahrungen mit der Haltung von Hunden verfügt (76 %). Signifikante Zusammenhänge bestehen allerdings zwischen dem Haltungssystem im Tierheim und der Zahl störender und gestörter Verhaltensweisen nach der Vermittlung.

Bedingt durch die Tatsache, daß Hunden in Einzelzwingern eine ungehinderte Auseinandersetzung mit Artgenossen und Menschen vorenthalten bleibt, erlernen die Hunde, aggressiv auf soziale Kontakte zu reagieren. Hierzu trägt die soziale Isolation, der Mangel an Motivation und die fehlende Gelegenheit, normale Verhaltensweisen einzuüben, wesentlich bei. Dieser Umstand führt unter anderem dazu, daß auch nach der Vermittlung der Hunde vergleichbare Probleme auftreten. Diese und andere Schwierigkeiten der Hundehalter führen dazu, daß 25 % der ehemals einzeln

gehaltenen Hunde nach der Vermittlung wieder an das Tierheim zurückgegeben wurden. Die Zahl der Rückgabehunde bei Hunden aus Gruppenhaltung lag dagegen nur bei 9 % der Vermittlungen.

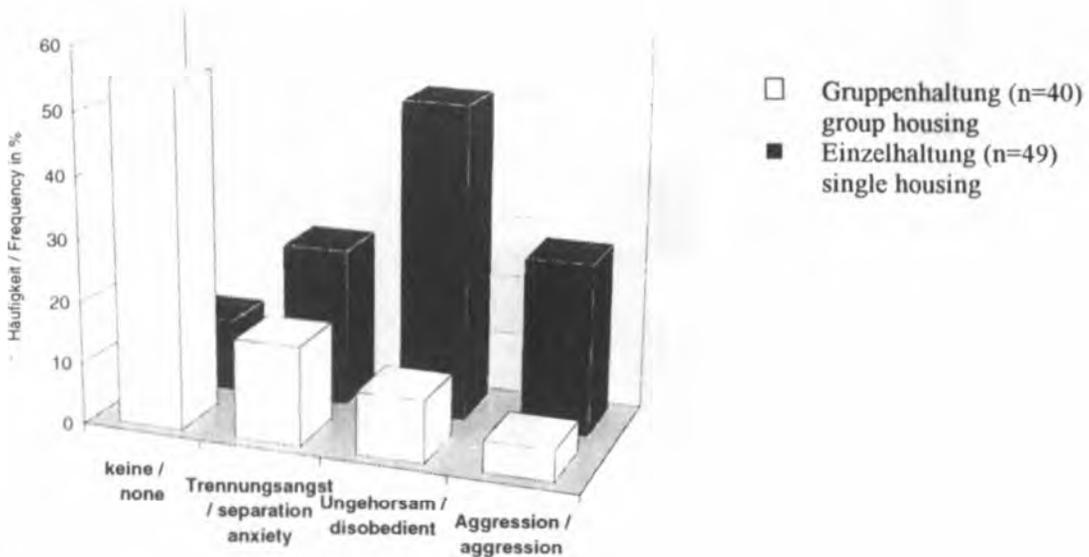


Abb. 9: Verhaltensprobleme nach der Vermittlung
Behavioural problems after placement

Vielfach gelten Rückgabehunde in Tierheimen als bössartig und schwer vermittelbar, womit ein Teufelskreis in Gang gesetzt wird, der nicht selten mit der Euthanasie betroffener Tiere endet. Durchschnittlich 2 % der in Tierheimen aufgenommenen Hunde werden euthanasiert. In 54 % der Heime werden Hunde aufgrund von Verhaltensproblemen getötet.

4 Schlußfolgerungen

Da die Untersuchung der Hunde in zwei Tierheimen durchgeführt wurden, ist zu berücksichtigen, daß die Verallgemeinerung der Ergebnisse unter Vorbehalt erfolgt. Die Untersuchungen zeigen dennoch, daß die Vorteile einer Gruppenhaltung, wie sie im vorliegenden Fall durchgeführt wird, gegenüber der konventionellen Einzelhaltung überwiegen. Die Haltung von Hunden in Gruppen führt zu einer Verminderung der Lärmemissionen. Probleme mit Anwohnern können dadurch vermieden werden. Ferner bieten sich für die Betreuer angenehmere Arbeitsbedingungen. Positive Eindrücke der Besucher helfen den Tierheimen nicht zuletzt zu einem wesentlich besseren Ruf in der Bevölkerung als dies beim Anblick herkömmlicher Zwingeranlagen der Fall ist.

Es wird deutlich, daß die Einzelhaltung von Hunden bei einem sehr hohen Anteil von Tieren zu Schäden führt, die bei der Haltung in Gruppen nicht auftreten. Die Haltung von Hunden in Gruppen bewirkt einen Rückgang der Zahl verhaltensgestörter Tiere, die durchschnittliche Aufenthaltsdauer wird verkürzt, die Zahl der Tierrückgaben reduziert. Dieser Umstand ist nicht nur von Vorteil für die Hunde selbst. Er stellt auch eine wesentliche finanzielle und personelle Entlastung der Tierheime dar.

Es ist durchaus möglich, Hunde in gemischtgeschlechtlichen Gruppen zu halten, ohne routinemäßige Kastrationen der Rüden durchzuführen, da ein sehr geringes Verletzungsrisiko besteht. In den Ausläufen müssen allerdings Pfleger anwesend sein, die in der Lage sind, die Hunde zu überwachen. Der Ausbildungsstand der Betreuer muß ausreichen, um Auseinandersetzungen vorherzusehen, sie zu verhindern, oder zumindest kämpfende Hunde zu trennen. Sind diese Voraussetzungen nicht gewährleistet, ist nicht auszuschließen, daß es zu schwerwiegenden oder bisweilen auch tödlichen Verletzungen der Hunde kommt. Unachtsamkeit und unüberlegte Reaktionen der Pfleger trugen in den beobachteten Fällen wesentlich dazu bei, daß es zu den Auseinandersetzungen kam. Entscheidend für den Erfolg dieses Haltungssystems ist daher in erster Linie die Qualifikation und Motivation des Pflegepersonals.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß die derzeitigen Bestrebungen, eine Neufassung der Verordnung zur Haltung von Hunden im Freien vom 6. Juni 1974 zu erstellen, sehr zu begrüßen sind. Erstmals gehen Aspekte der Haltungsansprüche der Hunde, die sich aus ihrem Bedarf an intra- und interspezifischen Sozialkontakten ableiten, ein. Im Sinne des Schutzes der Tiere sollte aber auch ohne die Zwänge gesetzlicher Vorschriften beim Um- oder Neubau von Tierheimen beachtet werden, daß eine Paar- oder Gruppenhaltung der Einzelhaltung von Hunden auf jeden Fall vorzuziehen ist.

5 Zusammenfassung

Zum Zweck der Darstellung der derzeitigen Situation der Hundehaltung in Tierheimen und der Überprüfung der Auswirkungen der Gruppen- und Einzelhaltung auf das Verhalten von Hunden wurden eine Befragung in 144 deutschen Tierheimen, sowie Verhaltenstests und -beobachtungen bei 211 Hunden in zwei Tierheimen, sowie eine Befragung von 197 Besitzern dieser Tiere nach der Vermittlung durchgeführt.

Obwohl bereits 51 % der Tierheime Hunde in Gruppen halten, bestehen noch immer Vorurteile gegen diese Haltungsform, so daß 66 % der Mitarbeiter von Tierheimen mit Einzelhaltung die Haltung in Gruppen aus Angst vor Beißereien ablehnen. Die

Untersuchungen in den Tierheimen zeigen, daß diese Befürchtungen weitgehend unbegründet sind. 91 % der sozialen Konfrontationen in Gruppen gehaltener Hunde werden mit Hilfe ritualisierter Verhaltensweisen beigelegt.

Die Haltung der Hunde in Gruppen führt ferner zu einer hoch signifikanten Reduzierung der Lärmemissionen. Sie erlaubt eine Deckung des Bedarfs an Sozialkontakten und des Bewegungsbedarfs der Hunde. In Gruppen gehaltene Hunde zeigen eine signifikant gefestigtere Mensch-Tier-Beziehung, als dies bei einzeln gehaltenen Tieren der Fall ist.

In Gruppen gehaltene Tiere wurden nach durchschnittlich 10 Tagen vermittelt und wesentlich seltener an das Tierheim zurückgegeben (9 %), als dies bei Hunden in Einzelzwingern der Fall war (25 %). Hunde aus Einzelzwingern wurden erst nach durchschnittlich 17 Tagen vermittelt. Auch nach der Vermittlung zeigen sich deutliche Einflüsse der Haltungsbedingungen in den Tierheimen auf das Verhalten der Hunde, da 88 % der Besitzer von Hunden aus Einzelzwingern im Verlauf von vier Wochen nach der Vermittlung über Probleme klagen. Halter von Hunden aus Gruppenzwingern sind hingegen in 55 % der Vermittlungen uneingeschränkt zufrieden mit ihrer Wahl.

Die Untersuchungen von Hunden in Einzel- und Gruppenhaltung, die Meinungen der Mitarbeiter der Tierheime sowie die Erfahrungen der Besitzer der Hunde lassen den Schluß zu, daß die Gruppenhaltung für Tierheime durchaus geeignet ist und aufgrund ihrer Tiergerechtheit der Einzelhaltung unbedingt vorgezogen werden sollte.

6 Literatur

BORG, J.W.; W.J. NETTO; D.J. PLANTA (1991): Behavioural testing of dogs in animal shelters to predict problem behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 32, S. 237-251

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

MERTENS, P. (1994): Die Haltung von Hunden in Tierheimen: Verhaltens- und tierschutz-relevante Aspekte der Einzel- und Gruppenhaltung. *Vet. Med. Diss. München*

TSCHANZ, B. (1987): Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - Ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, Münster-Hiltrup, KTBL-Schrift 319, S. 9-18

UNSHELM, J. (1987): Zur Anwendung tierschutzrechtlicher Bestimmungen aus der Sicht der Tierhaltung und des Tierverhaltens. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 94, S. 65-69

Verordnung über das Halten von Hunden im Freien vom 6.6.1974; *BGBI.* 1, 1974 S. 1265 ff

Summary

Ethological aspects of group housing of dogs in animal shelters

P. MERTENS, J. UNSHELM

In order to depict the recent situation of dog housing in animal shelters and to study the effects of group- and single housing on the behaviour of dogs, an opinionaire was sent to 144 German animal shelters, behavioural tests and- observations were carried out with 211 dogs and another opinionaire was sent to 197 owners of these dogs after their placement.

Eventhough 51 % of the animal shelters do already keep dogs in groups, some people are still prejudiced, for which reason 66 % of the staff members in animal shelters with single housing reject group housing by reason of beeing frightened of dog fights. Behavioural observations in animal shelters show that these apprehension is unfounded. 91 % of the social confrontations of dogs kept in groups are solved by the usage of iitualised behavioural patterns.

Keeping dogs in groups leeds to a significant reduction of noise emissions. It allows a satisfaction of the requirements of the dogs as far as social contact and exercise is concerned. Dogs kept in groups demonstrate a significant stronger human-animal-relationship as dogs in single housing.

Dogs kept in group kennels have been placed with new owners after 10 days in average and they are brought back to the shelter less frequently (9 %) than dogs in single housing (25 %) after beeing placed. Dogs in single housing have been placed with new owners after 17 days in average. Even after the placement there are un-mistakable effects on the behaviour of the dogs. For example, 88 % of the owners of dogs beeing kept in single housing complain about problems occouring within four weeks after the dog left the animal shelter. 55 % of the owners of dogs that have been kept in groups content with the choice they made.

The examination of dogs in single- and group housing, the opinion of the staff members and the experiences of the owners of these dogs show clearly that group housing is appropriate for the needs of animal shelters. Dogs confronted with a group situation are able to satisfy their basic needs and to avoid harm. Therefore, it is strongly adviced to give preference to this housing system over single housing.

Nahrungsaufnahme und Sozialverhalten herbivorer Säuger

U. GANSLOBER

1 Einleitung

Die Verteilung und Qualität der Nahrung ist einer der grundlegenden ökologischen Faktoren, die sowohl Morphologie wie Physiologie und Verhalten einer Tierart bestimmen. Zweifellos führen diese Umweltfaktoren zu artspezifischen Adaptionen die anatomisch und physiologisch gut dokumentiert sind. Für herbivore Säuger wurden die Verdauungstrakte, besonders bei Huftieren (HOFMANN 1989, JANIS 1976, LANGER 1988 u.a.) beschrieben - für herbivore Beuteltiere von HUME (1983), HUME et al (1989), SANSON (1989) und anderen.

Nur wenige Studien beschäftigen sich bisher mit Wechselbeziehungen zwischen Ernährung, Phylogenie des Verdauungssystems und Verhalten. JARMAN (1974) beschreibt Zusammenhänge zwischen Nahrung, Lebensraum, Körpergröße und Verhalten bei Afrikanischen Huftieren, jedoch zeigt Hofmann (z.B. 1989), daß die Zusammenhänge mit der Körpergröße nicht in dieser Form vereinfachbar sind - Vertreter aller Ernährungstypen sind in allen Größenklassen zu finden.

Für ein umfassendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Nahrungsökologie und Sozialverhalten müssen daher sozio-ökologische Ansätze kombiniert werden mit funktionsmorphologischen Überlegungen, da gerade bei Huftieren die Funktionsbeschränkungen ("Constraints") des Verdauungstraktes die Nahrungswahl erheblich einschränken.

Im Folgenden sollen daher diese Grundlagen kurz dargestellt werden, ehe testbare Hypothesen abgeleitet werden können.

2 Sozioökologische Modelle

Die Zusammenhänge zwischen Nahrungsverteilung und sozialer Organisation von Primaten wurden von VAN SCHAİK (1989), VAN HOOFF & VAN SCHAİK (1983), WRANGHAM (1980) u.a. dargelegt.

Demzufolge ist die Nahrungsverteilung für freilebende Primaten entweder

- geklumpt, diskontinuierlich, lokal gehäuft, und dann meist für mehrere Tiere nutzbar (z.B. fruchtende Bäume)
- oder verteilt, \pm gleichmäßig, z.B. Blätter.

Bei geklumpfter Nahrung kommt es zu Nahrungskonkurrenz sowohl zwischen wie innerhalb von Gruppen. Intergruppenwettbewerb wird i.d.R. von der größeren Gruppe gewonnen (WRANGHAM 1980). Bei gleichmäßig verteilter Blätternahrung dagegen tritt mit zunehmender Gruppengröße nur ein nachteiliger Effekt ein - größere Gruppen benötigen mehr Nahrung, und damit größere Streifgebiete.

Innerhalb der Gruppen kann bei geklumpfter Futterverteilung der Zugang zur Nahrung am besten durch ein klares System der Zuteilung geregelt werden, wobei i.d.R. eine Dominanz- oder Rangordnungsstruktur bereits vor Auftreten der Konkurrenzsituation diesen Zugang regelt. Niedrigrangige Tiere können jedoch ihre Position durch Koalitionen verbessern. Um diesen Effekt auszugleichen, gehen auch hochrangige Tiere ihrerseits Koalitionen ein. In allen Fällen werden diese Koalitionen durch ein hohes Maße an soziopositiven Verhaltensweisen wie soziale Körperpflege, Zusammen-sitzen etc gefestigt und bestätigt. Den größten evolutiven Vorteil haben Individuen, die solche Koalitionen mit Verwandten aufbauen. Aus energetischen Gründen ist der Vorteil für weibliche Tiere größer - folglich sind matriline Verwandtschaftsstrukturen die Basis der meisten Primatengesellschaften.

Blattfressende Primaten dagegen erzielen wenig Vorteile durch klare intrasexuelle Rangbeziehungen und Koalitionen (bezüglich Futterzugang). Dementsprechend treten auch wenige soziopositive Kontakte auf. Ein mögliches Modell für die Lösung von Zuteilungskonflikten könnte hier das von HAND (1986) beschriebene egalitäre System sein, bei dem die Zuteilung von der augenblicklichen relativen Motivationsstärke (z.B. Hunger) der Individuen abhängt. Experimentelle Studien an Primaten (z.B. GORE (1993), KERSCHER (1991) etc.) haben gezeigt, daß Primaten nicht völlig situations-abhängig zwischen den Verteilungstypen wechseln können.

Bei herbivoren bodenlebenden Großsäugern variiert die Qualität der Nahrung zusätzlich noch innerhalb der einzelnen Futterpflanze. JARMAN (1974) diskutierte erstmals die ökologischen Zusammenhänge für afrikanische Huftiere, JARMAN & COULSON (1989) für Känguruhartige. Nach JARMAN (1974) können fünf Kategorien unterschieden werden:

- die kleinsten Arten der Gruppe A sind hoch selektiv auf sehr hochwertige Pflanzenteile, leben in geschlossenen Lebensräumen sind solitär und oft territorial.

- die größten Arten der Gruppe E sind unselektive Grasfresser in offenen Lebensräumen, bilden große Herden und verteidigen keine Reviere. Die dazwischenliegenden Kategorien bilden Übergänge.

Ähnliche Kategorien gelten auch für Macropodoidea (Känguruhs i.w.S.) obwohl deren Vertreter nicht die Größe (und Struktur) der Kategorien D oder E erreichen.

Für Equiden dagegen lassen sich bei nahezu gleicher Nahrung (Gras) zwei verschiedene Sozialsysteme beschreiben (KLINGEL 1974): Harembildung ohne Territorialität oder territoriale Hengste und Herdenbildung der weiblichen und Jungtiere.

Bei Nashörnern gelten annähernd die Vorhersagen des Jarman-Modells - nur die größten grasfressenden Arten sind nicht solitär (LAURIE 1978).

3 Verdauungstrakt und Nahrungswahl

Insbesondere für Wiederkäuer wird durch die Art ihrer Vormagenfermentation der Wechsel zwischen Nahrungsarten erschwert: Die drei Grobkategorien der Konzentratselektierer, Rohfaserfresser und Zwischentypen (HOFMANN 1989) können i.d.R. bei sich ändernden Nahrungsbedingungen nicht auf Nahrung des anderen Typs ausweichen. Dazu kommt noch, daß normalerweise die Partikelgröße einen bestimmten Grenzwert unterschreiten muß, ehe die Nahrung in den Mitteldarm weitergeleitet werden kann. Bei schlechterer, d.h. schwerer verdaulicher Nahrung muß also die gefressene Menge reduziert werden.

Für Nachmagenfermenter wie z.B. Unpaarhufer, aber auch die Känguruhartigen, deren Vormagenfermentationskammer mehr einer Colonstruktur ähnelt, gelten diese Beschränkungen nicht. Sie können schlechtere Nahrungsqualität durch erhöhte Futtermengeaufnahme ausgleichen.

Sowohl Nahrungswahl wie Aktivitätsrhythmus sind stark von der genauen Form des Verdauungstraktes abhängig. Ein Wechsel der Futterpflanzen ist nur bedingt möglich. Tiefgreifende Einflüsse auf soziale Organisation und Sozialbeziehungen sind daher bei den verschiedenen Ernährungstypen zu erwarten.

4 Experimentelle Tests

4.1 Ausgangshypothesen

Ausgehend von den oben ausgeführten Zusammenhängen wurden folgende Hypothesen geprüft:

1. Nahrungsverteilung beeinflusst Sozialbeziehungen auch in Gefangenschaftshaltung

- bei geklumpter Fütterung tritt erhöhte Zahl agonistischer und wettbewerbsbezogener Elemente auf
- die gemeinsame Nutzung geklumpter Futterstellen führt zu individualisierten Beziehungen, d.h. manche Individuen fressen bevorzugt miteinander
- diese Individuen zeichnen sich durch besondere Beziehungen aus.

2. Der ökologisch/physiologische Nahrungswahltyp einer Art beeinflusst die Reaktion auf Futterverteilung

- Konzentratsselektierer ändern ihre Sozialbeziehungen bei geklumpter Fütterung am wenigsten, unselektive Grasfresser am meisten.
- Ständiger Vortritt für bestimmte Individuen bei geklumpter Situation deutet auf Dominanzsystem (zu erwarten bei selektiven Arten)
- wechselnder Vortritt, oder unterschiedliche Reaktion auf Verdrängungsversuche durch gleiche Individuen deutet auf egalitäres (motivationsabhängiges) System.

4.2 Material und Methoden

Im vorliegenden, ersten Schritt der Experimente wurde nur die Futterverteilung variiert. Nahrungsmenge und -zusammensetzung entsprachen den für die jeweilige Haltung üblichen Praktiken. Gefüttert wurde in zwei Standardsituationen

- geklumpt, d.h. nur ein Futterhaufen, bzw. eine Schüssel, für die gesamte Gruppe (bzw. 2 Haufen für mehr als 6 adulte Tiere)
- verteilt, d.h. pro Tier ein Futterhaufen bzw. eine Schüssel, durch mindestens 2 Körperlängen der jeweiligen Art vom nächsten Haufen getrennt

Beobachtet wurde, vom Ausbringen des Futters an, je nach Gruppen- und Gehegegröße, für zwei bzw. vier Stunden, nach dem Scan-sampling-Verfahren (im 4 Minutenabstand) und/oder Focal-animal-sampling (LEHNST 1979).

Die Auswahl der Fokustiere, die jeweils 10 min. beobachtet wurden, erfolgte vor der ersten Datensammelperiode und blieb, nach dem rollenden System, konstant (d.h. erster Tag Reihenfolge Tier A - B - C - D, zweiter Tag B - C - D - A, dritter Tag C - D - A - B etc.).

Datenanalyse erfolgte überwiegend durch SPSS-System. Die jeweiligen statistischen Tests werden bei den Daten angegeben. Getestet wurden in der Vorstudie folgende

Arten (in Klammer jeweils Gruppengröße, Institution und Nahrungswahltyp, Zahl vor Komma = männlich, hinter Komma = weiblich)

- Rotes Rattenkänguruh, *Aepyprymnus rufescens* (zwei Gruppen 1.3 und 1.4 Tiere, Zool.Inst. Erlangen: selektiv bis intermediär)
- Bongo, *Tragelaphus euryceros* (1.1 Nürnberg, 0.3 + 3 subad. Dvur Kralove, Czech.Republ.: intermediär)
- Steppenzebra, *Equus quagga* (1.8 Tiere, Nürnberg: - Graser)
- Kulan, *E. hemionus kulan* (1.6 Tiere, Nürnberg: - Graser)
- Breitmaulnashorn, *Ceratotherium simum simum* (1.4 Tiere, Münster: - Graser).

4.3 Erste Ergebnisse

Aepyprymnus rufescens

Bei Reduktion der Schlüsselzahlen steigt die Gesamtzahl des gemeinsamen Fressens (Abb. 1), die Tiere verschieben also nicht ihre Aktivitätszeit, um einander aus dem Weg zu gehen, Abbildung 2 zeigt, daß bei geklumpfter Fütterung die Zahl der agonistischen Kontakte nahezu gleichbleibt, die Zahl der Nasalkontakte, abhängig von der Gruppenstruktur, teilweise signifikant ansteigt. Die durchschnittliche Dauer eines Freßvorganges wächst bei Anwesenheit von Artgenossen (Tab. 1).

Eine weitere Aufgliederung ergab (genaue Daten bei BLEISTEIN (1993)), daß bestimmte Individuen signifikant häufiger miteinander fressen, sobald die Daten für eventuell unterschiedliche Aktivitätszeiten korrigiert werden (*A. rufescens* verbringt zwischen den Freßperioden öfter Zeit im Nest, insbesondere bei kalter Witterung). In der Zeit gemeinsamen Fressens steigen zwischen diesen bevorzugten Freßpartnern die Nasenkontakte nochmals überproportional, während die agonistischen Kontakte vorwiegend zwischen den Individuen ansteigen die selten zusammen fressen. Eine signifikante Korrelation zwischen Nasenkontakten und agonistischen Kontakten war nicht nachweisbar (Tab. 2).

Ceratotherium simum

Vorläufige Beobachtungen und unausgewertete Daten (MEISTER mdl. Mitt.) deuten auf ein eventuell egalitäres System: Die Reaktionen von adulten, rangtieferen weiblichen Tieren auf Verdrängungsversuche durch ranghöhere Kühe bei verteilter Fütterung wechseln. Während die Tiere manchmal den Futterhaufen verlassen, kommt es an anderen Tagen zu agonistischen Reaktionen durch Drohverhalten, der Platz wird danach nicht geräumt.

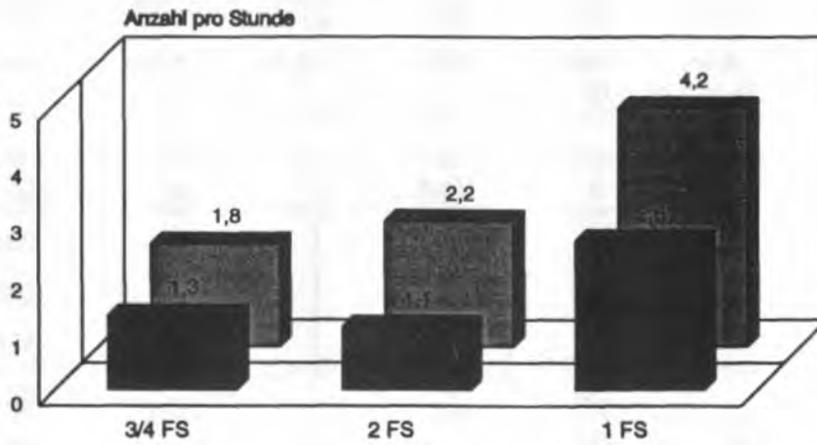


Abb. 1: Durchschnittliche Anzahl und Dauer gemeinsamer Frößvorgänge bei verteilter (ganz linke Säule) und geklumpfter (ganz rechte Säule) Fütterung bei *Aepyprymnus rufescens*. $n = 245$, $p < 0,016$ Friedman-Test. Mittlere Säule = 2 Futterschüsseln pro Gruppe. Vordere/hintere Säulenreihe: Gruppe 1, bzw. Gruppe 2.
 Mean values of frequency and duration of food bowl sharing in dispersed (3/4 FS) and clumped (1 FS) feeding situation in *Aepyprymnus rufescens*. $n = 245$, $p < 0,016$ Friedman-test. Front row = group 1, back row = group 2.

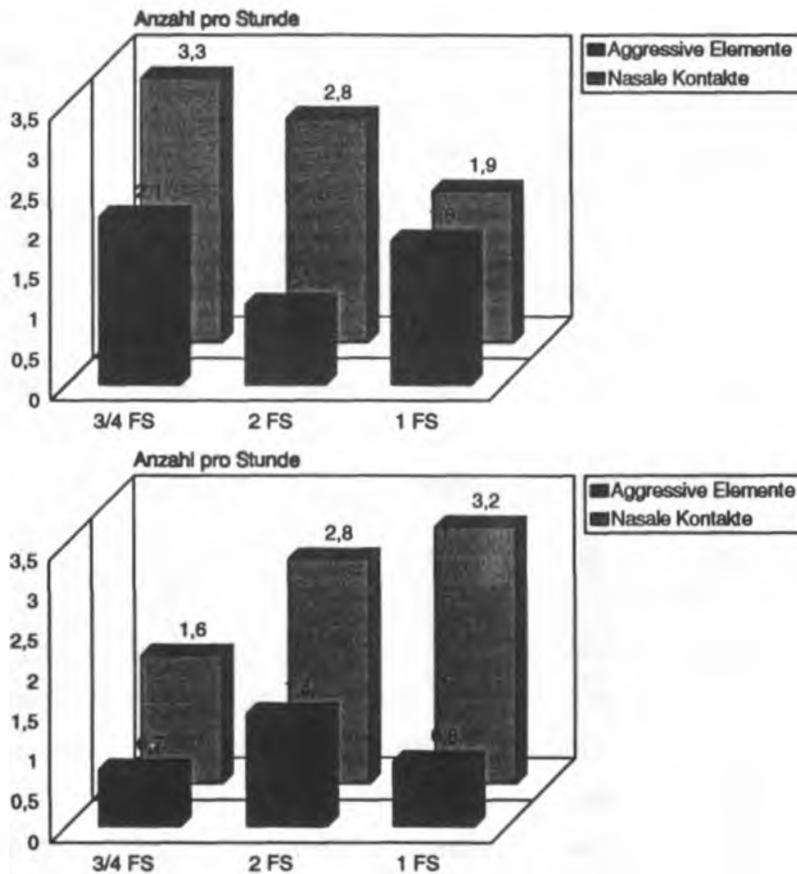


Abb. 2: Auswirkung von verteilter und geklumpfter Fütterung auf Frequenz aggressiver Elemente (schwarze Säulen) und nasaler Kontakte (schraffierte Säulen) bei zwei Gruppen von *A. rufescens*. Friedman-Test ergibt signifikante Unterschiede nur bei Nasenkontakten der Gruppe II (unten).
 Rates of aggressive (black columns) and nasal (hatched columns) contacts of two groups of *A. rufescens* in dispersed and clumped situations. Only nasal contacts in group II (lower diagram) are significantly different in Friedman-test.

Tab. 1: Durchschnittliche Freßzeiten bei einzelnen Freßvorgängen (t) und bei gemeinsamen Freßvorgängen (t (Z)) bei *A.rufescens*. $p < 0,02$ Wilcoxon- Test
 Mean duration of feeding bouts in 7 individuals of *A.rufescens* feeding alone (t) or together (t (Z)). Wilcoxon- test $p < 0,02$

	n	t(ges) in h	t Ø in sec	t Ø (in sec)
Felix (m)	241	9,9	155	234
Althea (f)	267	8,8	119	152
18 (f)	143	4,3	112	178
21 (f)	138	7,9	228	328
Kurzschwanz (m)	516	10,7	69	98
Assya (f)	317	8,9	104	150
Freya (f)	336	9,6	107	143

Tab. 2: Durchschnittliche Anzahl aggressiver und nasaler Kontakte am Futter in einer Gruppe von 1 männlichen und 3 weiblichen *A. rufescens*
 Mean rates of aggressive and nasal contacts in dyads of *A. rufescens* in a group of 1 male and 3 female

Tiere (Kurzbezeichnung)	Aggressive Kontakte	Nasalkontakte
male/Al	0,8	2,7
male/18	1,6	2,4
male/21	3,0	1,8
Al/18	3,0	1,7
Al/21	0,2	1,3
18/21	1,7	2,3

Equus quagga und *E. hemionus* (Dellert mdl.)

Bei verteilter Fütterung sinkt bei beiden Arten die Frequenz agonistischer Kontakte in der Gesamtheit. Insgesamt ist die Frequenz agonistischer Kontakte in beiden Situationen beim Steppenzebra höher als beim Kulan. Jüngere bzw. rangtiefere Tiere haben jedoch bezüglich der agonistischen Kontakte gegenläufige Trends: Bei ihnen steigen die agonistischen Kontakte bei verteilter Futtersituation leicht an. Dies könnte dadurch bedingt sein, daß diese Tiere bei geklumpfter Fütterung z.T. abseits stehen, bis die Ranghohen den Futterplatz verlassen, bei verteilter Fütterung dagegen einen eigenen Futterhaufen besitzen und ggf. gegen Annäherung anderer verteidigen.

Bei den nichtagonistischen Elementen (Annäherungen, olfaktorische Kontaktaufnahme, Fellpflege) läßt sich keine Abhängigkeit von der Futterverteilung in der Gesamtgruppe erkennen - individuelle Beziehungen müssen noch getestet werden.

Im Laufe der Untersuchung vom Juni bis Oktober 1993 erfolgte dagegen eine Zunahme der nichtagonistischen Kontakte während der Sommermonate. Die durchschnittliche Freßdauer der einzelnen Individuen unterscheidet sich bei geklumpter Fütterung stärker als bei verteilter - manche (rangtiefere ?) Individuen kommen bei geklumpter Fütterung seltener zum Fressen.

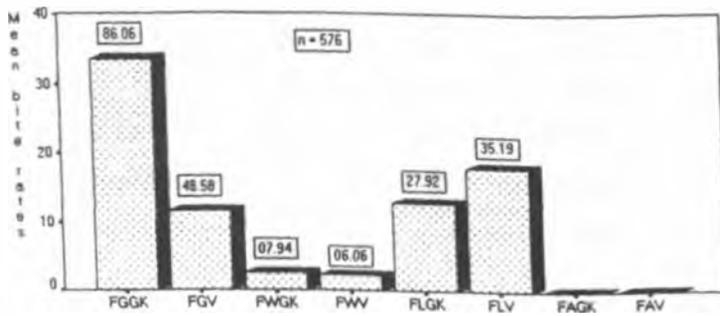
Tragelaphus eurycerus

Aggressionen oder Verdrängungsreaktionen am Futter zwischen weiblichen Tieren treten bei keiner Futtersituation auf, obwohl Dominanzbeziehungen bestehen (Brunner mdl.). Wie Abbildung 3 zeigt, unterscheidet sich die Häufigkeit (Bißraten) und Dauer des Fressens nicht signifikant zwischen den Futtersituationen. In der größeren Gruppe (Dvur Kralove) tritt bei geklumpter Fütterung etwas mehr Grasens auf. Noch unausgewertete Daten deuten auf eine weitgehend zwischen den Futtersituationen gleichbleibende Kontaktrate.

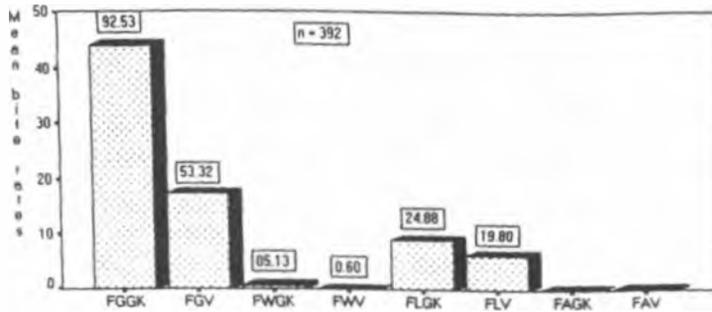
4.4 Diskussion

Die bisherigen Ergebnisse bestätigen die Ausgangshypothesen bezüglich des Einflusses der natürlichen Nahrungsverteilung auf die Sozialbeziehungen: Während die selektiv bis intermediär fressenden Arten (*A.rufescens*, *T.euryceros*) offenbar über Mechanismen verfügen, den Zugang zu geklumpter Nahrung ohne deutliche Zunahme der agonistischen Interaktionen zu regeln, sind die Grasfresser gezwungen, die geklumpte Futtersituation durch stärkere Rang- bzw. Aggressivitätsbekundungen zu lösen. Im Gegensatz zu den Scrambletypen unter den Primaten existiert jedoch zumindest bei den untersuchten *Equus*-Arten ein System von Dominanzbeziehungen, die den Zugang regeln. Hinweise auf mögliche egalitäre Systeme existieren vor allem bei *C.simum*, möglicherweise jedoch auch bei anderen Arten. Eine weitergehende Analyse der vorliegenden Daten ist auch auf individueller Ebene geplant, um dabei Unterschiede im Ausmaß der Variation zwischen den Arten zu suchen. Die kaum veränderte Freßhäufigkeit bei Bongos gegenüber den Equidenwerten spricht auch hier für starke Unterschiede.

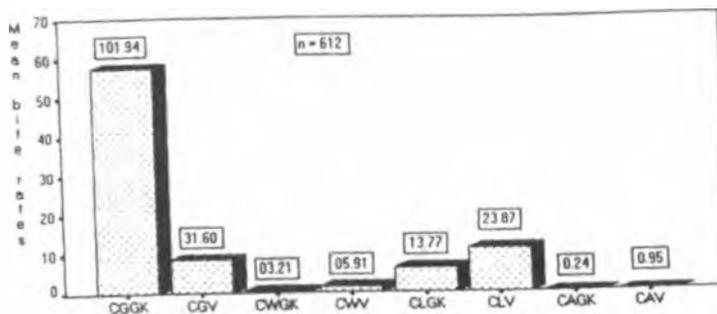
Durch Einbeziehung weiterer Arten, vor allem grasfressender Ruminantia und Macropodoidea, sowie hochselektiver Arten sollen zukünftig phylogenetische von funktionsmorphologisch/ökologischen Einflüssen getrennt werden.



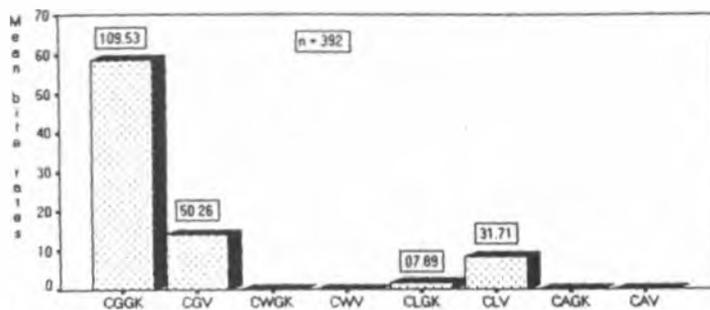
Dvur Kralove
morning
females



Dvur Kralove
afternoon
females



Dvur Kralove
morning
calfs



Dvur Kralove
afternoon
calfs

Abb 3: Nahrungsaufnahme (bite rates = "Maulvoll pro 10 min Beobachtungseinheit") bei *Tragelaphus euryceros*.

Mean bite rates (per 10 min) in *T. euryceros*

F - weibliche Adulte

C - Kälber

G - Gras

W - Weidelgras

L - Laub

A - Anderes (Rinde, Äste..)

GK- geklumpt

V - verteilt

n = Zahl der 10 min Beobachtungseinheiten

Standardabweichung in Säulen eingetragen. Wilcoxon-test nicht signifikant außer bei Gras verteilt vs geklumpt.

F - females

G- grass

L- dicot leaf material

GK- clumped

n= number of 10 min observation periods;

Standarddeviation= number in bars. No significant differences between feeding situation except in grass (Wilcoxon- test).

C- calves

W- rye grass

A- rest (bark,twigs...)

V- dispersed

Danksagung

Ich danke vor allem den Direktoren und Kurator/innen der beteiligten Zoos sowie den Pflegern für die Unterstützung der Fütterungsversuche, sowie meinen Mitarbeiterinnen Sandra Bleistein, Christine Brunner, Beate Dellert und Dipl. Biol. Jutta Meister für die Daten. Die Untersuchungen werden im Rahmen eines Kooperationsprojektes zu biologischen Grundlagen der Wildtierernährung in der EEP - research group gemeinsam mit Dr W.Kaumanns (Göttingen) und Dr L. Kolter (Köln) entwickelt. Ihnen sowie Prof. Dr R. Hofmann (Berlin) gilt Dank für aufschlußreiche Diskussionen.

Literatur

- BLEISTEIN, S. (1993): Sozialbeziehungen und Partnerpräferenzen beim Roten Rattenkänguruh, *Aepyprymnus rufescens* Gray, 1837. Diplomarbeit Zool. Inst. Erlangen
- GANSLOBER, U. (1993): Nahrungsökologie und Soziale Struktur bei Macropodoidea (Känguruhs iwS). Sitzber. Ges. Nat. forsch. Freunde Berlin N.F.32, S. 63-80
- GORE, M.A. (1993): Effects of food distribution on foraging competition in rhesus monkeys, *Macaca mulatta*, and hamadryas baboons, *Papio hamadryas*. Anim.Behav. 45, S. 773-786
- HAND, J.L. (1986): Resolution of social conflicts: Dominance, egalitarianism, spheres of dominance, and game theory. Quart.Rev.Biol.61, S. 201-220
- HOFMANN, R.R. (1989): Evolutionary steps of ecophysiological adaption and diversifikation of ruminants: a comparative view of the digestive system. Oecologia 78, S. 443-457
- HUME, I.D. (1983): Digestive physiology and nutrition of marsupials. Cambridge (Univ.Press)
- HUME, I.D. (1989): Optimal digestive strategies in mammalian herbivores. Physiol.Zool. 62, S. 1145-1163
- JANIS, C. (1976): The evolutionary strategy of the Equidae and the origins of ruminant and cecal digestion. Evolution 30, S. 757-774
- JARMAN, P.J. (1974): The social organisation of antelope in relation to their ecology. Behaviour 48, S. 215-267
- JARMAN, P.J. & G.C. COULSON (1989): Dynamics and adaptiveness of grouping in macropods. pp 527-547 in G.Grigg, P.Jarman, I.Hume (eds): Kangaroos, Wallabies and Rat-Kangaroos Vol.1. Chipping Norton NSW (Surrey Beatty & Sons)

- KERSCHER, R. (1991): Sozial- und Nahrungsaufnahmeverhalten unter zwei verschiedenen Futterverteilungen untersucht an einer Brillenlangurengruppe (*Presbytis obscura*) des Zoologischen Gartens Wuppertal. Diplomarbeit Zoologie Erlangen
- KLINGEL, H. (1975): Die soziale Organisation der Equiden. *Verh.dt.Zool.Ges.* 1975, S. 71-80
- LANGER, P. (1988): *The Mammalian Herbivore Stomach*. Stuttgart, (G. Fischer)
- Laurie, W. (1978): *The Indian Greater One-homed Rhino*. Phd Diss. Cambridge.
- LEHNER, P. (1979): *A Handbook of ethological methods*. New York (Garland STPM)
- SANSON, G. (1989): Morphological adaption of teeth to diets and feeding in the Macropodidae. pp 151-168 in: G.Grigg, P.Jarman, I.Hume (eds): *Kangaroos, Wallabies and Rat-kangaroos Vol.1*. Chipping Norton NSW (Surrey Beatty & Sons)
- VAN SCHAIK, C.P. (1989): The ecology of social relationships amongst female primates. pp 195-218 in: V. Standen & R.A.Foley (eds) *Comparative Socioecology*. Oxford (Blackwell)
- VAN SCHAIK, C.P.&J.A.R.A.M. van Hooff (1983): On the ultimate causes of primate social systems. *Behaviour* 85, S. 91-117
- WRANGHAM, R. (1980): An ecological model of female bonded primate groups. *Behaviour* 75, S. 262-299

Summary

Foraging behaviour and social relationships in herbivorous, non-primate mammals

U. GANSLOBER

Social relationships in herbivorous mammals are influenced greatly by type, distribution and availability of food. In this paper, literature on social consequences of food distribution, feeding ecology and nutritional morphology is briefly reviewed in order to develop hypotheses on the influence of experimental manipulation. Two experimental situations, clumped vs dispersed feeding, have been tested in several species of kangaroos and ungulates. Preliminary data are presented which demonstrate that species of selective or intermediate feeding type obviously are better able to cope with clumped feeding situation, without increasing aggressive contacts, than grazers. Grazing species sometimes have some traits of an egalitarian distribution system. The results are discussed in relation to natural feeding situation.

Biorhythmische Untersuchungen des Futteraufnahme- verhaltens bei Enten

K. REITER und R.-B. LAUBE

1 Einleitung

Das Futteraufnahmeverhalten stellt einen sehr komplexen Vorgang dar und ist motivationsbedingt. Die Motivation zur Futteraufnahme ist vom aktuellen Interaktions- und Hierarchiegefüge äußerer und innerer Faktoren abhängig. Die inneren und äußeren Faktoren unterliegen stetigen Veränderungen und müssen vom Tier immer neu verarbeitet werden. Die Freßmotivation besitzt somit zu jedem Zeitpunkt vor, während und nach einer Mahlzeit einen bestimmten Wert. Informationen aus dem Stoffwechsel (metabolische, nervale, hormonale) als auch aktuelle Informationen vom Futter und/oder aus der Umwelt können die Futteraufnahme auslösen, fördern oder hemmen. Neben den genetisch fixierten Informationen (z.B. endogene Rhythmen) beeinflussen auch durch Lernvorgänge gespeicherte Informationen die Motivation der Futteraufnahme. Eine Integration der physiologischen und verhaltensbiologischen Vorgänge erlaubt das Dreiphasenmodell des Verhaltens (SCHEIBE 1986; TEMBROCK 1987).

Wird eine bestimmte Schwelle der Handlungsbereitschaft überschritten, wird das Futteraufnahmeverhalten ausgelöst. Dieses Verhalten weist eine charakteristische Abfolge auf, die Appetenzphase I und II und die Endhandlung. In der ersten Phase wird Futter gesucht, Informationen über das Futter liegen noch nicht vor. Sind Informationen über das Futter gegeben, setzt die Futterwahl ein. Nach erfolgter Auswahl wird der Kontakt mit dem Futter hergestellt, das Appetenzverhalten endet, die Endhandlung, die eigentliche Futteraufnahme beginnt. Es wird davon ausgegangen, daß die einzelnen Phasen ein eigenes Antiebsgeschehen (Teilmotivationen) besitzen (TEMBROCK 1992). Dies besagt jedoch nicht, daß fixierte Zeitmuster vorliegen.

Zusammenfassende Darstellungen zur Regulation der Futteraufnahme sind bei DENBOW (1989), PORZIG und SAMBRAUS (1991) und SAVORY (1993) zu finden.

Die Regulation und die Rhythmik stehen in einem engen Zusammenhang. Biorhythmen modulieren alle vitalen Funktionen auf der biochemischen, physiologischen und der Ebene des Verhaltens. Es existieren zahlreiche Kopplungsfunktionen der einzelnen Systeme (SINZ 1978, MLETZKO und MLETZKO 1985, ASCHOFF 1984). Es können verschiedenste Biorhythmen unterschieden werden, von denen der durch den Tag-

Nachtwechsel verursachte circadiane Rhythmus der bekannteste ist. Neben diesen werden die sogenannten "non-circa-rhythms" differenziert, welche sich in die langsameren infradianen und die schnelleren ultradianen Rhythmen unterteilen. Die ultradianen Rhythmen reichen von einer Periodenlänge von unter einer Sekunde bis zu mehreren Stunden (GERKEMA 1991).

Die eigenen Untersuchungen beziehen sich auf die ultradiane und circadiane Rhythmik des Futteraufnahmeverhaltens bei Enten.

Die Hausenten stammen von der Stockente ab, die zu den Gründelenten gezählt wird. Die einzelnen Wildentenarten haben sich an spezielle Techniken des Nahrungserwerbs angepaßt. Die Stockente nutzt dagegen verschiedene Techniken entsprechend dem gegebenen Nahrungsangebot (KALBE 1981). Sie besitzt eine große Anpassungsfähigkeit an neue Umweltbedingungen und beim Erwerb neuer Nahrungsressourcen. Die zahlreichen Park- und Stadtpopulationen belegen dies. Diese hohe Anpassungsfähigkeit war sicher eine Voraussetzung für deren Domestikation (RUTSCHKE 1989). Die Techniken der Nahrungsaufnahme der Haus- und Stockenten werden in Seihen, Picken, Gründeln, Grasens, Abbeißen, Abreißen und Auflecken unterteilt (ZWEERS u.a. 1977). Neben dem Seihen stellt das Picken die wichtigste Futteraufnahme-technik der Stockenten dar, welche dem Verzehr von Insekten, Samen, Eicheln und Getreide dient. Bei entsprechendem Nahrungsangebot wird nur die pickende Aufnahme von Futterteilchen eingesetzt. Das Picken ist ein diskontinuierlicher Vorgang, bei dem die Futterteilchen von der Schnabelspitze bis zur Speiseröhre transportiert werden, also bei der Ente über eine Entfernung von 8 bis 9 cm. Der Transport des Futters erfolgt in mehreren Schritten oder Phasen (Abb. 1).

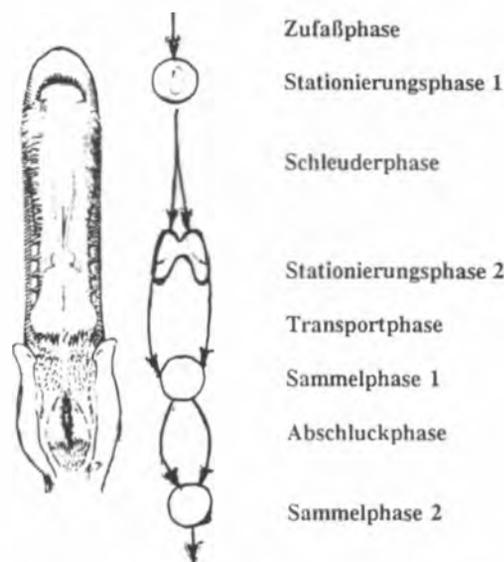


Abb. 1: Transportweg des Futters durch den Schnabel, dargestellt ist der Unterschnabel innen (nach KOOLOOS 1986)
 Transportation of feed through the bill (after KOOLOOS 1986)

Zum Verständnis der zeitlichen Organisation des Futteraufnahmeverhaltens stellen diese Vorgänge die Basis dar. Nach dem Zufassen mit der Schnabelspitze wird das Futter bis zur Schnabelmitte geschleudert, danach mittels Zungenbewegungen bis zum Schnabelgrund transportiert. Dort werden die Futterteilchen gesammelt und anschließend abgeschluckt (KOOLOOS 1986). Der Transport des Futters steht im Zusammenhang mit charakteristischen Bewegungen des Kopfes bzw. des Schnabels. Diese Bewegungen sind im Raummuster der Futteraufnahme sichtbar (REITER 1990, 1993).

2 Methodik

Das Futteraufnahmeverhalten ist durch die Aktivitäten im Futter, die verzehrten Futtermengen und die Pausen beschreibbar. Diese werden als Basisparameter des Futteraufnahmeverhaltens bezeichnet (LAUBE und MÜLLER 1987). Zur Erfassung der Parameter wurden Tröge auf Waagen montiert und die Schwingungen, die bei der Futteraufnahme entstehen, sowie die verzehrten Futtermengen mittels Schreiber registriert. Zur Bestimmung der Genauigkeit dieser Erfassungsmethode wurden gleichzeitig das Futteraufnahmeverhalten von Enten und das Meßsystem durch Filmaufnahmen erfaßt. Es zeigte sich, daß jede Aktivität im Futter und die aufgenommene Futtermenge sowie die Pausen echtzeitlich erfaßt werden konnten. Bei der Futteraufnahme sind verschieden lange Pausen registrierbar. Deren exakte Definition ist für die Strukturierung der Zeitmuster sowie zur Vergleichbarkeit verschiedener Untersuchungen entscheidend. Aus den Untersuchungen ging hervor, daß es drei verschiedene Pausen gibt, die als Pausen I. Ordnung, II. Ordnung und III. Ordnung bezeichnet werden.

Wie entstehen diese Pausen? Die Pausen I. Ordnung entstehen im Zusammenhang mit der Abschluckphase und können maximal 5 Sekunden dauern, was die Filmaufnahmen zeigten. Weiterhin konnten zwischen den Aktivitätsphasen längere Pausen erfaßt werden, die meist durch die Wasseraufnahme oder andere Aktivitäten, z. B. Putzen, entstehen. Dies stellen Pausen II. Ordnung dar. Es erhebt sich die Frage nach der Obergrenze der Dauer dieser Pausen innerhalb einer Mahlzeit. Durch Untersuchungen des Futteraufnahmeverhaltens von sechs Enten über den Zeitraum von 10 Tagen wurden die Abstände zwischen den einzelnen "Freßschüben", die länger als 5 Sekunden dauerten analysiert (Abb. 2).

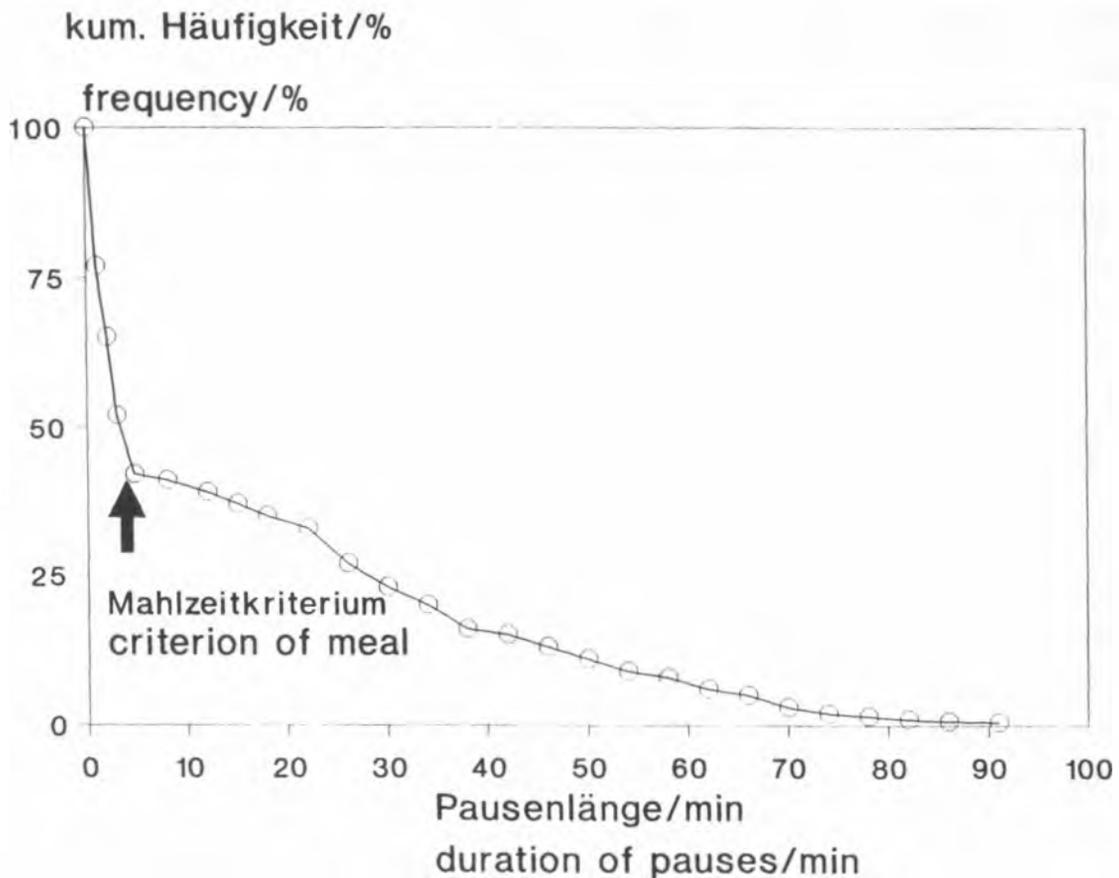


Abb. 2: Pausendauer zwischen den Freßschüben über 24 Stunden in Beziehung zur Häufigkeit
Duration of pauses between the feeding bouts about 24 hours in connection with their frequency

Die Analyse der Pausendauer und deren Häufigkeitsverteilung zeigt eine deutliche Zweiteilung. Pausen über 4,9 Minuten sind weniger häufig. Der Wechsel der Häufigkeiten der Pausen wird als das Mahlzeitenkriterium bezeichnet. Eine Mahlzeit wird somit als beendet betrachtet, wenn eine Pause eben diese 4,9-Minuten-Grenze überschreitet. Dies bedeutet, daß insgesamt 3 Typen von Pausen existieren, neben Pausen I. und II. Ordnung innerhalb der Mahlzeiten Pausen III. Ordnung außerhalb der Mahlzeiten. Die Definition einer Mahlzeit versetzt uns in die Lage, die Mahlzeit im einzelnen zu analysieren (Abb. 3).

Mahlzeiten strukturieren sich in Pickserien, die durch Pausen I. Ordnung begrenzt werden, und Freßphasen, die durch Pausen II. Ordnung begrenzt werden.

Entscheidend für eine exakte Analyse ist die Erfassung und die Auswertung der Parameter des Futteraufnahmeverhaltens in kürzesten Intervallen. Werden zu große Intervalle der Datenerfassung gewählt, können die Pausen nicht exakt voneinander abgegrenzt werden, oder sie werden gar nicht erkannt. Die Pausen gehen so in un-

bekannter Größe in die Analyse ein und verschieben die erfaßten Daten in der Zeiteinheit, z.B. die aufgenommenen Futtermengen je Minute. Das macht die Vergleichbarkeit z.B. der Verzehrintensität verschiedener Enten unmöglich, da diese unterschiedlich lange Pausen aufweisen.

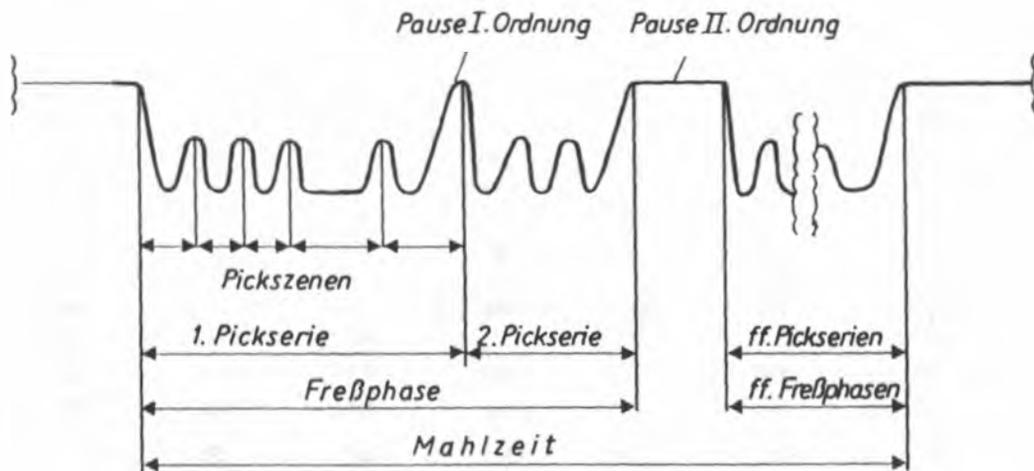


Abb. 3: Struktureller Aufbau von Mahlzeiten
Structure of meals with pecking scenes, -series, feeding phases and pauses of 1. and 2. order

Sind diese Voraussetzungen für eine exakte Analyse erfüllt, können die Vorgänge innerhalb von Mahlzeiten und über den Zeitraum von Tagen untersucht werden. Zur Untersuchung der Rhythmik innerhalb von Mahlzeiten wurden die Enten einzeln gehalten. Das Verhalten von sechs Enten ist gleichzeitig registriert worden. Die Tagesrhythmik wurde bei zwei Entengruppen mit 20 Tieren vom 1. bis zum 50. Lebensstag bei natürlichem Licht-Dunkel-Wechsel durchgeführt. Die Versuche wurden drei Mal wiederholt.

Die Erfassung der Basisparameter des Futteraufnahmeverhaltens erfolgte in 10-Sekunden-Intervallen. Die Rhythmik wurde mittels Spektralanalyse untersucht (BESSE 1978, SINZ 1978).

3 Ergebnisse und Diskussion

Bei der Betrachtung des Verlaufes der Basisparameter des Futteraufnahmeverhaltens innerhalb von Mahlzeiten ist zu erkennen, daß die Anzahl der Aktivitäten und die Menge des verzehrten Futters zum Beginn einer Mahlzeit auf einem hohen Niveau liegt und im Verlauf der Mahlzeit abnimmt. Aktivität und Verzehrmenge verlaufen dabei nicht parallel. Oftmals sind am Ende der Mahlzeiten Aktivitäten ohne Mas-

seaufnahme feststellbar. Im Gegensatz dazu nahm die Pausendauer im Verlauf der Mahlzeit zu (Abb. 4).

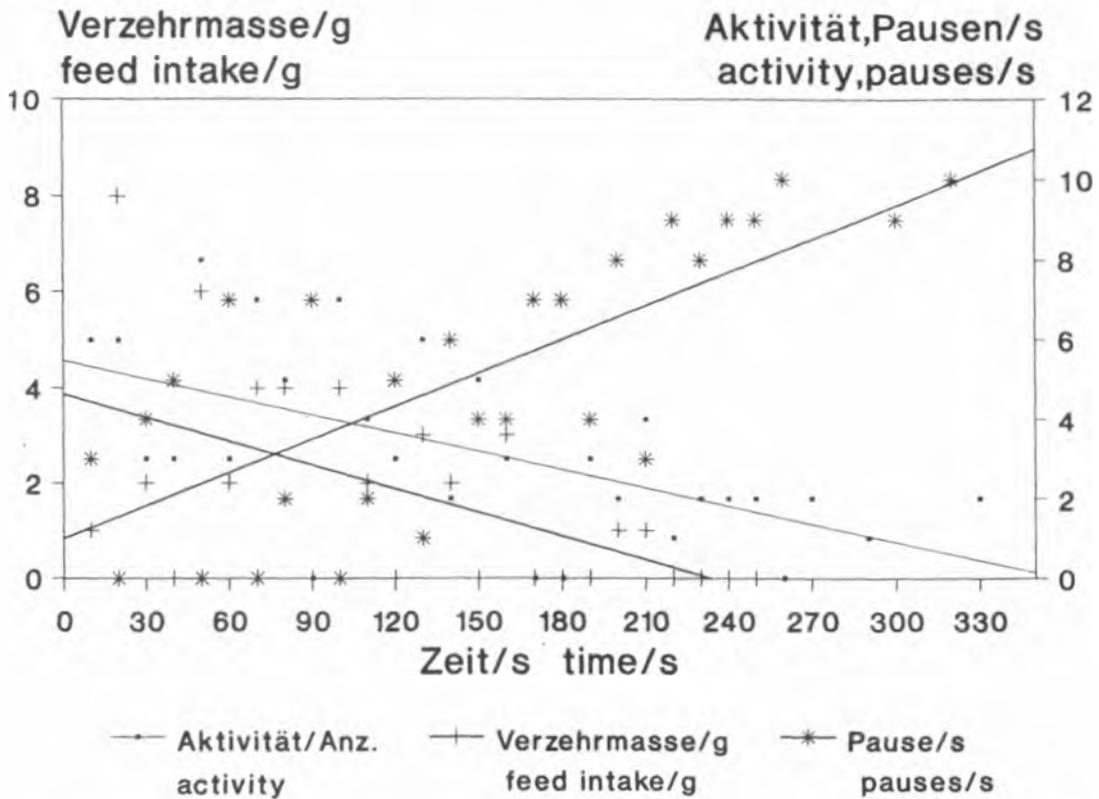


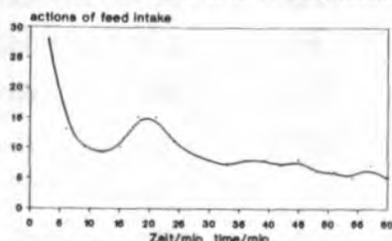
Abb. 4: Mittlerer Verlauf der Parameter Freßaktivität, Verzehrmasse und der Pausen innerhalb von Mahlzeiten (lineare Regression)
 Mean progress of the parameter feeding activity, amount of feed and apuses within meals

Die Verzehrsmuster der Enten weisen individuelle Unterschiede auf, jedoch ist ein charakteristischer Verlauf erkennbar (REITER 1993). Die Kurve zeigt in der ersten Phase einen raschen Anstieg der Verzehrsmengen bis zum Verzehrmaximum der Mahlzeit, danach fällt die Kurve bis auf ein bestimmtes Niveau ab und steigt dann bis zu einem Zwischenmaximum wieder an. Das Ende einer Mahlzeit gestaltet sich als allmähliche Ausgleitphase.

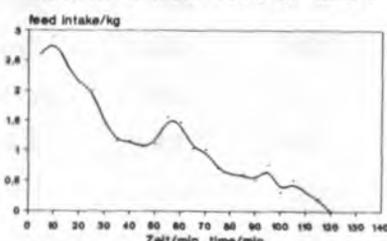
Interessant ist, daß bei einem Vergleich der gemittelten Verzehrsmuster von Mahlzeiten bei Fischen, Rindern und Enten Übereinstimmungen festgestellt werden können (Abb. 5).

Eine wichtige Fragestellung in diesem Zusammenhang ist, inwieweit Haltungsfaktoren die rhythmischen Vorgänge innerhalb von Mahlzeiten beeinflussen. In einem Versuch wurde die Entfernung zwischen Futter und Wasser (0,5 und 1,5 m) sowie die Konsistenz des Futters (Pellets und feuchtkrümeliges Futter mit einem Gehalt von 50 % Wasser) variiert. Die Morgen- und Abendmahlzeit wurden aufgezeichnet (Tab. 1)

Verzehrmuster des Großen Stichlings
Pattern of feed intake of stickleback



Verzehrmuster einer Färse (Silage)
Pattern of feed intake of heifers



Verzehrmuster einer Ente
Pattern of feed intake of duck

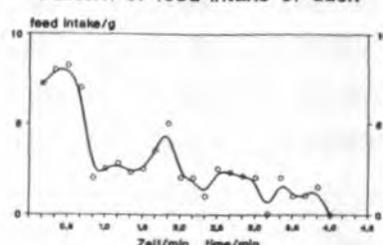


Abb. 5: Vergleich der Verzehrmuster von Mahlzeiten von Stichlingen (nach TUGENDHAT 1960), Fär-
sen (nach REICHARDT 1991) und Enten
Comparison of meal pattern of stickleback (after TUGENTHAD 1960), of heifers (after
REICHARDT 1991) and of ducks

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse dargestellt. Die Entfernung zwischen Futter und Wasser hatte keinen, die Konsistenz einen signifikanten Einfluß auf die Mahlzeiten-
dauer und die Verzehrintensität.

Tab. 1: Einfluß der Entfernung zwischen Futter und Wasser sowie der Futterform auf das Futterauf-
nahmeverhalten bei Enten
Influence of distance between food and water and type of feed on the feeding behaviour in
ducks

Versuchsbedingungen		Dauer der Mahlzeiten	Futter- und Wasseraufn. je Mahlzeit	Häufigkeit des Wechsels zw. Futter und Wasser	Verzehr- intensität
Entfernung Futt./Wasser distance fedd/water (m)	Futter- form type of feed	Duration of meals (min)	Amount of feed- water intake (g)	Number of alterate visits of feed and water	Intensity of feed intake (g/s)
0,2	pelletiert pelleted	8,4 ^a	50,0 : 54,1	7,4 ^a	0,36 ^b
1,5	pelletiert pelleted	6,2 ^a	44,3 : 50,2	7,0 ^a	0,51 ^b
0,2	feuchtkrü.w et mash	4,8 ^b	75,6 : 33,9	3,8 ^b	1,20 ^a
1,5	feuchtkrü.w et mash	5,0 ^b	73,0 : 32,2	3,9 ^b	1,36 ^a

Verschiedene hochgestellte Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede ($p < 0,05$).

Die Enten fraßen bei der Verabreichung feuchtkrümeligem Futters über einen kürzeren Zeitraum. Die Verzehrintensität lag wesentlich höher im Vergleich zum pelletierten Futter. Das Verhältnis der Futter- und Wasseraufnahme verschob sich von 1 : 1 auf 2,2 : 1 bei Verfütterung von feuchtem Futter. Die Tiere nahmen bei diesem Futter weniger Wasser auf, die Summe der Futter- und Wasseraufnahme war in beiden Futtergruppen gleich. Die Häufigkeit des Wechsels zwischen Futter und Wasser ist bei dem feuchtkrümeligem Futter fast um die Hälfte reduziert. Die Entfernung zwischen Futter und Wasser hatte in diesem Fall keinen Einfluß (Abb. 6).

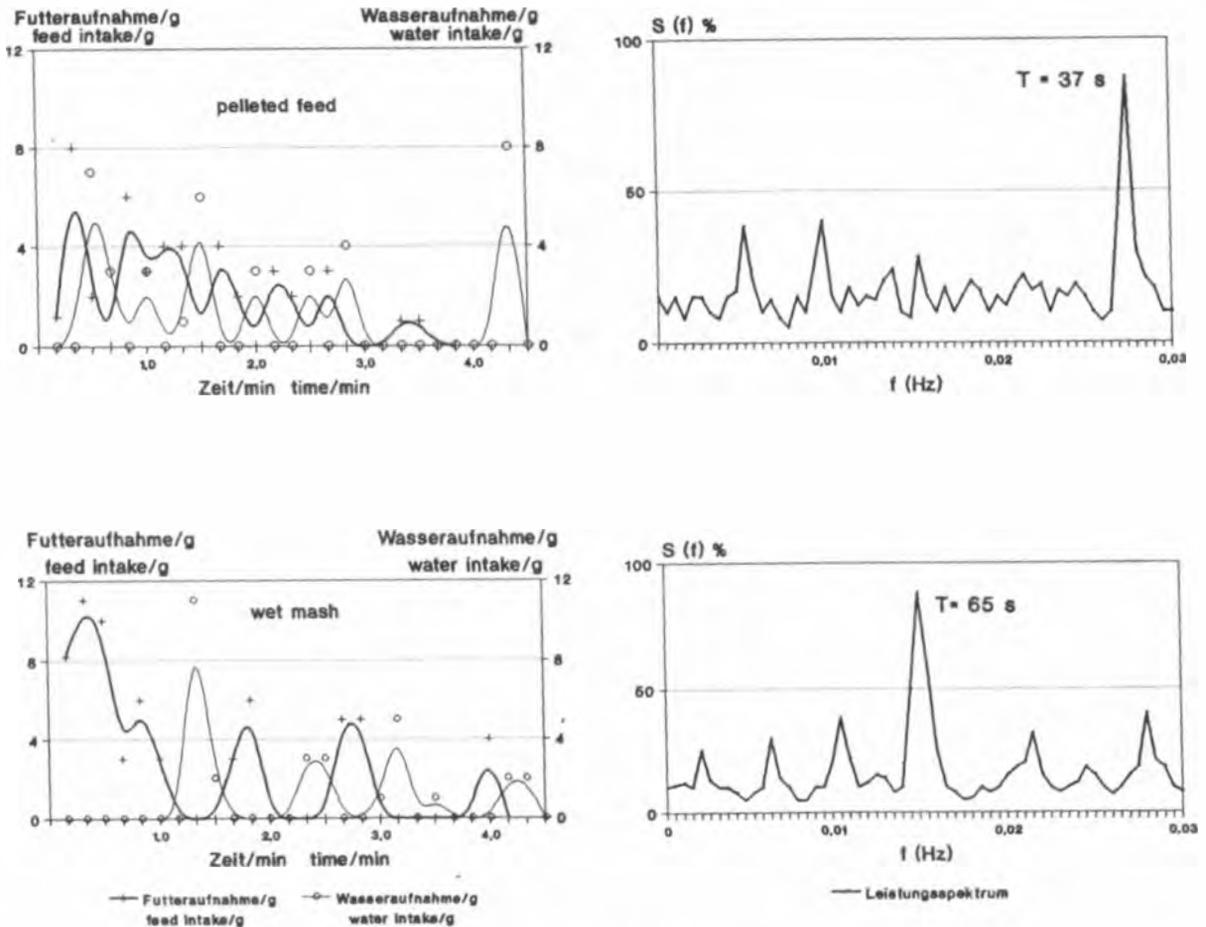


Abb. 6: Rhythmik der Futter- und Wasseraufnahme bei Verabreichung von pelletiertem- und feuchtkrümeligem Futter (Erfassung in 10-Sekundenintervallen) und Periodik der Futteraufnahme im Leistungsspektrum
 Rhythm of feed- and water intake with pelleted feed and wet mash (analyse in 10-second-intervals) and frequency of feed intake in the spectralanalysis

Aus der graphischen Darstellung ist zu entnehmen, daß die Rhythmik der Futteraufnahme bei der Verabreichung von trockenem Pelletfutter sowie von feuchtem Futter verändert ist. Dies zeigt auch die Spektralanalyse. Die Periodendauer ist von 37 Sekunden bei Pelletfutter auf 65 Sekunden bei feuchtkrümeligem Futter verlängert.

Die Enten sind bestrebt, trockenes Futter anzufeuchten. Dies entspricht dem natürlichen Verhalten der Enten. Die Enten mischen entsprechend des Bedarfes das Trockenfutter mit Wasser. Meist erfolgt diese Vermischung erst nach dem Abschlucken. Bei der Entenhaltung wird aufgrund hoher Futtermittelverluste in der Tränke der Abstand zwischen Futter und Wasser auf 15 bis 30 Meter erhöht. Die Enten laufen dann nur einmal zum Futter und danach zur Tränke. In diesem Fall wäre die Verabreichung von feuchtkrümeligem Futter oder eine Selbstmischung mit einer Nippeltränke über dem Futter günstiger. Die Veränderung der Rhythmik der Freßphasen kann ihre Ursache in der Regulation der Futteraufnahme haben. 30 bis 60 Sekunden nach der Aufnahme erreicht das Futter den Magen. Mechano- und Osmorezeptoren könnten Informationen für den weiteren Verlauf der Futteraufnahme liefern, so daß danach die nächste Freßphase eingeleitet wird.

Nach der Betrachtung der rhythmischen Vorgänge innerhalb von Mahlzeiten ergibt sich die Frage nach der zeitlichen Organisation der Futteraufnahme über Stunden und Tage, d.h., in welchem Abstand und mit welcher Rhythmik die Mahlzeiten erfolgen und ob eine Rhythmik über 24 Stunden vorliegt. Die mahlzeiteninternen Vorgänge sowie der Beginn und die Dauer der Mahlzeiten beeinflussen die rhythmischen Vorgänge über einen Tag.

Entenküken weisen nach dem Schlupf einen 2-Stunden-Rhythmus der Futteraufnahme bei natürlichem Licht-Dunkel-Wechsel auf. Ab dem 10. Lebenstag bildet sich der circadiane Rhythmus heraus, ab dem 12. Lebenstag ist dieser deutlich sichtbar. Die Maxima der Futteraufnahme treten zur Morgen- und Abenddämmerung auf. Das abendliche Maximum liegt nach dem Sonnenuntergang. Auch nachts wird Futter aufgenommen. Diese Rhythmik unterscheidet sich von der der Hühner, diese nehmen nach dem Sonnenaufgang und vor dem Sonnenuntergang das meiste, nachts kein Futter auf (BESSEI 1977). Das Licht ist der Hauptzeitgeber für die Rhythmik des Futteraufnahmeverhaltens. Das Leistungsspektrum zeigt eine Periodik von 24 Stunden und einen ultradianen Rhythmus von 2,4 Stunden.

In einem weiteren Versuch wurde der Einfluß der Temperatur auf die Rhythmik untersucht. Durch eine Heizung wurde die Temperatur während des Lichttages auf 26 bis 30 °C gesteigert, die Nachttemperaturen lagen bei 15 bis 17 °C (Abb. 7).

Nach 2 Tagen veränderten die Enten ihren Rhythmus der Futteraufnahme, die Maxima der Futteraufnahme wurden in die Nachtstunden verlegt. Neben der veränderten 24-Stunden-Rhythmik ist die ultradiane Rhythmik von rund 2 Stunden weiter vorhanden. Auch bei Stockenten ist die 24-Stunden-Rhythmik der Nahrungsaufnahme sehr variabel. Jagd, Schiffahrt und günstiges Nahrungsangebot (z.B. Futter auf Entenmastplätzen) können die Rhythmik beeinflussen (RUTSCHKE 1989).

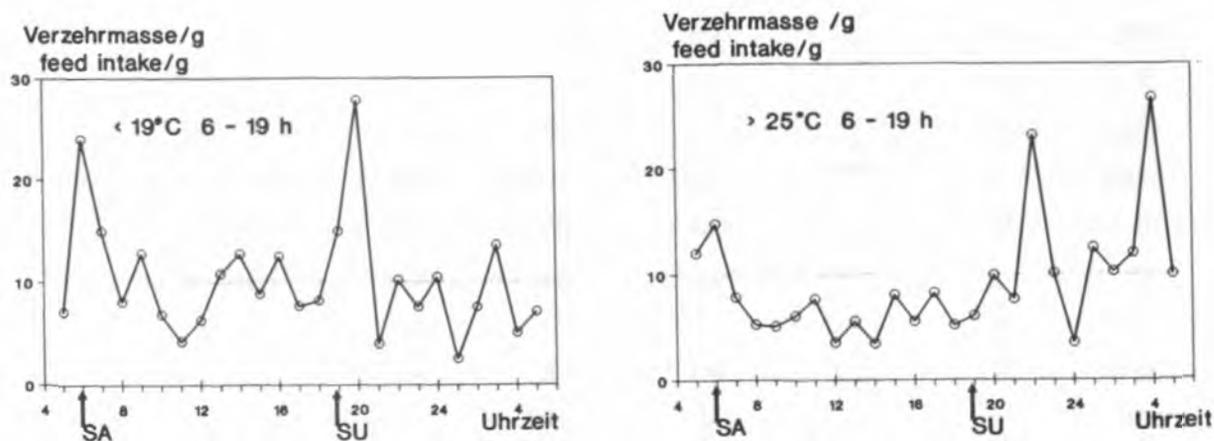


Abb. 7: Rhythmik der Futteraufnahme bei Enten über 24 Stunden bei normalen und hohen Tages-temperaturen
Rhythm of feed intake in ducks over 24 hours with normal and high temperatures during daytime

4 Schlußfolgerungen

Die Erkenntnisse zur Biorhythmik der Futteraufnahme sind bei der Fütterung von Mastenten von Bedeutung. Insbesondere bei Mahlzeitenfütterung sollten Entenküken auch nachts Futter zur Verfügung haben. Bei älteren Enten reicht eine Futtergabe 3 bis 4 mal am Tag. Die größte Futtermenge sollte zu den Dämmerungsphasen zur Verfügung gestellt werden. STREMPER (1983) konnte in einem Experiment bei Legehennen zeigen, daß Fütterungen außerhalb der endogen fixierten und durch Zeitgeber synchronisierten Verzehrmaxima zu einer Desynchronisation der Futteraufnahme-rhythmik und zu Minderleistungen führen.

Im Gegensatz zu Hühnern kann die Temperatur bei Enten zum wichtigsten Zeitgeber werden. Die Entenmäster sollten deshalb bei hohen Tagestemperaturen im Interesse der Tiere und deren Futteraufnahme auch nachts Futter zur Verfügung stellen.

Wozu können die Erkenntnisse der Kurzzeitrhythmik und der Langzeitrhythmik weiterhin dienen? Durch eine automatisierte Erfassung der Parameter des Futteraufnahmeverhaltens können weitere Haltungsfaktoren, so das Tier-Freßplatz-Verhältnis und die Gruppengröße sowie futtermittelspezifische Eigenschaften, z.B. beim Einsatz von Grünfutter, optimiert werden. Weiterhin ist ein Einsatz von Erfassungssystemen des Futteraufnahmeverhaltens in Praxisbetrieben zur Analyse der Haltungsbedingungen denkbar. Das Futteraufnahmeverhalten könnte somit als Bioindikator

Informationen über den Zustand von Haltungssystemen liefern. In einem Entenaufzuchtbetrieb wurde solch eine Anlage zur Erfassung der Stundenrhythmik der Futteraufnahme entwickelt. Damit war es möglich, die Futteraufnahme einer Herde von Entenküken zu kontrollieren. Veränderungen der Futterqualität bzw. Fehler im Haltungssystem können somit früher erkannt werden als mit derzeitig eingesetzten Systemen, die maximal die verbrauchte Tagesfuttermenge registrieren.

5 Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag stellt die rhythmischen Vorgänge des Futteraufnahmeverhaltens innerhalb von Mahlzeiten und über 24 Stunden bei Enten in den Mittelpunkt. Mit Hilfe einer genauen Erfassungsmethode können neben Einzelaktivitäten im Futter auch die verzehrten Futtermengen und die Pausen in sehr kurzen Intervallen analysiert werden. Die Rhythmik innerhalb der Mahlzeiten wird maßgeblich durch die eingeschobenen Wasseraufnahmephase beeinflusst. Bei Verfütterung von feuchtkrümligem Futter gegenüber Trockenfutter wird die Periodik der Schwingungen verlängert.

Bei Entenküken ist nach dem Schlupf nur eine ultradiane Rhythmik von 2 Stunden vorhanden. Mit einem Alter von 12 Tagen ist die circadiane Rhythmik ausgeprägt, bei Beibehaltung einer ultradianen Rhythmik. Neben dem Licht-Dunkel-Wechsel kann aber auch die Temperatur zum wichtigsten Zeitgeber werden. Bei hohen Tagestemperaturen werden die Maxima der Futteraufnahme in die Nachtstunden verlegt.

6 Literatur

- ASCHOFF, J. (1984): Tages- und Jahresuhren zur Orientierung in Raum und Zeit. Nova Acta Leopoldina NF 57, S. 9-47
- BESSEI, W. (1977): Einige wichtige Verhaltensweisen bei Legehennen und ihre tagesperiodischen Abläufe. Arch. Geflügelk. 41, S. 62-71
- BESSEI, W. (1978): Die Messung der Futteraufnahme-Aktivität beim Huhn. In: KTBL-Schrift 233, Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1977, Darmstadt, S. 54-69
- DENBOW, D. (1989): Peripheral and central control of food intake. Poult. Sci. 68, S. 938-947
- GERKEMA, M.; (1991): Ultradian rhythms in the common vole. Proefschrift, Rijksuniversitat Groningen.
- KALBE, L. (1881): Ökologie der Wasservögel. Ziemsenverlag, Wittenberg

- KOOLOOS, J.G.M. (1986): A conveyer - belt model for pecking in the mallard (*Anas platyrhynchos* L.). *Netherl. J. Zool.* 36, S. 47-87
- LAUBE, R. B.; J. MÜLLER (1987): Ethometrie und Theorie des Freßverhaltens, dargestellt am Rind. 5. Symposium Grundlagen des Futteraufnahmeverhaltens, Univ. Leipzig, S. 26-42
- MLETZKO, H.G.; J. MLETZKO (1977): Biorhythmik. Ziemsen, Wittenberg
- PORZIG, E., SAMBRAUS, H.H.(1991): Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Landwirtschaftsverlag, Berlin
- REICHARDT, S. (1991): Ethometrie des individuellen Verzehrverhaltens und ihre Anwendung an Färsen unter sozialer Futterkonkurrenz sowie an unbeeinflussten Besamungsbullen. Diss. Universität Leipzig.
- REITER, K. (1990): Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten bei Pekingenten (*Anas platyrhynchos f. domestica*), Diss. Universität Leipzig.
- REITER, K. (1993): Untersuchungen des Futteraufnahme- und Wasseraufnahmeverhaltens als Grundlage der Trog- und Tränkegestaltung bei Enten. *KTBL Schrift 356, Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992*, Darmstadt, S. 213-224
- RUTSCHKE, E. (1989): Die Wildenten Europas. Landwirtschaftsverlag, Berlin
- SAVORY, C.J. (1993): Voluntary regulation of food intake. Fourth European Symposium on Poultry Welfare, Edinburgh, S. 54-80
- SCHEIBE, K. (1986): Zum Nahrungsaufnahmeverhalten des Schafes: Regulation - Rhythmik - Futterzuteilungszeiten. In: Tembrock, G.; M. Nichelmann; R. Siegmund (Hrsg.): *Verhaltensbiologie*, Schriftenreihe der Humboldt Universität Berlin, Fischer Verlag, Jena
- SINZ, R. (1978): Zeitstrukturen und organismische Regulation. Akademie Verlag Berlin
- STREMPER, W. (1983): Untersuchungen zum Freßverhalten von Legehennen in Käfigen. Diss. Universität Leipzig.
- TEMBROCK, G. (1987): Ethologische Grundlagen der Nahrungsaufnahme bei Nutzsäugetieren und -geflügel. 5. Symposium Grundlagen des Futteraufnahmeverhaltens, Universität Leipzig, S. 5-14
- TEMBROCK, G. (1992): *Verhaltensbiologie*. Fischer, Jena
- TUGENDHAT, B. (1960): The normal feeding behaviour of the Three-spined stickleback (*Gasterostens aculeatus* L.). *Behaviour* 15, S. 284-318
- ZWEERS, G.A., GERRITSEN, A.F.C., KRANENBURG-VOOGD, P.J.V.(1977): Mechanics of feeding of the mallard (*Anas platyrhynchos* L.; Aves, Anseriformes). In: Hecht, M.K., Szalay, F.S.(Hrsg.): *Contributions to Vertebrate Evolution*, Vol. 3, Karger Verlag, Basel

Summary

Biological rhythms of feed intake behaviour in ducks

K. REITER, R.-B. LAUBE

Two experiments have been carried out to study ultradian and circadian rhythms of feed intake behaviour in ducks.

In the first experiment 6 groups of 20 ducklings, each were kept in experimental compartments, feeding activity as well as the amount of feed intake was recorded continuously by feeders fitted on scales from day 1 to 50.. The records were sampled in 10-second-intervals and subject to spectral analysis. A two-hour periodicity has been shown in the day-old ducklings and a circadian rhythm developed from 12. days onwards. High room temperature during the light period caused a shift of maxima of feed intake toward the dark period.

In the second experiment the ultradian rhythms within meals of 3 x 6 adult ducks were recorded the morning and evening meal for 10 days. The influence of distance between food and water (0,2 m ; 1,5 m) and type of feed (3 mm pellets ; wet mash) on the short-term-rhythms were tested. Feeder and drinker were fitted on scales and the feeding and drinking behaviour were analysed. Data records and analysis were identical with first experiment. Total feed and water consumption did not differ between the treatments. There was a clear change in ultradian rhythms in response feed type but not at different distances between feeder and drinker.

Futteraufnahme und Federpicken bei Afrikanischen Straußen (*Struthio camelus*) in Israel

H. H. SAMBRAUS

1 Einleitung

Die Haltung von Straußen aus wirtschaftlichen Gründen war in Mitteleuropa noch vor wenigen Jahren unbekannt. Seit Anfang der 90er Jahre ist das Interesse insbesondere am Afrikanischen Strauß (*Struthio camelus*) jedoch stark gestiegen. In den Niederlanden, Großbritannien und Frankreich gibt es umfangreiche Straußenfarmen. Auch in Deutschland hat man mit der nutztierartigen Haltung von Straußen begonnen. Halter und Interessenten haben sich bereits zu einer Interessengemeinschaft vereinigt. Die Haltung geschieht vor allem wegen des Fleisches; Haut und Federn sind eher Nebenprodukte. Es ist zu erwarten, daß die Strauenhaltung in den kommenden Jahren wesentlich stärkere Bedeutung bekommt.

Der Afrikanische Strauß ist ein Vogel der Tropen und Subtropen. Die Domestikation setzte Mitte des 19. Jahrhunderts ein. Der gegenwärtige Straußen-Boom führte zu einer großen Nachfrage nach Eiern und Jungvögeln. Durch domestizierte Tiere allein konnte der Bedarf nicht gedeckt werden. Deshalb wurden auch Wildtiere zur Zucht herangezogen. Die heutigen Bestnde sind daher eine Kreuzung von domestizierten mit nichtdomestizierten Tieren.

Das deutsche Tierschutzgesetz schreibt unter anderem eine verhaltensgerechte Unterbringung und die Möglichkeit zu artgemer Bewegung vor. Diese Erwartungen können nur dann erfüllt werden, wenn Biologie und Verhalten einer Art gut bekannt sind. Da das natürliche Verbreitungsgebiet der Strauße in den Tropen und Subtropen liegt und weil die gegenwärtig gehaltenen Tiere z.T. auf Wildtiere zurückgehen, ist bei der Haltung dieser Spezies aus Gründen des Tierschutzes besondere Vorsicht geboten. Bevor Strauenhaltung in großem Stil betrieben wird, müssen zunächst eingehende Kenntnisse über Biologie und Verhalten vorliegen. Dazu sind umfangreiche Untersuchungen erforderlich. In der vorliegenden Arbeit wird die Verhaltensstörung "Federpicken" in Ansätzen beschrieben.

2 Material und Methodik

Beobachtet wurden Afrikanische Strauße auf einer Farm in Israel. Insgesamt waren ca. 700 geschlechtsreife Tiere vorhanden. In den meisten Gehegen wurde nur der Gefiederzustand der Strauße erfaßt. Die quantitativen Untersuchungen geschahen lediglich an 120 Tieren (40 ♂♂, 80 ♀♀) im Alter von 8 bis 12 Jahren. Diese Strauße wurden in einem Gehege von 30 ha gehalten.

In dem Gehege befanden sich sechs Tränkebecken. Das Futter wurde in Metallgefäßen (Tonnenabschnitte) von 60 cm Durchmesser und 25 bis 50 cm Höhe angeboten. Auf den sechs Futterplätzen im Gehege standen insgesamt 16 Futtertonnen. Verfüttert wurde eine Mischung aus 50 % Fertigfutter (Pellets mit 16 % Protein) und Heu-Häcksel wechselnder Provenienz. Zur Zeit der Beobachtungen wurde Erdnußheu verfüttert.

Gefüttert wurde einmal täglich zwischen 7.40 Uhr und 8.40 Uhr. Pro Tier wurden ungefähr 2 kg der Mischung in die Futtertonnen gefüllt. Bei dieser Futtermenge waren am nächsten Morgen noch Futterreste vorhanden; es lag also eine ad-libitum-Fütterung vor.

Ein Teil der Strauße besaß noch die ursprünglichen Plastikmarken, die an der Halshaut befestigt waren. Weitere Tiere wurden mit Farbstiften gekennzeichnet, so daß insgesamt 50 der 120 Tiere individuell markiert waren.

Die Dauerbeobachtungen erfolgten mit einem Fernglas von einem Hügel in Gehegenähe. An acht Tagen fanden Beobachtungen von 5.30 Uhr bis 17.30 Uhr statt. An einzelnen Tagen begannen die Beobachtungen bis zu einer Stunde früher bzw. wurden bis zu einer Stunde später beendet. Zusätzliche Beobachtungen erfolgten sporadisch stundenweise an weiteren Tagen. Hinzu kamen gelegentlich Nachtbeobachtungen, bei denen allerdings nur die Straußen in der Nähe des Zaunes erkannt werden konnten.

Die gesamte Beobachtungsdauer betrug ca. 120 h. Erfaßt wurde im Abstand von 10 min die Anzahl der stehenden bzw. gehenden und der liegenden Tiere (über die hier nicht berichtet werden soll), sowie die Zahl der fressenden und trinkenden Strauße (beide Verhaltensweisen wurden gemeinsam erfaßt). Federpicken wurde kontinuierlich ermittelt. Es wurde jeweils das Geschlecht des pickenden und des bepicken Tieres festgehalten.

3 Ergebnisse

Als Futteraufnahme wurde gewertet, wenn ein Strauß aus der Futtertonne oder aus der Umgebung mit bodennahem Kopf Partikel aufnahm. Dabei muß es sich nicht immer um Futter gehandelt haben. Die Tiere fraßen auch Steinchen und Kot sowie ausgelegte Kalkbrocken. Als Trinken galt das Eintauchen des Schnabels in einen Wasserbottich. Beide Verhaltensweisen (fressen und trinken) wurden gemeinsam erfaßt.

Die Strauße füllen zunächst mit einer Vielzahl von nacheinander aufgenommenen Futterpartikeln den Schlundkopf. Erst anschließend, bei aufrecht gehaltenem Kopf, gleitet der Futterbrocken, der Kinderfaustgröße erreicht, langsam in den Magen (Abb. 1). Strauße sind fähig, Kalkbrocken bis zur Größe einer Kinderfaust abzuschlucken.



Abb. 1: Der zunächst im Schlundkopf angesammelte Futterbrocken gleitet langsam in den Magen
The food is first collected in the pharynx, then it glides into the stomach

Während der Nacht liegen die Strauße fast ausschließlich. Kurz nach 6.00 Uhr ist ein erstes schwach ausgeprägtes Maximum der Nahrungsaufnahme (Tab. 1). Der höchste Anteil fressender Tiere wurde nach der Fütterung ab 8.30 Uhr beobachtet. Zwischen 10.30 Uhr und 15.00 Uhr lag der Anteil der fressenden Tiere ziemlich gleichbleibend zwischen 14,8 % und 16,5 %. Danach sank er allmählich bis zum Anbruch der Dämmerung um 17.30 Uhr. Bei sporadischen Beobachtungen während der späten Abendstunden fraßen stets weniger als 2 % der Tiere.

Tab. 1: Anteil der fressenden, trinkenden und nach Futter suchenden Strauße im Tagesverlauf
Percentage of oestiches present at eating, drinking and food seeking during daytime

Zeit											
time		5.30	6.00	6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00
Anteil	%	23,5	29,1	25,6	18,4	18,1	19,0	35,1	34,8	24,1	
Percentage	%										

Zeit											
time		10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30
Anteil	%	17,9	16,2	15,7	14,8	14,8	16,5	15,6	16,2	15,0	
Percentage	%										

Zeit								
time		14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30
Anteil	%	15,7	13,9	13,0	11,4	9,4	6,4	
Percentage	%							

Während der Zeit der Beobachtungen (5.30 - 17.30 Uhr) fraßen die Strauße im Mittel 125,0 min oder 17,36 % des 12-Std-Tages. An 21 individuell erkennbaren Tieren wurde ermittelt, wie oft sie im Verlauf eines Tages (5.00 - 18.00 Uhr) aus der Futtertonne fraßen. Der Mittelwert lag bei $6,7 \pm 5,0$ mal. Männchen hatten mit durchschnittlich $7,6 \pm 6,2$ mal im Durchschnitt mehr Freißperioden als Weibchen mit $6,2 \pm 4,0$ mal.

Von 536 Tieren wurde die Gefiederbeschaffenheit erfaßt. Geschätzt wurde das Ausmaß der Federverluste am oberen, hinteren Viertel des Rumpfes. Dieser Teil des Körpers läßt sich an Hand morphologischer Merkmale gut eingrenzen; er wird durch eine Waagerechte und eine Senkrechte, die durch den Oberschenkelansatz gelegt wird, begrenzt. Unterschieden wurden fünf Kategorien:

- a) das Federkleid ist in der genannten Körperregion intakt, d.h. vollständig mit Federn bedeckt (Abb. 2);
- b) bis zu einem Viertel der Haut ist federlos;
- c) 26-50 % der Haut ist nicht von Federn bedeckt;
- d) 51-75 % der Haut ist nicht von Federn bedeckt (Abb. 3) und
- e) mehr als drei Viertel der genannten Körperregion sind federlos.

Obwohl die Strauße während der Beobachtungszeit nicht in der Mauser waren, hatten 322 der erfaßten 536 Tiere (60,1 %) ein beschädigtes Gefieder. Von diesem Schaden waren die beiden Geschlechter nicht in gleicher Weise betroffen (Tab. 2). Nur 32 der 278 Hennen (11,5 %) hatten ein intaktes Gefieder; bei den Hähnen betrug der Anteil 182 von 258 Tieren (70,5 %). Das Ausmaß der Federverluste erreichte bei 39 der Hennen (14,0 %) mehr als 50 %; bei den Hähnen war dies nur bei drei Tieren der Fall (1,2 %).



Abb. 2: Straußenhähne mit intaktem Gefieder
Male ostriches with intact plumage

Tab. 2: Beschaffenheit des Rückengefieders von Afrikanischen Straußen
Nature of back plumage in african ostriches

Federverluste in %	♀		♂	
	Anzahl	%	Anzahl	%
0	32	11,5	182	70,5
1 - 25	153	55,0	57	22,1
26 - 50	54	19,4	16	6,2
51 - 75	29	10,4	3	1,2
76 - 100	10	3,6	0	0,0
zusammen	278		258	



Abb. 3: Bei dieser Strauenhenne fehlt mehr als die Hälfte der Federn des oberen, hinteren Quadranten des Rumpfes
In this female ostrich more than 50 % of the feathers of the upper and back part of the body are lost

Es war offensichtlich, daß die Federverluste infolge Federpicken durch Artgenossen entstanden. Im Verlaufe der Zeit konnten 372 Fälle beobachtet werden, in denen ein Strauß an den Federn eines Artgenossen zupfte. Das aktive Tier fixierte zunächst einen Körperteil. Das betroffene Individuum erkannte offensichtlich die Absicht des Artgenossen und drohte mit geöffnetem Schnabel oder machte eine Pickbewegung gegen das aktive Tier (Abb. 4). Das galt noch stärker, wenn Federpicken bereits eingetreten war. Betroffene liegende Individuen standen zuweilen auf. Die Tiere entzogen sich jedoch nicht nachhaltig den Nachstellungen durch die Gruppengenossen.



Abb. 4: Die vom Federpicken betroffene Henne droht gegen den Artgenossen, aber sie entweicht nicht
The female ostrich who being pecked is threatening against a conspecific, but she does not escape

Hähne, die ein Drittel des Bestandes ausmachten, waren viel seltener aktiv federpickende als auch passiv bepickte Tiere als es ihrem Anteil am Bestand entsprach (Tab. 2). Der Geschlechtsunterschied kann auf das unterschiedliche Sozialverhalten von Hähnen und Hennen zurückgeführt werden. Während Hennen im allgemeinen dicht beieinander standen hielten sich die Hähne häufig in einem gewissen Abstand von sowohl den anderen Hähnen als auch den Hennen auf.

Diskussion

Federpicken ist eine Verhaltensstörung, die formal dem Funktionskreis des Freßverhaltens zugeordnet werden muß. Damit ist zunächst noch nichts über die Ursachen dieser Störung gesagt. Früher wurde bei Hühnern im allgemeinen angenommen, daß Federpicken die Folge einer Mangelercheinung ist. In neuerer Zeit geht man im allgemeinen davon aus, daß Federpicken bei Hühnern durch die Art der Fütterung verursacht wird. Das Futter ist leicht zugänglich. Futtersuche und -aufbereitung nehmen nur wenig Zeit in Anspruch. Die Handlungsbereitschaft kann nicht auf adäquate Weise abgebaut werden; umgangssprachlich wird dieses Phänomen häufig mit "Langeweile" umschrieben.

Beim Afrikanischen Strauß wurde das Federpicken bisher offenbar kaum beachtet. HERTRAMPF (1988) betont, daß bei Gefangenschaftshaltung von Straußen Kannibalismus ein Problem ist. Da er in diesem Zusammenhang auch hervorhebt, daß die Federn den wesentlichsten Beitrag zur Wirtschaftlichkeit der Haltung liefern, ist unter Kannibalismus wohl Federpicken zu verstehen. Selbst über das zum Normalverhalten zu zählende Freßverhalten liegen kaum quantitative Angaben vor. DEGEN et al. (1989) untersuchten das Verhalten von acht Afrikanischen Straußen im Alter von 5 bis 6 Monaten in Gefangenschaft. Sie erfaßten Fressen, Futtersuche und Trinken getrennt. Die Tiere verbrachten täglich im Durchschnitt $46,4 \pm 25,3$ min mit Futteraufnahme, $35,3 \pm 13,3$ min mit Futtersuche und $8,2 \pm 3,3$ min mit Trinken. Insgesamt verbrachten die Strauße also für die drei Verhaltensweisen, die in der vorliegenden Untersuchung gemeinsam erfaßt wurden, 95,0 min. Diese Ergebnisse geben keinen Aufschluß über die Situation in freier Natur; zudem handelte es sich um halbwüchsige Tiere. Nach einigen sporadischen Beobachtungen in Kenia verbringen freilebende Strauße wesentlich mehr Zeit mit der Futtersuche.

Bei den im Gehege gehaltenen Straußen entfiel die Futtersuche ganz, Futterauswahl und -aufnahme erforderten täglich nur wenig mehr als eine Stunde. Es ist anzunehmen, daß hieraus ein Defizit in der Freßaktivität entstand. Die Verbindung von Federpicken und Picken nach den Ohrmarken legt nahe, daß die beiden Verhaltensweisen die gleiche Motivation haben. Vermutlich gilt dies auch für das Fressen anderer ungeeigneter Gegenstände. Für die Praxis ist daraus abzuleiten, daß die Fütterung möglichst den natürlichen Verhältnissen anzupassen ist.

Es ist denkbar, daß es sich beim Federpicken der Strauße um den Kompensationsversuch eines Mangels in der Futteraufnahme handelt. Ähnlich ist möglicherweise ein anderes Fehlverhalten dieser Tierart zu interpretieren. In Gefangenschaft gehaltene Strauße fressen häufig alle möglichen erreichbaren Gegenstände. Nach LUTTIZ (1989) frißt der Strauß "was er nur kriegen kann". Hierzu gehören Münzen, Draht-

stücke, Glasscherben, kleine Blechdosen und Taschenmesser (BERENS v. RAUTENFELD 1976, LUTTIZ 1989) oder allgemein unverdauliche Objekte (SMIDT 1963).

Es bleibt ungeklärt, warum die vom Federpicken betroffenen Tiere zwar gegen den aktiven Gruppengenossen drohten, jedoch im allgemeinen nicht auswichen. Daß die Hähne im Durchschnitt ein besseres Gefieder hatten als die Hennen, ist darauf zurückzuführen, daß sie seltener bepickt wurden als Hennen. Hähne besitzen einen besonderen Sozialstatus. Sie haben insgesamt gegenüber Artgenossen im Mittel höhere Individualdistanzen. Hinzu kommt, daß Hähne untereinander wegen der Rangordnungsverhältnisse häufiger Distanz halten. Möglicherweise meiden Hennen die Hähne im allgemeinen etwas mehr als andere Hennen, sei es, weil sie deren Aggression fürchten, oder weil sie Sexualkontakte meiden wollen.

Da die Fütterung von Straußen in Mitteleuropa kaum anders als bei den beobachteten Tieren sein wird und im Winterhalbjahr gar unvermeidlich ist, muß hier mit ähnlichen Verhaltensstörungen gerechnet werden. Fraglos sind solche Störungen beim betroffenen Tier, möglicherweise aber auch beim aktiven Tier mit Leiden verbunden. Da die Straußenhaltung bei uns aus klimatischen und anderen Gründen ohnehin problematisch ist, sollten zunächst einmal Bedürfnisse und Schadensanfälligkeit dieser Tiere geprüft werden, bevor einer wirtschaftlichen Nutzung dieser Tierart zugestimmt wird.

Zusammenfassung

Beobachtet wurden Freßverhalten und Federpicken von 120 Afrikanischen Straußen (40 ♂♂ und 80 ♀♀), die auf einer Farm in Israel gehalten wurden. Hennen wurden häufiger bepickt und hatten folglich auch im Durchschnitt ein stärker geschädigtes Gefieder als Hähne. Diese Differenz wird auf das unterschiedliche Sozialverhalten der Geschlechter zurückgeführt. Die Ursache des Federpickens ist in der Art der Fütterung zu suchen. Durch Verfütterung von aufbereitetem Futter entsteht ein Pickdefizit, durch das die Handlungsbereitschaft zum Picken steigt. Bei der Haltung von Straußen in Mitteleuropa sollte sehr auf eine artgemäße Fütterung geachtet werden, um Federpicken und damit verbundene Schäden und Leiden zu verhindern.

Literatur

BERENS VON RAUTENFELD, D. (1976): Mitteilungen über die Schlachttechnik und Schlachthygiene von Straußenvögeln (*Struthio camelus australis*, Gurney) in der Südafrikanischen Republik Schlachten und Vermarkten 76, S. 198-201

DEGEN, A.A., KAM, M. und A. ROSENSTRAUCH (1989): Time-Activity Budget of Ostriches (*Struthio camelus*) offered Concentrate Feed and maintained in Outdoor Pens. Appl. Anim. Behav. Sci. 22, S. 347-358

HERTRAMPF, J.W. (1988): Straußenfarmen - Geflügelhaltung einmal anders. Dtsch. Geflügelwirtsch. Schweineprod. 40, S. 1320-1321

LUTTITZ, H.v. (1989): Straußenfarmen in Südafrika. Dtsch. Geflügelwirtsch. Schweineprod. 41, S. 1113-1116

SMIDT, D.J.v.Z. (1963): Ostrich Farming in the Little Karoo. Republik of South Africa, Department of Agricultural Technical Services Bulletin No. 358

Summary

Food intake and feather pecking in ostriches (*Struthio camelus*) in Israel

H.H. SAMBRAUS

40 male and 80 female ostriches in the age of 8 to 12 years, kept in an enclosure, were observed for 120 h. The animals were fed with pellets and chopped hay. The ostriches spent on an average 125 min per day with feed intake. Although the animals were not moulting during the observations, many of them had a damaged plumage, which was caused by feather-pecking. The reason of feather-Pecking probably is the artificial way of feeding. The plumage of the males was less damaged compared with that of the females. This is a consequence of a different behaviour of the sexes. The males more often stand isolated from conspecifics compared to the females. Featherpecking seems to be a result of feeding of ready made food, so animals are not busy for long enough with feed intake. When ostriches are kept as farm animal in middle-Europe the feeding system should be species-specific in order to prevent damages and suffering.

Przewalski-Pferden in einem Semireservat

A. BERGER und K.-M. SCHEIBE

1 Einleitung

Thema dieses Beitrages ist die Rhythmik der Nahrungsaufnahme und der Aktivität von Przewalskipferden unter naturnahen Bedingungen.

Es gibt eine Fülle von Studien über die zeitliche Struktur von Verhaltensweisen bei Pferden, wir verweisen hier nur auf Arbeiten von DUNCAN, KEIPER und HOUP. Unter diesen Studien befinden sich aber nur sehr wenige, die sich mit dem Przewalskipferd beschäftigen. Von diesen wiederum wurden die meisten Untersuchungen unter Zoobedingungen durchgeführt. Angaben zum 24-Stunden-Verhalten der Przewalskipferde in Freiland existieren nur von LOBANOV (1983), BOYD et al. (1988) und KLIMOV (1990). Nebenbei erwähnt fanden all diese Untersuchungen am Przewalskipferd in den Sommermonaten statt. Wesentlich aber: alle diese Studien, ob im Zoo oder im Freiland, erlaubten auch keinen Einblick in die genaue zeitliche Struktur der Verhaltensweisen, da sich die Ergebnisse dieser Untersuchungen aus der reinen visuellen Beobachtung von Verhaltensweisen im 24-Stundenverlauf ableiten.

Die tages- und stundenrhythmische Struktur sowohl einer als auch mehrerer langfristig und kontinuierlich gemessener komplexer Funktionen, wie z.B. Fressen und Aktivität, erlaubt jedoch Rückschluß auf die allgemeinen Lebensbedingungen und den aktuellen Status von Einzeltieren und Tiergruppen. So stellen sich unter belastungsneutralen Umweltbedingungen vorzugsweise harmonische, ganzzahlige Frequenzverhältnisse zwischen Aktivitäten innerhalb verschiedener Funktionskreise des Organismus ein, die gemeinsam auf einen Zeitgeber, z.B. den Grundrhythmus der externen 24-Stundenperiodik, abgestimmt sind. Demgegenüber zeigen die Funktionskreise von Tieren in Belastungssituationen Periodika, deren Komponenten von der Zeitgeberfrequenz und ihren ganzzahligen Vielfachen abweichen. So wird mittels Zeitreihenanalyseverfahren eine frühe Erkennung von Risikosituationen angestrebt.

Zum anderen kann durch die Messung und mathematische Analyse der Rhythmen der Nahrungsaufnahme von Pflanzenfressern die Beziehung zwischen Ernährung und Nahrungsaufnahmerhythmik geklärt werden. Tiere unterschiedlicher Ernährungstypen werden bei unterschiedlichen Ernährungsbedingungen mit der Ausbildung verschiedener ultradianer Rhythmen reagieren. Auf dieser Grundlage kann eine nichtin-

vasive Einschätzung auf artgemäße Ernährung durchgeführt werden und der Erfolg von Maßnahmen zur artgerechten Energieversorgung verfolgt werden.

Ziel war es also, den Tagesrhythmus der Aktivität und der Nahrungsaufnahme des Przewalskipferdes unter naturnahen Bedingungen zu beschreiben, Faktoren zu finden, die diesen Rhythmus beeinflussen und - in Hinblick auf die unmittelbar bevorstehende Wiedereinbürgerung des Przewalskipferdes in das ursprüngliche Verbreitungsgebiet - Methoden zu entwickeln bzw. zu testen, die eine aufwandsarme Diagnose von Zustandsänderungen des Organismus in freier Wildbahn gestatten.

2 Tiere, Material und Methodik

Die Arbeitsgruppe Ethologie, Chronobiologie und Elektronik der Abteilung Verhaltensphysiologie am Institut für Zoo- und Wildtierforschung Berlin entwickelte eine Methode, die an weidenden Großsäugern eine kontinuierliche und langzeitige Erfassung von Verhaltensmeßwerten erlaubt. Es handelt sich dabei um ein Speicher-Telemetry-System (auch Ethorecorder genannt), das in Form eines Halsbandes am jeweiligen Tier befestigt wird und kontinuierlich jede Sekunde Aktivität und Nahrungsaufnahme des untersuchten, freibeweglichen Tieres registriert. Jede Art von Bewegung, die sich auf das Halsband überträgt wird hierbei als Aktivität definiert; hält das Tier den Kopf gesenkt und führt dabei Kopfbewegungen in einem artspezifischen Bewegungsrhythmus aus, so wird dies als Fressen definiert. Die solcherart sekundlich gewonnenen Daten werden in einem festgelegten Zeittakt (zumeist im Stunden- bzw. Halbstundenrhythmus) aufsummiert und gespeichert. Die gespeicherten Daten können nach Abnahme des Halsbandes problemlos rechnergestützt ausgewertet werden (SCHEIBE 1993).

Neben den Messungen mit dem Speicher-Telemetry-System wurden Parallelbeobachtungen durchgeführt, um die Aussagekraft dieser automatisch gewonnenen Daten zu beweisen und zu ergänzen. Nur über diese Eigenbeobachtungen waren u.a. auch Aussagen zur Sozialstruktur der Herde bzw. Angaben über Umwelteinflüsse möglich. Bei der späteren Analyse der automatisch gewonnenen Daten wurden nur Datenreihen genutzt, bei denen eine signifikante Korrelation mit den entsprechenden Beobachtungsergebnissen bestand. Bei diesen Datenreihen wurden die Autokorrelationsfunktion und das Leistungsspektrum errechnet und die Peaks des Leistungsspektrums auf Signifikanz geprüft. Außerdem wurde für jede dieser Datenreihen die Mittelwertskurve über die gemessenen Tage mit der dazugehörigen Standardabweichung ermittelt.

Mittels dieses Speicher-Telemetrie-Systems und der dazugehörigen Software, die zuvor schon erfolgreich an Alpakas im Tierpark Berlin und an verschiedenen Hauschafzassen eingesetzt wurden, arbeitete man also zum ersten Mal in der Forschung mit technischen Methoden der Verhaltenserfassung an der Species Przewalskipferd.

Bei der untersuchten Przewalskipferdgruppe handelte es sich um eine Herde aus zehn Jungstuten. Diese wurden in verschiedenen Zoos und Wildgehegen Deutschlands geboren und sind dort auch herangewachsen. Alina ist das älteste Tier der Herde (5 Jahre), Mada und Mida mit knapp 2 Lebensjahren sind die jüngsten. Vor der geplanten Auswilderung dieser Tiere in die Mongolei wurden sie in das Semireservat Schorfheide überführt und werden dort individuell auf ihre Eignung für das Leben in freier Wildbahn geprüft und auf das Freilandleben vorbereitet. In diesem Semireservat befinden sich die Tiere zwar noch unter menschlicher Kontrolle, Pflegemaßnahmen (wie Futtergaben oder medizinische Versorgung) werden jedoch so weit wie nur möglich eingeschränkt, ein freier Genaustausch ist nicht gewährleistet.

Das 44 ha große Gehege des Semireservates Schorfheide rund 30 km nördlich von Berlin gliedert sich in 36 ha Grünland und 8 ha Wald. Die Pferde erhielten während des gesamten Untersuchungszeitraumes keine Zufütterung, lebten also allein von Pflanzen bzw. Pflanzenteilen, die ihnen die Fläche bot. Wasser stand ihnen ad libitum an einer Tränke im Einfanggatter zur Verfügung (Abb. 1).

In der Zeit von Dezember 1992 bis Mitte März 1993 wurden an acht Pferden der Jungstutenherde auswertbare Daten in einem Umfang von mehr als 2 200 Stunden (das sind rund 92 Tage) automatisch erfaßt. Diese geben, fortlaufend über mehrere Tage hinweg, Auskunft über das Zeitmuster der Aktivität und der Nahrungsaufnahme. Außerdem wurden durch Parallel-Beobachtungen Daten in einem Umfang von mehr als 230 Stunden erbracht. Von Mitte März bis November 1993 fanden stichprobenartige Messungen statt, die allerdings nicht mehr durch Parallel-Beobachtungen abgesichert wurden, da mit Ethorecordern gearbeitet wurde, deren Meßreihen in den Wintermonaten immer zuverlässig mit den Beobachtungsdaten korrelierten.

3 Ergebnisse

In der Abbildung 2 sind die Mittelwertskurven der Verhaltensparameter Aktivität bzw. Futteraufnahme in den Wintermonaten für die Gesamtherde dargestellt. Zusammen mit Ergebnissen aus visuell durchgeführten 24-Stundenbeobachtungen und aus Tagesbeobachtungen ergibt sich hieraus für die untersuchte Przewalskipferdherde folgender Tagesablauf im Winter.

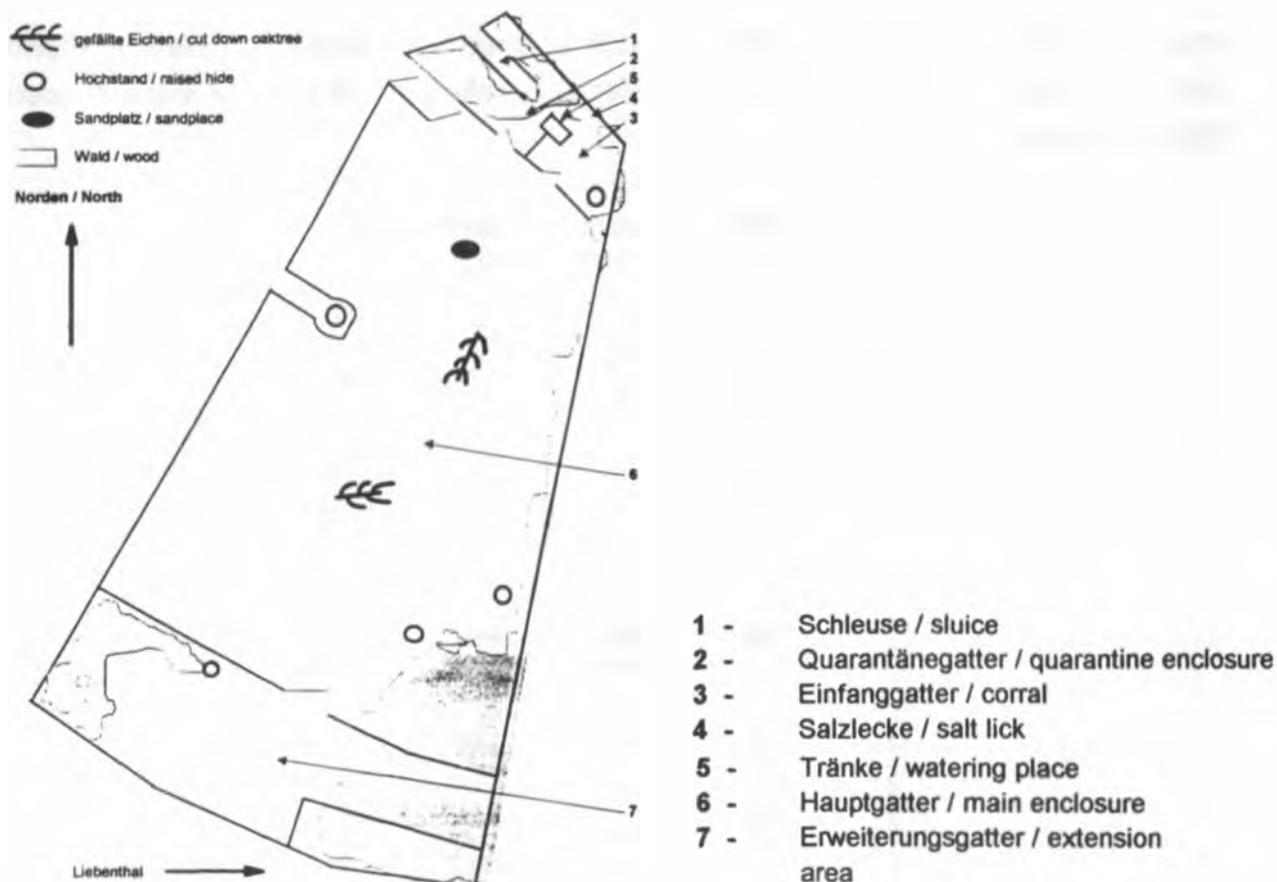


Abb. 1: Das Semireservat Schorfheide
The semireserve Schorfheide

Die Przewalskipferde verbringen in den Wintermonaten nie mehr als 6 Stunden des Tages mit Ruheverhalten. Vor der Morgendämmerung und nach der Abenddämmerung ruhen die Pferde für ungefähr 1 bis 1,5 Stunden. Zusätzlich zu diesen Hauptruhezeiten pflegen die Tiere kürzere, unregelmäßig über den Tag verteilte Ruhephasen.

Die Aktivitätsperiode, die sich in den Tagesstunden befindet, liegt auf einem höheren Niveau als die Aktivitätsphase in den Nachtstunden. Aber auch in den Nachtstunden sind die Przewalskipferde aktiv. Sie gehen auf Futtersuche und auch zur Tränke. Allerdings stehen sie in der Nacht wesentlich enger beieinander als am Tage und sind Umwelteinflüssen gegenüber aufmerksamer.

Die meiste Zeit des Tages verbringen die Pferde mit der Futtersuche. Hauptfreßphasen befinden sich nach der Morgendämmerung und vor der Abenddämmerung.

Einen tieferen Einblick in die zeitliche Struktur der untersuchten Verhaltensparameter gaben die errechneten Ergebnisse der Zeitreihenanalyse. Die Abbildung 3 stellt die Ergebnisse einer Messung dar, die am 6.3. bis 15.3.1993 an der Stute Sirena statt-

fand. D.h. zu dieser Zeit trug das Tier einen solchen Ethorekorder in Halsbandform und die in dem Halsband enthaltenen Werte korrelierten mit parallel verlaufenden Stichprobenbeobachtungen.

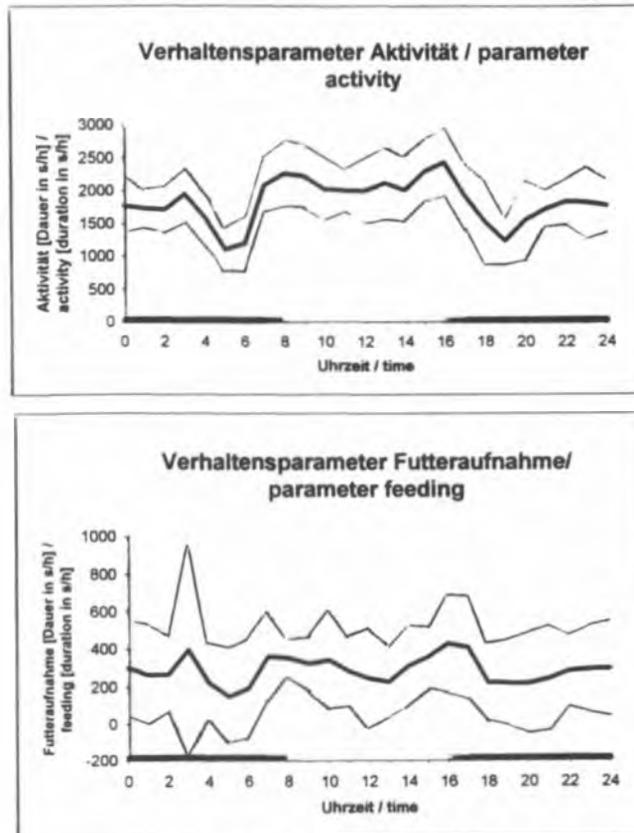


Abb. 2: Mittelwertskurven mit Standardabweichung der Verhaltensparameter Aktivität und Futteraufnahme im Winter 1992/93 für die Gesamtherde
Means and standard-deviations of parameters activity and feeding of the herd in winter 1992/93

Die obere Grafik in Abbildung 3 zeigt wieder - diesmal für die Einzelstute Sirena und nicht für die Gesamtherde dargestellt - die Mittelwertskurve mit der dazugehörigen Standardabweichung. Deutlich auch hier zu sehen eine abendliche Hauptruhephase nach der Abenddämmerung. Einen wirklichen Einblick in die Struktur dieses Tagesrhythmus gibt uns allerdings erst die untere Grafik, die uns das Leistungsspektrum der entsprechenden Zeitreihe zeigt, also die prozentualen Anteile der Periodika, die in unserer gemessenen Datenreihe vorhanden sind. Bei Sirena überlagern sich in dieser Meßreihe also 4 mit der externen 24-Stunden-Periodik ganzzahlig abgestimmter - wir sagen auch harmonischer - Rhythmen und zwar die Periodika der Periodenlänge mit 24-, 8-, 6- und 4,8-Stunden. Besonders bemerkenswert war aber der außerordentlich hohe Anteil unharmonischer - d.h. nicht ganzzahlig auf die externe 24-Stunden-Periodik abgestimmter - Periodika, hier von 5,7- Stunden Periodenlänge.

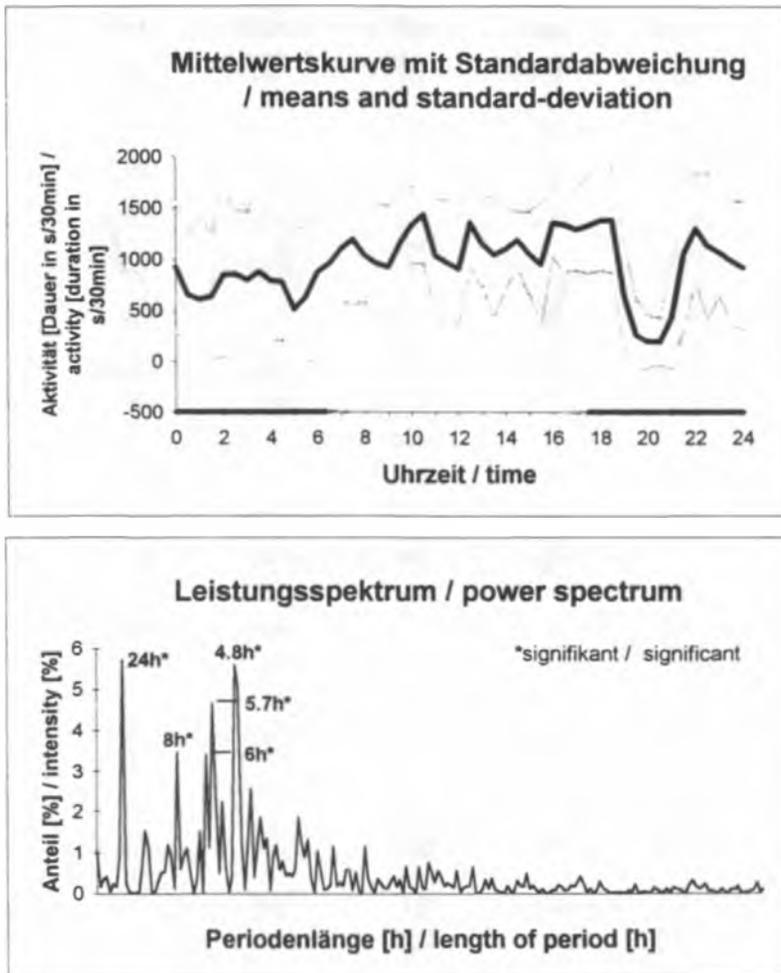


Abb. 3: Mittelwertskurve und Leistungsspektrum des Verhaltensparameters Aktivität für das Przewalskipferd "Sirena" (6. - 15.3.1993)
 Mans and power spectrum of parameter activity of the Przewalski Horse "Sirena" (6.-15.3.1993)

Das Futteraufnahmeverhalten derselben Meßreihe zeigt eine in ihrer Form ähnliche Mittelwertskurve über die gemessenen Tage in Vergleich zu der Mittelwertskurve des Verhaltensparameters Aktivität; Maxima und Minima sind zeitgleich (Abb.4) . Der Tagesverlauf des Futteraufnahmeverhaltens deckt sich also rein äußerlich mit dem der Aktivität. Schaut man aber auf das Leistungsspektrum der Futteraufnahme, so zeigen sich andere Verhältnisse. Einzig signifikant ist nur noch der Peak bei 24-Stunden Periodenlänge. Alle anderen bei der Aktivität nachgewiesenen signifikanten Peaks sind bei der Futteraufnahme nicht mehr vorhanden (wie die bei 6- und 5,7-Stunden Periodenlänge) oder nicht mehr signifikant (8- und 4,8-Stunden Periodenlänge).

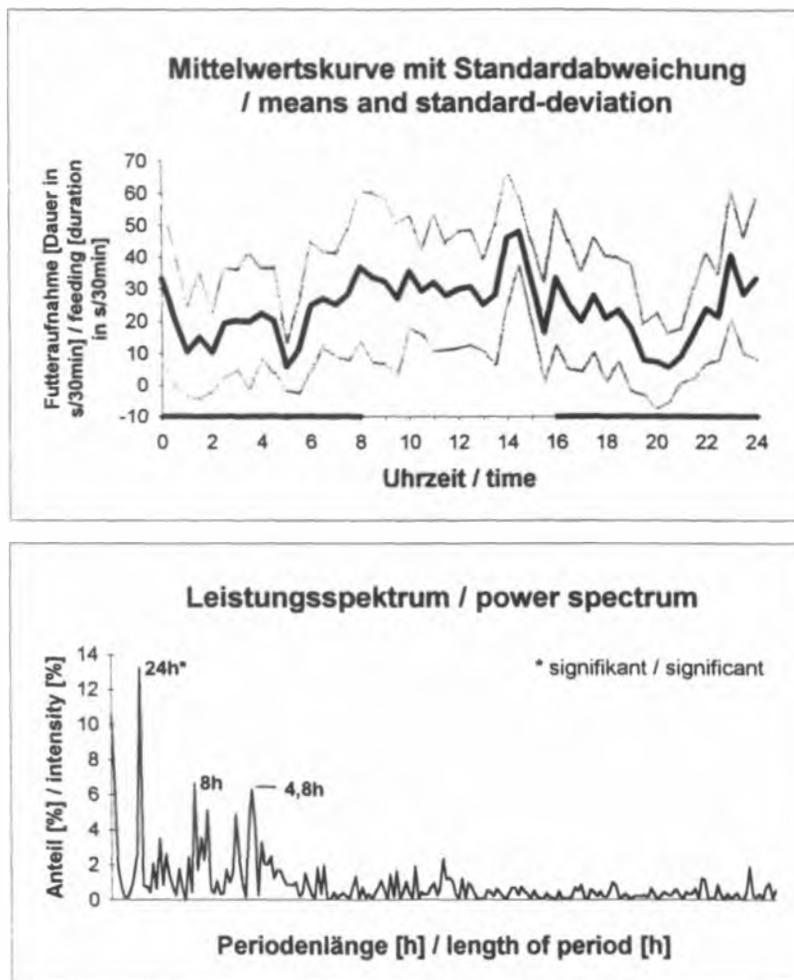


Abb. 4: Mittelwertskurve und Leistungsspektrum des Verhaltensparameters Futteraufnahme für das Przewalskipferd "Sirena" (6.-15.3.1993)
 means and power spectrum of parameter feeding of the Przewalski Horse "Sirena" (6.-15.3.1993)

Ein zweites Beispiel soll noch einmal die beschränkte Aussagekraft einer reinen Tagesmittelwertskurve über die gemessenen Tage verdeutlichen.

Abbildung 5 zeigt Ergebnisse von Daten einer 7-tägigen Meßreihe aus dem Monat Mai 1993. Die obere Grafik zeigt die Mittelwertskurve über die gemessenen Tage. In der mittleren Grafik ist die Autokorrelation dargestellt. Die Autokorrelation nutzt man, um den Grad der Abhängigkeit der aufeinanderfolgenden Meßwerte einzuschätzen. Nichtperiodische Komponenten einer Zeitreihe werden sozusagen herausgefiltert und verworfen und die periodischen Komponenten bleiben übrig. Die Autokorrelation unserer 7-tägigen Meßreihe aus dem Monat Mai ist nun über einen Abschnitt von drei Tagen aufgetragen. Die untere Grafik zeigt nun wieder das Leistungsspektrum. Dieses liefert uns die prozentualen Anteile der Rhythmen, die in der Autokorrelation enthalten und übereinandergelagert sind. Das Leistungsspektrum sagt uns hier, daß

in dieser Meßreihe Periodika von 24-, 12-, 10,3- und 3,5-Stunden Periodenlänge vertreten sind. Beim genauen Hinschauen erkennt man diese Rhythmen auch in der Autokorrelationsfunktion: Jeden Tag erkennt man einen Anstieg in der Funktion, dieser entspricht dem 24-Stunden-Peak. Die ultradianen Schwingungen durchlaufen etwa sieben mal je Tag ein Maximum und ein Minimum, dies entspricht dem 3,5-Stunden-Peak. Was aber in der Autokorrelation schon mühsam ist - das genaue Definieren der verborgenen Periodizitäten -, ist in der Mittelwertskurve unmöglich. Dort könnte man zwar eventuell die 24-Stunden-Periodik und die auf sie abgestimmten ultradianen Rhythmen erkennen, die 10,3- und die 3,5-Stunden-Periode würde sich jedoch von 24-Stunden-Tag zu 24-Stunden-Tag immer ein wenig in der Tageszeit verschieben und würde so durch eine einfache Mittelung der Tageswerte verwaschen oder sogar ganz verschwinden.

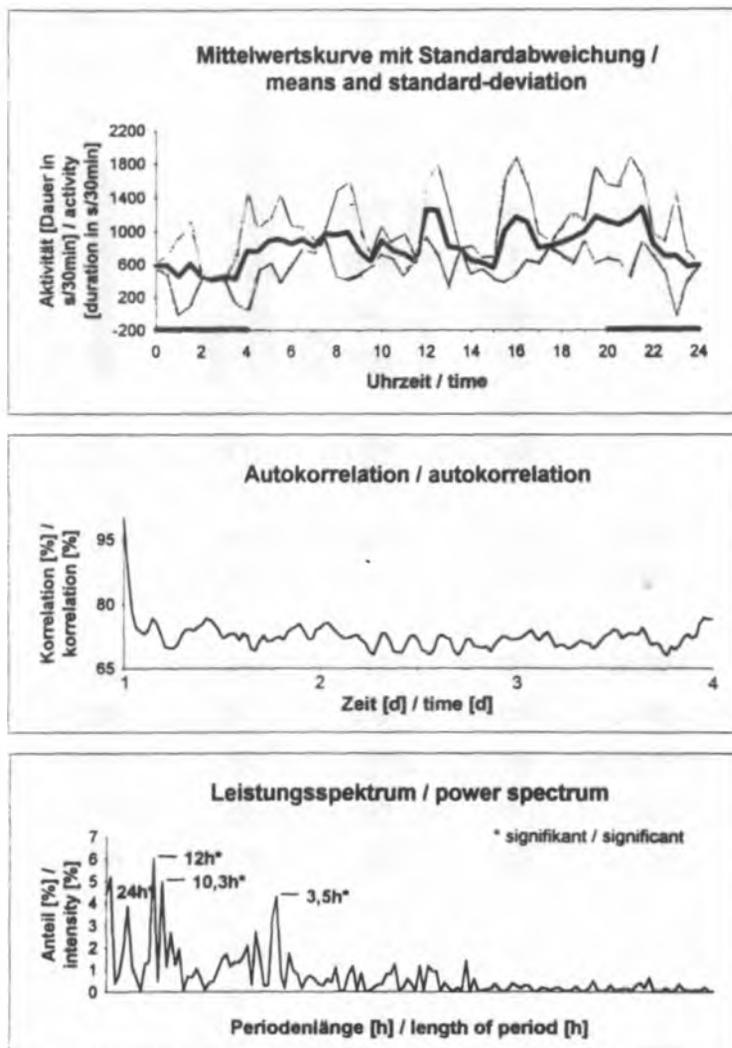


Abb. 5: Mittelwertskurve, Autokorrelationsfunktion und Leistungsspektrum des Verhaltensparameters Aktivität für ein Przewalskipferd (24.-31.5.1993)
means, autocorrelation and power spectrum of parameter activity of a Przewalski Horse (24.-31.5.1993)

Die in den Leistungsspektren der Einzeltiere ermittelten prozentualen Anteile der signifikanten Peaks am Gesamtspektrum, wurden addiert. In Abbildung 6 sind die so errechneten Summenspektren für die Gesamtherde dargestellt. Auffällig ist, daß beim Verhaltensparameter Aktivität (schwarz dargestellt) neben der 24-Stunden-Periodik auch ultradiane, harmonische Schwingungen von 8-, 6- und 4,8-Stunden Periodenlänge und auch ultradiane, nichtharmonische Schwingungen von z.B. 4,1-Stunden Periodenlänge mit außerordentlich hohen Anteilen auftreten. Bisherige chronobiologische Untersuchungen der lokomotorischen Aktivität an z.B. Fischen, Eidechsen, Schildkröten, Hühnerkücken und Labormäusen (SIEGMUND 1970, HOFFMANN 1959, WUNTKE 1988, ASCHOFF 1954, 1955) zeigten dagegen immer eine wesentlich stärkere Dominanz der 24-Stunden-Periode über die ultradianen Schwingungen.

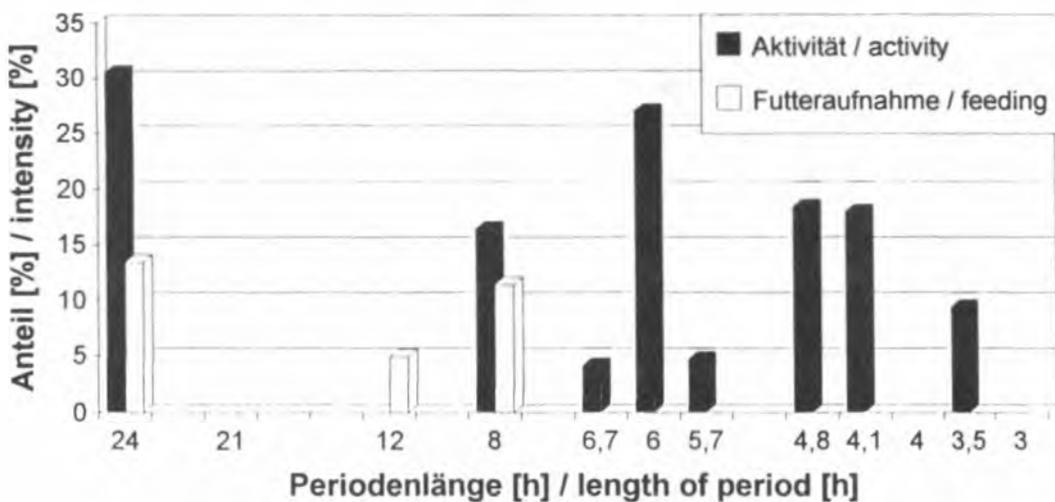


Abb. 6: Summenspektrum für die Gesamtherde (Dezember 1992 bis März 1993)
sum of power spectrum (December 1992 - March 1993)

Im Gegensatz zur Aktivität weist das Summenspektrum des Futteraufnahmeverhaltens (weiß dargestellt) beim Przewalskipferd nur die harmonischen Schwingungen von 24-, 12- und 8-Stunden Periodenlänge auf. Aber auch hier ist die 24-Stunden-Rhythmik nicht so stark ausgeprägt wie bei Untersuchungen zur Futteraufnahme bei Schafen (SCHEIBE et.al 1978), bei Alpakas (ZILLER 1991) und bei Rindern (LANGBEIN 1991).

4 Diskussion

Mit der langfristigen Messung von Verhaltensweisen wurden bisher Erkenntnisse an Wiederkäuern und Kameliden unter kontrollierten Haltungsbedingungen gewonnen (SCHEIBE et al. 1978, LANGBEIN 1991; ZILLER 1991). Im Gegensatz zu den Wieder-

käuern verfügen die relativ großen Pferde über eine weniger erfolgreiche Zelluloseverdauung. Sie benötigen keine Wiederkauzeiten und daher auch keine so stabilen Ruhezeiten. Pferde decken ihren Energiebedarf, indem sie ihre Nahrungsmenge erhöhen, um den geringeren Nährstoffgehalt der Äsung geringerer Qualität zu kompensieren. Dies zwingt sie im Winter - einer Jahreszeit, in der wenig nährstoffreiche Nahrung zur Verfügung steht - dazu, die Zeit, die ihnen abzüglich anderer notwendiger Tätigkeiten (z.B. Ruhe, Bewegung) noch bleibt, fast ausschließlich zur Futtermaufnahme zu nutzen.

Diese Tatsache wird auch in den Messergebnissen deutlich. Vergleich man die, in einer Versuchsserie gewonnenen Tagesmittelwertskurven der Aktivität und des Futteraufnahmeverhaltens miteinander, so fiel auf, daß sich deren Kurvenverläufe sehr ähnlich sehen, ihre Maxima und Minima zeitgleich sind. Auch in meinen Beobachtungen stellte ich fest, daß das Fressen den weitaus größten Teil der Tageszeit ausfüllt; waren die Tiere aktiv, so fraßen sie meist. Als Ende Februar die Weide z.T. nur noch eine Aufwuchshöhe von 2 bis 3 cm betrug, bedeutete dies für die Pferde eine erhebliche Belastung. Anhand von Videoaufnahmen ließ sich nachweisen, daß die spezifischen Ruppbewegungen des Kopfes beim Weiden im Vergleich zum Sommer in kürzeren Abständen erfolgten. Im Vergleich zu dem Tagesverlauf im Sommer ist der prozentuale Anteil des Ruheverhaltens an der Tagesgesamtdauer im Winter geringer. Dies deckt sich mit der bereits beschriebenen Ernährungsstrategie der Pferde.

Trotzdem ist das Zeitmuster des Futteraufnahmeverhaltens wegen seiner großen Bedeutung für das Tier allen Umwelteinflüssen gegenüber stabil, was sich darin zeigt, daß nur mit der Tagesperiodik harmonische Rhythmen im Leistungsspektrum dieses Verhaltensparameters auftreten.

Im Gegensatz dazu zeigte der Verhaltensparameter Aktivität ungewöhnlich hohe Anteile nicht ganzzahliger auf die Tagesperiodik abgestimmter Komponenten in seinem Leistungsspektrum. Dies läßt sich mit der besonderen Feindvermeidungsstrategie der Pferde erklären. Im Unterschied zu den bisher untersuchten Wiederkäuerarten zeichnet sich die Feindvermeidungsstrategie der Pferde durch höhere Aktivität, Reaktivität und Fluchtbereitschaft aus. Da dadurch reaktive Komponenten bei den Przewalskipferden nach der vergleichenden Betrachtung nicht so hoch als Belastung zu bewerten sind, wurde hier als neue Maßzahl in der rhythmischen Funktionsdiagnostik der harmonische Anteil eingeführt. Dieses Maß ist insofern von Vorteil, als es allein die Ausprägung der Tagesperiodik ausweist, während die bisher verwendeten leistungsbezogenen Kopplungsgrade stets das Verhältnis der auf die Tagesperiodik abgestimmten Komponenten zu den nicht-abgestimmten Komponenten darstellte. Für hochreaktive Tiere - wie diese Przewalskipferde - , deren essentielle Verhaltens-

weise Nahrungsaufnahme auch unter naturnahen Bedingungen in den Wintermonaten stabil blieb - wie bereits geschildert - , könnte der harmonische Anteil sich als aussagefähiger und zur Zustandsbewertung besser geeignet erweisen. Er lieferte über den Winterbeobachtungszeitraum hinweg annähernd gleichbleibende Kennwerte, dies korreliert mit unseren begleitenden Beobachtungen, die keine episodisch unterschiedlichen Bedingungen und Belastungseinflüsse während dieser Zeit vermuten lassen.

Insgesamt ist zu betonen, daß die Spektralanalysen von Aktivität und Nahrungsaufnahme beim Przewalskipferd eine Zeitstruktur ausweisen, die von der 24-Stunden-Periode, aber auch von hohen Anteilen mit wechselnden Periodenlängen zwischen 4- und 12-Stunden gekennzeichnet ist. Der hohe Anteil ultradianer Komponenten, die durchaus nicht mit der externen 24-Stunden-Periode abgestimmt sein müssen, erscheint nach unseren Messungen als charakteristisch für die Art Przewalskipferd.

5 Zusammenfassung

Die Untersuchungen fanden im Winter 1992/93 an einer Przewalskipferd-Jungstutenherde (10 Tiere) statt. Die Pferde wurden in verschiedenen Zoos geboren und leben jetzt in einem 44 ha großen Gehege unter seminaturalen Bedingungen. Mit einem Speicher-Telemetrie-System, das in Form eines Halsbandes am jeweiligen Tier befestigt wird, wurden die Verhaltensparameter Aktivität und Futteraufnahme registriert. Jede Bewegung, die sich auf das Halsband überträgt, wird von dem Speicher-Telemetrie-System als "Aktivität" gespeichert. Hält das Tier den Kopf gesenkt und führt dabei Kopfbewegungen in einem artspezifischen Bewegungsrhythmus aus, so wird dies als "Futteraufnahmeverhalten" definiert. Die automatisch gewonnenen Datenreihen wurden mit Parallelbeobachtungsdaten abgesichert. Es wurden die Mittelwertskurven über die gemessenen Tage und die Leistungsspektren der Verhaltensparameter Aktivität und Futteraufnahme errechnet. Die Leistungsspektren des Verhaltensparameters Aktivität zeigen einen außergewöhnlich hohen Anteil an ultradianen harmonischen und nicht harmonischen Perioden. (Harmonische Perioden sind mit dem externen circadianen Zeitgeber in einem ganzzahligen Verhältnis synchronisiert.) Die Ergebnisse werden vergleichend zu Ergebnissen an Wiederkäuerarten diskutiert.

6 Literatur

- ASCHOFF, J.; MEYER-LOHMANN, J. (1954): Angeborene 24-Stunden-Periodik bei Küken. Pflüg. Arch., 260, S. 170-176
- ASCHOFF, J. (1955): Tagesperiodik bei Mäusestämmen unter konstanten Umgebungsbedingungen. Pflüg. Arch., S. 262, 51-59
- BOYD, L.E.; CARBONARO, D. A. & HOUP, K.A. (1988): The 24-hour time budget of Przewalski horses. Appl. Anim. Behav. Sci., 21, S. 5-17
- DUNCAN, P. (1980): Time-budgets of Camargue horses. II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. Behaviour, 72, S. 26-49
- DUNCAN, P. (1985): Time-budgets of Camargue horses. III. Environmental influences. Behaviour, 92, S. 188-208
- HOFFMANN, N. (1959): Die Aktivitätsperiodik von im 18- und 36-Stundentag erbrüteten Ei-dechsen. Z. vergl. Physiol., 42, S. 422-432
- HOUP, K.A., O'CONNELL, M.F., HOUP, T.A. & CARBONARO, D.A. (1986): Night-time behaviour of stabled and pastured peri-parturient ponies. Appl. Anim. Behav. Sci., 15, S. 103-111
- KEIPER, R.R. & KEENAN, M.A. (1980a): Nocturnal activity patterns of feral ponies, J. Mammal, 61 (1), S. 116-118
- KEIPER, R.R., MOSS, M.B. & ZERVANOS, S.M. (1980b): Daily and seasonal patterns of feral ponies on Assateague Island. Conference on Scientific Research in National Parks, 2 (8), S. 369-381
- KLIMOV, V.V. (1990): Ökologische Besonderheiten im Leben der Przewalskipferde in Askania Nova. Equus 3, S. 148-153
- LANGBEIN, J. (1991): Vergleichende Untersuchungen zum Weideverhalten von Rindern der Rasse Holstein Friesian und der Gebrauchskreuzung Siboney de Kuba auf der tropischen Weide. Diss. A, HU Berlin
- LOBANOV, H.B. (1983): Predstawitjeli szemejstwa equidae w Askanii-Nova. Westnik Soologii, 52, Kiew
- SCHEIBE, K.-M.; SINZ, R.; TEMBROCK, G. (1978): Biorhythmische Verfahren und Ergebnisse zur Belastungsdiagnostik in der Tierproduktion. In: LYHS, L.: Umwelt und Leistung landwirtschaftl. Nutztiere, S. 61-69
- SCHEIBE, K.-M. (1993): Diagnose individueller Zustandsänderungen bei Alpakas auf der Grundlage biorhythmischer Untersuchungen. KTBL-Schrift 356, S. 241-253
- SIEGMUND, R. (1970): Untersuchungen zur Circadian-Rhythmik an Fischen unter besonderer Berücksichtigung kommunikativer Aspekte (Pisces: *Teleostei*). Diss. Humboldt-Uni, Berlin
- WUNTKE, B. (1988): Körpertemperatur und lokomotorische Aktivität im Tagesgang bei Schildkröten (*Agrionemys horsfeldi*): thermoregulatorisches Verhalten und autonome Reaktionen. Diss. Humboldt-Uni, Berlin

ZILLER, S. (1991): Veränderungen von Verhaltensrhythmen beim Alpaka (*Lama pacos*) im Jahresverlauf unter Berücksichtigung von Fortpflanzung und Gesundheitsstatus. Diplomarbeit, HU Berlin

Summary

Rhythm of feeding and activity of Przewalski Horses in a semireserve

A. BERGER, M. SCHEIBE

The investigations were conducted in winter 1992/1993 with 10 young Przewalski mares raised in different zoos and kept in a 44 ha enclosure under seminatural conditions. The parameter activity and feeding were measured by a storage-telemetry-system attached to the animal in form of a collar. This storage-telemetry-system records all movements of the animal as "global activity". When the head of the animal is held down and the horse moves it in a species-specific way the storage-telemetry-system identifies this as "feeding". We observed different horses parallel to these automatic measures. Means and power spectrums of parameter activity and feeding were developed. The power spectrums of parameter activity shows a high portion of ultradian harmonic and disharmonic periods. (Harmonic periods are synchronized with the external circadian Zeitgeber with an integral number.) The results are discussed in comparison with the time budgets of other ungulates.

Neue Erkenntnisse bei der Fütterung von Cerviden - unter besonderer Berücksichtigung des Rotwildes im alpinen Raum

K. ONDERSCHEKA

Ob eine Wildfütterung zweckmäßig oder gar notwendig ist, hängt vor allem von der Tierart und vom Lebensraum ab. So ist z.B. die Fütterung von Gemsen generell abzulehnen, da diese Wildart in ihrem Lebensraum auch heutzutage während des Winters noch hinlänglich Äsung vorfindet. Auch Rehwild braucht in Österreich vielerorts nicht gefüttert zu werden. Hingegen muß das Rotwild im alpinen Raum während des Winters in etwa 90 Prozent seiner Lebensräume gefüttert werden. Dies erfolgt nicht nur im Interesse des Wildes, sondern ebenso im Bemühen um die Vermeidung von Wildschäden.

Im alpinen Raum hat das Rotwild einst räumlich getrennte Winter- und Sommereinstände genutzt. Der Winterlebensraum lag in den Auwäldern der Tieflagen mit ihrem auch in dieser Jahreszeit reichen Äsungsangebot, ihrem milderen Klima und den geringen Schneehöhen. Während des Sommers hat das Rotwild allerdings stets die Hochlagen als Lebensraum vorgezogen. Dort fand es nicht nur lukrativere Äsungsverhältnisse vor, sondern auch eine weit geringere Beunruhigung durch Insekten. Durch den Eingriff des Menschen hat sich unsere Landschaft aber grundlegend geändert. So gab es früher bis zur biologischen Waldgrenze hin einen mehr oder minder geschlossenen Waldbestand, und lediglich in den Tallagen wurden die durch den Menschen gerodeten Flächen landwirtschaftlich genutzt. Nach dem ersten, besonders aber nach dem zweiten Weltkrieg hat der Mensch mit der intensiven Erschließung auch der bis dahin von ihm wenig genutzten Lebensräume begonnen. Ausschlaggebend dafür sind vor allem der gestiegene Lebensstandard und die gewaltige Zunahme der Mobilität durch die Motorisierung. Besonders die ständig zunehmende Freizeit hat entsprechende Aktivitäten geradezu provoziert, die vorwiegend den Tourismus und sportliche Betätigung betreffen.

Die Unterbindung der jahreszeitlichen Rotwild-Wanderungen zwischen den oftmals mehr als 100 km auseinanderliegenden Sommer- und Wintereinständen verhindert, daß das Wild verschiedenste Lebensräume mit unterschiedlichen Böden, wie z.B. Urgestein, Kalkgestein, Flysch, Molasse usw., durchwandert und damit auch verschiedenste Pflanzengesellschaften, die ausschließlich an diese Bodenart gebunden sind, nutzt. Durch dieses vielseitige, weil unterschiedlich zusammengesetzte

Äsungsangebot wurde seinerzeit sowohl eine Nährstoff-, vor allem aber eine ausgeglichene Mineralstoffversorgung sichergestellt. Die im jeweiligen Lebensraum vorhandenen Massen- und Spurenelemente konnten im Skelett in Form von körpereigenen Reserven gespeichert werden, um im Fall einer Mangelversorgung aus diesen Depots wieder ausgelagert und in den Körperstoffwechsel eingebracht zu werden. Dies bot die Gewähr dafür, daß der Mineralstoffhaushalt dieser Tiere stets ausgeglichen war. Ein weiterer, ökologisch aber nicht minder bedeutender Vorteil dieser Wanderbewegungen war, daß die Tiere den betreffenden Lebensraum jeweils nur kurzzeitig genutzt haben. So bewohnte das Rotwild seinen Sommerlebensraum nur von Juli bis nach der Brunft im Oktober, um dann wieder in den Wintereinstand zu ziehen. Die einzelnen Lebensräume hatten somit nur eine kurzzeitige, sich maximal auf wenige Monate hin erstreckende Belastung durch die Äsungsnutzung und durch Trittschäden zu verkraften. Dies ist nicht zuletzt deswegen von Bedeutung, weil analog zu allen anderen Lebewesen auch das Rotwild besondere Nahrungspräferenzen hat. Das heißt, bestimmte Pflanzen werden bevorzugt aufgenommen. Sie werden auf der nunmehr ganzjährig genutzten kleinen Fläche so intensiv verbissen, daß sie keine Chance mehr haben, Samen zu bilden oder sich ungeschlechtlich zu vermehren. Dadurch ändert sich die gesamte Pflanzengesellschaft. Als erschwerend kommen noch die heutzutage äußerst intensive direkte Nutzung desselben Lebensraumes durch den Menschen (Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Tourismus, Sport usw.), aber auch die Ferneinträge durch Immissionen hinzu.

In diesem Zusammenhang darf nicht übersehen werden, daß jeder lebende Organismus für die Aufrechterhaltung seiner Lebensfunktionen eine ständige Zufuhr von Nährstoffen benötigt. In den vom Rotwild im alpinen Bereich heutzutage genutzten Lebensräumen liegt zumindest während der Wintermonate über den Äsungspflanzen zumeist eine mehr als einen Meter hohe Schneedecke. Eine so hohe Schneeschicht kann aber auch das Rotwild kaum mehr freischlagen, um zur Äsung zu gelangen. Das Wild ist daher gezwungen, in Ermangelung einer anderen Nahrung alle Pflanzen, die über die Schneedecke hinausragen - und das sind zumeist Bäume als Äsung aufzunehmen. Dadurch kommt es zwangsläufig zur Entstehung ökologisch und ökonomisch gravierender Schäden.

Im allgemeinen wird stets das "arme" Wild im Winter, das hungern muß und unter Witterungsunbilden zu leiden hat, bedauert. Eine solche Überlegung ist biologisch nicht richtig. Im Interesse der Erhaltung der Art hat es die Natur so eingerichtet, daß die Tiere während des Sommers, vor allem aber im Herbst, ausreichend dimensionierte Depots anlegen, aus denen sie dann in Zeiten des Mangels ihren Energie-, aber auch den Mineralstoffbedarf abdecken können. Hinsichtlich ihrer Kapazität sind

diese Depots aber so vorprogrammiert, daß das einzelne Individuum bei gleichzeitigem ökonomischem Verbrauch mit seinen körpereigenen Reserven die äsungsarme Zeit, ohne schwerwiegenden Schaden zu nehmen, überlebt. Deshalb wird im Winter von den freilebenden Tieren jede Bewegungsaktivität auf das biologisch absolut notwendige Minimum eingeschränkt, und wärmeraubende klimatische Einflüsse, wie z.B. der Aufenthalt an windexponierten Stellen, werden gemieden. Bei vielen Wildarten, z.B. beim Reh, stagniert im Interesse einer Stoffwechselreduktion sogar das Wachstum des Embryos im Mutterleib. Unsere Untersuchungen haben ergeben, daß die Intensität des Gesamtstoffwechsels beim Rot-, Reh- und Gamswild während des Winters, aber auch schon im Herbst, wenn keine Störeinflüsse vorliegen, nur etwa halb so groß ist wie im Frühjahr oder Sommer. Wenn das Rotwild in diesem Winterzeitraum jedoch anhaltend gestört wird, dann kommt es zu einem unnatürlich hohen Energieverbrauch und zu einer frühzeitigen Erschöpfung der Depots.

Voraussetzung für jede Wildbewirtschaftung und somit auch für eine Fütterung ist die exakte Prüfung des Lebensraumes, ob dieser die Eigenschaften, wie z.B. Größe, Äsungs- und Deckungsangebot, Klima, Geländebeschaffenheit und Störungsfreiheit aufweist, die für die betreffende Tierart geeignet sind. Nur wenn dies zutrifft, sollte man, wenn notwendig, auch die Anlage einer Winterfütterung ins Auge fassen.

Einer der schwerwiegendsten Fehler in der Rotwildhege in Österreich ist darin zu sehen, daß das Rotwild immer viel zu kleinflächig bewirtschaftet wird. Das Rotwild sollte ungeachtet von Reviergrenzen und anderen verwaltungspolitischen Einheiten, somit von den durch den Menschen willkürlich gezogenen Trennlinien, ausschließlich nach Kriterien, die das Rotwild selbst und nicht der Mensch bestimmt, bewirtschaftet werden. Hierfür wären Großräume von 10 000 bis 40 000 Hektar und, wenn möglich, sogar noch größere Flächen angemessen. Innerhalb dieser Großlebensräume sollte das Wild vollkommen gleichartig behandelt werden. Dies setzt voraus, daß auch der Beginn und das Absetzen der Fütterung im gesamten Gebiet einheitlich erfolgen, die vorgelegten Futterrationen in ihrer Zusammensetzung absolut gleich sind und die Wahl der Futterstandorte nach Kriterien getroffen wird, die den gesamten Lebensraum berücksichtigen und nicht aus dem Blickwinkel der einzelnen Reviere erfolgen. Lediglich bei einer solchen Vorgangsweise kann erwartet werden, daß sich das Wild in seinem Lebensraum möglichst natürlich verteilt und lokale Massierungen und die damit verbundenen Wildschäden weitgehend verhindert werden.

Um diesen Anforderungen zu entsprechen, muß dieses großflächige, gleichartige Wildfütterungskonzept sowohl von den damit verbundenen Kosten als auch vom Arbeitsaufwand her für alle davon Betroffenen realisierbar sein. Die vorgenannten

Überlegungen waren auch entscheidend für die Entwicklung einer neuen Fütterungstechnik, die der Wildfuttertriste, auf die im folgenden ausführlich eingegangen wird.

Artgerechtes Futter

Die vor allem in der Zeit nach dem letzten Weltkrieg in der Wildfütterung vielerorts eingeführten Techniken waren vorerst von der bei Nutzwiederkäuern erworbenen Fütterungserfahrung abgeleitet worden. Dabei wurde völlig außer acht gelassen, daß die beim Wild bestehende Situation und auch die angestrebte Leistung sich von denen beim Nutztier grundlegend unterscheiden. Nicht die Milch- und Fleischproduktion stellen beim Wild das vorrangige Ziel dar, sondern die Erhaltung seiner Gesundheit und die Bewahrung der Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme.

681 Rotwildpanseninhalte wurden auf ihren Nähr- und Mineralstoffgehalt hin untersucht. Dabei wurde u.a. auch die chemische Zusammensetzung des Panseninhaltes von Rotwild, das in Gebieten erlegt wurde, in denen das Rotwild nachweislich in diesem Zeitraum geschält und verbissen hat, mit Analyseergebnissen von Rotwild aus Gebieten verglichen, das im selben Zeitraum im Nahbereich der Schadensgebiete gleichfalls ohne jede Fütterung gelebt hat, in dem aber keine Schäl- und Verbißschäden festgestellt wurden. Dabei konnten wir beobachten, daß im Panseninhalt und somit in der Äsung der Schaden verursachenden Stücke stets mehr Rohprotein, aber weniger Energie und Struktur vorhanden waren. Außerdem haben wir anhand des Fett- und Glykogenanteils in der Leber die Kondition der Tiere überwacht. Die Erkenntnisse dieser Untersuchungen waren für uns der Anlaß, die Zusammensetzung der für das Rotwild bestimmten Futtermittel entsprechend zu gestalten.

Im Zuge der Evolution hat sich der Verdauungsapparat des Wiederkäuers an eine grob strukturierte Nahrung angepaßt. Mit zunehmender Struktur (Partikelgröße) des Futters nehmen der Zeitaufwand für die Futtermittelaufnahme (Beschäftigung) und damit die Intensität der Einspeichelung (Absonderung von Natriumbicarbonat als Puffersubstanz) der aufgenommenen Nahrung sowie die folgende Wiederkäuzeit deutlich zu. Im Pansen wird die Nahrung durch Mikroorganismen abgebaut. Die Zusammensetzung der Pansenmikroflora und -fauna ist an ein bestimmtes Milieu gebunden. So haben z.B. der pH-Wert, der Anteil und die Art der Fettsäuren und der Anteil an Ammoniak großen Einfluß auf die Art und Anzahl der Pansenmikroorganismen.

Die Verweildauer der Nahrung in den Vormägen wird entscheidend durch die Struktur (Partikelgröße) bestimmt. Je länger die Nahrung im Pansen verbleibt (bei grober Struktur), umso mehr Zeit steht für den mikrobiellen Aufschluß der Nahrung den Pansenmikroorganismen zur Verfügung. So liegt für den Wiederkäuer die Verwertbarkeit der Nähr- und Mineralstoffe bei der Aufnahme von Langheu um etwa 15 bis 20 % höher, als wenn dasselbe Produkt in pelletierter Form (das Ausgangsprodukt hat mehlig Struktur) verfüttert werden würde.

Verhaltensgerechte Futtermittelverabreichung

Die Ergebnisse unserer Forschungen haben uns bewogen, eine Fütterungstechnik zu entwickeln, die biologisch, ökologisch, aber auch arbeits- und geldsparend und im Hinblick auf die Erhaltung des Gesundheitszustandes des Wildes optimal ist.

Während der letzten Jahre ist von verschiedenen, vor allem forstwirtschaftlichen Stellen immer wieder gefordert worden, die bisher praktizierten Fütterungsmethoden abzusetzen und sich auf die alleinige Vorlage von Heu zu beschränken. Diese Vorgangsweise ist, wenn das Heu noch dazu aus demselben Lebensraum stammt, vom ernährungsphysiologischen Standpunkt keinesfalls richtig, da damit eine ganzjährig bestehende einseitige Ernährung sowohl im Hinblick auf die Nähr- als auch auf die Mineralstoffversorgung weiterhin bestehen bleibt. Aufgrund der vorgenannten Panseninhaltsuntersuchungen haben wir uns entschlossen, die Futterration sowohl hinsichtlich ihres Nähr- als auch ihres Mineralstoffgehaltes bei gleichzeitiger Erhaltung einer möglichst groben Struktur des Futters zu optimieren. Um dieses Ziel zu erreichen, haben wir die alte Technik der Heustristenfütterung dahingehend modifiziert, daß dem Heu schon beim Aufbau der Triste ein zur Komplettierung der Futterration notwendiges Ergänzungsfutter in einem Gewichtsanteil von etwa 25 Prozent (im Verhältnis 1 Teil Ergänzungsfutter : 3 Teilen Heu) möglichst homogen zugesetzt wird (Abb. 1).

Bei dieser Futterration ist es für die Tiere unmöglich, gezielt zwischen Heu und dem schmackhafteren Ergänzungsfutter zu selektieren. Die Tiere sind vielmehr gezwungen, stets Heu und Ergänzungen gemeinsam aufzunehmen. Durch die Aufwertung des Heus mit dem Ergänzungsfutter erhält man eine Ration, die in ihrer Zusammensetzung weitgehend jener Äsung entspricht, die das Rotwild, bezogen auf das gesamte Jahr, früher im Verlauf seiner großräumigen Wanderbewegungen auf den vielen unterschiedlichen Standorten zwischen Winter- und Sommereinständen aufgenommen hat. Es handelt sich dabei somit um keinerlei Kunstfutter, sondern um eine den seinerzeitigen natürlichen Gegebenheiten möglichst weitgehend nachempfundene

Zusammensetzung der Nahrungsration für freilebende Wildwiederkäuer. Außer den aus dem Blickwinkel der Ernährungsphysiologie so wertvollen Qualitäten dieses Futters trägt es wegen der maßgeblichen Verwendung von Heu dazu bei, daß der Bauer im alpinen Raum sein Heu wieder gut verkaufen kann und die vorhandenen Grünflächen sinnvoll genutzt und gepflegt werden. Die Kosten der Tristenfütterung liegen deutlich unter jenen der bisher gebräulichen Fütterungstechniken, besonders wirtschaftlich ist aber der Umstand, daß die tägliche Futtevorlage entfällt, da das Rotwild sein Futter ad libitum an der Triste aufnehmen kann und nur mehr eine wöchentliche Kontrolle der Anlage notwendig ist.

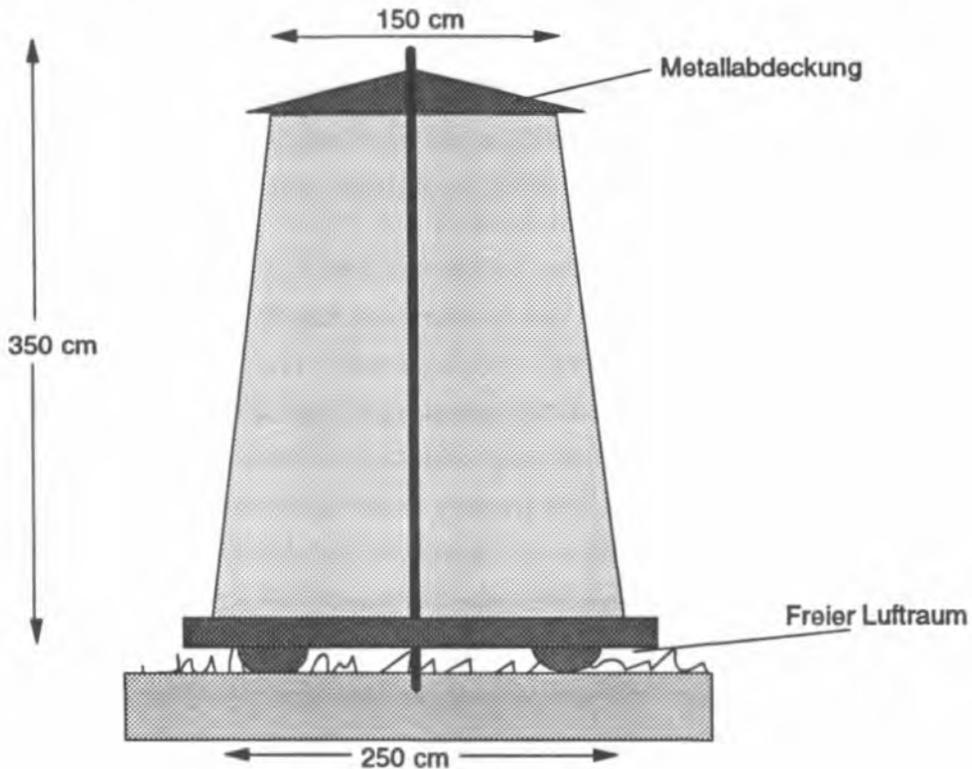


Abb.1: Wildfuttertriste nach Onderscheka
Feed dispenser for deer

Für den Jäger, der über kein selbst erworbenes Heu verfügt, besteht die Möglichkeit eines preiswerten Zukaufes von Preßheuballen, denen das Ergänzungsfutter in der empfohlenen Dosierung bereits zugesetzt ist.

Für die Gesundheit und den physiologischen Ablauf der Verdauungsprozesse ist es beim Wiederkäuer von großer Wichtigkeit, daß diese Tiere ihren natürlichen Rhythmus der Nahrungsaufnahme einhalten können. Das bedeutet, daß sie die Möglichkeit haben, mehrmals am Tag (ad libitum) Futter aufzunehmen. Dabei muß dieses Futter eine weitgehend gleichbleibende Zusammensetzung aufweisen. Nur dadurch wird aufgrund unserer bisherigen Exaktversuche eine weitgehende Stabilität

des pH-Wertes, des Fettsäuremusters und der Ammoniakkonzentration im Pansen gesichert, was für das Pansenmilieu und damit für die optimale Funktion der Pansenmikroorganismen und auch für die Verdauung des angebotenen Futters von entscheidender Bedeutung ist.

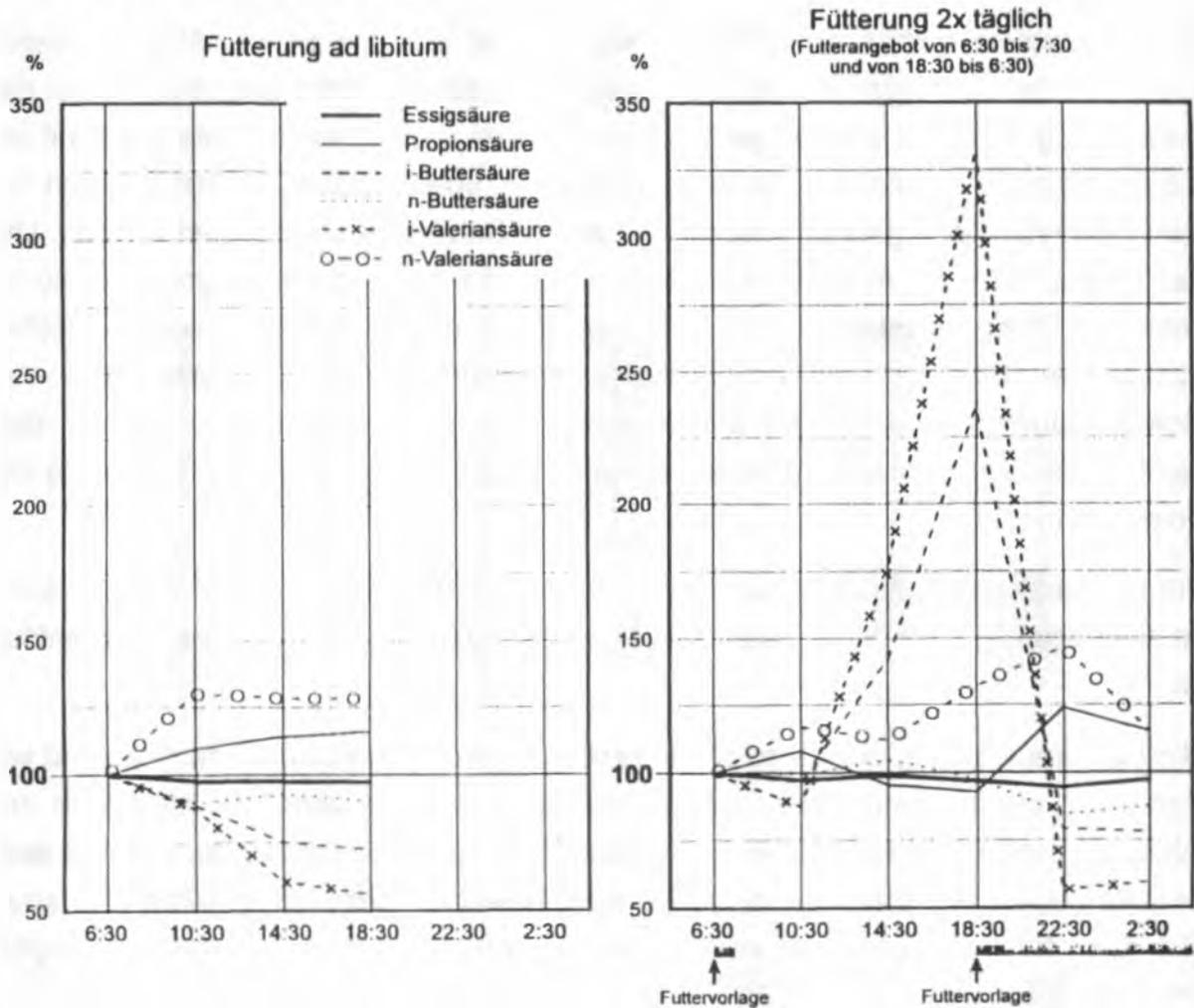


Abb. 2: Prozentualer Anteil einzelner flüchtiger Fettsäuren in Abhängigkeit von der Futteraufnahme

Arttypische Futteraufnahme

Für die Forstwirtschaft ist es von großer Bedeutung, daß durch diese mit einem relativ minimalen Aufwand an Geld und Zeit aufzustellenden und auch wieder abzubauenen Heustristen der Wildbewirtschaftung ein geradezu ideales Werkzeug zur Wildlenkung in die Hand gegeben ist. Dies schließt aber nicht aus, daß auch bei dieser Fütterungstechnik die Grundregeln jeder Fütterung Anwendung finden müssen, nämlich daß eine Fütterung nur an jenem Ort errichtet werden darf, der vom Wild bevorzugt angenommen wird und somit eine vom Wild gut überschaubare, windstille, sonnenexponierte, störungsfreie und trockene Fläche in einem Bereich

darstellt, der aus waldbaulicher Sicht toleriert werden kann. Bei einer durchschnittlichen Tagesaufnahme von 2 kg Tristenfutter deckt ein Stück Rotwild zu etwa zwei Dritteln seinen Tagesbedarf an Nähr- und Mineralstoffen. Das entspricht bei 200 Fütterungstagen ca. 400 kg Tristenfutter (= 300 kg Heu und 100 kg Ergänzungsfutter).

Eine Futtertriste enthält etwa 350 kg Heu. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, einen Teil der benötigten Futtertristen gleich nach der Heuernte aufzubauen. Bei der Bemessung des Futterplatzes geht man davon aus, daß an einer Triste jeweils 6 bis 8 Stück Rotwild stehen. Die an einer Fütterung "überzähligen" Tristen müssen bis zum Zeitpunkt der Ingebrauchnahme mit einem Drahtgitter eingefriedet werden. Um das Tristenfutter vor Auswaschungsverlusten und Fäulnis durch Regen (Nässe) zu schützen, ist es zweckmäßig, die Triste oben mit einem trichterförmigen Metallhut abzudecken. Plastikfolie sollte dafür keinesfalls verwendet werden, weil diese vom Rotwild häufig mit dem Futter aufgenommen und abgeschluckt wird. Da sie aber nicht verdaut werden kann, können schwere Indigestionen, ja sogar Todesfälle die Folge sein.

Für die Stabilität der Heustriste und damit zur Vermeidung übermäßiger Streuverluste ist es notwendig, daß das verwendete Heu möglichst lang (25 bis 30 cm) geschnitten ist.

Um die Streuverluste, die bis zu 15 Prozent betragen können, zu vermindern und um Personen, die im Heustristenbau über keinerlei Erfahrung verfügen, eine Hilfe anzubieten, haben sich nachstehend abgebildete Futterraufen, in die das Heu mit dem darunter gemischten Ergänzter eingefüllt wird, bewährt. Diese Konstruktionen haben sich auch für die Vorlage der vorerwähnten Preßheuballen als besonders geeignet erwiesen (Abb. 3).

Beim Bau der Fütterungsanlagen wurden bislang fast nur Kriterien berücksichtigt, die hinsichtlich ihrer Konstruktion primär als Arbeitserleichterungen für den Fütterer geschaffen wurden und auf ästhetische Komponenten ausgerichtet waren. Daß freilebende Tiere auch während der Futteraufnahme eine größtmögliche Sicherheit und somit auch eine gute Kontrolle ihres Umfeldes anstreben, wurde nur selten berücksichtigt. So hat an langen geraden Fütterungen oftmals z.B. ein dominanter Hirsch aus Futterneid alle anderen Tiere nicht an die Fütterung herangelassen. An Längsseiten von Hütten angebrachte Heuraufen und sonstige Futtereinrichtungen wurden wegen der besseren Sichtkontrolle vorwiegend nur an den Eckplätzen frequentiert. Zu nieder heruntergezogene Dächer haben vor allem den Geweihträgern, besonders in der Zeit des Geweihaufbaues, den Zugang zur Fütterung nicht nur erschwert, sondern wiederholt zu schmerzhaften Bastverletzungen geführt. Vom Dach auf den Rücken des Tieres heruntertropfendes Wasser hat dieses erschreckt,

zumindest war es ihm aber so unangenehm, daß es sich unter dem Dach parallel zur Längsseite an die Fütterung gestellt hat, wodurch sich rangniedrigere Stücke nicht an das Futter herangewagt haben.

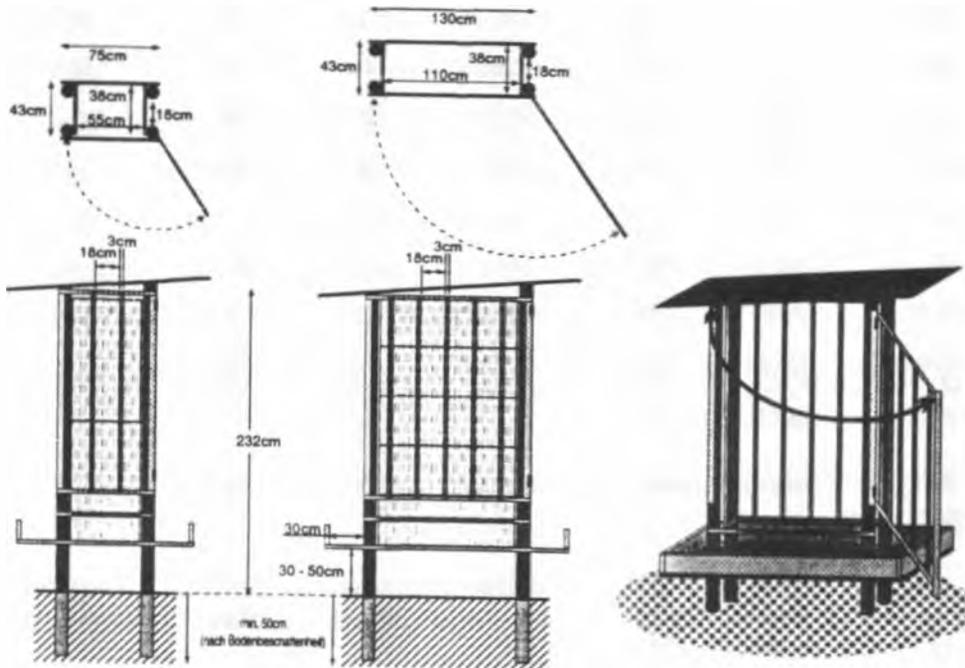


Abb. 3: Heuballenfutterautomat
Selfservice hay feeder

Durch die runde Form der Triste können bis zu sechs Stück Rotwild gleichzeitig Futter aufnehmen und haben eine sehr gute optische, olfaktorische und akustische Kontrolle des Umfeldes. Diese positiven Eigenschaften ermöglichen den Tieren eine ungestörte Futteraufnahme zu jeder gewünschten Tageszeit.

Beunruhigung am Futterplatz, zu klein dimensionierte Fütterungsanlagen, Unregelmäßigkeiten in der Futtermenge, unphysiologische Zusammensetzung der Fütterung, plötzliche Änderungen der Futterqualität oder der Futtermenge sind nur einige der Ursachen von Wildschäden, die unmittelbar mit der Fütterung im Zusammenhang stehen.

Daß es eine Vielzahl anderer Faktoren gibt, denen eine wildschadenauslösende Wirkung zukommt, die allerdings keinen unmittelbaren Zusammenhang mit der Fütterung haben, soll an dieser Stelle nur noch erwähnt werden.

Zusammenfassung

Anhand von mehr als 600 chemischen Analysen von Rotwildpanseninhalten wurde eine sowohl hinsichtlich ihres Nähr- und Mineralstoffgehaltes als auch ihrer Struktur nach artgerechte Futtermischung zusammengestellt (3 Teile Langheu + Ergänzungsfutter homogen miteinander vermischt), die dem Rotwild als Alleinfutter zur ad libitum Aufnahme angeboten wird. Diese Fütterungstechnik hat sich auf den Gesundheitszustand und das Verhalten der Tiere positiv ausgewirkt. Die Wildschäden konnten deutlich vermindert, die Futterkosten und der Arbeitsaufwand reduziert werden.

Literatur

- GIESECKE, D., HENDERICKX, H.K. (1973): Biologie und Biochemie der mikrobiellen Verdauung. BLV Verlagsgesellschaft m.b.H.
- KOLB, E. (1971): Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB Gustav Fischer-Verlag. Jena
- KUTZER, E., ONDERSCHEKA, K. (1973): Neue Gesichtspunkte in der Beurteilung der Rotwild-Äsung aufgrund von Pansenuntersuchungen. Tagungsbericht - Wiss. Konferenz Weltjagdausstellung Budapest 1971, S. 171-177
- ONDERSCHEKA, K. (1973): Neue Erkenntnisse in der Rotwildernährung und ihre Nutzung im Rahmen einer wirtschaftlichen Fütterung. Tagungsbericht der "Wintertagung 1973", S. 276-287 (Österr. Ges. f. Land- und Forstwirtschaftspolitik)
- ONDERSCHEKA, K., TATARUCH, F. (1982): Ein Versuch zur Erstellung von Normalwerten wildlebender Tiere und die Anwendung dieser Daten in der Wildbiologie. Wr. Tierärztliche Monatsschrift 69, S. 274-279
- ONDERSCHEKA, K. (1986): Ist die Fütterung des Rotwildes in der Kulturlandschaft des alpinen Raumes eine biologische Absurdität oder ein Beitrag zur Erhaltung der Funktion des Ökosystems? In: S. Linn (Hsg.): C.I.C. - Symposium Rotwild, Graz, S. 386-395
- ONDERSCHEKA, K., VODNANSKY, M. (1990): Futterplatz und Fütterungsanlage. Die Pirsch 42, H. 22, S. 44
- ONDERSCHEKA, K. (1994): Wildtierernährung - Wildschaden. St.Hubertus, H. 8 u. 9
- ONDERSCHEKA UND MITARBEITER: Physiologische Normalwerte beim Rotwild. Unveröffentlicht. Stand Juni 1994.
- ORTH, A., KAUFMANN, W. (1961): Die Verdauung im Pansen und ihre Bedeutung für die Fütterung der Wiederkäuer. Verlag Paul Parey, 1961.

Summary

Recent findings of nutrient requirements in Cervides - with particular respect to red deer in alpine areas

K. ONDERSCHEKA

A feeding ration for reed deer (*Cervus elaphus*) was formulated based on more than 600 chemical rumen content analyses. This ration (3 parts hay homogeneously combined with one part of supplement) is adapted to the species concerning its nutritional value, mineral contents and structure and is provided ad libitum. This method of feeding had a positive effect on the health status and the behaviour of the animals. The damage on vegetation caused by red deer could be clearly reduced as well as the feeding costs and the working efforts.

Einfluß eines erhöhten Saugwiderstandes auf das Saugverhalten einer Kälbergruppe

K. AURICH und R. WEBER

1 Einleitung

Kälber in landwirtschaftlichen Betrieben werden bisher in der Regel getrennt von der Kuh aufgezogen. Dies gilt sowohl für die Nachzucht- wie für die Masttiere. Kurz nach der Geburt werden sie von der Kuh getrennt und ihre gesamte Haltungsumwelt unterscheidet sich ganz grundlegend von der natürlichen Aufzucht an der Kuh.

Bei mutterlos aufgezogenen Kälbern wird gegenseitiges Besaugen und Belecken der Buchteneinrichtung beobachtet, was zu Krankheiten sowie verminderter Leistung führen kann (GRAF et al. 1989, BROOM 1991). Die Körperhaltung der Tiere bei diesen Verhaltensweisen läßt auf einen Zusammenhang mit der Milchaufnahme an der Mutterkuh schließen, da sie der Körperhaltung beim natürlichen Saugakt sehr ähnlich ist (SCHEURMANN 1974). Bei natürlicher Aufzucht an der Mutterkuh tritt das Besaugen nicht auf (REINHARDT 1980).

Die Gruppenhaltung von Kälbern und ihre Fütterung am Tränkeautomaten gilt bei richtigem Management als die momentan artgerechteste Form der mutterlosen Aufzucht (SCHLICHTING 1985, BROOM 1991, PIRKELMANN und SCHLICHTING 1992). Trotzdem tritt auch bei diesem Verfahren Besaugen auf, allerdings seltener als bei der Eimerfütterung (SCHEURMANN 1974, RAUCHALLES 1990).

In der Gruppenhaltung besaugen die Kälber weitaus häufiger die Körperteile von Buchtgenossen als die Einrichtung, da sie eher der Form und Oberflächenbeschaffenheit der natürlichen Milchquelle entsprechen (GRAF et al. 1989).

Das gegenseitige Besaugen ist besonders schädlich, weil das besaugte Skrotum, die Ohren und das Präputium verletzt werden und es im weiteren Verlauf zu Infektionen und Entzündungen an den besaugten Körperteilen kommen kann (GRAF et al. 1989). Im physiologischen Bereich können Verdauungsstörungen, Durchfall und geringer Zuwachs auftreten (GRAF et al. 1989). Außerdem können die aufgenommenen Haare im Magen des Kalbes Bezoaren bilden (BROOM 1991). An Langzeitwirkungen trägt das gegenseitige Besaugen der Kälber zur Entstehung von Harnsaufen bei Mastbullen sowie dem Besaugen der Euteranlagen und Milchsaugen bei Färsen und Kühen bei (GRAF 1989).

Die Ursache des gegenseitigen Besaugens ist im vermutlich unbefriedigten Saugbedürfnis der Kälber bei künstlicher Aufzucht zu suchen (RIESE et al. 1977, MEES und METZ 1984, METZ und MEKING 1986, BROOM 1991), da die Tiere hier ein Defizit an Saugtätigkeit gegenüber der natürlichen Aufzucht erleben (SCHEURMANN 1974, GRAF 1989).

Die Unterschiede zwischen der Milchaufnahme bei natürlicher und künstlicher Aufzucht verdeutlicht nachfolgende Tabelle 1:

Tab. 1: Häufigkeit und Dauer des Milchtrinkens von Kälbern bei natürlicher und künstlicher Aufzucht
Frequency and duration of milk sucking in naturally and artificially reared calves

	Häufigkeit (Anzahl Ereignisse)	Dauer (Minuten täglich)
natürliche Aufzucht		
Kalb 1 Monat alt	8 - 10	60 - 70
Kalb 6 Monate alt ¹	3	15
künstliche Aufzucht		
Eimerfütterung ²	1 - 2	2,5 - 7,5
künstliche Aufzucht mit Tränkeautomat	8	57
Kalb 2 Monate alt ³		

nach: ¹ SAMBRAUS 1992; ² GRAF et al. 1989; ³ WEBSTER und SALVILLE 1982

Bei der Aufzucht an der Kuh trinken die Kälber in ihren ersten Lebensmonaten wesentlich häufiger und länger als bei künstlicher Aufzucht, bei der die Kälber in der Regel zweimal täglich die Milch aus Eimern angeboten bekommen (HAFEZ und LINEWEAVER 1968, RIESE et al. 1977, ODDE et al. 1985, RAUCHALLES 1990). Wenn Kälber ständig Zugang zum Tränkestand haben, verbringen sie dort ähnlich viel Zeit wie bei der natürlichen Aufzucht an der Zitze (HAFEZ und LINEWEAVER 1968, WEBSTER und SALVILLE 1982). Zudem nehmen sie am Automatennuckel, wenn er in der richtigen Höhe angebracht ist, genau die Saugstellung wie am Kuheuter ein (HAFEZ und LINEWEAVER 1968).

Aber die Saugdauer alleine scheint das Saubedürfnis der Kälber nicht zu befriedigen, da sonst bei der Tränkeautomatenfütterung gegenseitiges Besaugen nicht aufträte. Demnach wirken sich noch andere Reize auf das Besaugen aus.

Die folgende Untersuchung geht von der Hypothese aus, daß die Ursache des gegenseitigen Besaugens ein unbefriedigtes Saugbedürfnis ist. Es wird daher untersucht, ob sich das Besaugen durch eine erzwungene Verlängerung der Saugdauer am Nuckel verringert und wie sich diese Verlängerung auf das Milchaufnahmeverhal-

ten der Tiere auswirkt. Außerdem sollen andere Faktoren, die das Besaugen beeinflussen könnten, identifiziert werden.

2 Methoden

2.1 Versuchstiere, Haltung und Fütterung

An der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik in Tänikon/Schweiz stand eine Kälbergruppe mit Tränkeautomatenfütterung für die Verhaltenserfassung zur Verfügung. Die Tiere waren in einer 36 m² großen Gruppenbucht mit Tiefstreu, die sich in einem Kaltstall für die Jungviehaufzucht und Bullenmast befand, untergebracht. Es handelte sich um Kreuzungstiere der Rassen Red-Holstein mit Simmentaler und Braunvieh mit Brown-Swiss. Direkt nach ihrer Geburt wurden die Kälber von der Kuh getrennt und in eine Einzelbox eingestallt. Dort blieben sie ungefähr fünf Tage und wurden aus Eimern mit Saugern zweimal täglich mit Milch versorgt. Im Anschluß daran wurden sie in die Gruppenbucht umgestallt, wo sie bis zum Alter von rund 100 Tagen blieben.

Die Fütterung erfolgte mit einem Förster-Tränkeautomaten, zu dem die Tiere permanent Zugang hatten. Sie wurden individuell mittels Transpondern, die sie an Halsbändern trugen, erkannt und erhielten Vollmilch in Halbliterportionen ausdosiert. Ihre tägliche Milchmenge berechnete sich nach der üblichen Tränkekurve für Aufzucht- und Mastkälber. Die Milchmastkälber erhielten zusätzlich 10-30 g Milchaufwerter pro Liter in die Portion hineingemischt. Die Tagesmilchmenge für jedes Tier wurde in Intervallen zugeteilt. Alle Kälber gingen von 9 bis 12 Uhr direkt aus der Bucht auf die Weide und sie konnten jederzeit vom Futtertisch frisches Heu und Maissilage aufnehmen.

2.2 Erhöhung des Saugwiderstandes

Um die Saugdauer am Automatenuckel zu erhöhen, wurde der Durchmesser des Milchzuleitungsschlauches im Tränkeautomaten verringert. Dadurch erhöhte sich der Saugwiderstand um das zweieinhalbfache.

In Vorversuchen wurde abgeklärt, daß alle Tiere auch bei erhöhtem Saugwiderstand tranken und nicht frustriert wurden. Messungen mit einem Manometer ergaben, daß sich die Maximaldrücke, die die Tiere beim Trinken am Nuckel erzeugten, durch den erhöhten Saugwiderstand verdoppelten. Einige Tiere sogen kurzfristig sehr stark, andere hielten über längere Zeit einen mittleren Unterdruck aufrecht. Es schien, als

ob die Fähigkeit zu Saugen individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt war, wobei die älteren Tiere nicht immer die geschicktesten oder kräftigsten Sauger waren.

2.3 Untersuchte Parameter zum Saugverhalten

Das Verhalten der Kälber wurde gleichzeitig mit dem Fütterungscomputer und durch Direktbeobachtungen erfaßt. Der Computer ermittelte über 24 Stunden den Tränkezeitpunkt, die Trinkzeit, die Milchmenge und den Milchrest am Ende der Futterzyklusses.

Durch Direktbeobachtungen wurde erfaßt, wie lange die Kälber benötigten, um eine Halbliterportion zu trinken, sowie wie lange und wie häufig sie besaugten. Als "Besaugen" wurde das Besaugen oder Beleckten des Skrotums oder Präputiums eines Buchtgenossen definiert, wobei das besaugende Tier den Kopf von hinten zwischen die Schenkelfalten steckte oder seitlich verkehrtparallel herantrat und den Kopf unter den Bauch des Buchtgenossen schob. Mit dem Maul berührte es das Skrotum oder Präputium und führte suchende, leckende oder saugende Maubewegungen aus. Das besaugende Tier stand in typischer Eutersuchstellung mit nach vorne tiefgestrecktem Kopf, meist begleitet von kräftigen nach oben gerichteten Kopfstößen.

Ebenfalls durch Direktbeobachtungen wurde der Zeitpunkt des Besaugens nach dem Milchtrinken festgehalten.

Die Verhaltensparameter wurden in zwei Beobachtungsblöcken von jeweils acht Tagen an 9,5 Stunden für jedes Tier bei dem normalen und dem erhöhten Saugwiderstand erfaßt, wobei die Kälbergruppe aus 14 Tieren, im zweiten Beobachtungsblock noch aus 11 Tieren bestand. Es handelte sich in beiden Blöcken um dieselben Kälber.

Die Tiere hatten nach dem Einbau des verringerten Schlauchdurchmessers fünf Tage Zeit, sich daran zu gewöhnen, ehe wieder beobachtet wurde.

2.4 Statistik

Die ermittelten Daten wurden mit dem Wilcoxon-Test auf signifikante Unterschiede untersucht. Das Verfahren der nichtparametrischen Statistik wurde gewählt, da die Daten aus Verhaltensbeobachtungen in der Regel nicht normalverteilt sind. Die Grenze für signifikante Unterschiede wurden bei der Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % angesetzt.

3 Ergebnisse

3.1 Einfluß des erhöhten Saugwiderstandes auf die Milchaufnahme

Die Kälber saugten beim erhöhten Saugwiderstand signifikant länger (Tab. 3), um eine Halbliterportion zu trinken. Beim normalen Saugwiderstand benötigten sie durchschnittlich 0,6 (Standardabweichung 's' 0,4), beim erhöhten Saugwiderstand 2,3 (s 1,1) Minuten. Und sie ließen am Ende eines Futterzyklusses mit 1,8 (s 2,7) Litern doppelt soviel Milch übrig wie beim normalen Saugwiderstand.

Tab. 3: Trinkdauer einer 0,5 Liter Portion und Milchreste am Ende eines Futterzyklusses
Duration of drinking a half litre portion and milkrests at the end of a feeding-cycle

	normaler Saugwiderstand	erhöhter Saugwiderstand
Trinkdauer (Minuten) 0,5 l Portion	\bar{x} 0,6 s 0,4	\bar{x} 2,3 * s 1,1
Milchreste am Ende eines Futterzyklusses (Liter)	\bar{x} 0,7 s 1,6	\bar{x} 1,8 * s 2,7

\bar{x} : Mittelwert; s: Standardabweichung;

*: Unterschiede mit $p < 0,05$ signifikant

Quelle: eigene Erhebung

Der tageszeitliche Rhythmus der Automatenbesuche (Abb. 1 und Abb. 2) veränderte sich durch die Erhöhung des Saugwiderstandes nicht. Am Vormittag zwischen 6 und 11 Uhr, am späten Nachmittag zwischen 16 und 18 Uhr sowie am Abend zwischen 20 und 22 Uhr kamen die Tiere sehr häufig zum Milchtrinken. In der Zeit zwischen 23 und 5 Uhr wurde der Automat kaum aufgesucht.

Das veränderte Niveau der zweiten Kurve zeigt jedoch, daß die Häufigkeit der täglichen Automatenbesuche bei erhöhtem Saugwiderstand stark abnahm (Abb. 2 und 3). Sie reduzierten sich signifikant, und zwar von 33,1 (s17,8) Besuchen in 24 Stunden, bei denen ein Kalb nur 7,9 mal (s2,4) Milch bekam, auf 15,0 (s8,9) Besuche, bei denen es 7,0 mal (s 2,9) auch Milch erhielt. Der Anteil der Automatenbesuche mit Milchguthaben war durch die Erhöhung des Saugwiderstandes stark angestiegen.

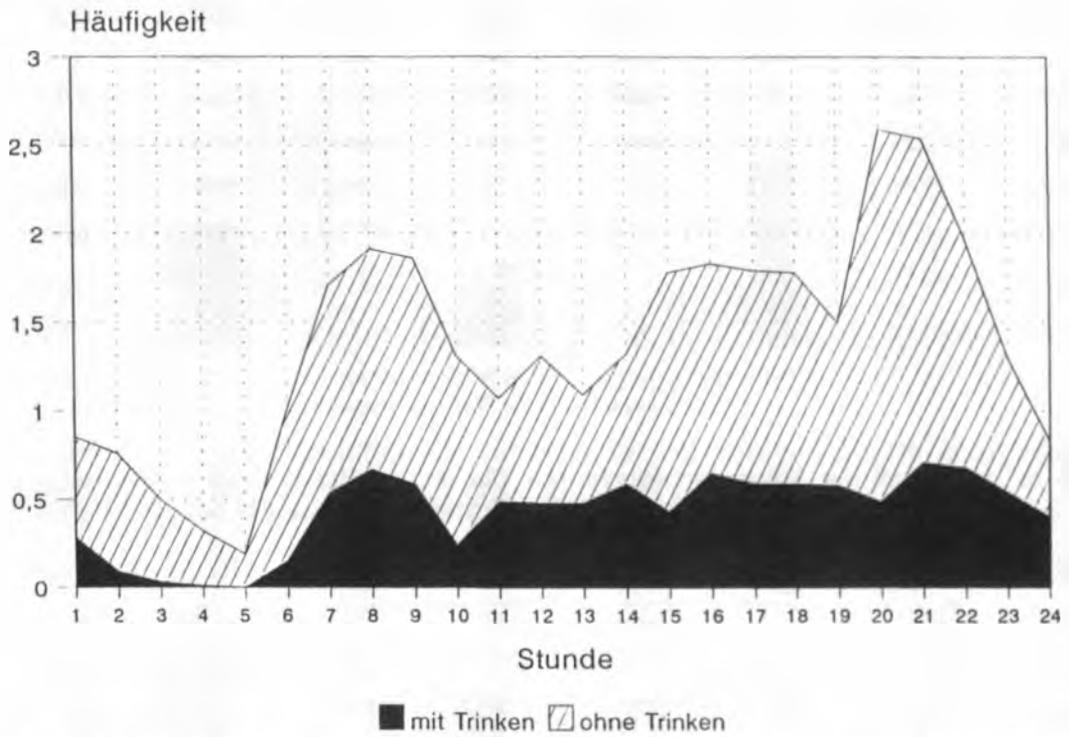


Abb. 1: Häufigkeit der Automatenbesuche pro Tier und Stunde bei normalem Saugwiderstand (tageszeitlicher Verlauf)
 Frequency of automatic feeder visits per animal and hour at normal sucking resistance (daily rhythm)

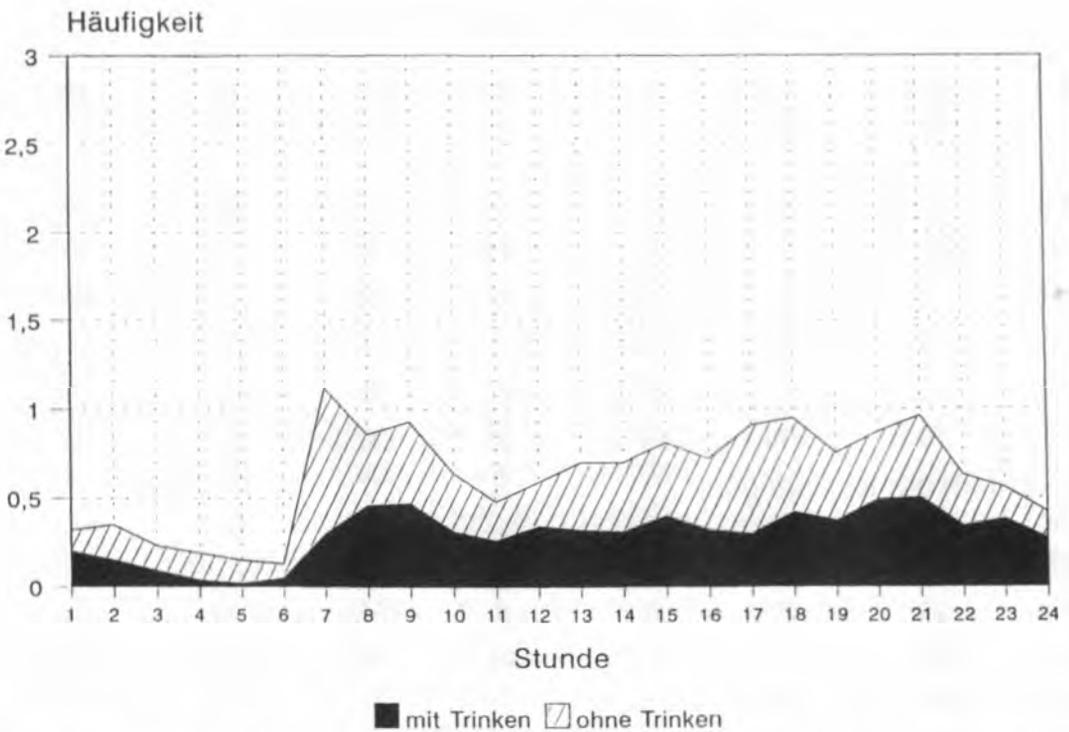


Abb. 2: Häufigkeit der Automatenbesuche pro Tier und Stunde bei erhöhtem Saugwiderstand (tageszeitlicher Verlauf)
 Frequency of automatic feeder visits per animal and hour at increased sucking resistance (daily rhythm)

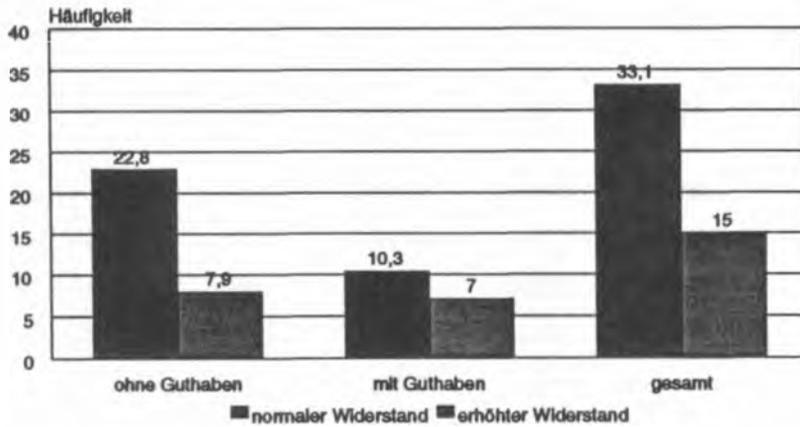


Abb. 3: Häufigkeit der Automatenbesuche pro Tier und 24 Stunden bei beiden Saugwiderständen
Frequency of automatic feeder visits per animal and 24 hours at both sucking resistances

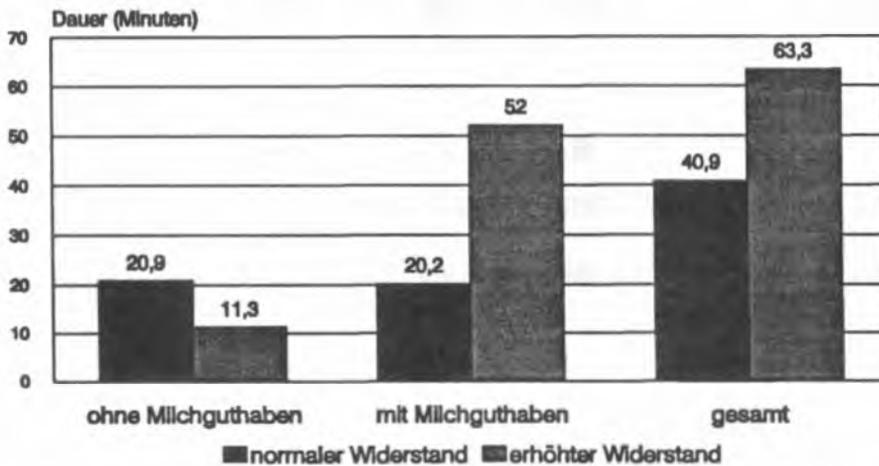


Abb. 4: Dauer der Automatenbesuche pro Tier und 24 Stunden bei beiden Saugwiderständen
Duration of automatic feeder visits per animal and 24 hours at both sucking resistances

Die Dauer der Automatenutzung erhöhte sich signifikant (Abb. 4), da sich ein Kalb beim normalen Saugwiderstand durchschnittlich 40,9 (s17,4) Minuten innerhalb von 24 Stunden im Tränkestand aufhielt, davon 20,2 (s6,3) Minuten mit Milchguthaben, beim erhöhten Saugwiderstand jedoch 63,3 (s18,7) Minuten. Davon verfügte das Tier an 52,0 (s18,5) Minuten über ein Guthaben. Die Kälber hielten sich bei dem erhöhten Saugwiderstand ungefähr genauso lange im Tränkestand auf, wie sie bei natürlicher Aufzucht an der Kuh saugen.

Zusammenfassend bewirkte die Saugwiderstandserhöhung, daß die Kälber zwar seltener in den Tränkestand kamen, sich dort aber länger aufhielten. Sie beschäftigten sich länger mit dem Nuckel und bekamen bei einem wesentlich größeren Anteil aller Besuche auch Milch.

3.2 Einfluß des erhöhten Saugwiderstandes auf das gegenseitige Besaugen

Da die Hypothese bestand, daß das gegenseitige Besaugen in einem unbefriedigten Saugbedürfnis begründet ist, wurde anhand der beobachteten Besaugakte untersucht, wieviele dieser Akte in den ersten 10 Minuten nach dem Milchtrinken erfolgten. Beim normalen Saugwiderstand besaugten sich die Kälber in 67,1 % (n 836) und beim erhöhten Saugwiderstand in 68,9 % (n 239) der beobachteten Fälle in den ersten 10 Minuten nach dem Milchtrinken. Daher besteht wohl eine Beziehung zwischen dem Milchtrinken und dem gegenseitigen Besaugen.

Die Dauer des einzelnen Besaugaktes verlängerte sich bei erhöhtem Saugwiderstand signifikant von 2,1 (s 2,3) Minuten auf 2,5 (s 2,6) Minuten.

Im Tagesdurchschnitt (9,5 Stunden) besaugte ein Kalb beim normalen Saugwiderstand 8,2 (s 4,4) mal einen Buchtgenossen, beim erhöhten Saugwiderstand reduzierte es sich signifikant auf nur noch 4,1 (s 3,1) mal. Die tägliche Besaugdauer eines Kalbes verringerte sich ebenfalls signifikant von 16,5 (s 10,8) Minuten beim normalen auf 10,0 (s 9,1) Minuten beim erhöhten Saugwiderstand.

Die Erhöhung des Saugwiderstandes bewirkte also, daß sich der einzelne Besaugakt zwar verlängerte, die Kälber in den 9,5 Stunden aber ihre Buchtgenossen seltener und kürzer besaugten.

4 Schlußfolgerung

Die Untersuchungsergebnisse unterstützen die Hypothese, daß sich Kälber aufgrund eines unbefriedigten Saugtriebes gegenseitig besaugen. Das längere Saugen am Nuckel könnte den Saugtrieb stärker befriedigt und das gegenseitige Besaugen vermindert haben.

Für die Haltungstechnik ergeben sich aus einem erhöhten Saugwiderstand Konsequenzen: Da sich die Aufenthaltsdauer im Tränkestand verlängert, müßte auch die Tierzahl pro Sauger so bemessen werden, daß jedes Individuum ausreichend Zeit im Stand verbringen kann. Weiterhin müßte überprüft werden, ob aufgrund der größeren Milchreste am Ende des Futterzyklusses die Milchmasttiere langsamer zunehmen.

Mit den Untersuchungsergebnissen konnte allerdings nicht eindeutig geklärt werden, ob das Saugbedürfnis der Kälber beim erhöhten Saugwiderstand tatsächlich stärker befriedigt wurde oder ob die Kälber weniger besaugten, da sie seltener Milch tran-

ken. Denn die allermeisten Besaugakte fanden ja direkt nach dem Milchtrinken statt. Demnach wäre das Saugbedürfnis beim erhöhten Widerstand nicht stärker befriedigt.

Für diese Hypothese spricht auch, daß sich die Kälber, obwohl sie sich ähnlich lange im Tränkestand aufhielten, wie sie bei natürlicher Aufzucht an der Kuh saugen, sich trotzdem gegenseitig besaugten.

Im Rahmen der Verhaltensbeobachtungen traten einige Hinweise zu weiteren Einflußfaktoren und möglichen Ursachen des gegenseitigen Besaugens auf. Die Kälber, die täglich über die größte Milchmenge verfügten, hielten sich am längsten im Tränkestand auf und sie besaugten sich auch am längsten. Eine mögliche Erklärung wäre, daß die Milch das Saugbedürfnis stimulierte. Dafür spricht auch, daß das gegenseitige Besaugen in den ersten Minuten nach dem Milchtrinken fast obligatorisch erfolgte, unabhängig davon, wie lange das Tier vorher Milch getrunken oder leerge-saugt hatte. Nicht nur die Tiere, die täglich über die größte Milchmenge verfügten, besaugten am intensivsten, sondern auch die ältesten Tiere, die schon viel Zeit mit der Rauhfutteraufnahme verbrachten. Da sowohl beim normalen wie auch beim erhöhten Saugwiderstand dieselben Tiere beobachtet wurden, wäre ein Gewöhnungseffekt an das Besaugen denkbar. Der Einfluß des Alters und der Höhe der täglich verfügbaren Milchmenge auf das Saugverhalten des Kalbes könnte in zukünftigen Untersuchungen gleichzeitig an zwei verschiedenen Kälbergruppen beobachtet werden, um einen Gewöhnungseffekt auszuschalten.

Weiterhin fiel bei den Beobachtungen auf, daß das allelomimetische Verhalten der Kälber sehr ausgeprägt war. Alle Tätigkeiten wie Spielen, Fressen und Ruhen fanden gemeinsam statt. Daher könnte der Anblick oder das Geräusch eines besaugenden Tieres die anderen Kälber animieren, auch zu Besaugen. Die Bereitschaft, sich besaugen zu lassen, war bei den Kälbern individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt. Manche Tiere ließen sich geduldig besaugen, während sich andere sofort wehrten. Besonders groß war die Bereitschaft bei den Tieren, die gleichzeitig selbst ein anderes Kalb besaugten. Dies führte immer wieder zu sogenannten Besaugketten, bei denen sich manchmal bis zu fünf Tiere hintereinander besaugten. Manchmal wurde sogar ein Kalb von zwei oder drei anderen Tieren gleichzeitig besaugt.

Bei allen Tieren war auffällig, daß sie immer nach dem Milchtrinken und teilweise sehr langem Leersaugen am Nuckel den Tränkestand verließen und sofort ein Tier zum Besaugen suchten. Sie hätten auch am Nuckel weitersaugen können - das Skrotum oder Praeputium eines Buchtgenossen waren offensichtlich als Besaugobjekt attraktiver als der Automatennuckel.

Zusammenfassend deuten die Beobachtungen daraufhin, daß das Saugbedürfnis der Kälber bei künstlicher Aufzucht durch alleinige Beschäftigung mit dem Nuckel nicht befriedigt wird. Zur Verhinderung von Verhaltensstörungen im Zusammenhang mit der Milchaufnahme müssen noch andere Reize vorhanden sein. Der Tränkeautomat könnte kuhähnlicher und reizvoller gestaltet werden, indem beispielsweise über dem Nuckel eine weiche Begrenzung angebracht wird, die den Charakter des Kuhbauches imitiert. Weitere Untersuchungen könnten Aufschluß darüber geben, ob das Saugbedürfnis von Kälbern von einem kuhähnlicheren Tränkestand stärker befriedigt wird. Wahrscheinlich würde mit zunehmender Reizvielfalt und Kuhähnlichkeit des Tränkestandes die Verhaltensstörung "gegenseitiges Besaugen" immer seltener auftreten.

Die weitere Beschäftigung mit dem Saugverhalten von Kälbern und eine Verbesserung ihrer Haltungsumwelt ist zur Verhinderung von Krankheiten, vorzeitigen Abgängen und schlechten Zunahmen sinnvoll. Zudem trägt eine artgerechtere Haltung zu weniger Leiden und Schmerzen bei Nutztieren bei. Diese sind zwar genau wie das Wohlbefinden ökonomisch nicht meßbar, dennoch sollte unseren Nutztieren aus ethisch-moralischen Gründen ein schmerz- und leidensfreies Dasein in einer artgemäßen Umgebung ermöglicht werden.

Resümee

*** Das gegenseitige Besaugen reduzierte sich, weil**

1. durch die längere Saugzeit am Nuckel das Saugbedürfnis der Kälber stärker befriedigt wurde
2. die Kälber seltener Milch tranken und sich deshalb auch weniger besaugten

*** Mögliche Einflußfaktoren auf das gegenseitige Besaugen:**

1. Gewohnheit, da die ältesten Tiere am längsten besaugten
2. Stimulierende Wirkung der Milch
3. Allelomimetisches Verhalten
4. Reizarmut des Tränkestandes im Gegensatz zum Kuheuter

5 Literatur

AHMED, A.K. (1987): Zum Verhalten von Saugkälbern an Kühen und Tränkeautomaten. Dissertation Universität Hohenheim

- BROOM, D.M. (1991): Needs and welfare of housed calves. In: Metz, J.: New trends in veal calf production, Wageningen, S. 23-31
- FERRANTE, V.; CANALI, E.; VERGA, M.; CARENZI, C. (1991): Effects of computerized milk feeder on behaviour and welfare of calves. In: Metz, J.: New trends in veal calf production, Wageningen, S. 76-80
- GRAF, B.; VERHAGEN, N.; SAMBRAUS, H. (1989): Reduzierung des Ersatzsaugens bei künstlich aufgezogenen Kälbern durch Fixierung nach dem Tränken oder Verlängerung der Saugzeit. Züchtungskunde 61, (5), S. 384-400
- HAFEZ, E.S.E.; LINEWEAVER, J.A., (1968): Suckling behaviour in natural and artificially fed neonate calves. Zeitschrift für Tierpsychologie 25, S. 187-198
- HAMMELL, J.; METZ, J.H.M.; MEKKING, P. (1988): Sucking behaviour of dairy calves fed milk ad libitum by bucket or teat. Applied Animal Behaviour Science, 20, S. 275-285
- MEES, A.M.F.; METZ, J.H.M. (1984): Saugverhalten von Kälbern-Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedenen Tränkesystemen. In: KTBL-Schrift 299, Darmstadt, S. 82-91
- METZ, J.H.M., MEKKING, P. (1986): Reizqualitäten als Auslöser für Saugen bei Kälbern. In: KTBL-Schrift 319, Darmstadt, S. 228-236
- MÜLLER, C.; SCHLICHTING, M. (1988): Ethologische und physiologische Reaktionen von Mastkälbern unter verschiedenen Bedingungen der Gruppenhaltung. In: KTBL-Schrift 336, Darmstadt, S. 285-295
- ODDE, K.G.; KIRACOFÉ, G.H.; SCHALLES, R.R. (1985): Suckling behaviour in range beef calves. Journal of Animal Science, 61 (2), S. 307-309
- PASSILLE, A.DE; METZ, J.H.M.; MEKKING, P.; WIEPKEMA, P.R. (1992): Does drinking milk stimulate sucking in young calves? Applied Animal Behaviour Science 34, S. 23-36
- PIRKELMANN, H.; SCHLICHTING, M. (1992): Auswirkungen der Tränkeprogramme. In: Pirkelmann, H., Tiergerechte Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeverfahren. KTBL-Schrift 352, Darmstadt
- RAUCHALLES, K.-J. (1990): Ethologische Untersuchungen zur Leck- und Saugaktivität der Kälber. Dissertation Universität München
- REINHARDT, V. (1980): Untersuchung zum Sozialverhalten des Rindes. Birkhäuser Verlag, Basel
- RIESE, G.; KLEE, G.; SAMBRAUS, H.H. (1977): Das Verhalten von Kälbern in verschiedenen Haltungsformen. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 84, S. 373-412
- SAMBRAUS, H.H. (1983): Gegenseitiges Besaugen von Kälbern bei künstlicher Aufzucht. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschrift 97, S. 118-123
- SAMBRAUS, H.H. (1985): Zur Beurteilung von Haltungssystemen für Kälber. Tierärztliche Umschau 40, S. 758-767
- SAMBRAUS, H.H. (1988): Durch Intensivierung hervorgerufene Verhaltensstörungen. In: Sambraus, H.H. und Boehncke, E. (Hrsg.), Ökologische Tierhaltung, C.F. Müller Verlag, Karlsruhe, S. 202-213

SAMBRAUS, H.H. (1992): Saugverhalten und Auswirkungen auf die Tränkefrequenz. In: Pirkelmann, H. Tiergerechte Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeverfahren, KTBL-Schrift 352, Darmstadt, S. 10-24

SCHEURMANN, E. (1974): Ursachen und Verhütung des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern. Tierärztliche Praxis, 2, S. 389-394

SCHLICHTING, M. (1985): Der Einsatz des Milchaustauscherautomaten in der Gruppenhaltung von Kälbern unter ethologischen und produktionstechnischen Gesichtspunkten. In: Berichte zum FAL Forschungsschwerpunkt Tierschutz in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 75

WEBSTER, A.J.; SALVILLE, C. (1982): The effect of rearing systems on the development of behaviour in calves. In: Signoret, J.P. (Ed.) Welfare and husbandry of calves, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague

Summary

Effect of increased sucking resistance on sucking behaviour in a group of calves

K. AURICH, R. WEBER

Calves raised separately from their mothers show behavioural disturbances in connection with the ingestion. They lick and nibble the crate walls and one another. These behavioural disturbances are a sign of a non appropriate rearing-system leading to injuries on animals.

Studies on the subject coincide in attributing the reason for cross-sucking to the fact, that artificial feeding due to its short duration causes an unsatisfied need to suck.

Therefore a group of calves was examined during normal and increased sucking resistance, which made them suck harder and longer to get there milk. The frequency and duration of automatic feeder visits were registered by the feeding-computer and the frequency and duration of cross-sucking was observed during a 9,5 hour period per day. The group consisted of 14 and 11 animals. The increased sucking time was achieved by a diminished diameter of the milk tube in the automatic feeder which caused a greater resistance. After changing the diameter the animals got five days to get used to it.

The results of the behavioural observations during the normal resistance were an occurrence of cross sucking during 16 minutes in 9,5 hours per animal. During the increased resistance cross-sucking decreased to 10 minutes per animal in 9.5 hours, the daily rhythm with main drinking times at the morning, afternoon and evening did

not change, the animals sucked significantly stronger at the nipple and they needed significantly more time to drink half a litre of milk. The milk-rests at the end of a feeding cycle increased significantly. The appearance at the nipple decreased, but the calves spent more time at it. Cross-sucking occurred during both resistances in 67 percent of all incidences in the first 10 minutes after milk-drinking. The most important result was the decrease of cross-sucking in duration and frequency.

The increased sucking resistance could therefore be a method to reduce cross-sucking. But the number of animals reared by one nipple must be reduced because of the longer sucking time.

The reason for reduction of cross-sucking could also have been the coincidence of milk drinking and cross-sucking. During increased sucking resistance the animals came rarely to the feeder and therefore it could have been reduced.

Other results of the examination were causing questions. The increased sucking resistance, a high amount of milk and an advanced age were intensifying cross-sucking. The older the animal the more active they were. With increased age cross-sucking has not decreased.

A possible explanation is that the calf got used to cross-sucking during it was fed by a normal resistance and could not give it up while sucking at the increased resistance. As another reason the lack of stimuli which are present at the cow could be mentioned.

Drei Typen individueller Verzehrkurven unter sozialer Futterkonkurrenz bei Färsen

R.-B. LAUBE und S. REICHARDT

1 Einleitung

Es ist eine selten erwähnte Tatsache, daß auch eine zeitlich begrenzte mechanische Festlegung an der Futterkrippe bei Rindern fast immer mit einer Unterschreitung der art- wie rangtypischen Individualdistanz einhergeht. Dies gilt sowohl für die Anbinde- als auch für die Laufstallhaltung.

Welche Auswirkungen ein derartig beeinflusstes, rangabhängiges Verzehrverhalten auf die Ausprägung der echtzeitlichen Verzehrkurven (VK) und auf die aufgenommene Verzehrmasse hat, das ist bisher weitgehend unbekannt.

Nach REINHARDT et al. (1986) verhalten sich weibliche Rinder quantitativ keineswegs weniger aggressiv als männliche. Mithin ist auch bei erwachsenen weiblichen Rindern davon auszugehen, daß Kühe wie Färsen das speziestypische äußere aggressive Verhalten gegenüber dem bzw. den Freßnachbarn qualitativ nicht vollständig realisieren können. Geht man von einem 1:1- oder von einem erweiterten Tier-Freßplatz-Verhältnis aus, so wird die Problematik einer Verknüpfung zweier Funktionskreise, denen des Sozialverhaltens und des Nahrungsaufnahmeverhaltens, sehr deutlich. Wenn sich alle Tiere einer Gruppe individuell kennen, so ist der bei der Laufstallhaltung von Mahlzeit zu Mahlzeit mehr oder weniger oft wechselnde Freßnachbar zumindest ein potentieller Futterkonkurrent.

Es stellt sich daher die Frage, wie weitgehend das über den Hypothalamus regulierte innere Verzehrverhalten ("Appetit", "Hunger") bei unterschrittener individueller Ausweichdistanz (SAMBRAUS 1978) - über das limbische System (vgl. SCHARRER 1984; GROSSMAN 1975) - emotional rangtypisch moduliert wird.

Deshalb sollte in Wiederholungsuntersuchungen an jeweils zwei Färsen im Rahmen einer Dissertation experimentell untersucht werden, ob und wie weitgehend:

- sich die eingangs bei Einzelhaltung erfaßten On-line-Verzehrkurven (VK), die damit individuell definiert sind,
- bei paarweiser Futterkonkurrenz an einem Freßplatz beim subdominanten und evtl. beim dominanten Tier verändern

- und ob bei der nachfolgenden Einzelhaltung Verzehrdefizite kurzfristig wieder kompensiert werden können.

2 Tiere, Material und Methode

Die Untersuchungen fanden an 22, einander zunächst unbekanntem Färsen des Schwarzbunten Milchrinds (Alter: 25 bis 30 Monate) statt, die zufallsgemäß zu 11 Paaren zusammengestellt und zeitgleich geprüft wurden.

Versuchsort waren drei nebeneinanderliegende Laufboxen, von denen jeweils die äußere (Box 1 und 3) über den gesamten Untersuchungszeitraum für jeweils eine Färse Aufenthalt bot. Eine Bodentafelwaage erfaßte, über ein Zeitrelais gesteuert, in 100 g - Wägeschritten die im speziell konstruierten Futtertrog (PVC) anliegende Futtermasse in 20-sec-Intervallen.

Jedes Versuchstierpaar wurde in 4 Versuchsabschnitten wie folgt geprüft:

Tab. 1: Versuchsablauf
plan of investigations

Versuchsabschnitt	Bezeichnung des Versuchsabschnittes	Kurzbezeichnung	geprüfte Mahlzeiten je Tier
1	Umweltadaptation	A	10
2	Einzelfütterung 1	EF 1	10
3	„Futterkonkurrenz“	FK	10
4	Einzelfütterung 2	EF 2	10

Die Adaptationsphase der jeweiligen Färse an ihre neue Umwelt in Box 1 bzw. 3 erfolgte, damit die Tiere in den Abschnitten EF 1 und EF 2 als "heimisch" anzusehen sind. Im Abschnitt FK wurde vor Beginn der Futtervorlagezeit (FVZ) z.B. die Färse aus Box 1 zu der Färse in Box 3 verbracht. Nach Beendigung der FVZ kam sie zurück nach Box 1, et vice versa in der nächsten Futtervorlagezeit usw. Die 120-minütige Vormittags- (6.00 bis 8.00 Uhr) wie die Nachmittagsmahlzeit (14.00 bis 16.00 Uhr) bestand aus 30 kg Grünfütter- oder Silagearten. Ab einer Restfuttermasse wurde nachgefüttert. Die Freßrangbestimmung erfolgte primär anhand des Verzehrkurvenverlaufes sowie nach Dauer und Häufigkeit des Aufenthaltes im Freßgitter während jeder FVZ.

Im EF 2 - Abschnitt kam es zur Überprüfung der Wiederholbarkeit der individualtypischen Verzehrkurven aus EF 1 bzw. zur Überprüfung der zu erwartenden kompensatorischen Futteraufnahme.

Auf die zu allen Abschnitten simultan durchgeführten Untersuchungen zum Sozial-, Komfort- sowie zum Raumnutzungsverhalten unter dem Aspekt der Rangordnung wird hier nicht eingegangen.

Die Analyse der Einzel-Verzehrmuster (entsprechend dem Verzehrkurvenverlauf innerhalb einer zweistündigen FVZ) wurde mittels der 3 Grundkriterien nach LAUBE (1984) durchgeführt:

Verzehraktivität (VA) - die Anzahl der mit einer gemessenen Verzehrmasse belegten Zeitintervalle

Verzehrmasse (VM) - die aufgenommene Futtermasse in g je Zeitintervall

Verzehrpause (VP) - jeder gegenüber dem vorhergehenden Zeitintervall unveränderte VM-Wert.

Die in 20 s-Intervallen erfaßten Daten wurden für die insgesamt 492 Einzel-Verzehrmuster in einem Zwischenschritt zu 1 min-Intervallen aufaddiert und schließlich zur aussagebezogenen verständlicheren Kurvendarstellung in berechneten 5 min-Intervallen verwendet. Als Berechnungsgrundlage dienten 416 880 Verzehrurdaten.

3 Ergebnisse und Diskussion

Dem Versuchsplan entsprechend (Tab. 1) werden zunächst individuelle Verzehrmuster (gemittelte Einzelverzehrkurven) von Färsen bei Einzelfütterung 1 in Beispielen dargestellt. Darauf folgt im Abschnitt "Futterkonkurrenz" die Analyse des Verzehrverhaltens der zusammengestellten Färsen und im anschließenden Abschnitt die Analyse zu "Einzelfütterung 2".

3.1 Einzelfütterung 1

Zunächst werden in Abbildung 1 an einer zufallsgemäß ausgewählten Färse einige wesentliche individuelle Kurvencharakteristika aufgeführt, die besonders für den FK-Versuch notwendige Vergleichsmöglichkeiten der Verzehrmuster liefern. Dies erfolgt vermittels einiger "Zeit-Leistungs-Kriterien" (nach LAUBE 1987), welche durch die während einer Mahlzeit intervallisch vorgenommene simultane Erfassung von VA, VM bzw. VP gegenüber den in der Verhaltensforschung üblichen reinen "Zeitkriterien" (siehe TEMBROCK 1984) gekennzeichnet sind.

Vormittagsmahlzeit

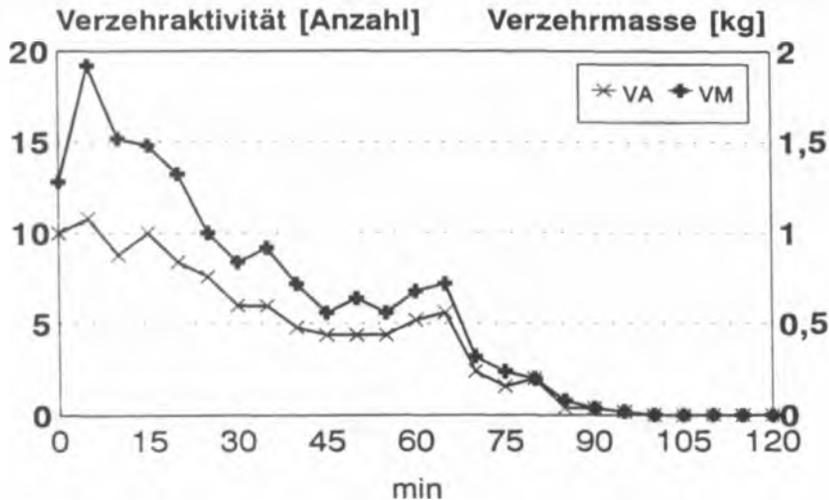


Abb. 1: Gemittelter Kurvenverlauf von Verzehraktivität und Verzehrmasse während der Vormittagsmahlzeit (Färse 15; Grünfutter)
 Course of curve (averaged) of eating activity (VA) and eating mass (VM) during the meal in the morning (heifer 15; green fodder)

Sowohl zur Vormittags- (Vm) als auch zur Nachmittagsmahlzeit (Nm) erreicht die Färse bei VA und bei VM im 2. Verzehrintervall nach Beginn der FVZ den jeweiligen Maximalwert (VA - 10,8; VM 1,9 kg). Dabei steigt die VM gegenüber der VA rapide an. Danach fällt die VM-Kurve. Das ist rindertypisch. Individualtypisch ist dahingegen, daß in der Vm der Kurvenabfall bis zur 45. min andauert, um folgend ohne ein eigentliches Zwischenmaximum bis zur 65. min ein Plateau auszubilden. Für die Nm fällt die VM-Kurve bis zur 35. min und zeigt danach ein eindeutiges Zwischenmaximum (40. - 50. min), um danach bis zur 85. min ein Plateau zu halten.

Anschließend fällt die VM weiter ab: Vm ab 65. min ausleitend, mit VM-Werten um Null bis zum Verzehrende in der 105. min, und Nm mit Beendigung des gegenüber Vm relativ hohen Kurvenniveaus im Plateau ab der 90. min bis zur Einstellung des Verzehrs in der 105. min. Für die Vormittagsmahlzeit ergibt sich insgesamt, daß in 104 VA 15,3 kg Futter verzehrt wurden. In der Nachmittagsmahlzeit benötigt die Färse 106 VA um 14,7 kg aufzunehmen. Von den während der 120-minütigen Futtervorlagezeit (im 20-s-Zeitraster) registrierten 360 mittleren Zeitintervallen legt die Färse in der Vm in 256 Intervallen Verzehrpausen ein. D.h., nur 29,9 % der Intervalle waren mit VA im Sinne von Futter - Aufnahme besetzt. In der Nm waren dies 29,4 %.

(Generell sei auf die wesentlich weniger dynamisch verlaufenden VA-Kurven für Vm und Nm hingewiesen, die sich für Rinder stets ergibt. Der Verlauf der Kurven zueinander ist wiederum individual bzw. auch futtermitteltypisch.)

Der Verlauf der Silage-Verzehrmuster wird aus Platzgründen nicht dargestellt. In beiden Verzehrmustern wird am Beispiel von Vt 23a bereits im 1. Intervall das jeweilige Maximum erreicht - für Vm 7,7 VA; 1,0 kg VM und für Nm 9,5 VA; 1,2 kg VM. Im 2. Intervall erfolgt für beide Mahlzeiten bereits ein drastisches Absinken aller Werte, so daß die Färse ab der 45. min nur noch auf minimalem Niveau von 1,5 VA und 0,15 kg VM Silage verzehrt. Danach gehen die Kurven, indem das Tier sowohl vor- wie nachmittags ausgedehnte VP von 5 - 10 min vornimmt, im wesentlichen asymptotisch gegen Null.

Die Ingesamt-Werte ergeben für die Vm: Es werden bei Einstellung der Mahlzeit nach 120 min mit 35 VA 5,0 kg Silage aufgenommen. Zur Nm realisiert Färse 15 mit 45 VA eine VM von 5,3 kg.

Die Vm- und die Nm-Kurven für Grünfutter wie für Silage unterscheiden sich bezüglich ihrer Futtermasseaufnahmen nicht signifikant voneinander (t-Test für unabhängige Stichproben auf dem 5 %-Niveau).

3.2 Futterkonkurrenz

Bereits während der Versuchsdurchführung zur Futterkonkurrenz fiel es auf, daß mit wachsender Anzahl geprüfter Färsepaare offenbar nur drei Formen der Dominanzbeziehungen zwischen den jeweiligen Partnern vorkommen. Mit der im 1-min-Raster dokumentierten Häufigkeit und Dauer der Freßplatzbelegung innerhalb jeder FVZ sowie unter Hinzunahme der Einzel-Verzehrmuster sollte diese zunächst hypothetische Annahme geprüft werden.

Grundkriterium der Unterscheidung nach diesen 3 Verhaltensvarianten stellte die Bedingung dar, daß sich der angenommene Verhaltenstyp nicht allein durch die einfache Mittelung über alle Mahlzeiten hinweg ergibt, sondern daß er sich vielmehr von Mahlzeit zu Mahlzeit unverändert wiederholt.

Somit konnte im Ergebnis der Prüfung jeden Färsepaars auf die Zugehörigkeit zu einem der drei Verhaltenstypen in jedem Falle eine eindeutige Zuordnung der Färse erfolgen:

Verhaltenstyp 1: eindeutige Dominanz (Typ 1d) bzw. eindeutige Subdominanz (Typ 1s), d.h., 1d belegt

a) über alle Mahlzeiten hinweg und

b) innerhalb jeder Mahlzeit nahezu ausschließlich den Freßplatz, 1s nur vereinzelt, kurzzeitig und ineffektiv.

Verhaltenstyp 2: dual-phasische Dominanz bzw. Subdominanz (Typ 2), d.h., beide Färsen wechseln sich

a) von Mahlzeit zu Mahlzeit mehr oder weniger oft und

b) innerhalb einer Mahlzeit mindestens einmal, im Höchstfall dreimal am Freßplatz ab.

Verhaltenstyp 3: dual-alternierende Dominanz bzw. Subdominanz (Typ 3), d.h., die Partner wechseln sich

a) von Mahlzeit zu Mahlzeit und

b) innerhalb einer Mahlzeit mehr als dreimal und bis zu einem minütlichen Abstand am Freßplatz ab.

Von allen geprüften 22 Färsen verteilten sich die 3 Freßverhaltenstypen wie folgt:

Typ 1 mit 10 Färsen (5 mal 1d, 5 mal 1s) entsprechend 5 Paaren,

Typ 2 mit 6 Färsen entsprechend 3 Paaren und

Typ 3 mit 6 Tieren entsprechend 3 Paaren.

Von der ersten FVZ an zeigt sich, daß die ersten Minuten im Zusammentreffen zweier Rinder in der Verzehrsituation bereits in den ersten 20 min in der FK über die Einordnung in den jeweiligen Verhaltenstyp entschied. Dies stimmt mit den Ergebnissen zahlreicher Autoren überein. Diese befaßten sich zumeist nicht mit dem durch den Funktionskreis Nahrungsaufnahmeverhalten überlagerten Sozialverhalten, sondern mit diesem allein (BOUISSOU 1974; FRIEND and POLAN 1978; BENNETT and HOLMES 1987; VARGAS et al. 1987). Entsprechende Änderungen waren nicht zu verzeichnen. Überdies wiesen auch die jeweils alternierend heimischen Färsen in der jeweils eigenen Versuchsbox keine positiven "Heimeffekte" aufgrund besserer Ortskenntnis bzw. überlegener Territorialität gegenüber dem anderen Partner nach.

Im folgenden werden zufällig ausgewählte Färsenpaare vorgestellt, welche jeweils einen der drei Verhaltenstypen anhand der Verzehrmuster charakterisieren sollen.

Verhaltenstyp 1:

Typ 1 ordnen sich bereits 10 von 22 untersuchten Färsen zu.

Die eindeutige Dominanz des 1d-Tieres verursacht beim 1s-Tier einen mit Inaktivität einhergehenden, nahezu vollständigen Rückzug aus dem Freßbereich. Die dominante Färse jeder der 5 Paarungen kann über die gesamte FVZ den Freßplatz belegen und ist nicht gezwungen ihr individuelles Verhaltensmuster zu ändern. Mithin

sehen die VA- und VM-Kurven der dominanten Tiere im Vergleich zu EF I nahezu unverändert aus, die Kurven der subdominanten dagegen stellen lediglich einen "Punkt" (1 Intervall) dar oder sie verzehren lediglich am Mahlzeitende des Typs 1d maximal über 3 Intervalle hinweg geringste Futterbeträge bei minimaler VA.

Verhaltenstyp 2:

Diesem Typ ordnen sich 6 von insgesamt 22 untersuchten Tieren zu.

Der Verhaltenstyp 2 ist gekennzeichnet durch einen einmaligen, über einen bestimmten Zeitraum andauernden Freßplatztausch zwischen beiden Versuchstieren (VT). Er ist somit dualphasisch.

Am VT-Paar 14 und 15 werden in den Abb. 2 und 3 die Einzel-Verzehrmuster beider Färsen für die Mahlzeiten 1 bis 4 (von insgesamt 10) getrennt veranschaulicht.

Die 1. Mahlzeit im FK-Versuch beginnt VT 14. In den ersten 20 min frißt es mit einer mehr oder weniger unveränderten, aber niedrigen VA (7 VA), während es die VM - auf niedrigem Niveau - variiert. Das VM-Maximum wird erst in dem, für Rinder völlig untypischen, 4. Intervall erreicht. Von der 35. bis zur 50. min frißt die Färse kaum noch, um dann zwischen der 50. und der 65. min nochmals zu steigern.

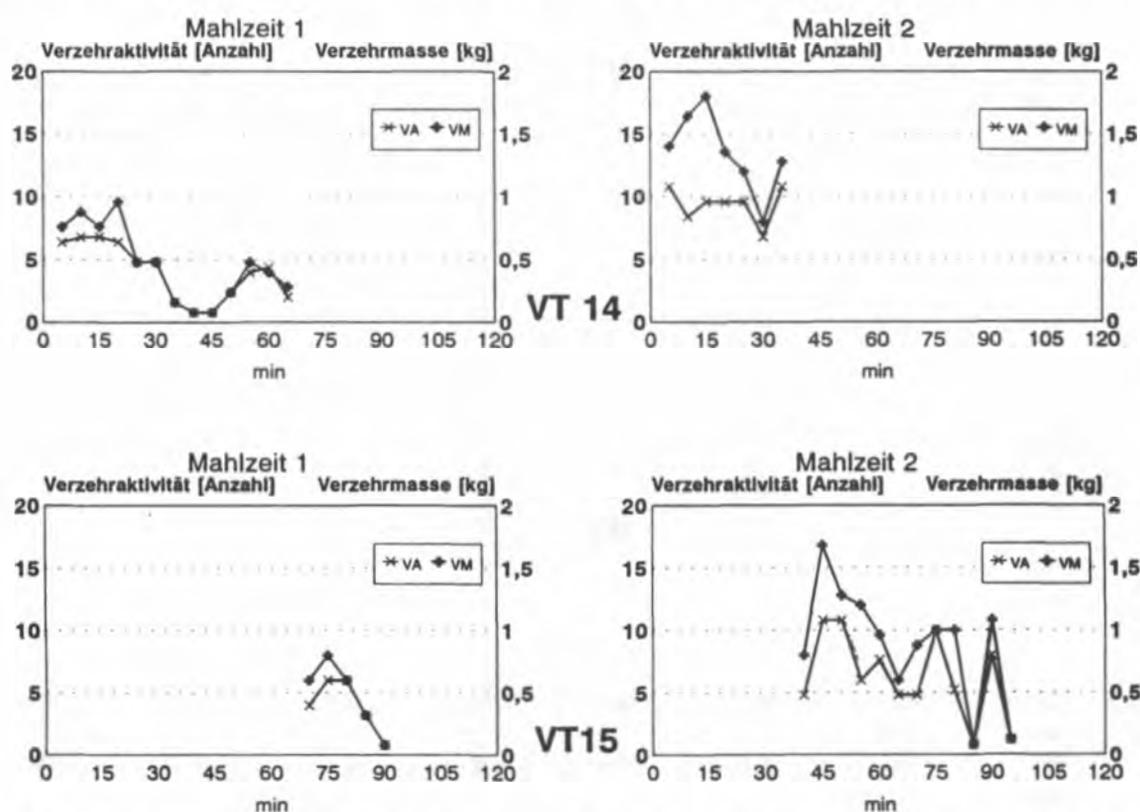


Abb. 2: Einzel-Verzehrmuster des dual-phasischen Verhaltenstyps 2 (1. und 2. Mahlzeit) - Färsen 14 und 15; Grünfutter
Individual eating curve of the dual-phasic type of behaviour 2 (1. and 2. meal) - heifers 14 and 15; green fodder

Mit dem Eintritt von VT 15 in den Freßstand unterbricht VT 14 den Verzehr in der 65. min abrupt. Ab der 70. min beginnt VT 15 seine Mahlzeit bei sehr niedrigen VA-Werten, wie sie sonst nie zu Beginn einer Rindermahlzeit zu eruieren sind. Das Maximum in der 75. min liegt bei 6 VA und 0,8 kg VMI. Ab der 95. min frißt keines der beiden Tiere mehr.

Die 2. Mahlzeit beginnt wiederum VT 14, diesmal allerdings auf dem Normalniveau von EF I (vgl. dazu Abb. 1). In der 40. min endet der Verzehr untypisch abrupt und VT 15 betritt innerhalb des 8. Intervalls den Freßplatz. Es setzt in VM und VA relativ hoch ein. Danach fallen beide Kurven rindertypisch, erreichen danach in der 75. und 90. min Verzehr-Zwischenmaxima und in der 95. min beendet VT 15 die Mahlzeit. Wie in FVZ 1 werden auch in FVZ 2 die zur Verfügung stehenden 120 min bei weitem nicht vollständig zum Verzehr genutzt.

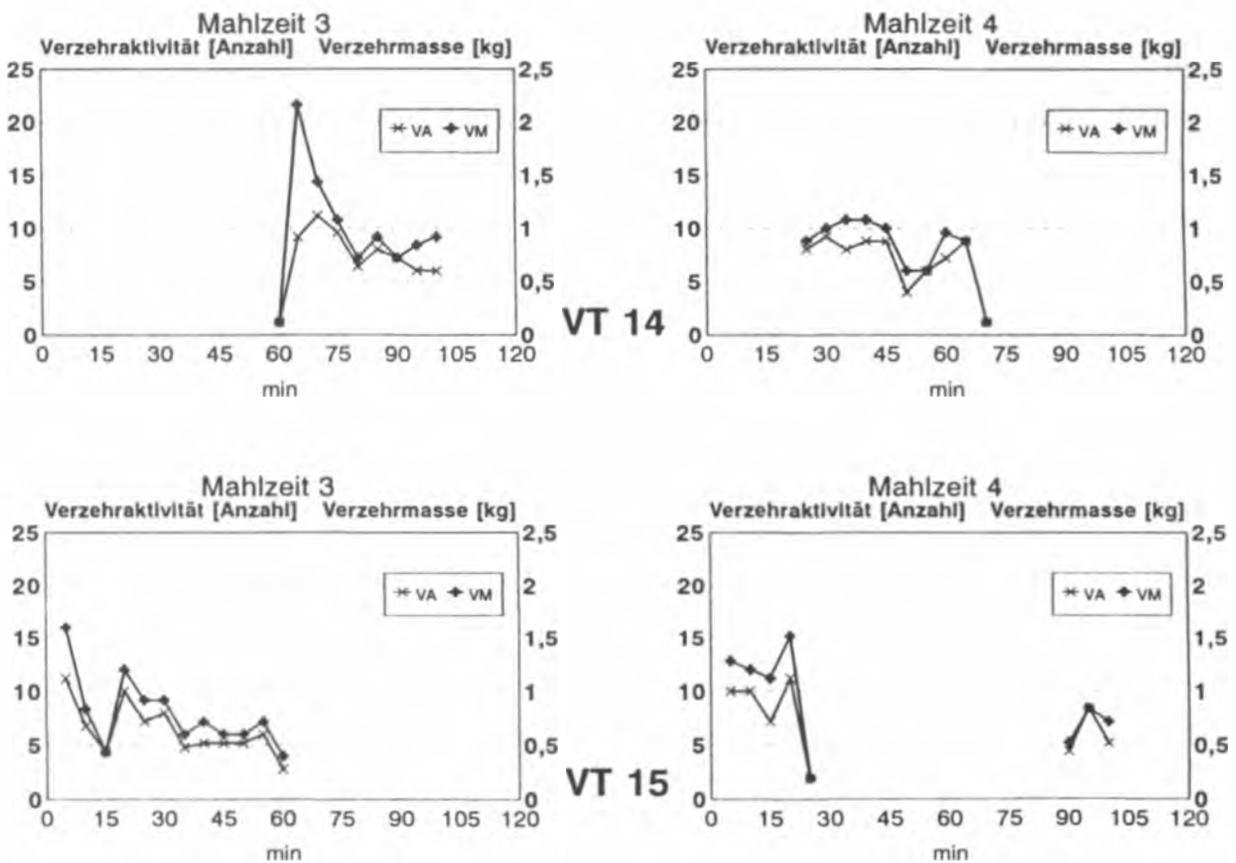


Abb. 3: Einzel-Verzehrmuster des dual-phasischen Verhaltenstyps 2 (3. und 4. Mahlzeit) - Färsen 14 und 15; Grünfutter
 Individual eating curve of the dual-phasic type of behaviour 2 (3. and 4. meal) - heifers 14 and 15; green fodder

In der 3. und 4. Mahlzeit beginnt VT 15 mit dem Verzehr. Diese Färsen verkürzt die Mahlzeitdauer bis zur 5. FVZ zunehmend. VT 14 setzt mit dem Fressen erst nach

Beendigung der Teilmahlzeit von VT 15 mit großer "Verspätung" ein (3. bis 5. Mahlzeit). Das Verzehrmuster erscheint zunehmend diffuser, - die Amplituden der Kurvenverläufe schwanken regellos, ein individuelles Verzehrmuster existiert nicht mehr.

Verhaltenstyp 3:

Dem Typ 3 lassen sich die restlichen 6 Färsen zuordnen.

Für den Verhaltenstyp 3 ist charakteristisch, daß jedes Tier überhaupt keine zusammenhängenden Kurvenabschnitte mehr liefert. Vielmehr sind alle meßbaren Werte für VA und VM episodisch, mithin zwischen beiden Tieren häufig wechselnd, sehr kurz und von der 1. bis zur 10. Mahlzeit zwischen sehr hohen und sehr niedrigen Amplituden unregelmäßig wechselnd. Zur Kennzeichnung dieser typischen Verzehrmuster wird in Abb. 4 am Beispiel der VT 22 und 23a nur die 1. Mahlzeit dargestellt.

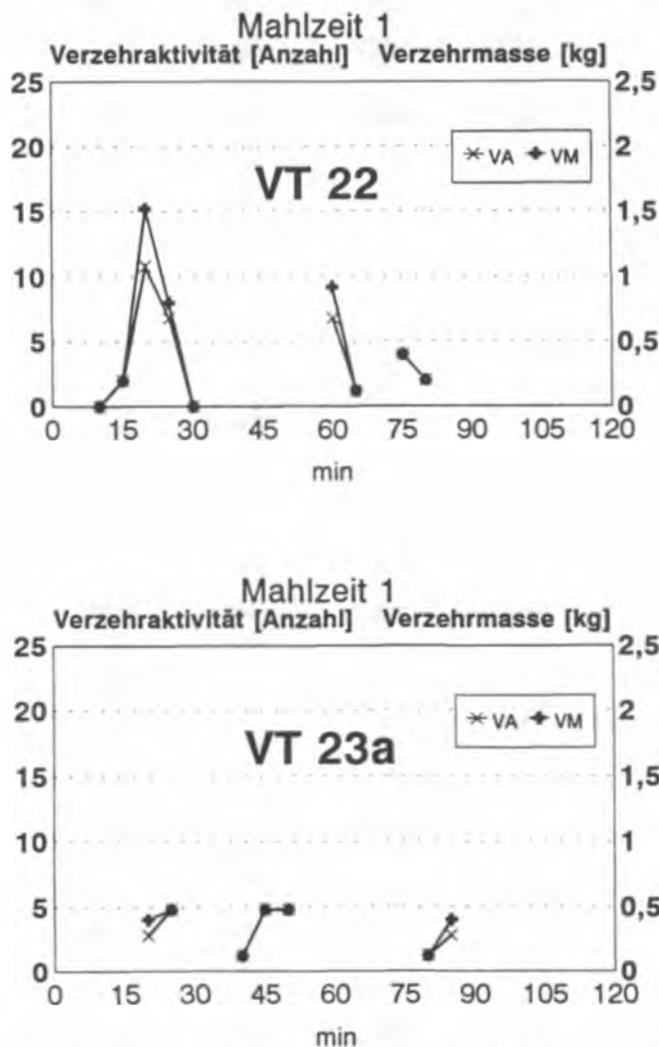


Abb. 4: Einzel-Verzehrmuster des dual-alternierenden Verhaltenstyps 3 (1. Mahlzeit) - Färsen 22 und 23a; Silage
Individual eating curve of the dual-alternately type of behaviour 3 (1. meal) - heifers 22 and 23a; silage

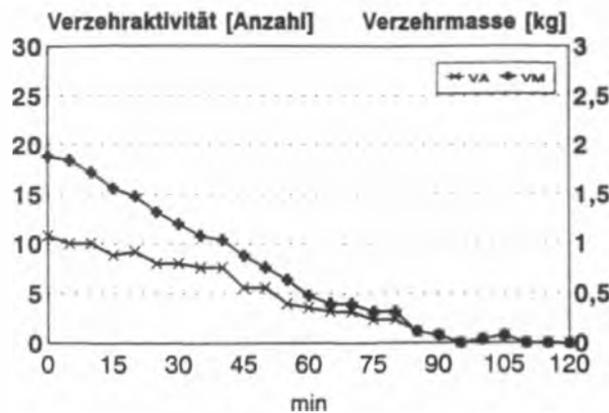
Bereits an der 1. Mahlzeit zeigt sich die Zerrissenheit der sonst bei EF 1 durchgängig verlaufenden Verzehrmuster. Aversives Verhalten ist beim Freßplatztausch fast nie zu beobachten. Die Färsen wechseln komplikationslos. Die Kurven zeigen dennoch, daß die Tiere hoch belastet sein müssen, weil die Futteraufnahmemotivation ständig unterbrochen werden muß und unter den gegebenen Versuchsbedingungen sozial bedingt unterdrückt wird.

3.3 Einzelfütterung 2

In diesem Versuchsabschnitt (EF 2) sollte überprüft werden, ob und wie weitgehend kompensatorische Effekte der Nahrungsaufnahme im Vergleich zu den Verzehrdefiziten im FK-Versuch auftreten.

Am Beispiel der im EF 1-Versuch subdominanten Färs 13 des Typs 1 soll die mögliche Auslenkbarkeit des Verzehrverhaltens nach der FK gezeigt werden.

Mittlere Verzehrkurven EF 1



1. Mahlzeit nach FK in EF 2

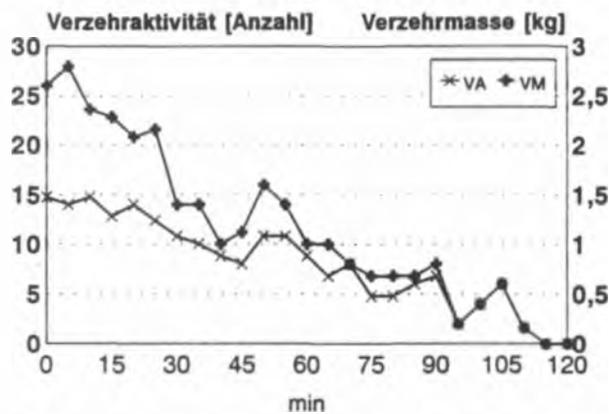


Abb. 5: Vergleich zwischen den mittleren Verzehrkurven von EF 1 (oben) und der 1. Mahlzeit in EF 2 (unten); (Färs 13; Silage; Vormittagsmahlzeit)
Comparison between the averaged eating-curves in EF 1 (individual feeding 1 - above) and the 1. meal in EF 2 (individual feeding 2 - below); (heifer 13; silage; meal in the morning)

Bereits die 1. Mahlzeit im EF 2-Versuch läßt den individualtypischen Verzehrkurvenverlauf der gemittelten Kurven von EF 1, wenn auch gesteigert, wiedererkennen. Das Tier steigert im Anfangsteil sowohl die VM als auch die VA erheblich, während der Abstand zur VA-Kurve besonders hohe Differenzen ausweist. Der kompensatorische Effekt wird dadurch erreicht, daß das VT bei EF 2 insgesamt 205 VA für 29,6 kg VM aufwendet, dagegen in EF 1 nur 120 VA für 17,3 kg.

Die VP werden von 66,7 % in EF 1 auf 43,1 % in EF 2 reduziert. In den folgenden 9 Mahlzeiten findet jedoch ein kompensatorisches Fressen nicht mehr statt. Für die Gesamt-VM für das Paar VT 12 und VT 13 in den 3 Versuchsabschnitten steht Abbildung 6.

Sowohl die im FK-Versuch dominante wie die subdominante Färse verzehren in EF 1 nahezu gleich viel Silage. Das 1s-Tier Nr. 13 stellt in FK den Verzehr in fast allen 10 Mahlzeiten fast völlig ein (im Mittel 0,5 kg je FVZ). Auch die eindeutig dominante Färse 12 bleibt immer weit hinter ihren EF 1 - VM zurück. Die erzielten VM-Werte im EF 2 - Versuch nach der FK weisen nach, daß die wieder vereinzelt gehaltenen Färse im Mittel der 10 FVZ wieder ihre individuelle Verzehrweise fortsetzen. Von einem kompensatorischen Verzehrverhalten kann noch nicht einmal beim subdominanten Tier 13 gesprochen werden, obwohl es nahezu auf dem Wege zum Verhungern war.

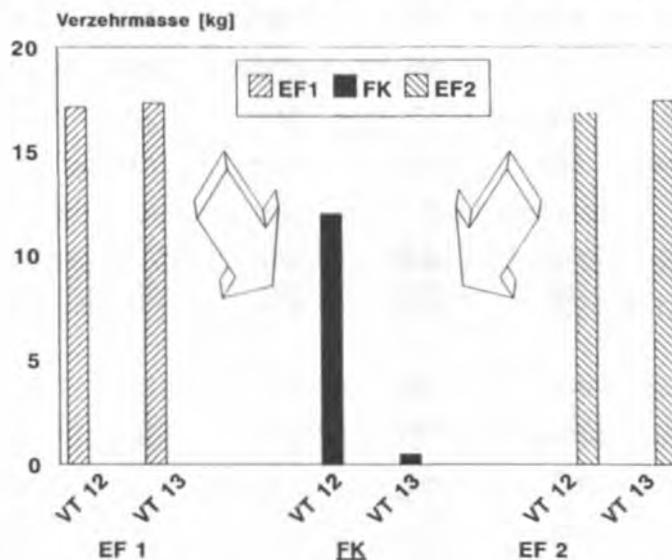


Abb. 6: Vergleich der mittleren Gesamt-Verzehrmasse der 3 Versuchsabschnitte (Färse 12 und 13; Silage)
 Comparison of the average total eating mass of the 3 series of experiments (heifers 12 and 13; silage) EF 1/2 - individual feeding 1/2; FK - fodder competition test

Abschließend sollen die gemittelte und relativierte VM sowie die Mahlzeitdauer (MZD) für alle Färse der Verhaltenstypen 1 bis 3 über die gesamten Untersuchungen dargestellt werden (Abb. 7). Dabei werden die Meßwerte von EF 1 als Ausgangsniveau gleich 100 % gesetzt und zu FK und EF 2 relativiert.

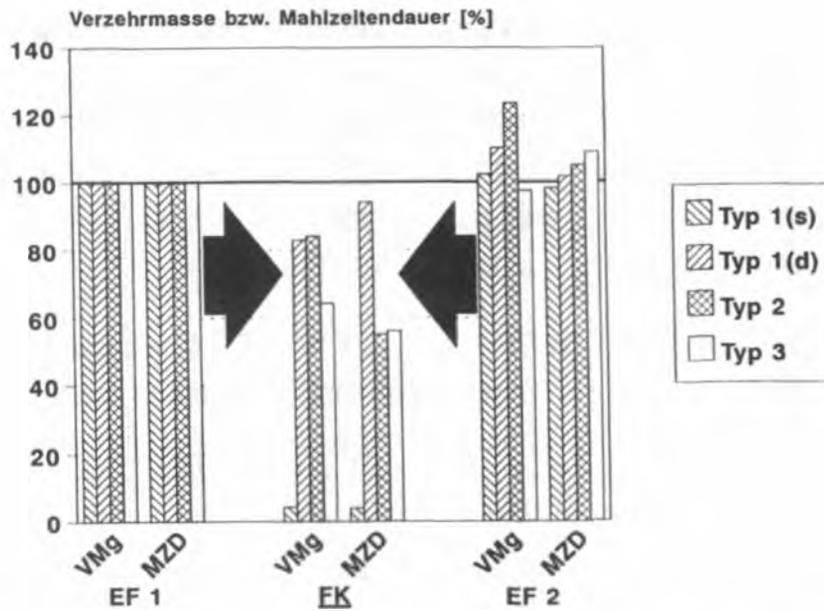


Abb. 7: Die 3 Verhaltenstypen und ihr Verzehrverhalten, dargestellt an der Verzehrmasse und der Mahlzeitendauer (beides relativiert) - 22 Färsen
 The 3 behaviour types of heifers and their eating behaviour presented on total eating mass and meal duration (both relative) - 22 heifers

Die mittleren MZD werden im FK-Versuchsabschnitt deutlicher beeinträchtigt als die mittleren Gesamt-VM (Ausnahme - die dominanten Färsen des Typs 1). Am stärksten verkürzt verzehren erwartungsgemäß die subdominanten Tiere, gefolgt von den Typ 2-Färsen und den Tieren des Typs 3 sowie der dominanten Typ 1-Färsen. Am stärksten verringern im Verhältnis zur VM-Aufnahme die Typ 2-Färsen die MZD. D.h., sie fressen äußerst effektiv. Die 1d-Färsen verzehren zwar unter fast völliger Ausnutzung der MZD, jedoch verzehren selbst diese Tiere stark reduzierte VM. Sie erscheinen demnach gleichfalls als sozial belastet (vgl. dazu die grundlegenden Untersuchungen von v. HOLST (1993) an Tupajas und von SACHSER und LICK (1991) an Meerschweinchen).

In EF 2 erreichen die subdominanten Färsen des Typs 1 den 100 % - Wert der MZD aus EF 1 nicht. Alle anderen Typen steigern die MZD nur unbedeutend. Einen Ausgleich des durch die Futterkonkurrenz bedingten VM-Defizits erreichen nur die Typ 2 - Tiere.

Die Färsen der 3 Verhaltenstypen steigern die MZD - selbst nach dramatischer Reduzierung der VM - unter den Bedingungen der Futterkonkurrenz nur in einem unerwartet geringen Maße.

4 Zusammenfassung

Rinder verfügen in der Lauf- wie in der Anbindehaltung über eine soziale Rangordnung. In beiden Haltungsformen unterschreiten die Tiere bei Festlegung am Freßplatz ihre Individualdistanz.

Im Konkurrenzversuch um einen Freßplatz wurden 11 Färsenpaare mittels Echtzeitanalyse des Freßverhaltens (in 10 Mahlzeiten je Versuchsabschnitt) bezüglich ihrer Verzehrmuster nach VM und MZD untersucht. Beim FK-Versuch wurden im Vergleich zum 1. Freßverhaltens (in 10 Mahlzeiten je Versuchsabschnitt) bezüglich ihrer Verzehrmuster nach VM und MZD untersucht. Beim FK-Versuch wurden im Vergleich zum 1. Einzelfütterungsabschnitt 3 Typen des Freßverhaltens nachgewiesen, die als Modelle von Reaktionen auf eine FK zu verstehen sind:

- Typ 1 (5 Paare) - eindeutige Dominanz bzw. Subdominanz
- Typ 2 (3 Paare) - dual-phasische Dominanz bzw. Subdominanz
- Typ 3 (3 Paare) - dual-alternierende Dominanz bzw. Subdominanz.

Alle geprüften Färsen zeigten im FK-Abschnitt eine gegenüber der EF 1 mehr oder weniger verminderte Gesamt-VM. Die Mahlzeitendauer (MZD) ist gleichfalls bei allen Färsen mehr oder weniger reduziert. Nach der FK schloß sich der EF 2 - Abschnitt an. Ein kompensatorisches Fressen gelingt lediglich nur einigen Färsen des Typs 2. Die unter FK entstandenen VM-Defizite bleiben also erhalten.

5 Literatur

BENNETT, L.; HOLMES, C.R.(1987): Formation of a feeding order in a group of cattle and its relationship with grazing behaviour, heat tolerance and production. Appl. Anim. Behav. Sci., 17, S. 9-18

BOUISSOU, M. F. (1974): Etablissement des relations de dominance - soumission chez les bovins domestiques - II. Rapidite et mode d'etablissement. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 14, S.757-768

FRIEND, T.H.; POLAN, D.E. (1978): Competitive order as a measure of social dominance in dairy cattle. Appl. Anim. Ethol., 4, S.61-70

GROSSMAN, S. (1975): Role of the hypothalamus in the regulation of food and water intake. Psychological Revue, 82, S.200-224

HOLST, D. von (1993): Zoologische Streß-Forschung - ein Bindeglied zwischen Psychologie und Medizin. Spektrum der Wissenschaft 1993

LAUBE, R.-B. (1984): Echtzeitanalyse des Freßverhaltens beim Rind. Wiss.Z. KMU Leipzig, Math.-Naturwiss. R., 33, S. 281-287

LAUBE, R.-B.; MÜLLER, J.(1987): Ethometrie und Theorie des Freßverhaltens, dargestellt am Rind. 5. Leipziger Tierzuchtsymposium "Grundlagen des Futteraufnahmeverhaltens und ihre Umsetzung in der Nutztierhaltung", Universität Leipzig, 3./4. Dezember 1987, S. 26-42

REICHARDT, S. (1992): Ethometrie des individuellen Verzehrverhaltens und ihre Anwendung an Färsen unter sozialer Futterkonkurrenz sowie an unbeeinflussten Besamungsbullen. Universität Leipzig, Agrarwissenschaftliche Fakultät. Dissertation 1992

REINHARDT, V.; REINHARDT, A.; REINHARDT, C.(1986): Evaluating sex differences in aggressiveness in cattle, bison and rhesus monkeys. Behaviour, 102-1/2, S. 58-66

SACHSER, N.; LICK, C. (1991): Social experience, behavior and stress in guinea pigs. Physiology and behavior, 50, S. 83-90

SAMBRAUS, H.H. (1978): Nutztierethologie. Berlin, Hamburg, Parey

SCHARRER, E. (1984): Der Sättigungsmechanismus. Zeitschrift für Ernährungswissenschaft, 23, S.241-254

TEMBROCK, G. (1984):Grundriß der Verhaltensbiologie. Jena, Fischer

VARGAS, J.; CRAIG, J.V., HINES, R.H.(1987): Effects of feeding system and feeding behaviour and performance of finishing pigs. J. Anim. Sci., 65, S.463-474

Summary

Three types of individual eating curves in social competition at feeding in heifers

R.-B. LAUBE, S. REICHARDT

Cattles have also in loose- and tiehousing a social rank order. In this case animals remain under their individual distance being fixed to the feeding place.

11 pairs of heifers have been tested by real time analysis of eating behaviour (10 meals in a test section) with a view to their eating behaviour patterns referring to eating mass and meal duration in competition test for feeding place. 3 types of eating behaviour have been shown in a fodder competition test (FK) in comparison with the section of individual eating. These types can be explained as forms of basic reactions to fodder competition:

- type 1 (5 pairs) - clear dominance e.g. subdominance,
- type 2 (3 pairs) - dual-phasic dominance e.g. subdominance and
- type 3 (3 pairs) - dual-alternately dominance e.g. subdominance.

All tested heifers presented a total eating mass reduced in comparison with the individual feeding sector. The meal duration is also more or less reduced in heifers. After FK followed the individual feeding test 2. Only some heifers succeed in compensative eating behaviour. Consequently eating mass deficits produced once continue to exist.

Der Einfluß von Rauhfutterautomaten, Strohraufen und Nagebalken auf das Verhalten von Mastschweinen

H. KRÖTZL, C. SCIARRA und J. TROXLER

1 Einleitung und Problemstellung

Schweine haben einen starken Drang sich zu beschäftigen, d.h. zu schnüffeln, zu wühlen, zu beißen, zu nagen und zu kauen. Diese Tätigkeiten sind verknüpft mit der Futtersuche und -aufnahme sowie der Erkundung der Umgebung. Von der Verdauung her ist das Schwein darauf angewiesen, konzentrierte und gut verdauliche Nahrung aufnehmen zu können. In natürlicher Umgebung sind diese Nahrungspartikel zerstreut in Bodennähe, auf und im Boden zu finden. Wildschweine oder Hauschweine in seminatürlicher Umgebung verwenden deshalb viel Zeit, diese zu suchen. Dabei findet ein Zusammenspiel von Rüssel, Zunge, Zähnen, Geruchs-, Gesichts- und Geschmackssinn statt.

Mastschweine in Ställen mit Voll- oder Teilspaltenboden ohne Einstreu leben jedoch in einer sehr eintönigen Umwelt, in welcher nur die Buchteneinrichtungen, die Wände, der Boden sowie die Artgenossen als mögliche Beschäftigungsobjekte zur Verfügung stehen. Auf die Verabreichung von langem oder gehäckseltem Stroh wird verzichtet, um Problemen mit dem Flüssigmistsystem vorzubeugen. Stroh kann die Spalten verstopfen und damit den Kotdurchtritt behindern oder aber Schwierigkeiten mit dem Abfluß der Gülle verursachen. Zudem fällt es rasch durch die Spalten und ist für die Tiere nicht mehr verfügbar.

Es wurden deshalb verschiedene Formen von Strohspendern entwickelt. Deren Ziel ist zum einen, den Tieren eine befriedigende Beschäftigungsmöglichkeit anzubieten und zum anderen, den oben genannten verfahrenstechnischen Schwierigkeiten vorzubeugen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde der Einfluß von verschiedenen Beschäftigungsobjekten auf das Verhalten von Mastschweinen geprüft. Dabei ging es um die Frage, ob das Anbieten von diesen Beschäftigungsobjekten durch Reduzierung der Reizarmut zur Verbesserung der Lebensbedingungen von Mastschweinen beitragen kann und somit deren Wohlbefinden erhöht.

2 Ställe, Tiere und Methoden

Von Februar bis Mai 1991 wurde in einem Maststall mit Vollspaltenboden eine vergleichende Untersuchung an folgenden vier Beschäftigungsobjekten durchgeführt (Abbildung 1):

- **K und M:** Zwei verschiedene rohrförmige Rauhfutterautomaten aus Kunststoff (K) und Metall (M), die mit einem 1.5 kg schweren, zylinderförmigen Presswürfel aus gehäckseltem Stroh und Melasse gefüllt wurden. Eine Halterung am unteren Ende verhinderte, daß der Würfel zu Boden fiel. Der den Tieren zur Verfügung stehende Teil wies eine Länge von 5 cm (K) bzw. 3 cm (M) auf.
- **S:** Eine Strohraufe, die mit losem Häckselstroh gefüllt wurde. Die Schweine konnten sowohl Halme vom Gitter als auch von der Auffangschale aufnehmen. Eine im Innern angebrachte Kette erleichterte das Nachrutschen des Füllmaterials.
- **N:** Ein Nagebalken aus Fichtenholz (Durchmesser: 13 cm, Länge: 100 cm). Um einer Verschmutzung vorzubeugen, war er an beiden Enden an Ketten aufgehängt.

Jede Bucht war nur mit einem Beschäftigungsobjekt ausgerüstet. Als Vergleich dienten Buchten ohne Objekt von gleicher Größe und Tierzahl. Die Untersuchung erfolgte in drei Kammern mit je einer K-, M-, S-, N- und zwei Leerbuchten (L) (insgesamt 180 Tiere). Die Objekte waren an einer Wand befestigt. Es befanden sich zehn Tiere in jeder Bucht und die Schweine blieben während der ganzen Mastdauer von 25 bis 100 kg in der gleichen Bucht. Die Fläche pro Tier betrug 0,7 m².

Die Schweine lebten in gemischt-geschlechtlichen Gruppen. Die männlichen Tiere waren kastriert. Bei allen Schweinen war der Schwanz kupiert worden. Dreimal täglich wurden sie rationiert flüssig gefüttert. Nippel waren nicht vorhanden, aber die Schweine konnten das Leitungsspülwasser trinken. Der Luftaustausch erfolgte über eine Unterdrucklüftung mit Porendecke. Zu Mastbeginn traten Ammoniakhöchstwerte von 24 bis 40 ppm NH₃ auf. Die Fensterfläche betrug vier Prozent der Stallgrundfläche.

Die ethologischen Direktbeobachtungen fanden an je zwei aufeinanderfolgenden Tagen am Ende der zweiten, in der achten und zwölften Mastwoche statt. Zu zweit wurden vom Bedienungsgang aus sechs Buchten pro Untersuchungstag beobachtet. Der beobachtete Zeitraum erstreckte sich über die letzten zwei Stunden vor Beginn der Abendfütterung. Während dieser Zeit waren die Tiere am aktivsten. Am Beobachtungstag und 24 Stunden vorher blieb das Licht von der Morgen- bis zur Abendfütterung eingeschaltet, und 15 Minuten vor Beobachtungsbeginn betraten die

Beobachter möglichst unauffällig die Kammer. Es wurden alle Schweine pro Bucht in die Beobachtungen miteinbezogen. Der Wechsel von einer Bucht zur nächsten erfolgte in Intervallen von 100 Sekunden. In Form von Momentaufnahmen wurden nacheinander die Tiere ausgezählt, die eine der definierten Verhaltensweisen ausführten. Nur Liegen, Sitzen und Stehen wurden zusammen in einer Momentaufnahme notiert. Es wurden also pro beobachtete Bucht und Stunde für jede Verhaltensweise zwölf Momentaufnahmen registriert.

Die ausgewählten Verhaltensweisen waren folgendermaßen umschrieben:

- Liegen (Bauch- und Seitenlage)
- Sitzen
- Stehen oder Gehen
- BO: Beschäftigung mit dem Objekt und/oder mit dem Stroh im oder unter dem Rauhfutterspender
- IO: BO oder Objekt und/oder Stroh optisch fixieren (= deutliches Interesse am Objekt oder am Stroh zeigen)
- BB: Beschäftigung mit dem Boden oder mit einer Buchtenwand
- BA: Beschäftigung mit Artgenossen; betraf alle Körperteile ausgenommen Schwanz; Aggressiv motivierte Aktivitäten wurden nicht aufgenommen
- Massieren
- SB: Schwanz beißen; SB wurde während 12 mal 50 Sekunden pro Bucht und Stunde beobachtet. Dabei zählte jedes Beißen und Knabbern, das entweder auf eine andere Verhaltensweise folgte oder länger als 10 Sekunden dauerte, als eine Einheit.

Die Zahlen für das Schwanzbeißen wurden mit sechs multipliziert, um die Anzahl Bisse pro Tier und Stunde zu erhalten. Über die Werte aller Varianten wurden Rangfolgen gebildet. Die Unterschiede wurden mit dem Newman-Keuls-Test geprüft. Die Sicherheitsschwellen waren bei 5 % (Kleinbuchstaben) und bei 1 % (Großbuchstaben) gesetzt.

Ferner wurde der Strohverbrauch gemessen, sowie als Durchschnitt von je zwei benachbarten Buchten (Doppelbuchten) die Futtermittelnutzung und die Masttagszunahmen bestimmt.

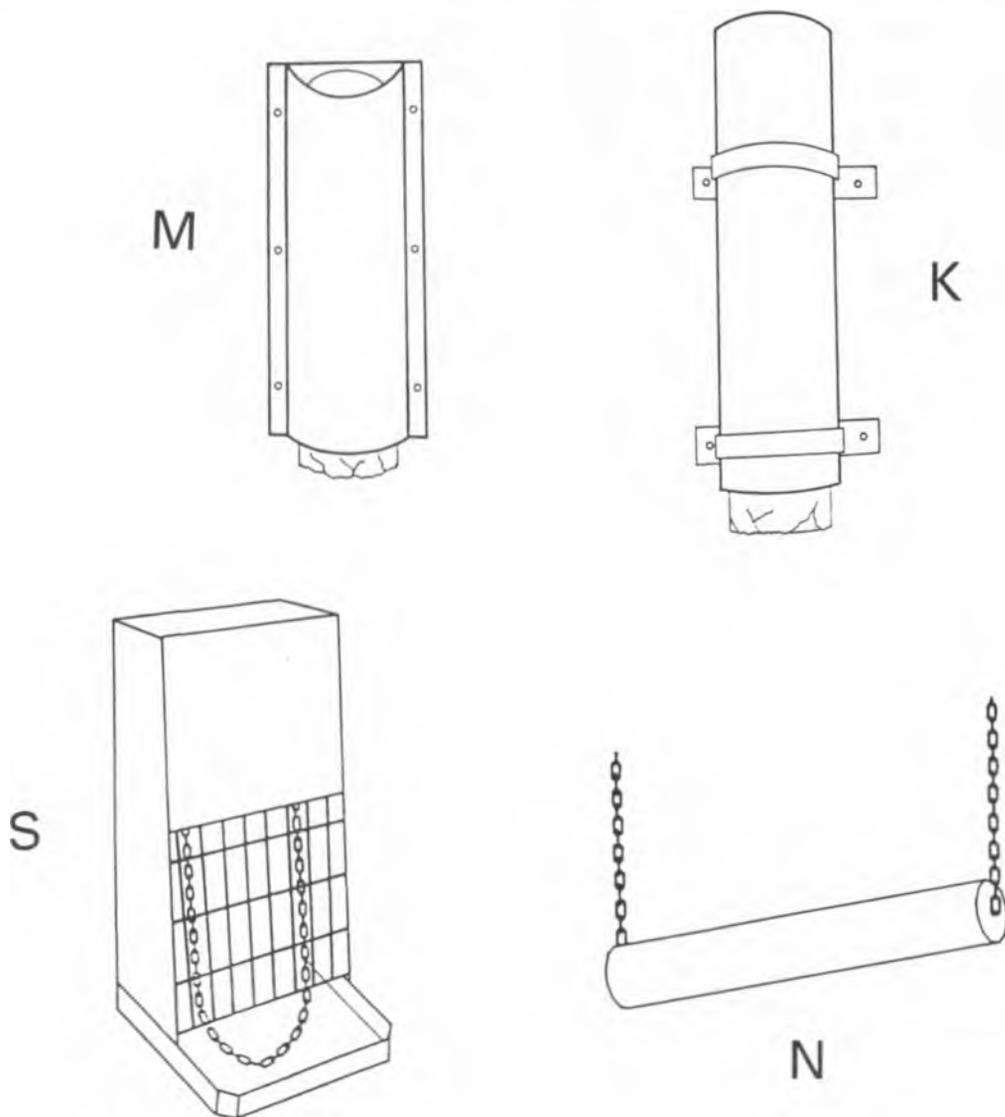


Abb. 1: Die untersuchten Beschäftigungsobjekte K, M, S und N
The investigated occupation objects K, M, S and N

3 Versuchsergebnisse und Diskussion

Massieren ist sehr selten aufgetreten. Zudem haben sich im Vergleich der verschiedenen Verfahren keine statistisch signifikanten Unterschiede ergeben, so daß diese Verhaltensweise im Folgenden weggelassen werden wird.

In der Abbildung 2 sind die Häufigkeiten von Liegen, Sitzen und Stehen in den verschiedenen Verfahren dargestellt. Die K-Tiere waren am aktivsten: sie lagen am wenigsten, und saßen am meisten. Auch die M-Schweine saßen signifikant mehr als die anderen. Das ist darauf zurückzuführen, daß der Preßwürfel in dieser sitzenden Position am besten zu erreichen war.

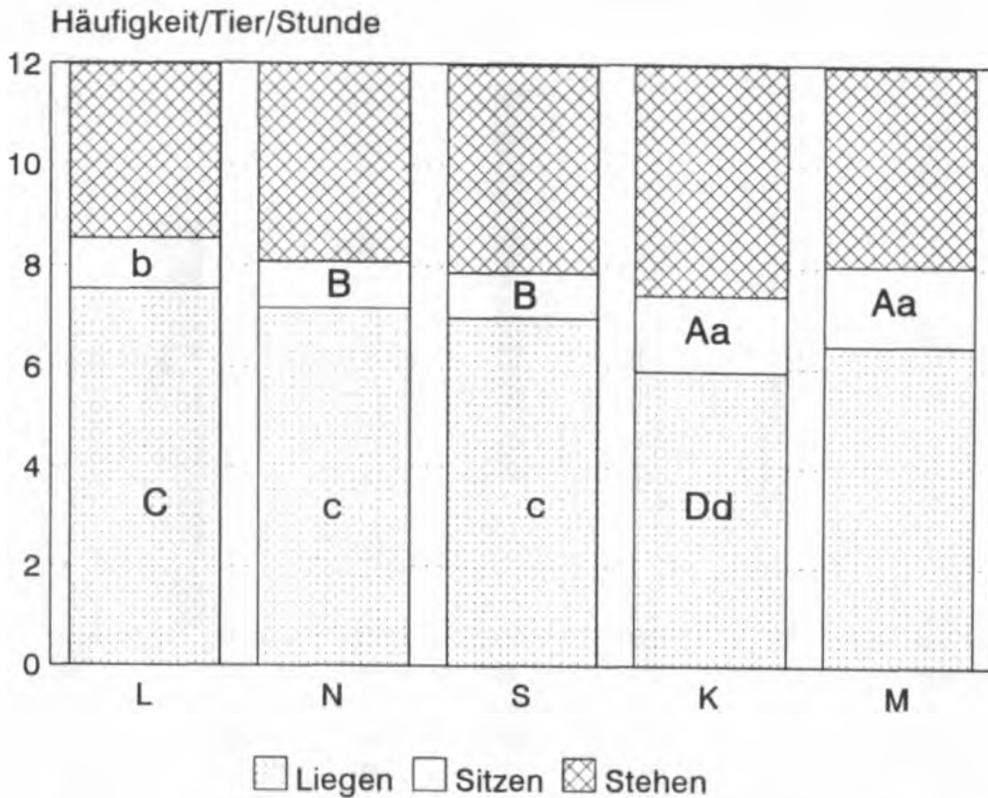


Abb. 2: Liegen, Sitzen und Stehen: Häufigkeit pro Tier und Stunde in Abhängigkeit vom Beschäftigungsobjekt bezogen auf 12 Registrierungen pro Stunde. L=Leerbucht, N=Nagebalken, S=Strohraufe, K/M=rohrförmige Rauhfutterautomaten aus Kunststoff oder Metall. Balken mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant
 Lying, sitting and standing: frequency per animal and hour depending on the occupation object, referring to 12 registrations per hour. L=pen without occupation object, N=nibbling - beam, S=straw rack, K/M=tubiform automatic roughage dispenser of plastic (K) or metal (M). Bars with different letters indicate significant differences

Die K-Tiere interessierten sich am meisten für ihr Objekt (Abbildung 3) und beschäftigten sich signifikant häufiger damit als die Tiere der anderen Verfahren. Erwartungsgemäß war IO größer als BO. Die Attraktivität des Bodens und der Wände in den L-Buchten war signifikant größer als in den N-Buchten. Als Tendenz ist zu erkennen, daß sich auch die S- und M-Tiere weniger für den Boden und die Wände interessierten als die L-Tiere.

In Abbildung 4 geht es um den Einfluß der Beschäftigungsobjekte auf Aktivitäten, die auf Artgenossen gerichtet sind. In der Verhaltensweise BA traten keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Verfahren hervor, die Anwesenheit eines Objektes verminderte jedoch das Auftreten von Schwanzbeißen deutlich.

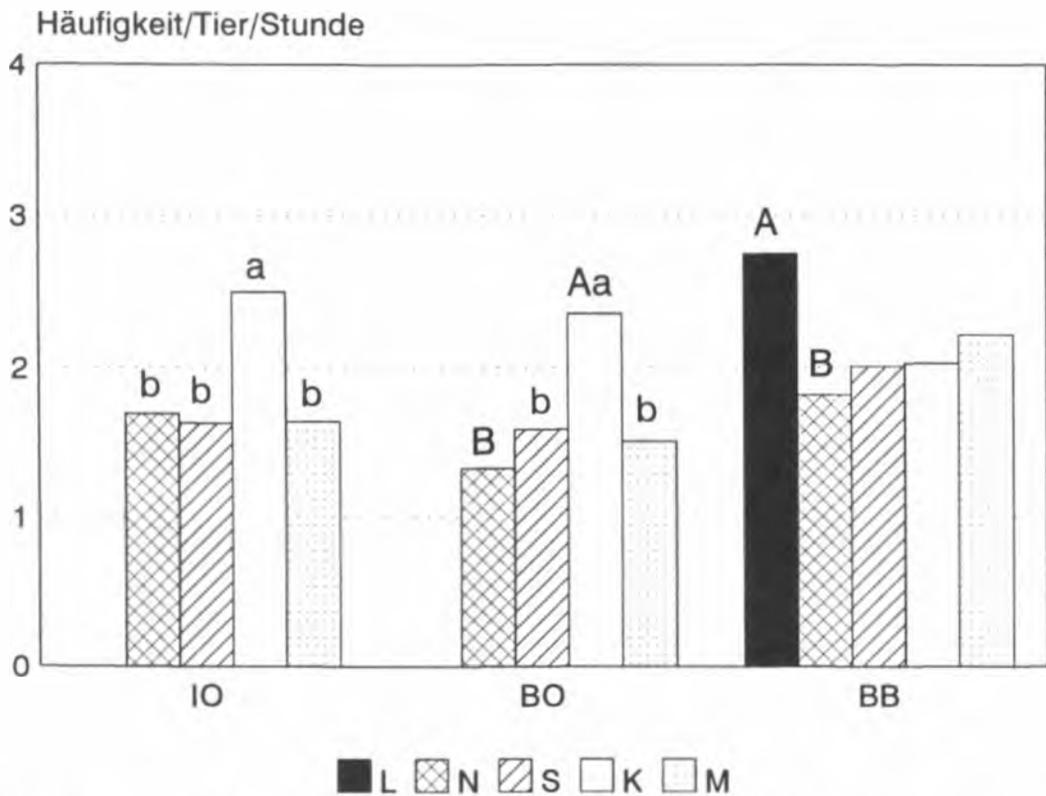


Abb. 3: IO (=Interesse am Objekt), BO (=Beschäftigung mit dem Objekt), BB (=Beschäftigung mit der Bucht): Häufigkeit pro Tier und Stunde in Abhängigkeit vom Beschäftigungsobjekt bezogen auf 12 Registrierungen pro Stunde. Balken mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant
 IO (=interested in the object), BO (=occupied with the object), BB (=nibbling floor and walls): frequency per animal and hour depending on the occupation object, referring to 12 registrations per hour. Bars with different letters indicate significant differences

Bei der Prüfung der Beobachtungsdaten nach dem Einfluß des Alters der Versuchstiere ergab sich, daß die Tiere mit zunehmendem Alter passiver wurden: sie lagen und saßen signifikant mehr und standen weniger. Mit der unbelebten Umwelt (BB) und mit den Schwänzen der Artgenossen beschäftigten sie sich beim zweiten Beobachtungszeitpunkt in der achten Mastwoche am häufigsten. Bei der Verhaltensweise BA wurde kein Alterseinfluß sichtbar. Bei IO und BO traten keine statistisch gesicherten Unterschiede hervor (Abb. 5). Je nach Objekt entwickelte sich IO im Verlauf der Zeit ganz unterschiedlich. Bei den S-Tieren nahm IO gegen Ende der Mast zu. Denn für die jungen Schweine war die Raufe zu hoch. Bei den M- und K-Tieren nahm IO ab. Die rohrförmigen Automaten konnten von den Schweinen gegen Ende der Mast schlecht erreicht werden. Im Liegen waren die Rohre nämlich zu hoch und im Stehen und Sitzen zu tief.

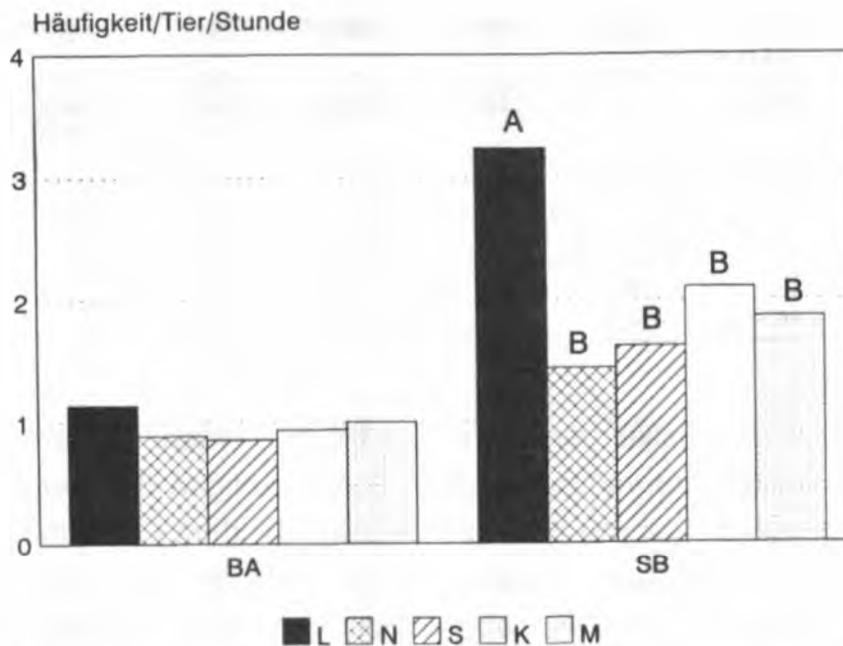


Abb. 4: BA (=Beschäftigung mit Artgenossen), SB (=Schwanzbeißen): Häufigkeit pro Tier und Stunde in Abhängigkeit vom Beschäftigungsobjekt bezogen auf 12 Registrierungen pro Stunde. Balken mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant
 BA (=nibbling pen mates), SB (=tail biting): frequency per animal and hour depending on the occupation object, referring to 12 registrations per hour. Bars with different letters indicate significant differences

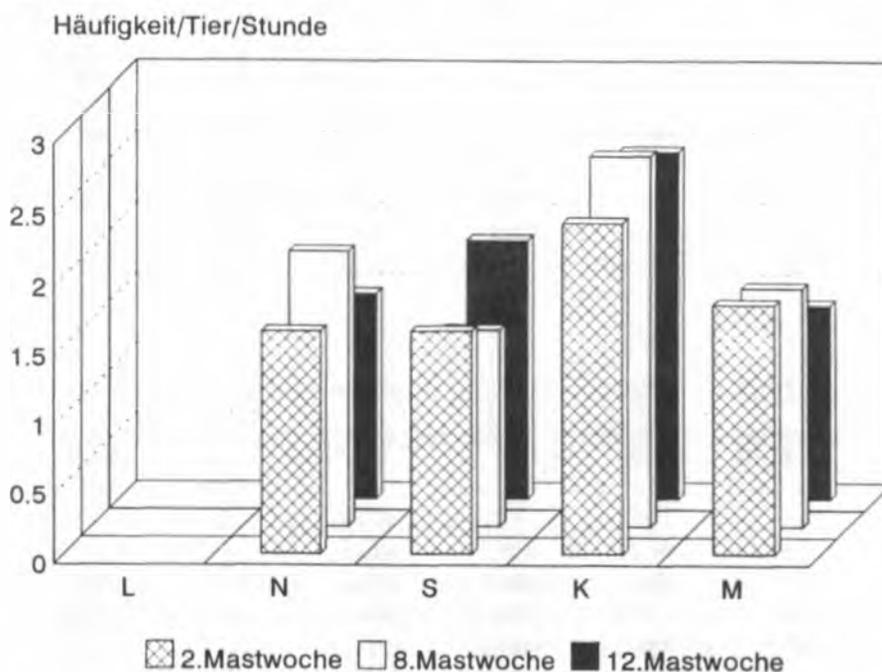


Abb. 5: IO (=Interesse am Objekt): Häufigkeit pro Tier und Stunde in Abhängigkeit vom Alter der Schweine bezogen auf 12 Registrierungen pro Stunde.
 IO (=interested in the object): frequency per animal and hour depending on the age of the pigs (2nd, 8th and 12th fattening week), referring to 12 registrations per hour

Die Zahlen über den Strohverbrauch weisen darauf hin, daß zwischen verschiedenen Buchten innerhalb des gleichen Verfahrens große Unterschiede auftraten (Tab. 1).

Tab. 1: Strohverbrauch: Durchschnitt (\bar{x}) sowie Standardabweichung (s) in Gramm pro Tier und Tag; n=Anzahl Buchten

Straw consumption: mean consumption and standard deviation (g/animal/day); n=number of pens

	S (n=3)	K (n=3)	M (n=3)
\bar{x}	37,3	30,0	21,0
$\pm s$	8,5	12,8	8,9

Der Verbrauch an Nagebalken lag bei einem bis drei Holzbalken pro Mastperiode und pro Bucht. Ausgehend von den großen Schwankungen des durchschnittlichen Strohverbrauchs wurden aus den Buchten mit Strohspendern je drei mit dem größten und kleinsten Strohverbrauch ausgewählt und einander gegenübergestellt. Die Unterschiede wurden nicht statistisch abgesichert. In Abbildung 6 zeigt sich, daß jene Tiere, die mehr Stroh verbrauchten, auch aktiver waren: sie lagen weniger und standen mehr, und in den K- und M-Buchten saßen sie häufiger.

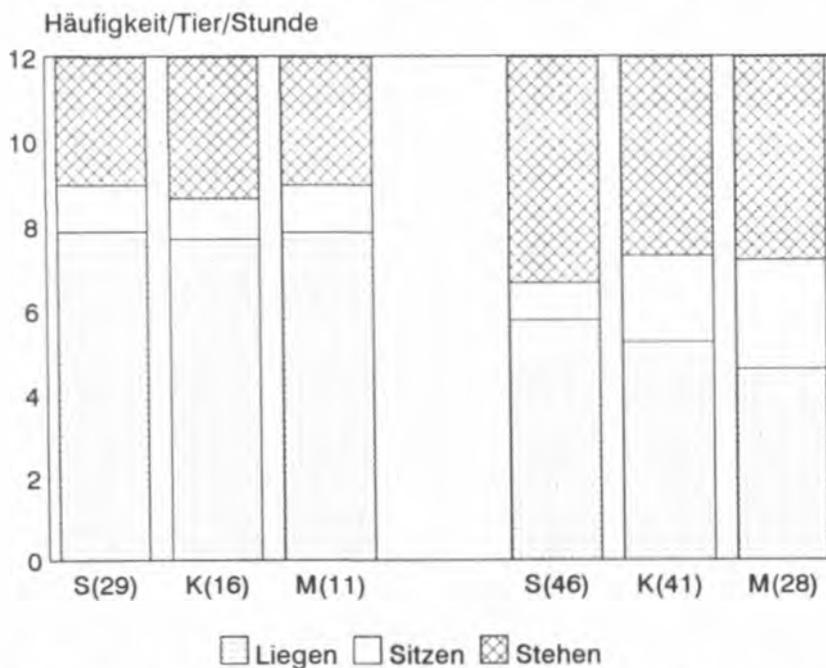


Abb. 6: Liegen, Sitzen und Stehen: Häufigkeit pro Tier und Stunde in Abhängigkeit vom Strohverbrauch bezogen auf 12 Registrierungen pro Stunde. In Klammern ist der durchschnittliche tägliche Strohverbrauch pro Tier angegeben.

Lying, sitting and standing: frequency per animal and hour depending on straw consumption, referring to 12 registrations per hour. The average straw consumption per animal and day is given in brackets.

Bei diesen ausgewählten Buchten schien hingegen kein Zusammenhang zwischen der Höhe des Strohverbrauchs und Verhaltensweisen, die auf Artgenossen gerichtet waren, zu bestehen, denn in den Buchten mit hohem Strohverbrauch trat BA etwa gleich häufig auf, und SB wurde sogar noch häufiger gesehen (Abb. 7). Bei der

Entstehung des Schwanzbeißens spielten noch andere Faktoren wie Besatzdichte, hohe Ammoniakwerte, Ontogenese sowie schlechte Erreichbarkeit der Objekte für mehrere Tiere gleichzeitig eine Rolle.

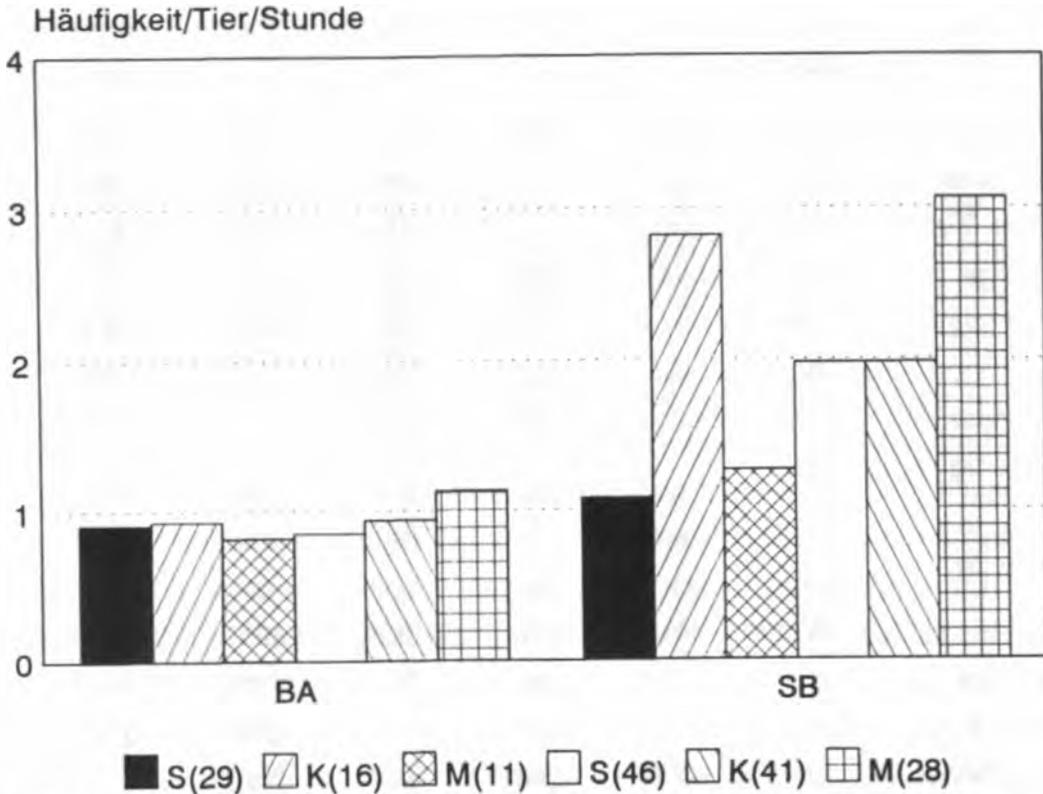


Abb. 7: BA (=Beschäftigung mit Artgenossen), SB (=Schwanzbeißen): Häufigkeit pro Tier und Stunde in Abhängigkeit vom Strohverbrauch bezogen auf 12 Registrierungen pro Stunde. In Klammern ist der durchschnittliche tägliche Strohverbrauch pro Tier angegeben.
 BA (=nibbling pen mates), SB (=tail biting): frequency per animal and hour depending on straw consumption, referring to 12 registrations per hour. In brackets: average straw consumption per animal and day

Die Tiere der Leerbuchten wiesen die kleinsten Zunahmen und die schlechteste Futterverwertung auf, die S-Tiere hingegen die größten Masttageszunahmen und die beste Futterverwertung (Tabelle 2).

Tab. 2: Durchschnittswerte (\bar{x}) und Standardabweichungen (s) von Masttageszunahmen (MTZ; g/Tag) und Futterverwertung (FVW; kg Futter/kg Zuwachs) in Buchten mit und ohne Beschäftigungsobjekt; n=Anzahl Doppelbuchten
 Daily gain (MTZ) and feed conversion (FVW) in pens with and without occupation object: mean value and standard deviation; n=number of doublepens

	L (n=3)	N (n=3)	S (n=3)	K/M (n=3)
MTZ \bar{x}	688	709	715	693
MTZ $\pm s$	23	6	68	29
FVW \bar{x}	2,70	2,64	2,62	2,64
FVW $\pm s$	0,13	0,12	0,27	0,06

Wertung der verschiedenen Objekte

Die verschiedenen Objekte ermöglichen die Ausführung unterschiedlicher Verhaltensweisen:

Kunststoff- bzw. Metallrohr

Verhaltensweisen: Nagen, Hebeln, Preßwürfel von unten mit Rüsselscheibe abraspeln, kleine Mengen Stroh aufnehmen und kauen (abhängig von der Würfellänge, die den Tieren zur Verfügung steht). Vorteil: Bei K können dank ausreichender Rohrlänge zwei Würfel gleichzeitig eingefüllt werden. Dadurch wird der untere Würfel fixiert. Nachteil: Alle Aktivitäten sind nach oben gerichtet und auf eine eng umschriebene Höhenstufe begrenzt, die der unterschiedlichen Größe der Tiere im Verlaufe einer Mastperiode nicht Rechnung trägt. K und M sind nur für wenige Schweine gleichzeitig erreichbar.

Strohraufe

Verhaltensweisen: Wühlen, Halme zupfen, größere Mengen Stroh aufnehmen und kauen, an der Kette ziehen. Vorteil: Dank der Auffangschale sind auch nach unten gerichtete Aktivitäten möglich. S bietet mehreren Tieren gleichzeitig auf verschiedenen Höhenstufen eine Beschäftigungsmöglichkeit an. Nachteil: S verkleinert die Buchtenfläche. Es besteht die Gefahr einer Verschmutzung der Auffangschale.

Nagebalken

Verhaltensweisen: Nagen, Hebeln, Ziehen, Holzfasern aufnehmen und kauen, mit den aufgehängten Spielen. Vorteil: N bietet mehreren Tieren gleichzeitig eine Beschäftigungsmöglichkeit an. Bei schräger Aufhängung ist er für Tiere verschiedener Größenstufen erreichbar. Nachteil: N erlaubt kein Wühlen. Bei Aufhängung über dem Kotplatz verschmutzt N und verliert an Attraktivität, weil - im Gegensatz zu K, M und S - ein Erneuern des Beschäftigungsmaterials nur selten erforderlich ist.

Alle Objekte weisen den gemeinsamen Vorteil auf, daß sie immer zur Verfügung stehen. Die verschiedenen Beschäftigungsobjekte können also durchaus einen kleinen Beitrag leisten zur Verbesserung der Haltungsbedingungen von Mastschweinen in Ställen mit Voll- oder Teilspaltenboden ohne Einstreu, denn Schwanzbeißen ist in den Objektbuchten viel seltener aufgetreten. Bei anderen Verhaltensweisen wie Beschäftigung mit Artgenossen hingegen haben die Objekte keine Verbesserung bewirkt. Es scheint wichtig zu sein, daß die Tiere größere Mengen Stroh zur Verfügung haben und daß sie auch auf den Boden gerichtete Aktivitäten ausführen können.

4 Zusammenfassung

In einem Stall mit Vollspaltenboden wurde an 180 Mastschweinen der Einfluß von folgenden Beschäftigungsobjekten auf das Verhalten untersucht: zwei rohrförmige Rauhfutterautomaten aus Kunststoff (K) und Metall (M), die mit einem großen zylinderförmigen Preßwürfel gefüllt wurden, eine Häckselstrohraufe (S) und ein Nagebalken (N).

Die Schweine der K-Buchten waren am aktivsten: sie beschäftigten sich am meisten mit ihrem Objekt, lagen am wenigsten und saßen am häufigsten, denn die Preßwürfel in den Objekten K und M konnten im Sitzen am besten erreicht werden. Die Beschäftigung mit Boden und Wänden fiel zwischen Leer- und N-Buchten unterschiedlich aus. Die Objekte hatten keinen Einfluß auf die Beschäftigung mit Artgenossen, hingegen verringerten sie das Auftreten von Schwanzbeißen deutlich. Die Objekte haben den Vorteil, daß sie 24 Stunden pro Tag zur Verfügung stehen. Andererseits bleiben sie auf einen kleinen Teil der Bucht beschränkt. Sie ermöglichen - je nach Objekt - eine unterschiedliche Auswahl an Verhaltensweisen, die im Zusammenhang mit Beschäftigung auftreten.

Summary

The influence of automatic roughage dispensers, of straw racks and nibbling beams on the behaviour of fattening pigs

H. KRÖTZL, C. SCIARRA, J. TROXLER

The influence of the following occupation objects on the behaviour of 180 fattening pigs kept on fully slatted floor has been investigated: two tubiform automatic roughage dispensers of plastic (K) or metal (M), filled with a big cylindrical pressed pellet, a straw rack (S), filled with chopped straw and a nibbling beam (N).

The pigs in the K-pens were the most active ones: compared to the other pens, they were occupied with their object more often, lying less frequently and sitting more often, for the pressed pellets in the objects K and M could be reached best in a sitting position. The frequency of nibbling floor and walls differed between empty control pens and N-pens. The objects had no influence on nibbling pen mates, whereas the occurrence of tail biting was reduced significantly. The objects offer the advantage of being at the pigs' disposal for 24 hours per day. On the other hand, they are restricted to a small area of the pen. Depending on the kind of object, they allow a very different selection of elements of behaviour in context with occupation.

Meßbarkeit von Indikatoren für Emotionen in Lautäußerungen

G. MARX und R.-B. LAUBE

1 Einleitung

In Verfolgung der Forderung nach artgemäßen und verhaltensgerechten Haltungsförmn für unsere Nutztiere ist eine intensive ethologische Grundlagenforschung zur Verbesserung der Erkennung von Verhaltensbedürfnissen einerseits und von tatsächlichen Schäden und Leiden andererseits notwendig. Das Wohlbefinden eines Tieres unter gegebenen Haltungsbedingungen ist nach wie vor nicht direkt meßbar. Durch die Erfassung tierischer Verhaltensantworten können aussagefähige, objektive Informationen über den Grad an Nicht- bzw. an Übereinstimmung des Verhaltens mit den konkreten Umwelthanforderungen gewonnen werden.

Ausgehend von der Tatsache, daß die akustische Kommunikation eine jeweils spezifische Kopplung zwischen Umwelt und Tier beinhaltet, wurde das Ziel der Untersuchungen entwickelt:

Es sollten die Lautäußerungen von Tieren einer objektiven Messung zugänglich gemacht werden, um darauf aufbauend neue Methoden zur quantitativen Bewertung der Tier-Umwelt-Interaktionen konzipieren zu können.

Die Lautäußerungen eines Tieres wurden als zu untersuchendes Verhalten gewählt, da sie direkt mit vitalen Körperfunktionen (Atmung und zentralnervöses Koordinationsvermögen) verbunden sind und relativ einfach ohne Störung des Gesamtverhaltens aufgezeichnet werden können. Die rapide Entwicklung der Rechentechnik und der Sprachanalyse in den letzten Jahren hat überdies die notwendigen technischen Voraussetzungen für eine numerische Lautanalyse erbracht.

So entstand die Hypothese, daß die in den tierischen Lautäußerungen enthaltene Information auch mittels numerischer Verfahren in Anlehnung an die Prinzipien der menschlichen Sprachanalyse erfaßbar sein muß.

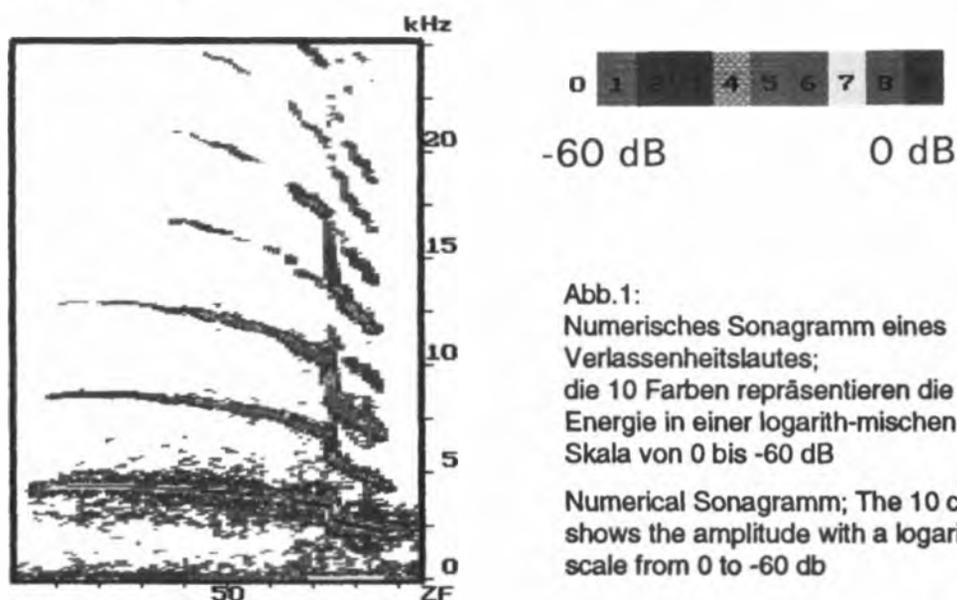
Da sich das tierartige Verhalten in der Evolution zu seiner Einpassung in die Umwelt herausgebildet hat, ist die Verwertung von Informationen bereits bei niederen Tieren notwendig. Bei höheren Tieren bis hin zum Menschen wird die Repräsentation und Bewertung der Information im Zentralnervensystem vorgenommen. Somit kann

man den Analogieschluß ziehen, daß es auch bei diesen Tieren zu Emotionen als Ergebnis der Bewertung komplexer Situationen (aktuelle Information, Gedächtnisinhalte, innerer Zustand des Tieres u.a.) kommt. Die Emotionen bilden dann die Basis für die Einleitung des entsprechenden Verhaltens.

Die Neurobiologin TEUCHERT-NODT (1993) äußert, daß es phylogenetisch keinen Zweifel daran geben kann, daß selbstverständlich auch bei Tieren Emotionalität besteht. Ihre Meinung basiert auf der Tatsache, daß beim Menschen Verstärker-schaltkreise (neuronal circuits) für Erregungsvorgänge existieren, von denen die Emotionen ein bedeutender Teil sind. Ihre anatomische Struktur finden diese - im Vergleich zum menschlichen Großhirn - in dem phylogenetisch viel älteren Limbischen System. Sie benennt Freude und Angst als "Grundbestimmtheiten bei Tier und Mensch".

2 Methode der numerischen Lautsignale

Als Modell für die hier vorgestellten Arbeiten zu einer numerischen Lautanalyse wurde der Verlassenheitslaut (distress call - COLLIAS & JOOS 1953, BAEUMER 1962) des Hühnerküken gewählt. Laute dieses Types werden von einem Küken nach Absonderung von seiner Gruppe in großer Zahl abgegeben. Abbildung 1 zeigt die Struktur eines Verlassenheitslautes als Energieverteilung über Zeit und Frequenz im numerischen Sonagramm.



Die technische Basis der Lautsignalanalyse bildet eine zeitlich hochauflösende FFT-Analyse des akustischen Signals. Die dadurch entstehenden Spektrenfolgen für einen Laut werden als numerisches Sonagramm gespeichert. Die Energieverteilung über Zeit und Frequenz kann in einem Sonagramm in mehreren Farb- oder

Graustufen - wie in Abbildung 1 - erfolgen (zur Erhöhung des Dynamikumfangs der Darstellung werden die Energiewerte in logarithmisch skalierte relative Energiewerte [REW] überführt). Auf den im numerischen Sonagramm vorliegenden Energiewerten für jede Zeit-Frequenz-Zelle bauen

- a) eine numerische Auswertung der Lautstruktur und
- b) die objektiven Vergleiche der komplexen Frequenzmuster von Lauten auf.

Die numerische Auswertung der Lautstruktur erfolgt in zwei Schritten. Sie beginnt auf der Ebene des Einzelspektrums mit der Ermittlung von fünf Parametern 1. Ordnung:

1. Energiesumme des Spektrums - ESS
2. Energiemaximum im Spektrum - EMS
3. Frequenz des Energiemaximums im Spektrum - FEM
4. Energieverteilungsquotient - EVQ
5. Frequenzschwerpunkt - FS

Abbildung 2 zeigt am Beispiel des Spektrums eines Zeitfensters aus einem Verlassenheitslaut die Beziehungen der Parameter zur Energieverteilung. Mit diesen Parametern werden die für biogene Schallsignale typischen Eigenschaften des Spektrums beschrieben.

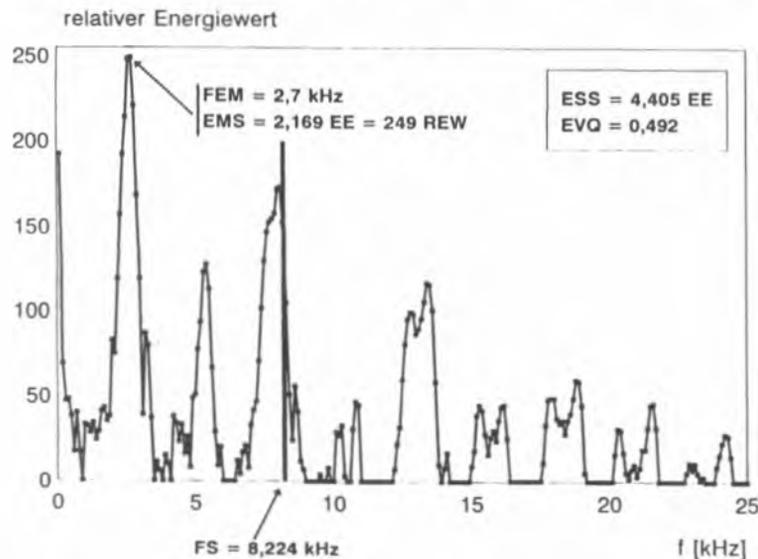


Abb. 2: Parameter 1. Ordnung zur Bewertung der Energieverteilung in jedem Spektrum
Primary parameters to describe the dispersion of energy in each spectrum

Im zweiten Schritt erfolgt die Ermittlung von Parametern 2. Ordnung aus den Verlaufskurven der Parameter 1. Ordnung über die Lautdauer.

Abbildung 3 zeigt an den Beispielen der Verlaufskurve der ESS und der FEM für den Laut aus Abbildung 1 die Ableitung von ausgewählten Parametern 2. Ordnung.

Mit den so ermittelten numerischen Einzelwerten werden ausgewählte Eigenschaften des zu untersuchenden Lauttyps objektiv erfaßbar. Diese Art der Parametrisierung von akustischen Signalabschnitten ist eine Grundlage der in der Spracherkennung üblichen Vorgehensweise.

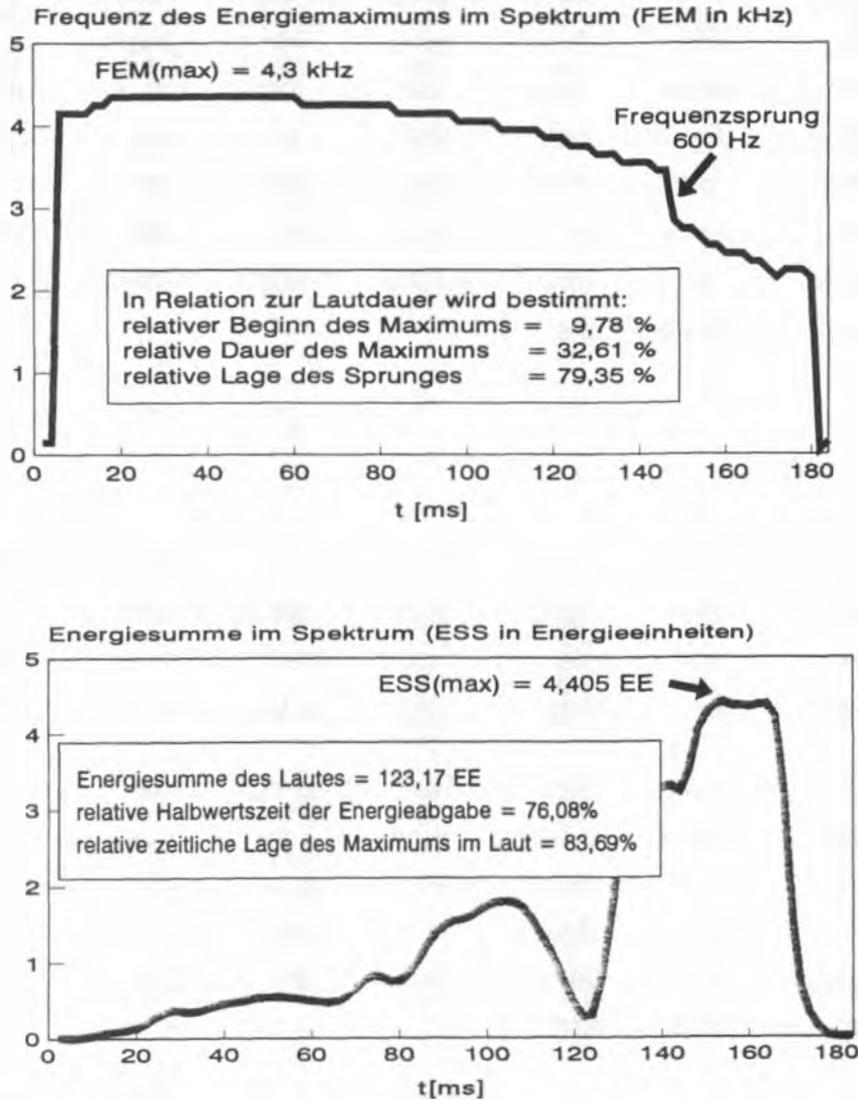


Abb.3: Beispiele für die Ableitung von Parametern 2. Ordnung aus den Verlaufskurven der Frequenz des Energiemaximums und der Energiesumme des Spektrums
 Exampels for derivation of secondary parameters from the graphs of primary parameters

Um die Frequenzmuster von Lauten vergleichen zu können, ist eine dynamische Anpassung der Lautdauer notwendig. Sie wird in unserem System durch eine Normierung der Lautdauer auf 100 äquidistante Spektren mittels einer gleitenden Interpolation in jeder Frequenzlinie realisiert. Aus den so normierten Frequenzmustern läßt sich für eine Gruppe von Lauten ein mittleres Frequenzmuster berechnen; dieses besteht aus zwei, dem Sonagramm entsprechenden Zahlenfeldern: eines mit den mittleren Energiewerten jeder Zeit-Frequenz-Zelle und ein zweites mit den entsprechenden Variationskoeffizienten. Damit ist ein objektiver Vergleich der mittlere-

ren Frequenzmuster verschiedener Lautgruppen möglich. Er wird realisiert als ein t-Test auf einen Mittelwertsunterschied zwischen den Energiewerten der zwei jeweils ortsgleichen Zeit-Frequenz-Zellen der beiden zu vergleichenden mittleren Frequenzmuster. Als Ergebnis werden die Zeit-Frequenz-Zellen mit signifikanten Mittelwertsdifferenzen ihrer Energiewerte in einem Sonagramm markiert und so entsteht das Zeit-Frequenz-Differenz -Muster zwischen zwei Lautgruppen. Ist der Anteil an Punkten mit signifikanter Differenz an den im Sonagramm mit Energie besetzten Punkten größer als die Irrtumswahrscheinlichkeit, so kann auf eine signifikante Differenz zwischen den mittleren Frequenzmustern geschlossen werden. Zusätzlich ist eine Lagebestimmung der Zeit- und Frequenzbereiche möglich, in welchen aus dem "größer- bzw. kleiner-Vergleich" zwischen beiden mittleren Frequenzmustern signifikante Differenzen entstehen.

3 Ergebnisse

Die oben beschriebene Methode wurde an fast 1 000 Verlassenheitslauten von 8 Hühnerküken entwickelt und getestet. Aus den dabei gewonnenen umfangreichen Ergebnissen sollen hier, beispielhaft an zwei Experimenten demonstriert, einige Daten zur Auswirkung der Isolationsbelastung auf die Lautäußerungen gezeigt werden.

In der Untersuchung wurde folgender Testaufbau zur Induktion von Verlassenheitslauten verwendet. Es wurde je Test ein Küken aus seiner Gruppe entnommen und für ca. 2 Minuten in einer "anechoic chamber" isoliert. Dabei wurden die ersten 30 s der Vokalisation auf Tonband aufgezeichnet und dann jeweils zwei Zeitabschnitte von 10 s analysiert (0 - 10 s Isolation - früher Aufnahmezeitraum [AZR] und 20 - 30 s Isolation - später Aufnahmezeitraum).

Im ersten Experiment wurde an zwei Tieren die Abhängigkeit der einzelnen Lautparameter vom Alter geprüft, dazu wurden die Tiere am 1.; 3.; 6.; 13.; 16.; 27. Lebensstag der Isolation unterzogen. Es konnten dabei 385 Verlassenheitslaute numerisch ausgewertet werden. Die Anzahl der Laute in den einzelnen ausgewerteten AZR für Tier 1 lag zwischen 11 und 27 je 10 s und für Tier 7 zwischen 5 und 17 je 10 s.

Während die Lautdauer bei Tier 1 kaum und bei Tier 7 in den ersten Lebensstagen etwas deutlicher durch die Isolation erhöht wurde, konnte bezüglich der Energiesumme der Laute eine signifikante Erhöhung (Varianzanalyse, SCHEFFE-Test $P = 0.05$) festgestellt werden.

daß die Varianz am 3. und 6. LT deutlich niedriger ist als am 16. und 27. LT. Auch für die Parameter relative Halbwertszeit und City-Block-Distanz aufeinanderfolgender Laute konnten ähnliche Einflüsse der Isolationsdauer beobachtet werden.

In einem zweiten Experiment wurden die Laute von 4 Tieren aus einer Herkunft in drei Altersstufen auf die Auswirkung der Isolation hin überprüft. Dabei ergaben sich für die geprüften AZR die in Tabelle 1 aufgeführten Lautzahlen.

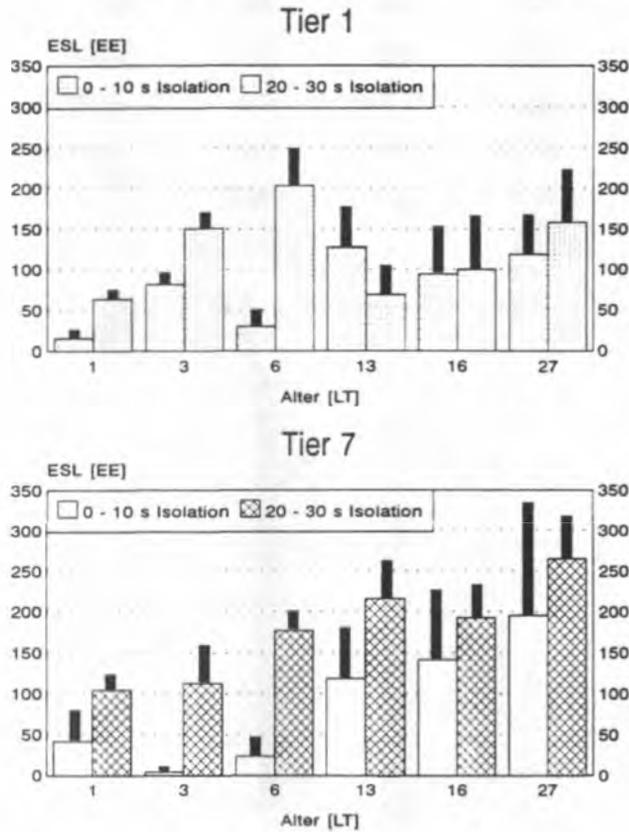


Abb. 4: Energiesumme der Laute von 2 Tieren - Mittelwerte und Standardabweichungen
Total sum of amplitudes for two animals

Tab. 1: Anzahl der Laute in den untersuchten Isolationszeiträumen von vier Tieren
number of calls in the time periods of isolation by four animals

Isolations- zeitraum	Alter			ges.
	1. LT	13.LT	34.LT	
0 - 10 s	60	53	43	156
20 - 30 s	78	63	34	175

Da die Effekte der Isolation auf die Lautäußerungen bei den vier beobachteten Tieren die gleichen Tendenzen aufwiesen, war es möglich, auch für die in den ersten Untersuchungen nur tendenziell zu interpretierenden Parameter signifikante Unterschiede in den Mittelwerten der beiden AZR nachzuweisen. Für die Lautdauer konnten zum Beispiel die in Abbildung 5 dargestellten Mittelwerte ermittelt werden.

Die Mittelwerte für den 1. Lebenstag und über alle Lebenstage weisen signifikante Differenzen auf. Die geringe Differenz zwischen den beiden AZR am 13. LT ist wahrscheinlich von den geringeren Pufferkapazitäten des thermisch noch nicht unabhängigen Kükens beeinflusst. Infolgedessen kommt es zu einem früheren Beginn und einer schnelleren Zunahme der Lautdauer in den ersten 10 Sekunden der Vokalisation.

Bei der Betrachtung der höchsten Frequenzen des Energiemaximums im Spektrum ergeben sich für alle drei Altersklassen signifikant höhere Mittelwerte im späten AZR. Darin spiegeln sich die - bei einer auch hier beobachteten erhöhten Energieabgabe im Laut - notwendigen höheren Membranspannungen im Vokalisationsorgan wieder, wie sie auch beim Menschen in Erregung zu beobachten ist (BAKEN 1987).

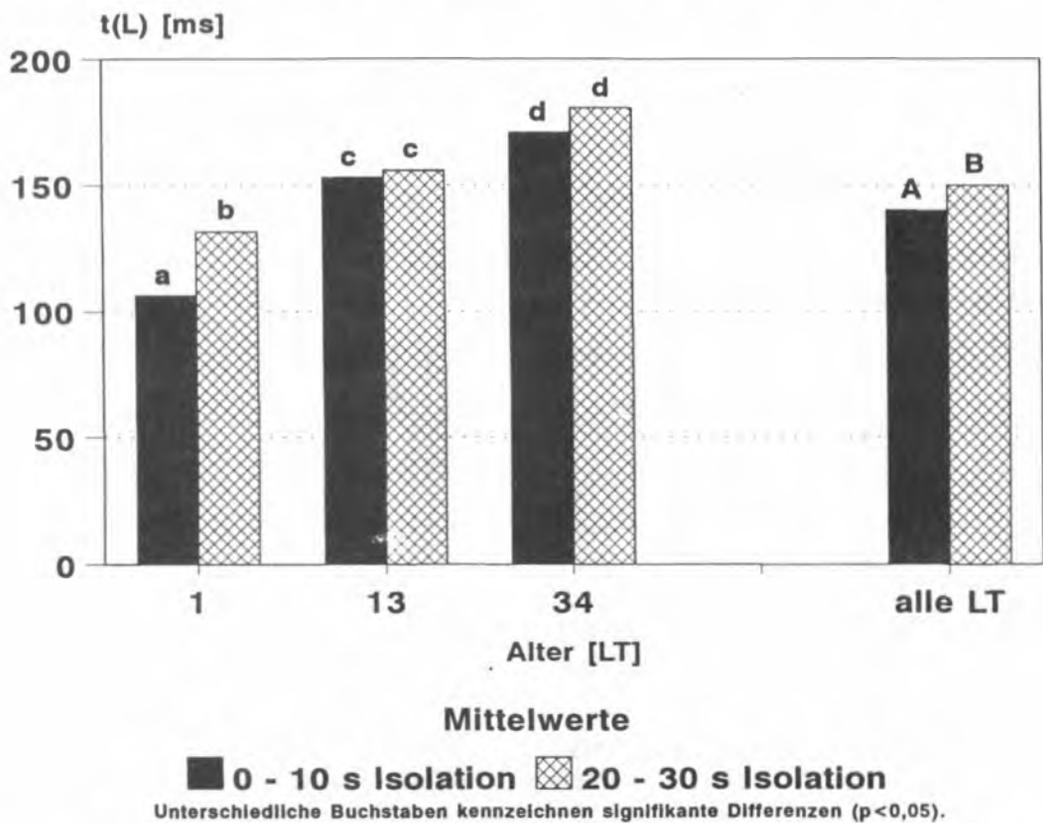


Abb. 5: Lautdauer - Mittelwerte von vier Tieren
Call duration - Means of four animals

Der Vergleich der mittleren Frequenzmuster der Laute aus den beiden AZR an den einzelnen Tagen ergab jeweils signifikante Differenzen zwischen den Frequenzmustern. Abb. 6 zeigt am Beispiel des 1. LT die mittleren Frequenzmuster der beiden AZR und das sich bei einem Vergleich ergebende Zeit-Frequenz-Differenz-Muster.

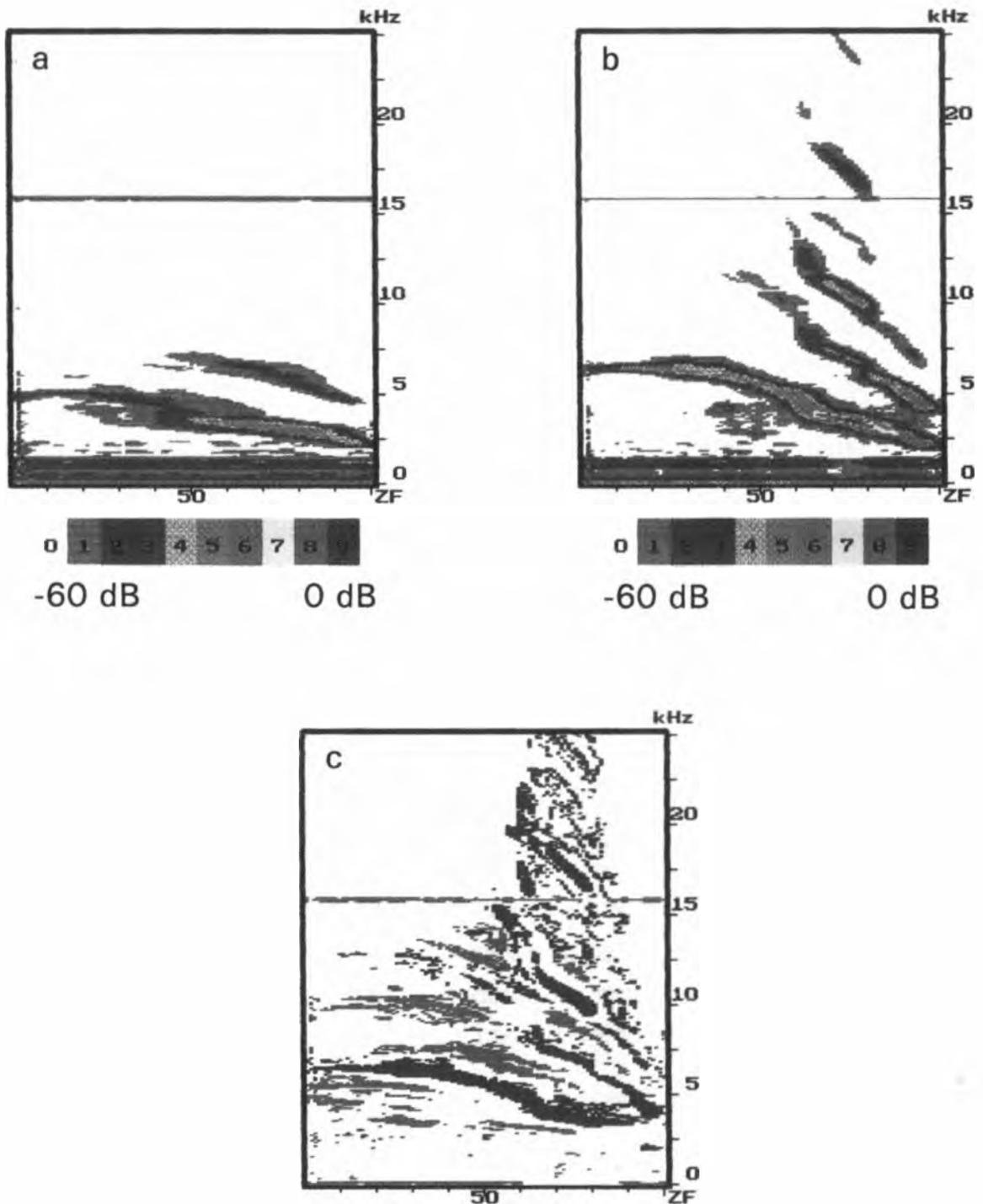


Abb. 6: Vergleich von 2 mittleren Frequenzmustern vom 1. Lebenstag
Comparison of two average sound pattern

a) Mittleres Frequenzmuster von 61 Lauten - 0 bis 10 s Isolation

b) Mittleres Frequenzmuster von 74 Lauten - 20 bis 30 s Isolation

c) Zeit-Frequenz-Differenz-Muster von a) und b)

(Ein roter Punkt markiert signifikant höhere Energiewerte in Muster a) und ein blauer Punkt markiert signifikant höhere Werte für Muster b)

Dieses weist deutlich die Erhöhung der Grundfrequenz an der geschlossenen blauen Fläche (Abb. 5) aus. Außerdem ist der höhere Energieanteil im oberen Frequenzbereich der Laute des späten AZR gut zu erkennen.

Diese Beispiele demonstrieren die Eignung der Methode der numerischen Lautsignalanalyse für vergleichende Untersuchungen an Lautäußerungen.

4 Schlußfolgerungen

Als Indikatoren für die während der Isolation veränderten Emotionen des Hühnerküchens kommen aufgrund der vorliegenden Versuchsergebnisse vorzugsweise die folgenden Parameter 2. Ordnung in Betracht:

- * Energiesumme
- * Maximalwert der Energie
- * Maximalwert der Energiesumme in einem Einzelspektrum (10 ms)
- * Maximalwert des Frequenzschwerpunktes
- * Höchste Frequenz des Energiemaximums
- * City-Block-Distanz zwischen aufeinanderfolgenden Lauten.

Die Methode der numerischen Lautsignalanalyse ermöglicht damit die Erfassung von Veränderungen in Lautäußerungen, welche mit dem emotionalen Zustand der Tiere verbunden sind.

Das Prinzip der numerischen Lautanalyse ist nach unserer Überzeugung grundsätzlich auf Laute bei jeder Tierart anwendbar. Dabei sind die Parameter 2. Ordnung entsprechend der Struktur der jeweiligen Laute zu definieren.

5 Literatur

BAKEN, R. (1987): Clinical Measurement of Speech and Voice, Allyn and Bacon, Boston

BAEUMER, E. (1962): Lebensart des Haushuhnes, III. Teil. Über seine Laute und allgemeine Ergänzungen. Z. Tierpsychol. 19, S. 394-416

COLLIAS, N.E., JOOS, M.(1953): The spectrographic analysis of sound signals of the domestic fowl. Behaviour 5, S. 175-188

TEUCHERT-NODT (1993): Zur Evolution von Bewußtsein und der Frage nach der Leidensfähigkeit beim Menschen und bei Tieren. 10. Tagung der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN) Marburg Oktober 1993

Summary

Measurement of vocalization as an indicator for emotions

G. MARX, R.-B. LAUBE

Objective assessment of well-being and interpretation of behavioural responses to husbandry situation continue to present major problems in animal welfare research. Numerical analysis of vocalization, as used in speech analysis, may provide a new tool to obtain a more objective insight into the animals response to alternative condition.

The present study was conducted to investigate the structural changes in distress vocalization relative to the on duration of isolation. The mean number of distress calls during a given unit of time has already been examined by others. However, the changes in the structure of calls have not been documented so far.

All distress calls between the first 10 seconds after the first call and the calls between 20 and 30 seconds were compared from 4 chicken the 1st, 13th and 34th day of live.

The power and duration of calls increase with time of isolation and age of chicken. Distress calls on 13th day of life show a lower maximum of peak frequency when compared to the calls on the first day of life. However, the maximum of peak frequency in later calls is higher when compared to the first calls. It seems in assumed that the increase of several acoustic features of the distress calls is a function of rising emotion.

It is conclude that the distress vocalization contains more information for objective assessments of well-being. The relationship between environmental factors and acoustic features has much further attention.

Exploration - ein tierschutzrelevanter Verhaltensindikator

A. PERSCH

1 Einleitung

Explorationsverhalten kann bei der Konfrontation eines Individuums mit einem unbekanntem bzw. relativ unbekanntem Objekt beobachtet werden. Es dient der Untersuchung seiner möglichen biologischen Relevanz und der Einordnung dieses Objektes in bereits bestehende Zusammenhänge (BUCHHOLTZ 1982). Ebenso kann bei der Konfrontation Fluchtverhalten beobachtet werden, es dient dem Schutz des Tieres, falls sich das Objekt als gefährdend erweist.

Faktoren, welche einen oder beide Funktionskreise beeinflussen können, werden im Folgenden vorgestellt.

2 Methode

Um Explorationsverhalten zu erfassen, wurden die Mäuse (Stamm Han:NMRI) in ihrer bekannten Umgebung (Makrolonkäfig) an aufeinanderfolgenden Tagen für jeweils 10 Minuten mit einem für sie unbekanntem Objekt konfrontiert (PERSCH 1993).

Zu Beginn der Konfrontationsphase konnte eine vorsichtige Annäherung beobachtet werden. In dieser Phase läßt sich Explorations- und Fluchtverhalten besonders an der Bewegungsrichtung der Mäuse erkennen. Exploration ist auf das Objekt hin, Flucht vom Objekt weg gerichtet. Der Wechsel zwischen beiden Funktionskreisen tritt je nach individuellem Zustand des Tieres mehr oder weniger häufig auf. An diese Phase anschließend wurde das Objekt genauer, d.h. von außen, oben und innen exploriert. Dabei traten bei den Mäusen artspezifische Verhaltensweisen wie Schnuppern, Tasten oder Nagen auf.

Von den im Versuch aufgenommenen Verhaltensparametern wurden 32 genauer analysiert. Im weiteren beschränkt sich die Darstellung auf drei Parameter, welche, in Übereinstimmung mit den hier nicht aufgeführten Parametern, die

1. Die Dauer der Beschäftigung mit dem Objekt und auf dem Objekt

Sie ist definiert als die Zeit, die eine Maus auf dem Objekt verbracht hat und sich währenddessen z.B. mit Schnuppern oder Nagen mit dem Objekt beschäftigte. Dieser Parameter ist in Abstimmung mit den anderen nicht aufgeführten Parametern direkt auf die Explorationsbereitschaft zurückführbar. Impliziert ist sowohl der allgemeine als auch der direkt auf das Objekt bezogene Level der Explorationsbereitschaft.

2. Die Dauer des aufrecht Schnupperns

Sie ist definiert als die Zeit, die eine Maus mit nach oben gerichtetem Schnuppern verbringt. Dabei werden häufig die Vorderpfoten an Wand oder Objekt abgestützt. Dieser Parameter wird als charakteristische Verhaltensweise der Umweltüberprüfung angesehen (VAN OORTMESSEN 1970). Je länger aufrecht geschnuppert wird, desto unsicherer fühlt sich die Maus in dieser Situation. Damit wird über diesen Parameter hauptsächlich der allgemeine Level der Fluchtbereitschaft erkennbar.

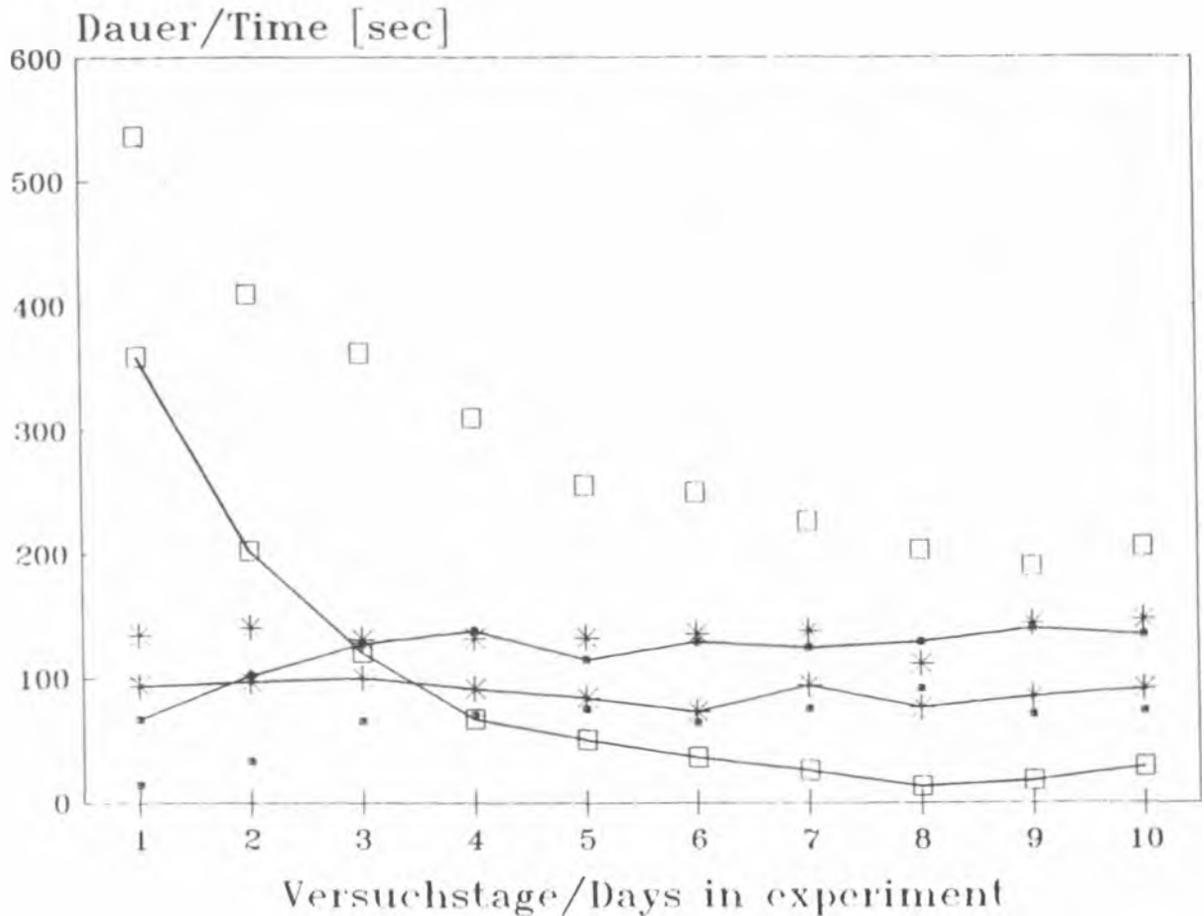
3. Die Latenzzeit bis zum ersten Schnuppern auf dem Objekt

Sie ist definiert als die Zeit von Beginn des Versuchs bis zu dem Zeitpunkt, an dem sich die Maus das erste Mal mit allen 4 Pfoten auf dem Objekt befindet und an diesem schnuppert. In Abstimmung mit den anderen hier nicht aufgeführten Parametern spiegelt dieser Parameter die im Laufe der Versuchstage abnehmende, hauptsächlich direkt auf das Objekt bezogene Fluchtbereitschaft der Tiere wider.

3 Ergebnisse und Diskussion

Bevor Explorationsverhalten zur Beurteilung der Belastung von Tieren herangezogen werden kann, müssen verschiedene Faktoren bekannt sein.

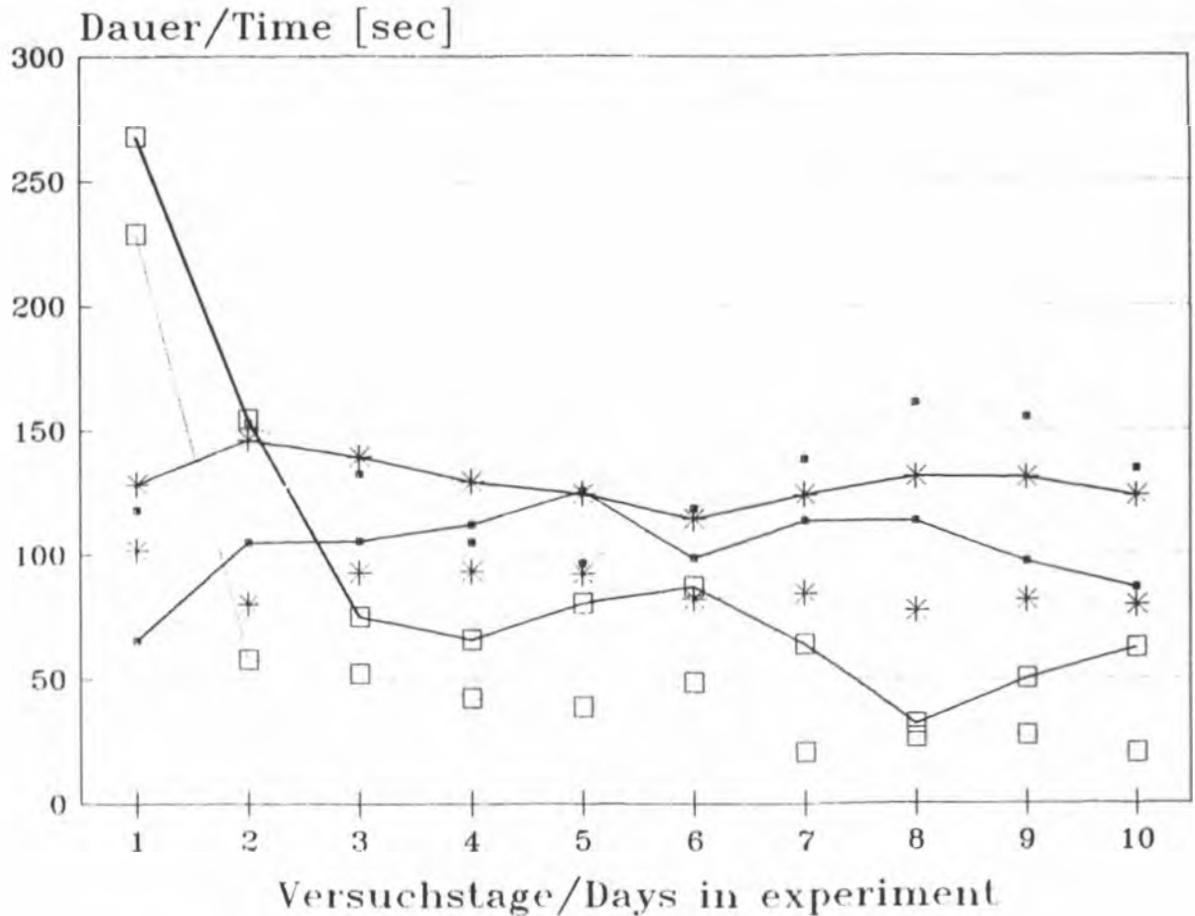
Dazu gehört z.B. das Wissen um die Entwicklung der Exploration im Laufe der Ontogenese. Bei Labormäusen verändert sich die Stärke der Explorations- sowie der Fluchtbereitschaft in der Ontogenese deutlich. Im Vergleich zwischen 5 und 9 Wochen alten weiblichen Labormäusen (Abb. 1) beschäftigten sich die jüngeren Tiere länger mit und auf dem Objekt, sie schnupperten kürzer aufrecht und die Latenzzeit lag deutlich unter den Werten der älteren Tiere. D.h. bei den jüngeren Mäusen ist die Explorationsbereitschaft größer und die allgemeine sowie die überwiegend direkt auf das Objekt gerichtete Fluchtbereitschaft geringer als bei den älteren Weibchen. Diese Reaktion ist in Bezug auf die natürliche Situation sinnvoll. Mit ca. 5 Wochen haben die Mäuse ihre Geschlechtsreife erreicht und müssen, wenn sie vertrieben werden, neue Reviere errichten.



- 5 Wochen alte Weibchen/Females at the age of 5 weeks (n=21)
- ... 9 Wochen alte Weibchen/Females at the age of 9 weeks (n=20)
- Dauer auf dem Objekt/Time on the object
- * Dauer aufrecht Schnuppern/Time of rearing
- Latenzzeit/Time of latency

Abb. 1: Unterschiede zwischen weiblichen Mäusen verschiedenen Alters
Differences between female mice at different ages.

Ein weiterer grundlegender Faktor ist das Geschlecht der Tiere. Bei Mäusen ergeben sich hier erkennbare Unterschiede (Abb. 2). Wurden Weibchen und Männchen unter gleichen Bedingungen gehalten, hier in gleichgeschlechtlichen Dreiergruppen, konnten die geringeren Werte in der Dauer der Beschäftigung auf und mit dem Objekt zwar nicht signifikant unterschieden werden, die Unterschiede lagen aber nur knapp unter dem Signifikanzniveau. Unter Berücksichtigung weiterer Parameter verstärkt sich der Eindruck geringerer Explorationsbereitschaft der weiblichen Tiere auf dem Objekt. Gleichzeitig schnupperten sie länger aufrecht und die Latenzzeit verringerte sich nicht so rasch über die Versuchstage hin, d.h. die allgemeine und die direkt auf das Objekt bezogene Fluchtbereitschaft der Weibchen war höher als die der Männchen.



- Weibliche Mäuse/Female mice (n=21)
- ... Männliche Mäuse/Male mice (n=21)
- Dauer auf dem Objekt/Time on the object
- * Dauer aufrecht Schnuppern/Time of rearing
- Latenzzeit/Time of latency

Abb. 2: Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Mäusen
Differences between female and male mice.

Verblüffend war allerdings die Tatsache, daß sich das Verhalten weiblicher Mäuse in der Konfrontation mit einem unbekanntem Objekt änderte, wenn sie in gemischtgeschlechtlichen Gruppen gehalten wurden (Abb. 3), das der Männchen dagegen nicht. Die gemischten Gruppen bestanden hier aus einem Männchen und zwei Weibchen.

Die "gemischte Haltung" hatte zwar keinen Einfluß auf die Dauer der Beschäftigung auf und mit dem Objekt, die so gehaltenen Weibchen schnupperten allerdings weniger aufrecht und die Latenzzeit war zu Anfang noch höher, nahm dann aber stärker ab. Hier wird also durch die Haltung Explorations- und Fluchtbereitschaft unterschiedlich beeinflußt. D.h. gemischtgeschlechtliche Haltung bewirkte bei weibli-

chen Labormäusen zwar keine Änderung der Explorationsbereitschaft, die allgemeine Fluchtbereitschaft war dagegen herabgesetzt.

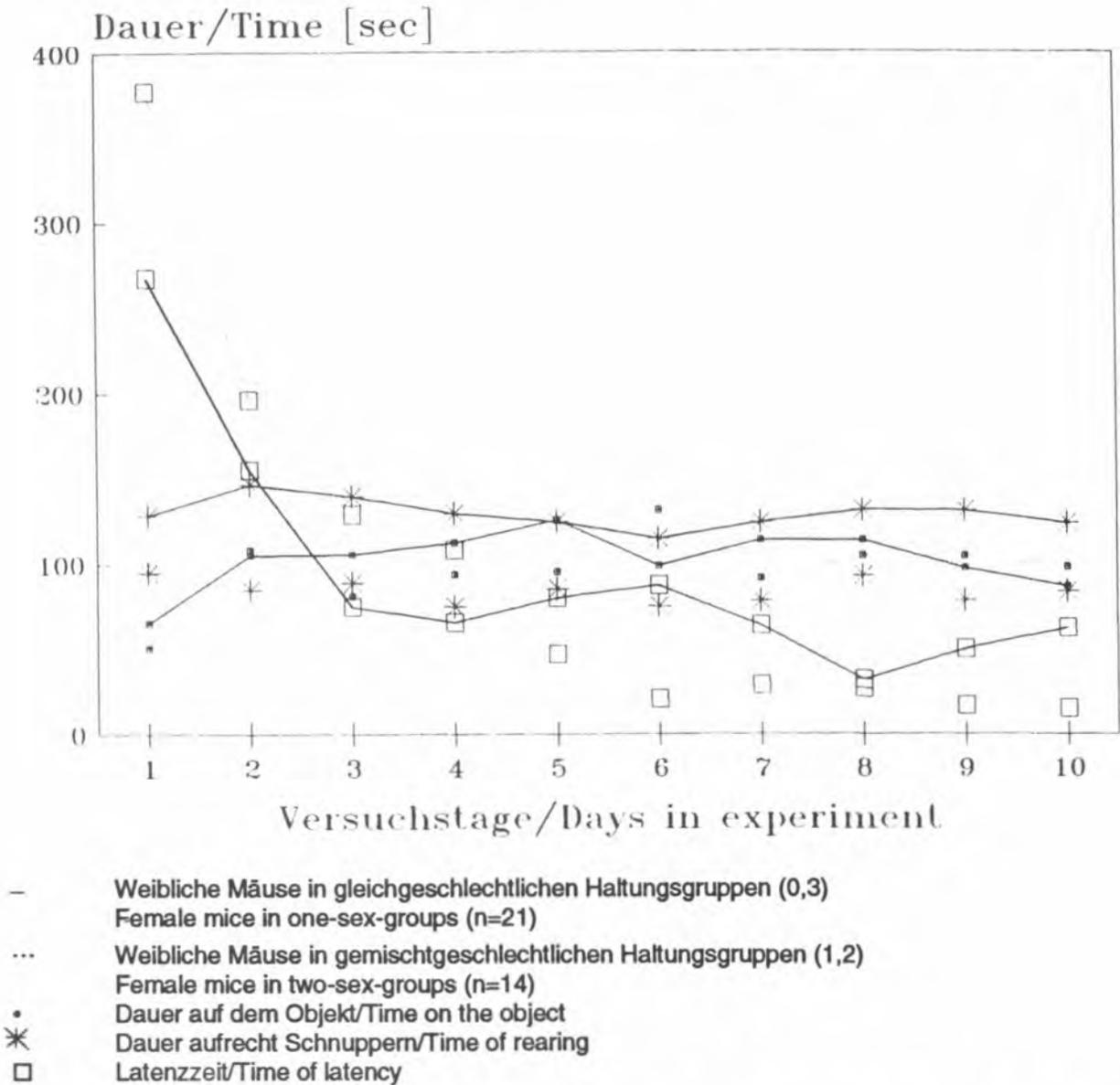
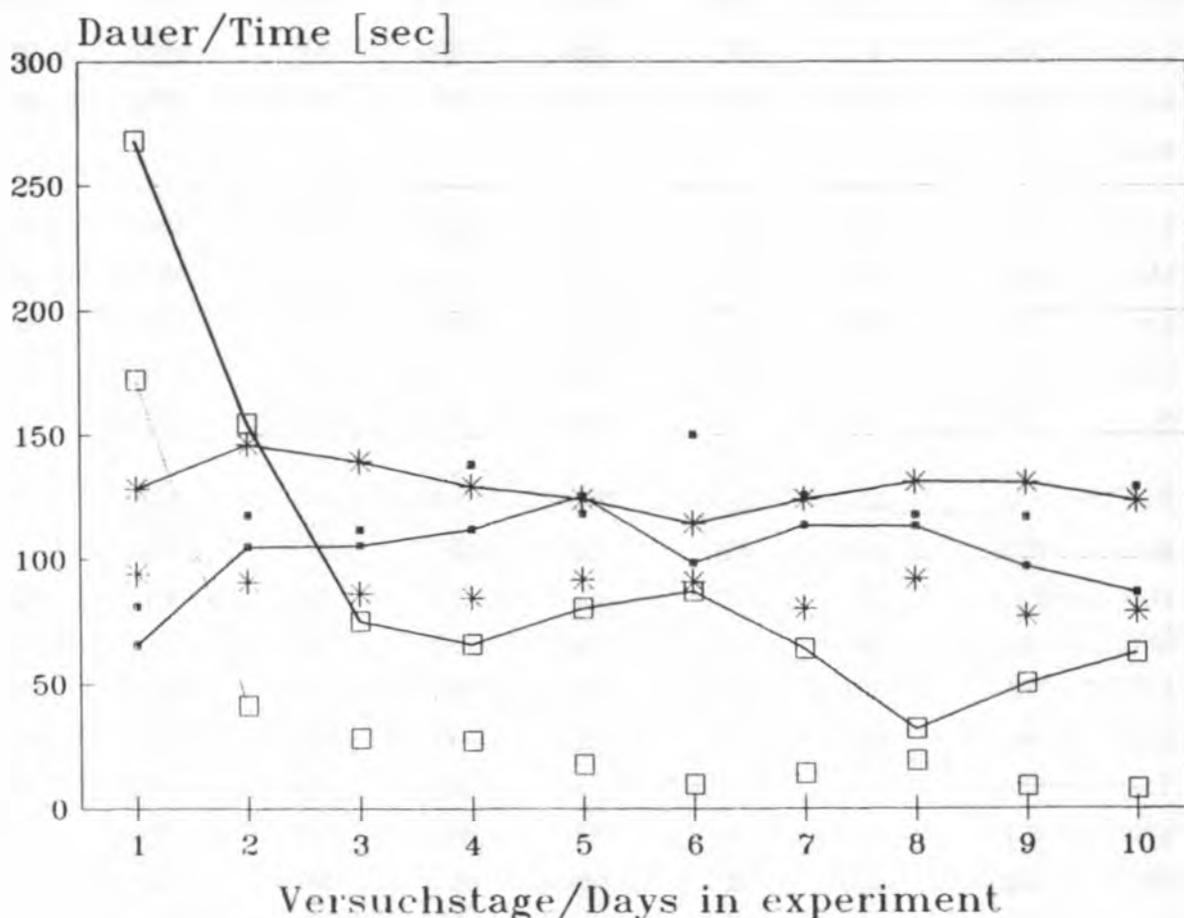


Abb. 3: Unterschiede zwischen weiblichen Mäusen in gleich- oder gemischtgeschlechtlicher Haltung / Differences between female mice housed in one-sex- or two-sex-groups

Als bemerkenswerte Begleiterscheinung war in der gemischtgeschlechtlichen Haltung auch weniger antagonistisches Verhalten in der Gruppe zu beobachten.

Auch zusätzliche Vorerfahrung der Mäuse bewirkte eine Veränderung im Verhalten gegenüber einem unbekanntem Objekt (Abb. 4). Eine Gruppe der Mäuse wurde nach der Entwöhnung für 2-5 Tage in einen sogenannten Pool gesetzt. D.h. sie wurden mit einer großen Anzahl fremder junger Mäuse konfrontiert. Die Kontrollgruppe verblieb dagegen in dieser Zeit bei der Mutter und war dieser zusätzlichen Reizerfahrung nicht ausgesetzt.



- Weibchen ohne zusätzliche Vorerfahrung/Females without additional experience (n=21)
- ... Weibchen mit zusätzlicher Vorerfahrung/Females with additional experience (n=21)
- Dauer auf dem Objekt/Time on the object
- * Dauer aufrecht Schnuppern/Time of rearing
- Latenzzeit/Time of latency

Abb. 4: Unterschiede zwischen weiblichen Mäusen ohne oder mit zusätzlicher Vorerfahrung
Differences between female mice with or without additional experience.

Auch hier konnten keine statistischen Unterschiede in der Dauer der Beschäftigung auf und mit dem Objekt der Mäuse mit zusätzlicher Vorerfahrung nachgewiesen werden. Dagegen waren sowohl die Werte des aufrechten Schnupperns und der Latenzzeit bei ihnen geringer als bei den Mäusen, die noch bei der Mutter blieben. D.h. eine zusätzliche Vorerfahrung verringerte die Fluchbereitschaft der Mäuse.

Bemerkenswert in diesem Fall ist allerdings, daß die Standardabweichungen der Gruppe mit zusätzlicher Vorerfahrung im Mittel geringer waren als bei Mäusen ohne diese Vorerfahrung.

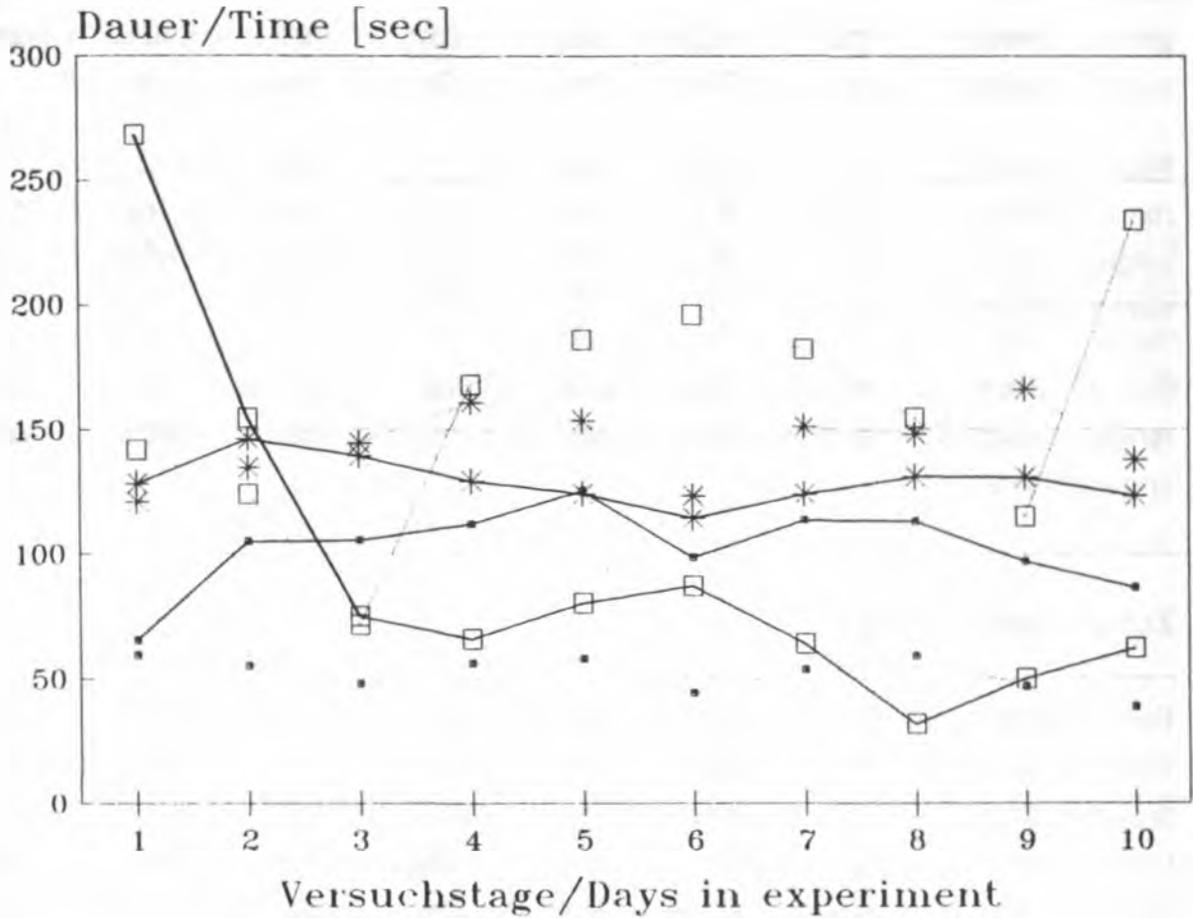
Es bleibt die Frage, ob weitreichendere Vorerfahrungen Auswirkungen auf die Explorationsbereitschaft gezeigt hätten. Hinweise darauf geben Labyrinthlernversuche an Labormäusen. PIECHULLA (1990) wies nach, daß das eng mit Exploration gekoppelte Labyrinthlernen durch sensorische oder motorische Vorerfahrungen deutlich verbessert wurde.

Ein starker Einfluß auf das Explorationsverhalten zeigte sich bei Überforderungen der Mäuse. Dies war der Fall als einige Weibchen neben den Explorationsversuchen simultan, d.h. am gleichen Tag, zusätzlich Lernversuche absolvieren mußten. Diese bestanden aus einer 2-Hebel-Konditionierung in einer Lernkammer. Lernversuche dieser Art sind in der Regel von den Mäusen in 15-20 Tagen zu bewältigen.

Bei einer Versuchsanordnung in der morgens Explorations- und mittags Lernversuche stattfanden, konnten von 12 Tieren lediglich 2 Tiere die Aufgabe im Versuchszeitraum von 30 Tagen bewältigen. Dies deutet auf eine starke Belastung der Mäuse hin. Diese Belastung wurde auch in den Explorationsversuchen deutlich (Abb.5). Die Dauer der Beschäftigung auf und mit dem Objekt und damit die Explorationsbereitschaft war signifikant verringert und interessanterweise erst ab dem 2. Tag. Da die Lernversuche erst mittags stattfanden, ging die Belastung erst in die Werte des 2. und der folgenden Tage mit ein. Dies ist ein deutlicher Hinweis darauf, daß die Explorationsbereitschaft zunächst auf gleichem Niveau bei beiden Gruppen lag und die Unterschiede direkt auf die zusätzliche Belastung durch die Lernversuche zurückgeführt werden können. Ab dem 4. Tag, also etwas verzögert, traten auch erhöhte Werte des aufrechten Schnuppens und der Latenzzeit auf, d.h. eine höhere Fluchtbereitschaft der stärker belasteten Tiere.

4 Schlußfolgerung

Beachtet man grundlegende Faktoren wie z.B. Alter und Geschlecht der Tiere, kann das Verhalten gegenüber unbekanntem Objekten Hinweise auf die Belastung der Tiere ergeben. Dabei verringerte sich in meinen Untersuchungen die Explorationsbereitschaft von stärker belasteten Tieren. D.h. eine starke physische Belastung der Tiere hat Auswirkungen auf das Explorationsverhalten, in diesem Fall wurde die Explorationsbereitschaft verringert. Das kann in extremen Fällen auch zum Ausfall des gesamten Explorationsverhaltens führen. So zeigten weibliche Zuchtnerze in intensiver Farmhaltung keinerlei Explorationsverhalten bei der Konfrontation mit einem unbekanntem Objekt (BUCHHOLTZ, mündl. Mitt.).



- Weibchen ohne zusätzliche Lernversuche/Females without additional learning experiments (n=21)
- ... Weibchen mit zusätzlichen Lernversuchen/Females with additional learning experiments (n=12)
- Dauer auf dem Objekt/Time on the object
- * Dauer aufrecht Schnupperrn/Time of rearing
- Latenzzeit/Time of latency

Abb. 5: Unterschiede zwischen weiblichen Mäusen ohne oder mit zusätzlichen Lernversuchen
Differences between female mice without or with additional learning experiments.

Für das Wohlbefinden insbesondere von relativ hoch entwickelten Tieren, zu denen auch die Nutztiere zu rechnen sind, ist die Möglichkeit zur Exploration notwendig. Wird dies den Tieren verweigert, kommt es zu Appetenzverhalten, d.h. zur Suche nach explorationsauslösenden, also neuen Reizen. Führt auch das Appetenzverhalten zu keinem Erfolg, wie es in der heutigen Intensivhaltung häufig der Fall sein wird, kann das Grundlage der Entwicklung von Verhaltensstörungen sein. Dies konnte in Deprivationsversuchen mit Menschen aufgezeigt werden (BEXTON, HERON und SCOTT 1954). Bei den Versuchspersonen entwickelten sich neben Halluzinationen und motorischen Koordinationsstörungen auch individualspezifische konstante Bewe-

gungsabläufe. Diese wiesen räumliche und zeitliche Konstanz auf und waren keiner bestimmten Funktion zuzuordnen. Es konnte also die Entwicklung von durch Langeweile hervorgerufenen Bewegungsstereotypen beobachtet werden. Dies könnte auch Grundlage mancher, bei Tieren auftretender Bewegungsstereotypen sein.

Neben Exploration wurde bei Labormäusen auch die Fluchtbereitschaft, sowohl deren allgemeiner Level als auch die direkt auf das Objekt bezogene, beeinflusst. So zeigten z.B. stärker belastete Mäuse und solche mit weniger Vorerfahrung eine größere Fluchtbereitschaft.

D.h. das Zusammenwirken dieser beiden Verhaltenssysteme und die daraus resultierende Verhaltensausrprägung kann als tierschutzrelevanter Belastungsindikator angesehen werden.

Zusammenfassung

Bei der Konfrontation mit einem unbekanntem bzw. relativ unbekanntem Objekt wirken verschiedene Faktoren modifizierend auf das beobachtbare Verhalten ein. Anhand dreier exemplarischer Verhaltensparameter werden diese Modifikationen bei Mäusen beschrieben. Neben grundlegenden Faktoren wie das Alter und Geschlecht der Tiere wirken sich Haltungsbedingungen, Vorerfahrung sowie Belastungssituationen verändernd auf Explorations- und Fluchtbereitschaft aus.

Literatur

BEXTON, W.H., HERON, W., SCOTT, T.H. (1954): Effects of decreased variation in the sensory environment. *Canadian Journal of Psychology* 8, S. 70-76

BUCHHOLTZ, C. (1982): Grundlagen der Verhaltensphysiologie. Braunschweig, Vieweg

PERSCH, A. (1993): Das Explorationsverhalten bei Albinomäusen und dessen Beeinflussbarkeit durch verschiedene Faktoren. Marburg, Universität Marburg. Dissertation

PIECHULLA, D. (1990): Die Auswirkungen verschiedener Vorerfahrungen in unterschiedlichen Phasen der frühen Ontogenese auf das Lernverhalten bei einem Mäusestamm (Han:NMRI). Marburg, Universität Marburg. Dissertation

VAN OORTMESSEN, G.A. (1970): Biological significance, genetics, and evolutionary origin of variability in behaviour within and between inbred strains of mice (*Mus musculus*). *Behaviour* 38, S. 1-92

Summary

Exploration - A behavioral indicator relevant in animal protection

A. PERSCH

In confrontation with a new or relatively new object different factors can modify the observable behavior. These modifications are described in mice with the help of three exemplary behavioral parameters. Basic factors are for example the age or the sex of the animals. In addition housing conditions, former experience, and especially distressing situations modified the readinesses for exploration and escape.

Lokalisation des Kotabsatzes bei Laborhunden - ein Hinweis auf Anforderungen an die Raumgröße und -struktur

K. MILITZER und P. BERGMANN

1 Einleitung

Über die Lokalisation des Kotabsatzes bei Hundartigen ist bisher nur wenig bekannt. Das steht im Gegensatz zum Wissen um die Bedeutung des Urinabsatzes, der bei Hund und Wolf wesentliche Markierungsfunktionen besitzt (ASA et al. 1985, BEKOFF 1979). Bekannt ist aber für die Defäkation, daß ihre räumliche Verteilung nicht zufällig erfolgt (ROSS 1950). In Laborhundehaltungen mit getrenntem Innen- und Außenbereich, den der Hund jederzeit über eine Klappe wechseln kann, erfolgt der Kotabsatz bevorzugt außerhalb (DIMIGEN 1993, persönl. Mitteilung); in Außengehegen setzen Wild- und Haushunde den Kot in der entferntesten Ecke im sonst unbrauchbaren Bereich ab (LEIDHOLD 1993, Diskussionsbemerkung). Werden Hunde unter räumlichen Bedingungen gehalten, die eine entsprechende Trennung von Heim- und Kotbereich nicht ermöglichen, so haben die Tiere offenkundig das Bedürfnis, den Kontakt mit dem Kot zu vermeiden.

Welche Flächenverhältnisse und räumlichen Gliederungsmerkmale den Hund veranlassen können, in der Innenhaltung eines Tierlabors langfristig einen definierten Kotplatz zu benutzen, soll mit folgenden Untersuchungen an Gruppen von Beagles und Schäferhundmischlingen geprüft werden.

2 Tiere und Vorgehensweise

Insgesamt 43 Hunde, davon 12 Beagles und 31 Schäferhundmischlinge, wurden in 7 Gruppen von 3 bis 9 Tieren untersucht. Die Beobachtungsdauer je Hundegruppe betrug minimal 7 und maximal 91 Tage. Die Gruppeneinteilung sowie Alters- und Geschlechtsangaben finden sich in Tabelle 1.

Die Unterbringung erfolgte in Innenräumen, deren Gesamtflächen zwischen 11 und 19 m² betragen; sie bestanden in den meisten Fällen aus 3 zusammenhängenden Boxen. Untergliedert wurden die einzelnen Boxenabteilungen durch Winkeleisenschwellen in den Durchgängen. Ein ungegliederter Raum wurde auch durch 90 cm breite und 104 cm hohe Sichtblenden getrennt oder es wurden Holzbalken

(80 x 95 mm Querschnitt) als Bodenschwellen eingesetzt. Als Liegepodeste dienten 2 umgedrehte Kunststoffwannen (Höhe: 15 cm, Breite: 60 cm, Tiefe: 85 cm).

Tab. 1: Hundegruppen und Beobachtungsbedingungen, Boxenfläche
Groups of dogs and conditions of observation, areas of boxes

Gruppen-Nr.	Tierzahl je Geschlecht	Rasse*	Alter bei Testbeginn	Boxenfläche insgesamt**
Group No.	No. of animals per sex (n männl./ n weibl. n male/ n female)	Strain*	Age at the beginning of the test (Tage/days)	Total area of the box (m ²)
1	7/0	B	119	13,0 (1)
2	0/5	B	119	15,7 (2)
3	3/4	SH	77	13,0 (1) 15,7 (2)
4	0/5	SH	77	15,7 (2) 13,0 (1)
5	3/4	SH	53 84	18,9 (3) 15,7 (2)
6	5/4	SH	72	13,0 (1) 15,6 (4)
7	3/0	SH	264	11,3

* B = Beagles, SH = Schäferhundmischlinge/half-breed shepherd dogs,

** Single area a, b, c: 1 = 4,4; 4,3; 4,3 m²

2 = 4,4; 4,3; 7,0 m²

3 = 7,0; 6,9; 5,0 m²

4 = 6,4; 6,1; 3,1 m²

Der Fußboden war fliesenbedeckt oder kunststoffbeschichtet. Die tägliche Reinigung der Räume durch Ausspritzen mit warmem Wasser erfolgte zwischen 8.00 und 9.00 Uhr und 14.00 und 14.30 Uhr. Danach wurde jeweils mit pelletiertem, expandiertem Standardfutter (40ZH10, Fa. Eggersmann, Rinteln) gefüttert. Trinkwasser stand ad libitum zur Verfügung.

Registriert durch Einzeichnen in die Boxengrundrisse wurden täglich die Lage und die Anzahl der Kothaufen, die in der Zeit von 14 Uhr bis 8 Uhr des nächsten Morgens angefallen waren. Zusätzlich wurde das Defäkationsverhalten an einzelnen Gruppen nach mehrstündigen Videoregistrierungen beurteilt. An einem Wurf wurde die Kotlokalisierung vom 53. bis zum 143. Lebenstag annähernd fortlaufend erfaßt.

3 Ergebnisse

3.1 Hauptversuch

Flächenmäßige Verteilung der Defäkation

Vier Gruppen von Beagles und Mischlingshunden (Gr. 1 - 4; siehe Tab. 1) wurden auf Haltungsflächen von insgesamt 13,0 und 15,7 m² gehalten. Sie waren durch 2 Gitterwände mit Durchgängen von 92 cm Breite und 119 cm Höhe in 3 Einzelflächen a, b, c von 4,3 m² bis 7 m² unterteilt. In den Durchgängen befand sich eine 40 - 80 mm hohe bodennahe Winkeleisenverstrebung.

Innerhalb weniger Tage hatten die Hunde hauptsächlich den Boxenbereich c als Kotplatz gewählt. Die Anzahl der Kothaufen je Bereich a, b, c im Mittel von 13 Tagen und die Standardabweichung werden in Abbildung 1 wiedergegeben.

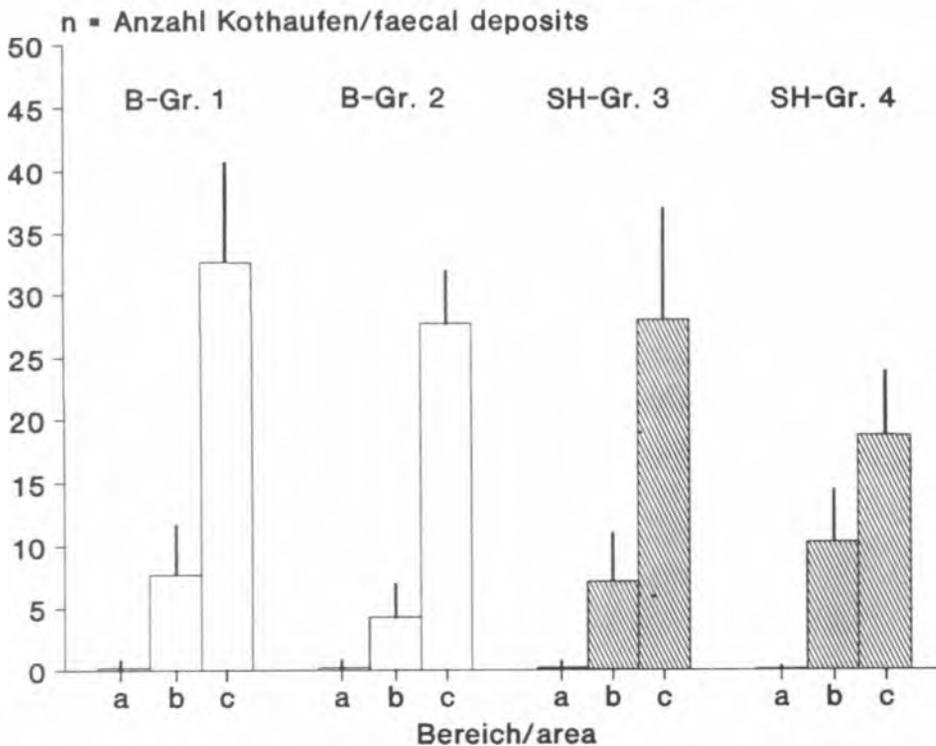


Abb. 1: Mittelwerte und Standardabweichung von Anzahl und Verteilung der Kothaufen in 3fach (a - c) gegliederten Flächen (siehe Tab.1), Beobachtungszeit: 13 Tage
Means and standard deviation of the number and distribution of faecal deposits in triply (a - c) subdivided areas (see Tab. 1), observation time: 13 days

Überwiegend erfolgte die Defäkation also im Boxenbereich c, geringer war der Kotabsatz in Bereich b, während in "a" nur selten Defäkation beobachtet wurde. Obwohl nach Rasse, Tierzahl und Geschlecht sowie Alter verschiedene Gruppen untersucht wurden, ergab sich für den Kotabsatz immer eine gleichartige Verteilung. Die Variationskoeffizienten als Maß für die tägliche Schwankung der Kothaufenzahl bewegten sich zwischen 15 % (Gruppe 2) und 32 % (Gruppe 3).

Ähnliche Befunde wurden festgehalten, wenn unter vergleichbaren Raumbedingungen das tägliche Defäkationsverhalten der Beaglegruppe 2 und der SH-Mischlingsgruppe 4 verglichen wurde (Abb. 2.) Der Bereich a wurde wieder weitgehend von Kot frei gehalten.

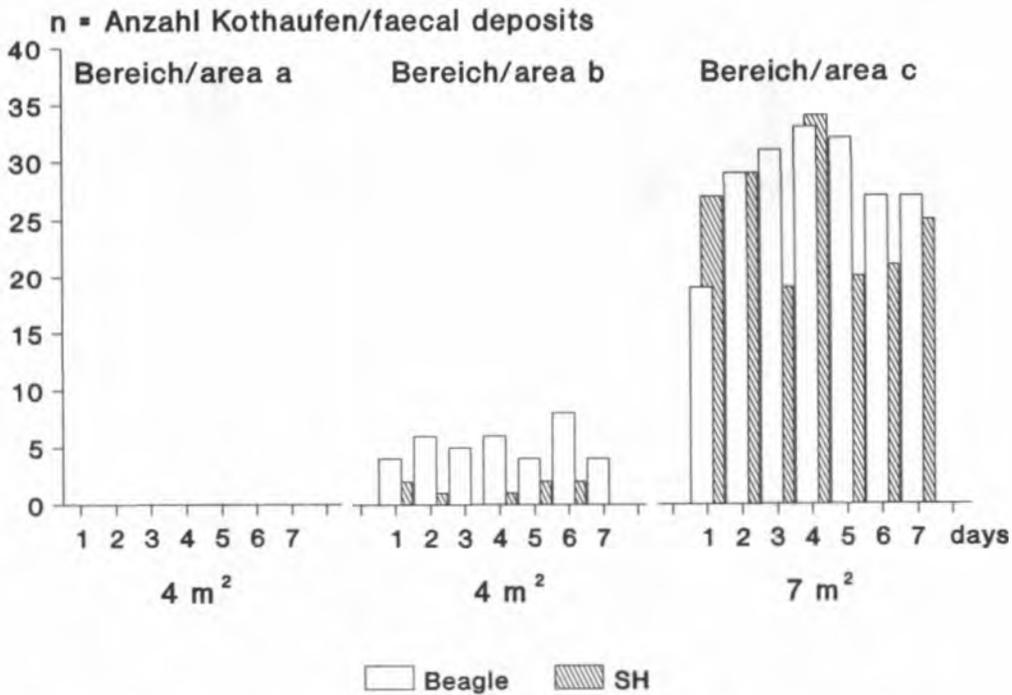


Abb. 2: Tägliche Veränderungen in Anzahl und Verteilung der Kothaufen in 3fach gegliederten Flächen (Gruppe 2, 4; siehe Tab. 1), Beobachtungszeit: 7 Tage.
Daily alteration in number and distribution of faecal deposits in triply (a - c) subdivided areas (group 2, 4; see Tab. 1), observation time: 7 days

Auffällig war, daß jeder Kothaufen von den Hunden deutlich vom nächsten abgesetzt plaziert wurde und sich nur selten Pfotenabdrücke in den Kothaufen fanden.

3.2 Spezielle Untersuchungen

Beeinflussung des Defäkationsmusters durch Sichtblenden und Bodenschwellen

In Gruppe 7 (Tab. 1) wurde in einem dreiseitig ummauerten Raum von 11,3 m² Grundfläche, der an seiner Schmalseite eine Gitterfront mit Tür enthielt, das Defäkationsmuster vor und nach dem Einbringen von einfachen Gliederungen untersucht (Abb. 3). Ohne Gliederung fanden sich wieder die meisten Kothaufen im hinteren Teil des Raumes. Im Bereich der Türfront, in dem regelmäßig die Kontakte zum Tierpflegepersonal erfolgten, wurde nur selten Kot abgesetzt (Abb. 3, A). Sichtblenden, die einen Durchgang von 90 cm Breite freiließen, führten nur dann zu einem veränderten

Kotabsatzmuster, wenn der Abstand zur hinteren Wand weniger als 105 cm betrug
(Abb. 3, D)

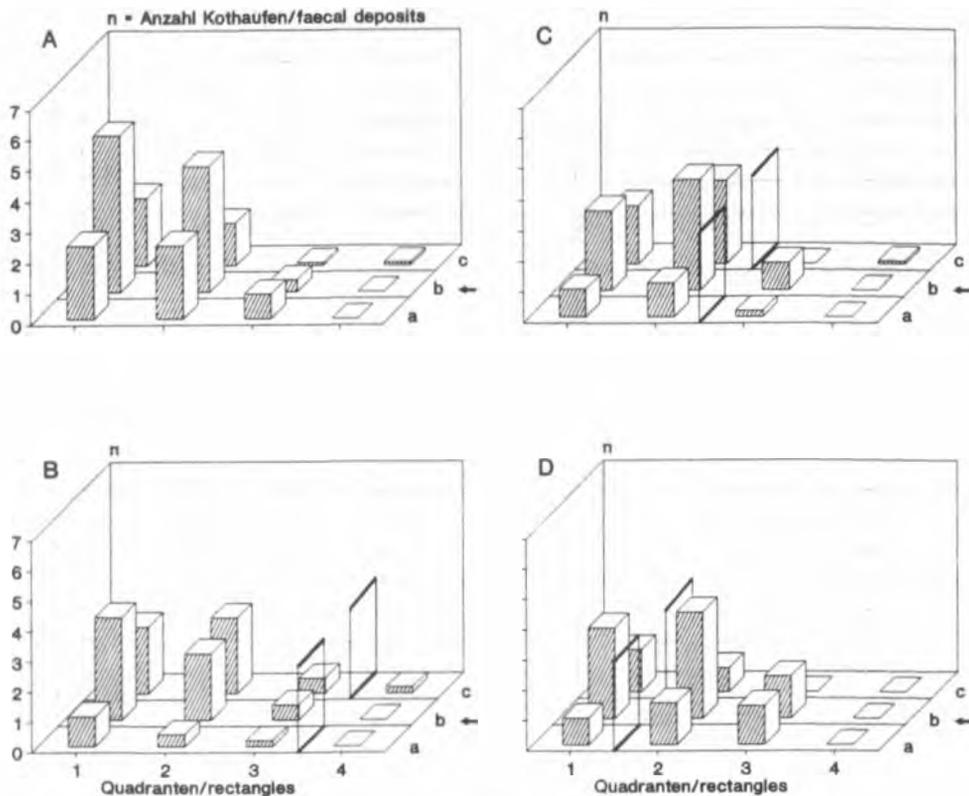


Abb. 3: Anzahl und Verteilung der Kothaufen in einem 11,3 m² großen Raum (Gruppe 7; Tab. 1), Beobachtungszeit: 13 Tage, ↑ = Eingang, Größe der Quadranten 90 x 105 cm, A = Raum ungegliedert, B = Sichtblenden (90 x 104 cm) 105 cm vor Eingang, C = Blenden in Raummitte, D = Blenden 105 cm vor Wand.
Number and distribution of the faecal deposits in an area of 11.3 m² (group 7; Tab. 1), observation time: 7 days.
↑ = entrance, size of rectangles 90 x 105 cm, A = unstructured area, B = blinds (90 x 104 cm) 105 cm in front of the entrance, C = blinds in the middle of the room, D = blinds 105 cm in front of the wall

Keinen Einfluß auf die wandnahe Defäkation hatte es, wenn nur ein 80 mm hoher Balken im Abstand von 105 cm zur Rückwand die Bodenfläche untergliederte (Abb. 4, A). Nach einer ungleichen Balkeneinteilung des Raumes in Längsrichtung wählten die Hunde bevorzugt den mit 1,8 m breiteren Raumteil zur Defäkation (Abb. 4, B). Ein folgender Seitenwechsel in der Raumaufteilung wurde allerdings nicht eindeutig mit einer Verlegung des Kotplatzes beantwortet (Abb. 4, C), weil sich die Hunde offenbar an den vorherigen Kotplatz nahe einer Rohrverkleidung gewöhnt hatten.

Die zusätzlich ausgeführten Videobeobachtungen zeigten, daß jeder Hund kreisförmige Suchbewegungen vor dem eigentlichen Kotabsatz ausführte. Dieses Verhalten konnte über den Balken hinweg erfolgen, wurde aber durch die Sichtblenden behin-

dert (Abb. 3, D; 4, A). Eindeutig diente der Balken auch als eine Raumstruktur, in deren unmittelbarer Nähe bevorzugt gekotet wurde.

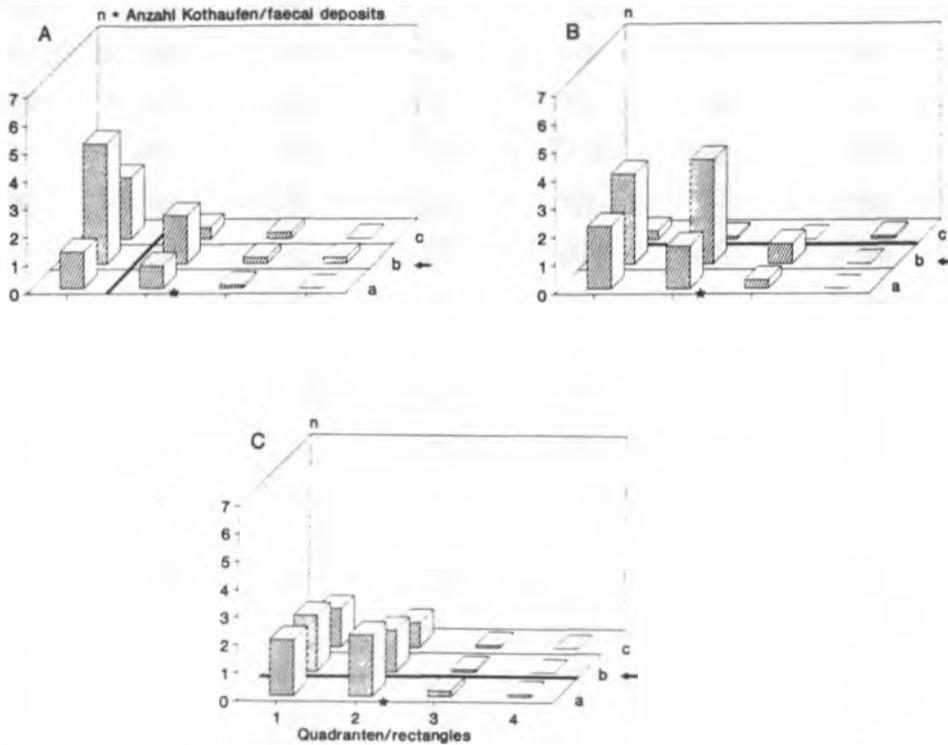


Abb. 4: Räumliche Verteilung der Kothaufen (Gruppe 7; siehe Abb. 3, Tab. 1), Beobachtungszeit: 13 Tage.

A = Querbalken (80 mm hoch) 105 cm vor Wand (Vergleich mit Abb. 3, D), B = Längsbalken 90 cm Abstand von hinterer Seitenwand,

C = 90 cm vor vorderer Wand, * Rohrverkleidung

Spatial distribution of the faecal deposits (Group 7; see Fig. 3, Tab. 1), observation time: 13 days.

A = crossbeam (80 mm high) 105 cm in front of the wall (cf Fig. 3, D), B = longitudinal beam 90 cm from the rear side wall,

C = 90 cm from front wall, * = pipe panelling

Entwicklung der Kotplatzwahl und Gewöhnungseffekte

Um im Ontogeneseverlauf ein bestimmtes Defäkationsplatzmuster auszubilden, benötigten die Hunde einen längeren Zeitraum. Welpen lernten trotz des guten Beispiels durch die Hündin erst nach der Trennung vom Muttertier, einen peripher liegenden Kotplatz regelmäßig zu benutzen und den Heimbereich kotfrei zu halten. Denn die Kothaufenzahlen ließen bis zum 74. Lebensstag nur geringe Unterschiede zwischen dem Bereich a ($n=6$), der den Heimbereich mit der Wurfbox, das Lager aus Stoffbahnen (bis ca. 3. Lebenswoche) und die Rotlichtlampe enthielt, und den übrigen Bereichen (b: $n=11$, c: $n=10$) erkennen. Nach dem Absetzen von der Mutter wurde im Alter von 84 bis 105 Tagen die gewohnte Raumeinteilung in "sauberen" Bereich und Kotareal vorgenommen, die nach weiteren 3 Wochen zur Etablierung

eines fast ausschließlich benutzten Defäkationsplatzes bei den Junghunden führte (a: n=1, b: n=6, c: n=33).

Den älteren Hunden der Gruppe 6, die bei Beobachtungsbeginn bereits 103 Tage alt waren, gelang es erst 20 Tage nach dem Umsetzen in einen anderen, ähnlich großen und strukturierten Raum, den Aufenthaltsbereich a wieder weitgehend sauber zu halten (Abb. 5). Die gewohnte Gliederung des Haltungsbereiches mindestens in einen kotfreien Bereich und einen eindeutigen Kotplatz wurde aber auch nach 40 Aufenthaltstagen nicht vollständig erreicht.

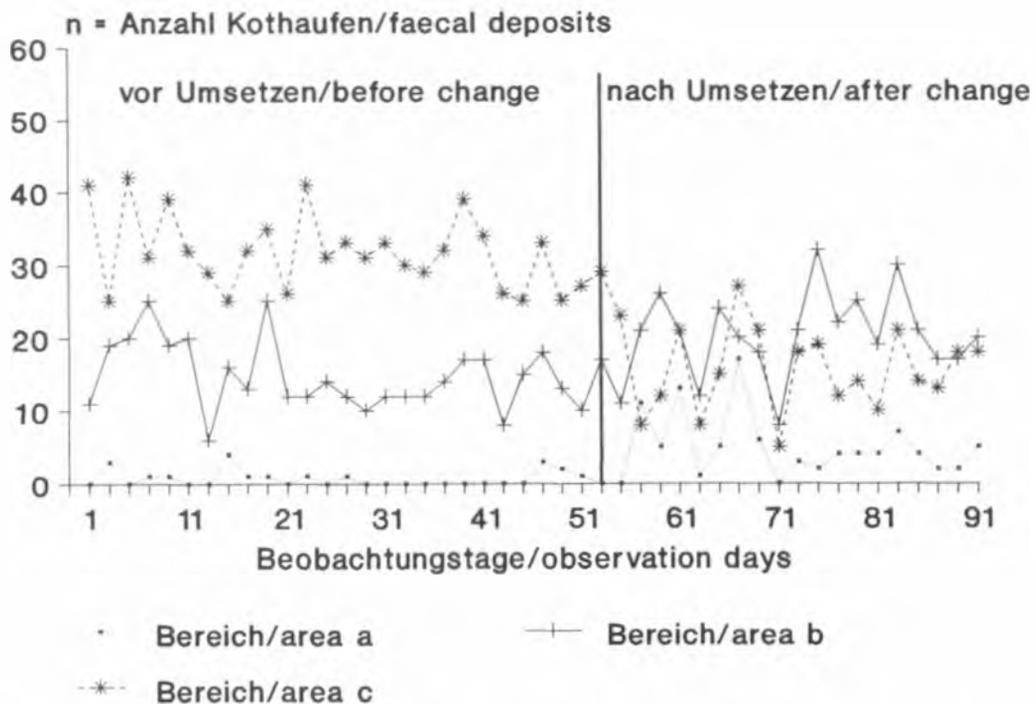


Abb. 5: Kothaufenverteilung nach Umsetzen am 52. Untersuchungstag in den gleichartig ausgestatteten Nachbarraum (Gruppe 6, Tab. 1).
 Distribution of faecal deposits after a change into a similarly furnished room on the 52nd test day (group 6, Tab. 1)

Reaktionen auf andere kurzfristige Veränderungen

Den Hunden fiel es schwer, auf plötzliche Änderungen in der räumlichen Strukturierung und in der Umgebung mit einer kurzfristigen Verlegung des Kotplatzes zu reagieren. Wurden die Liegepodeste aus dem kotfreien Bereich a in den Kotplatzbereich c gestellt, reichten bei 2 Beaglegruppen 7 Tage Adaptationszeit nicht aus, um den Kotabsatz in die anderen Bereiche a und b zu verlegen. Vielmehr wurde entweder weiter in "c" gekotet (Gruppe 2) oder die Defäkation erfolgte bei Gruppe 1 in den mittleren Bereich b. Auch wenn die Tierpfleger den Raum plötzlich nur noch von der ungewohnten Seite im Bereich c und nicht mehr von "a" aus betraten, führte das

mindestens bei einer von 2 Gruppen zu Veränderungen in der Kotplatzwahl. Kot wurde danach annähernd gleich häufig am alten Kotplatz wie im Mittelbereich b abgesetzt (Gruppe 4).

4 Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen zur räumlichen Orientierung des Defäkationsverhaltens von Hunden sollten Hinweise geben, welche Anforderungen die Tiere in diesem Funktionskreis an die Haltungseinrichtung stellen. Nur auf eine ältere Untersuchung, die das Kotplatzverhalten von Laborhunden tierpsychologisch deutete (ROSS 1950), konnte Bezug genommen werden. Die Kothaufenlage und -anzahl charakterisierte in unserer Arbeit nur die einzelne Hundegruppe, da eine individuelle Zuordnung mit Ausnahme von Muttertier und Welpen nicht möglich war.

Grundsätzlich wurde deutlich, daß das geruchsbezogene Verhalten und damit wahrscheinlich auch die Wahl des Kotplatzes bei Hunden offenbar erstaunlich starr angelegt ist (FEDDERSEN-PETERSEN 1987). Das erklärt, warum die bis zu 4 kg leichtgewichtigeren Beagle-Hunde die gleichen Anforderungen an die Raumdimensionen wie die schwereren Schäferhundmischlinge stellten (Abb. 2). Eine solche Beobachtung steht im Gegensatz zu den gesetzlichen Haltungsflächenangaben, die sich stets an der Körpermasse der Hunde orientieren.

Die Starrheit in der Verhaltensorganisation beim Kotabsatz macht den besonderen Wert des Merkmals "Kotplatzlokalisierung" für die experimentelle Prüfung von Haltungssystemdimensionen aus. Denn unser Ansatz stellte damit erstmalig eine definierbare Funktion des Raumes für die Tiere am Beispiel der Defäkation in den Vordergrund. Wir gelangten so zu sachlich begründbaren und intersubjektiv überprüfbareren Vorstellungen (TSCHANZ 1982) über ein bestimmtes Anforderungsprofil von Laborhunden an die Haltungsflächengröße.

Bisher wurden die Haltungsflächen für Laborhunde von versuchstierkundlicher Seite hauptsächlich so gewählt, daß keine erkennbaren Schäden und/oder Verhaltensveränderungen an den Tieren auftraten. Im extremsten Fall diente die nicht erfolgte Steigerung der Bewegungsaktivität trotz minimaler Vergrößerung der Haltungsfläche von 1 auf 2 m² als Begründung für die Beibehaltung einer unverhältnismäßig kleinen Käfigfläche für Hunde (HUGHES et al. 1988). Nach anderer Meinung sollte bei der Haltung von Heim- und Labortieren aus menschlicher Sicht möglichst wenig Einschränkung erkennbar sein. Für die Haltungsflächengröße stellte damit der Bezug auf "home range"-Größen von wild oder halbwild lebenden Hunderudeln, die zwi-

schen 200 m², 4,4 bis 18,7 km² und 70 km² liegen (DANIELS & BEKOFF 1989), eine zum anderen Extrem verschobene Diskussionsbasis dar.

Die für Hunde geltenden gesetzlichen Flächenforderungen sollten praktikabel und vor allem meß- und überprüfbar sein. So werden nach dem "Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen zum Schutz der für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendeten Wirbeltiere" (1990) minimale Haltungsflächen von 13 bis 18,2 m² für 5 bis 7 Hunde mit 10 bis 20 kg Körpermasse verlangt. Nach der noch gültigen deutschen "Hundehaltungsverordnung" (1974), die sich nicht ausdrücklich auf die Laborhaltung bezieht, müssen für die genannten Hundegruppengrößen (> 20 kg) 18 m² bis 24 m² Haltungsfläche zur Verfügung stehen. Das entspricht tatsächlich der Größenordnung der durch die Defäkationsplatzlage von uns ermittelten Fläche! Ohne einen Bezug zu bestimmten Verhaltensabläufen von Hunden wird in einer in Vorbereitung befindlichen Novellierung der Hundehaltungsverordnung nun eine nochmalige Verdoppelung der Haltungsflächen angestrebt.

Unsere unter naturfernen Laborbedingungen gewonnenen Befunde entsprachen den wenigen bisher beschriebenen Zufallsbeobachtungen (WELLS & BEKOFF 1981) zur Biologie des Kotabsatzes von Hunden in der Privathaltung, von Wölfen und anderen Wildkaniden. Sie bestätigten auch die früheren Untersuchungsergebnisse von ROSS (1950) zur Kotabsatzlokalisierung bei Laborhunden. Danach setzen Beagles und Mischlingshunde den Kot möglichst vom Heim entfernt im Wand- oder Grenzbereich ab.

Einfache Strukturen wie Durchgänge oder Bodenschwellen unterstützten die Bemühungen der Hunde, ihren Lebensraum in Bezug auf das Defäkations- und Heimverhalten funktionell zu gliedern. Wesentlicher für die Hunde als die absolute Größe der Fläche war die Dimensionierung des als Kotplatz dienenden Bereiches. Denn nur, wenn der Hund vor dem Kotabsatz einen kreisenden Bewegungsablauf um die Körpermitte ausführen konnte, wurde der Platz zum Kotabsatz genutzt. Der am Boden befestigte Balken wurde überstiegen und störte dieses typische Verhalten nicht, so daß der nur 1,05 m tiefe und 2,7 m breite Bereich von den Hunden als Kotplatz akzeptiert werden konnte (Abb. 4). Dagegen verhinderten die im Abstand von 1,05 m zur Wand montierten Sichtblenden die typischen Suchbewegungen vor der Defäkation, und von den Hunden wurde auch im Heimbereich Kot abgesetzt. Die Fläche für die Defäkation betrug aus baulichen Gründen zwischen 4 und 7 m², sie konnte bis auf minimal 2,8 m² eingeschränkt werden.

Sicherlich stellten die 8 cm hohe Balkenschwelle und die in Raummitte plazierten Blenden zusätzliche Strukturen dar, die der Orientierung des Kotabsatzes dienten (Abb. 3, C). Denn auch für Beagle-Hunde im Labor wurde beschrieben, daß minde-

stens 23,1 % bevorzugt an vertikalen Strukturen Kot absetzten (SPRAGUE & ANISKO 1973).

Entscheidend für die Hunde blieb aber doch, daß bestimmte Distanzen zwischen den verschiedenen Funktionsbereichen ihres Lebensraumes eingehalten werden konnten. In der vorliegenden Untersuchung gelang es den Hundegruppen aus 3 bis 9 Tieren, auf 9 bis 14 m² großen Flächen weitgehend kotfreie Ruhe- und Bewegungsbereiche ("Heim" analog HEDINGER 1971) zu etablieren.

Bei jeder quantifizierenden Untersuchung zum Defäkationsverhalten der Hunde ergeben sich aber erhebliche methodische Probleme, die sorgfältig berücksichtigt werden müssen. Das betrifft beispielsweise die unterschiedlich langen Adaptationszeiten der Tiere an neue Raumverhältnisse, die durch das Alter und die Vorgeschichte der Hunde beeinflusst werden. Zwar gewöhnten sich Junghunde nach dem Absetzen von der Mutter relativ schnell im Ontogeneseverlauf, innerhalb von 1 bis 2 Wochen, an die räumliche Trennung von Heim und Kotplatz. Auch nach MARKWELL u. THORNE (1987) erfolgte die selbständige Koordination des Kotabsatzes durch die Welpen während der sogenannten "Transitionalperiode", die mit dem Absetzen vom Muttertier bis zur 8. Lebenswoche abgeschlossen war. Dagegen reichten 40 Haltungstage bei über 100 Tage alten Schäferhundmischlingen nicht aus, die einmal etablierte funktionelle Gliederung nach Raumwechsel zu erhalten bzw. neu aufzubauen (Abb. 5). Mit dem Festhalten der Hunde an dem vorher gewohnten Kotabsatzplatz läßt sich auch erklären, daß unter ungünstigen Bedingungen, z. B. bei plötzlicher Einschränkung des Bewegungsraumes, keine erneute Verlagerung des Kotareals erfolgte (Abb. 4, C).

5 Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung war es, die räumlichen Präferenzen von Beaglehunden und Schäferhundmischlingen bei der Defäkation zu erkennen. Alle Beobachtungen erfolgten in Innenboxen eines Tierlaboratoriums und betrafen Flächen von 11,3 bis maximal 18,9 m².

Untersucht wurden insgesamt 43 weibliche und männliche Hunde, 12 Beagles und 31 Schäferhundmischlinge in 6 Gruppen von 3 bis 9 Individuen. In unterschiedlichen Haltungssituationen, die nach den Bodenflächen und deren räumlicher Gliederung variierten, wurde täglich die Lage und Anzahl der Kothaufen, die während 16 h abgesetzt worden waren, registriert. Die minimale Beobachtungsdauer betrug 7, die maximale 91 Tage.

In 3fach unterteilten Haltungsräumen (Gesamtfläche 13 bis 18,9 m²) wurde der Kot hauptsächlich in dem Areal c abgesetzt, das dem Hauptaufenthaltsbereich a ("Heim") entgegengesetzt lag. Im mittleren Boxenabteil fanden sich weniger Kothaufen, das "Heim" a blieb kotfrei.

Ein 11,3 m² großer Raum wurde entweder durch Sichtblenden mit dazwischen liegendem Durchgang oder einem Balken auf dem Boden unterteilt. Erstere führten zu einer Verlegung des wandnahen Kotplatzes in den "Heim"-Bereich, wenn der Abstand zur Wand auf 105 cm schrumpfte. Der im gleichen Abstand befestigte Balken beeinflusste nicht die Lage des Kotplatzes, weil der kreisförmige Bewegungsablauf der Hunde vor und während der Defäkation ungestört erfolgte.

Welpen lernten erst nach dem 84. Lebenstag, nach dem Absetzen vom Muttertier, eine Trennung von "Heim" und Defäkationsareal durchzuführen. Ältere Hunde benötigten einen Zeitraum von ca. 20 Tagen, um nach einem Raumwechsel wieder das "Heim" kotfrei zu halten. Auf Verlegung der Liegepodeste in den bisherigen Kotbereich und auf Änderung des Boxenzugangs durch das Tierpflegepersonal reagierten die Hunde mit langanhaltenden Störungen der gewohnten Defäkationslokalisation.

Die vorgestellten Untersuchungen könnten geeignet sein, zusammen mit anderen, ähnlich ermittelten Indikatoren eine Beurteilungsbasis für die tiergerechte Hundehaltung in Innenbereichen abzugeben.

Für die engagierte Unterstützung bedanken wir uns herzlich bei den Mitarbeiterinnen des Tierlabors, Frau Susanne Tews und Frau Claudia Gies.

6 Literatur

ASA, C.S., MECH, L.D., SEAL, U.S. (1985): The use of urine, faeces, and anal-gland secretions in scent-marking by captive wolf (*Canis lupus*) pack. *Anim. Behav.* 33, S. 1034-1036

BEKOFF, M. (1979): Scent-marking by free-ranging domestic dogs. *Biol.Behav.* 4, S. 123-139

DANIELS, J.D., BEKOFF, M. (1989): Spatial and temporal resource use by feral and abandoned dogs. *Ethology* 81, S. 300-312

FEDDERSEN-PETERSEN, D. (1987): Hundepsychologie-Wesen und Sozialverhalten. Stuttgart, Franckh'sche Verlagsbuchh., 2. Auflage, S. 56

HEDINGER, H. (1971): Beobachtungen zur Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. Basel, Reinhardt, S. 25, 70

HUGHES, H.C., KENNEY, C., CAMPBELL, S. (1988): Effects of cage size for exercise of beagle dogs. *Lab. Anim. Sci.* 38, S. 502 (Abstr.)

MARKWELL, P.J., THORNE, C.J. (1987): Early behavioural development of dogs. *J. Small Anim. Pract.* 28, S. 984-991

ROSS, S. (1950): Some observations on the lair dwelling behavior of dogs. *Behaviour* 2, S. 144-162

SPRAGUE, R.H., ANISKO, J.J. (1973): Elimination patterns in the laboratory Beagle. *Behaviour* 47, S. 257-267

TSCHANZ, B. (1982): Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981*. Darmstadt, KTBL, S. 144-128 (KTBL-Schrift 281)

WELLS, M.C., BEKOFF, M. (1981): An observal study of scent-marking in coyotes, *Canis latrans*. *Anim. Behav.* 29, S. 332-350

Summary

Localisation of faecal deposition in laboratory dogs - an indication of spatial and structural requirements

K. MILITZER, P. BERGMANN

The aim of the study was to identify the spatial and structural preferences during defaecation in beagle and half-breed shepherd dogs. Since these are laboratory dogs kept under standard conditions to be used for experimental purposes, all observations were carried out in the indoor boxes of 11.3 to 18.9 m² of an animal laboratory.

A total of 43 male and female dogs, i. e. 12 beagles and 31 half-breed shepherd dogs in 6 groups of 3 to 9 individuals were studied. Using different housing situations, varied according to the floor sizes and their spatial structure, the position and number of faecal heaps deposited daily between 2 p.m. and 8 a.m. were registered. The minimal time of observation was 7 days and the maximal 91 days.

Localisation of faecal deposits: Faeces were mainly deposited in an area c directly opposite the main residence ("home") sector a in trigeminal subdivided rooms with a total area between 13 and 18.9 m² fitted with 2 lattice walls each with a passage and flat floor threshold. Considerably less heaps were found in the middle box compartment than in "c". The 15 cm high resting platforms were located in the mostly faeces-free "home" region a and where animal-human contacts mostly occurred.

Effects of structuring on defaecation: An 11.3 m² large room was either subdivided by 2 blinds (90 cm wide, 104 cm high) with an intervening passage 90 cm wide or an 8 cm high beam on the floor. The blinds lead to a shift of the defaecation site near the wall into the "home" region when the distance to the wall became less than 105 cm.

By contrast, the beam on the floor at the same distance had no effect on the position of the defaecation site. In contrast to the blinds, the beam did not influence the circular movements of the dogs which occurred prior to and during defaecation as observed by video.

Adaptational effects in the choice of defaecation site: Pups only learned to separate "home" and defaecation area after the 84th day of life, following weaning from the mother animal accustomed to using the defaecation site. After a change of rooms, older dogs required a period of about 20 days in order to keep the "home" faeces-free again in the new, similarly subdivided room. A tendency to establish a faecal site in region c could only be observed after more than 40 days of maintenance. The dogs reacted with long-lasting disturbances to the accustomed defaecation site on altering the entrance to the box by the animal staff and to displacement of the resting platforms into the faecal regions.

For the first time, the study presented allows the determination of the least functional requirements of dogs for the dimensionalisation and structuring of a housing system as exemplified by defaecation behaviour. The statements are intersubjective and can be verified experimentally and may possibly be suitable along with other similarly obtained indicators for providing an assessment basis for an animal-just dog maintenance in indoor areas.

Sozialverhalten in der Gruppe Mensch-Hund

U. OCHSENBEIN

Hundehaltung ist keine Erfindung der Neuzeit, sondern eine Kulturerscheinung, die weit in unsere Vorgeschichte zurückreicht. In allen Hochkulturen ist sie anhand der überlieferten Schriften, Skulpturen und Malereien nachzuweisen, so in Ägypten, Griechenland und Rom. War der Hund dort zuerst als Helfer bei der Jagd sowie als Hüte- und Wachhund verwendet, näherte er sich dank seinem ausgeprägten Sozialverhalten - ein Erbe seines Urahns, dem Wolf - immer mehr dem Menschen. Wo sich Städte bildeten, wurde er so gehalten, wie wir es heute noch tun, nämlich als Begleiter bis hinab zum Schoßhund. Erste Belege dieses Zusammenlebens, die sich aus Grabfunden ergaben, sind weit mehr als 10 000 Jahre alt.

Nachdem der Mensch schon so lange mit seinem Haushund zusammen lebt, ist es erstaunlich, wie wenig er heute noch von ihm weiß. Er nimmt seine Andersartigkeit nur selten wahr, vermenschlicht ihn und hat deshalb Mühe, sich mit ihm zu verständigen. Meist will er ihm befehlen wie einem Kind, das nicht sprechen kann. Sozialverhält er sich also dem Hund gegenüber nicht. Sozialverhalten setzt ja eine Sprache voraus, die von den beteiligten Partnern verstanden werden kann. Wir begeben uns also zwangsläufig auf die Suche nach einer gemeinsamen Sprache, welche die Verständigung zwischen Mensch und Hund ermöglicht

Das Sozialverhalten beim Urahn Wolf

In den harten Wintern nordischer Gebiete stehen dem Wolf nur Tiere als Beute zur Verfügung, die bedeutend größer als er und zudem sehr wehrhaft sind, so etwa das Rentier, der Moschusochse und der Elch. Im Alleingang vermag der Wolf diese Tiere nicht zu stellen und zu erlegen. Er ist auf die Unterstützung seiner Rudelgenossen angewiesen, und er muß sich bei der Rudeljagd als geschickter Helfer integrieren können. Dies setzt voraus, daß er in der Lage ist, mit seinen Rudelgenossen in einfacher aber effizienter Weise zu kommunizieren. Nur damit ist sein Überleben gewährleistet.

Im Nachfahren des Wolfs, unserem Haushund, hat sich diese Möglichkeit der Kommunikation mit einem Rudelpartner erhalten. Und wenn sich der Mensch entsprechend benimmt, kann er vom Hund auch als Rudelpartner empfunden und akzeptiert

werden. Damit nicht genug, es ist dem Hund ein tiefliegendes Bedürfnis, sich mit dem Menschen verständigen zu können. Nichts macht ihn glücklicher, als wenn er sich uns gegenüber verständlich machen kann und dann auch verstanden fühlt.

Weg vom Befehl - hin zur Verständigung

Immer noch sind die meisten Hundebesitzer der Ansicht, sie müßten sich mit Befehlen etwas bestimmtes zu tun oder zu lassen dem Hund gegenüber verständlich machen. Damit beschreiten sie einen Umweg, der nur dank der unerhörten Geduld und Anpassungsfähigkeit des Hundes am Ende doch noch zum Ziele führt, den Hund zu beherrschen. Wenn wir aber von Anfang an die Verständigung anstreben, machen wir es für uns selbst und den Hund bedeutend leichter, zu einem funktionierenden beiderseitigen sozialen Verhalten zu gelangen.

Es stellt sich nun die Frage, was der Mensch einzubringen hat, damit die Kommunikation in diesem gemischt-artlichen Verhältnis gelingt. Er sollte primär seine üblich Einstellung zum Hund korrigieren. Das beginnt damit, daß wir den Hund nicht für unendlich viel dümmer halten, als wir es selbst sind. Er ist eben nicht dümmer - nur anders. Vielmehr sollten wir ihn als einen begabten Partner erkennen, dessen Leistungsfähigkeit die unsere in mancher Hinsicht deutlich übersteigt. Einen Begleiter zudem, der vom Urahn Wolf her ein ausgesprochen feines und differenziertes Sozialverhalten mitbringt, das ihm erlaubt, sich in einem Rudel- auch im Familienrudel - einzufügen.

Außerdem muß sich der Mensch klar sein, daß er für das Zustandekommen der Kommunikation verantwortlich ist. Er muß dem Hund entgegenkommen, indem er sozusagen die Sprache des Hundes lernt. Und diese basiert nicht auf verbaler Verständigungsweise, sondern auf Signalen verschiedener Art. Was wir im Verkehr mit dem Hund in Worte kleiden, nennen wir Hörzeichen. Und was wir - der überaus exakten Beobachtungsweise des Hundes entgegenkommend - mit Gesten ausdrücken, nennen wir Sichtzeichen. Für den Hund ist aber auch unsere innere und äußere Haltung sowie die Stimmung, in der wir uns jeweils befinden, ein leicht zu erfassendes Mittel der Verständigung.

Was ist beim Hund vorauszusetzen

Auch der Haushund muß etwas mitbringen, um kontakt- und kommunikationsfähig gegenüber dem Menschen zu sein. Etwas nämlich, das nun wiederum vom

Menschen abhängt, sei es vom Züchter oder einer anderen Person, die Welpen aufzieht. Ich spreche vom belebten Umfeld, das einem Welpen von der 4. bis zur 12. Lebenswoche geboten werden muß, soll er später belastbar genug sein, um sich problemlos in ein menschliches Familienrudel einzufügen. Denn was ihm in dieser kurzen Zeitspanne nicht begegnet, womit er nicht konfrontiert wird, das wird ihm als erwachsenem Hund immer unvertraut sein. Und je nach seiner Grundanlage wird er zurückhaltend-ausweichend oder aber abwehrend-aggressiv darauf reagieren.

Zusammenfassung

Der Haushund ist in seinem Verhalten stets das Produkt des vom Menschen bestimmten Umfeldes. An dieses Umfeld sollte der Hund schon in seinen ersten 12 Lebenswochen, die einer Prägungsphase gleichkommen, vorbereitend gewöhnt werden. Vor allem aber sollte er dabei mit dem Menschen in verschiedener Erscheinungsform (Erwachsene beiderlei Geschlechts, Kinder) in engen Kontakt kommen.

Geschieht dies, und ist ihm der Mensch genügend vertraut geworden, bringt er sein vom Urahn Wolf ererbtes Sozialverhalten als Rudeltier vorbehaltlos in die Gruppe mit dem menschlichen Partner ein.

Zum Ausdrucksverhalten von Springferden

S. PFEIL-ROTERMUND und K. ZEEB

1 Einleitung

Pferde sind hochspezialisierte, laufausdauernde Fluchttiere, die zwar springen können, deren Beine jedoch nicht die Eigenschaften spezialisierter "Springtiere" aufweisen. Sie leben unter natürlichen Bedingungen in mehr oder weniger großen Herden, die in soziale Verbände gegliedert sind. Gezielte und differenzierte Kommunikation zwischen den Mitgliedern der sozialen Verbände mit Hilfe des Ausdrucksverhaltens ist für Selbstaufbau und Selbsterhalt sowie für die Schadensvermeidung der Individuen von entscheidender Bedeutung entsprechend dem Konzept der Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidung nach TSCHANZ 1982. Optische und akustische Signale stehen hierbei im Vordergrund (ZEEB 1990).

Die Stellung der Ohren, die Haltung von Kopf und Schweif sowie die entsprechenden Bewegungen sind Signale, mit denen die Tiere ihre Stimmung oder auch ihre "Absichten" anzeigen (KLINGEL 1986). Diese Signale haben den Vorteil, daß sie auch vom Menschen gut zu beobachten sind. Zwischen dem Reiter und seinem Pferd entwickelt sich im Laufe der gemeinsamen Arbeit eine intensive Beziehung. Aus der Sicht des Pferdes wird der Mensch als Artgenosse, als Feind, als Ersatzpartner oder als Futterquelle behandelt (ZEEB 1990). Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit wie z.B. im Parcours ist, daß das Pferd seinen Reiter als ranghöheren Artgenossen akzeptiert und zu ihm Vertrauen hat.

ZEEB und KOLTER (1993) haben das Ausdrucks- und Abwehrverhalten in ihrer Bedeutung für die innerartliche Kommunikation beschrieben. Ihre Definitionen konnten für diese Untersuchung auf die Kommunikation zwischen dem Pferd und seinem Reiter bezogen werden. Aus Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß Abwehrverhalten am deutlichsten an den nach hinten angelegten Ohren, dem «Gegen-den-Zügel- Gehen» und dem «Kopfschlagen» zu erkennen ist.

Tab. 1: Bedeutung von Ohrenstellungen und Abwehrbewegungen der Pferde auf reiterliche Einwirkung
 Earpositions and defensive movements of horses relative to the impact of the rider

Ohrenstellung - nach vorn - seitlich - nach hintengestellt - angelegt	Erkundung der Umgebung Unsicherheit oder Unterlegenheit. Wird aber auch gezeigt, wenn die Umgebungsreize bedeutungslos sind Erkundung nach hinten. Starke Unterlegenheit oder Abwehr Drohen oder Abwehr
Abwehrbewegungen - Gegen-den-Zügel-Gehen - Kopfschlagen - Schweifschlagen	Bei fehlerhafter Zügelführung und unkorrektem Sitz des Reiters Stärkster Ausprägungsgrad des Gegen-den-Zügel-Gehens Bei fehlerhafter, falscher oder zu intensiver Hilfengebung oder Überforderung

2 Methodik

Das Ausdrucks- und Abwehrverhalten

Insgesamt wurden sieben Verhaltensmerkmale des Ausdrucks erfaßt, welche wie folgt definiert wurden:

Ohrenstellung

- nach vorn Die Ohren sind nach vorn gerichtet, man kann von vorne in die Ohrmuscheln hineinsehen (Abb. 1).
- seitlich Die Ohrmuscheln sind zur Seite gedreht. Die Ohren stehen aufrecht (Abb. 2).
- nach hinten gestellt Die Ohrmuscheln sind nach hinten gedreht, die Ohren gestellt stehen dabei aber aufrecht oder werden nur leicht nach hinten gekippt. Der Reiter kann bei dieser Ohrstellung in die Ohrmuscheln hineinsehen (Abb. 3).

- angelegt

Die Ohrmuscheln sind nach hinten gedreht, die Ohren werden an den Kopf angelegt und nach hinten gekippt. Bei der stärksten Ausprägung des Ohrenlegens werden die Ohren von vorne "unsichtbar" (Abb. 4).

Abwehrbewegungen

Gegen-den-Zügel- Gehen

Das Pferd streckt die Nase in die Höhe und drückt mit der Unterhalsmuskulatur gegen den Zügel. Die Stirn-Nasen-Linie befindet sich deutlich vor der Senkrechten (Abb 5).

Kopfschlagen

Das Pferd bewegt den Kopf ruckartig horizontal oder vertikal. Das Maul kann dabei geöffnet bis aufgerissen sein.

Schweifschlagen

Es wurde nur das seitliche und das rotierende Schweifschlagen erfaßt. Die Auf- und Abbewegung beim Sprung dient der Balance.



Abb. 1: Erkundungsgesicht Ohren nach vorn
ears ahead (nach WARING 1989)



Abb. 2: Unterlegenheitsgebärde Ohren seitlich
ears aside (nach WARING 1989)



Abb 3: Erkundung rückwärts Ohren
nach hinten gestellt
ears standing backwards
(nach WARING 1989)



Abb. 4: "Alarm"-Gesicht Ohren angelegt
ears fit closely (nach WARING 1989)



Abb. 5: Das Pferd geht «Gegen-den-Zügel» horse
above the bit
(nach SCHRAMM 1983)

Die Datenerfassung erfolgte direkt auf dem Turnierplatz während des Wettbewerbes. Die Daten wurden visuell ohne Hilfsmittel registriert und unmittelbar protokolliert. Die oben beschriebenen Ausdrucksmerkmale der Pferde wurden im Zusammenhang mit dem Sprungablauf erfaßt. Die reiterliche Qualifikation wurde nach dem Umlauf als gering, mäßig oder gut beurteilt.

Die Merkmale wurden nur in direktem Zusammenhang mit dem Sprung aufgenommen. D.h., wenn sie innerhalb der Zeitspanne, die ca. 3 bis 5 Galoppsprünge vor dem Absprung beginnt und ca. 1 bis 3 Galoppsprünge nach der Landung endet, beobachtet wurden. Die Merkmale «Gegen-den-Zügel-Gehen», «Kopfschlagen» und «Schweifschlagen» wurden als einmaliges Ereignis notiert und dem jeweiligen Sprung zugeordnet, wenn sie in dieser Zeitspanne mindestens ein Mal beobachtet wurden. Von den vier verschiedenen Ohrenstellungen wurde nur jeweils diejenige dem Sprung zugeordnet, welche in derselben Zeitspanne am häufigsten gezeigt wurde.

Der Sprungablauf wurde ebenfalls protokolliert. Es gab die folgenden fünf Möglichkeiten:

- Fehlerfrei: Das Pferd überspringt das Hindernis ohne eines der Hindernisteile zu berühren.
- Berührt: Die oberste Hindernisstange wird mit Vorder- oder Hinterhand erührt, bleibt jedoch auf der Halterung liegen.

- Abwurf: Mindestens eine Hindernisstange wird abgeworfen.
- Verweigerung: Das Hindernis wird beim Anritt nicht übersprungen.
- Sturz: Reiter und/oder Pferd stürzen.

Wiederholungssprünge und die Sprünge über den Wassergraben wurden nicht gewertet.

Die reiterliche Einwirkung

Das Erfassen der Einwirkung des Reiters mittels seiner Hilfen erwies sich als schwierig. Im Reitsport ist es üblich, die verschiedenen reiterlichen Einwirkungen als Hilfen zu bezeichnen. Sie sind Verständigungsmittel zwischen Reiter und Pferd. Es werden die nachfolgend aufgeführten Kategorien der Hilfengebung unterschieden. Mit Ausnahme der Futterbelohnung kommen diese Hilfen während des Rittes über einen Parcours zum Einsatz.

- Stimmhilfen: Sie können beruhigend, auffordernd oder belohnend sein.
- Berührungshilfen: Mit Hand, Sporen oder Schenkeldruck.
- Touchierhilfen: Mit Gerte oder Peitsche.
- Gewichtshilfen: Durch den Sitz des Reiters.
- Führungshilfen: Mit Zügel oder Longe.
- Futterbelohnung: Futterwürfel od. dgl. als Lernhilfe.

Werden die Hilfen korrekt ausgeführt, so ermöglichen sie eine gute Verständigung. Ein schwacher Schenkeldruck oder die leichte Bewegung eines Fingers am Zügel reicht dem gut ausgebildeten Pferd als Signal aus. Richtige Hilfen, die korrekt ausgeführt werden, sind in der Regel vom Betrachter kaum erkennbar. Falsche oder unkorrekt ausgeführte Hilfen, wie z.B. der schlechte Sitz des Reiters oder Reißen an den Zügeln, sind gut zu beobachten. Besonders gut zu beobachten sind Strafen, wie z.B. der Gebrauch der Gerte als Strafinstrument.

Die Qualifikation von Reiter und Pferd

Im September und Oktober 1991 wurden die Untersuchungen bei vier verschiedenen Turnieren durchgeführt. Dabei wurden Springprüfungen verschiedener Schwierigkeitsgrade (E = Eingangsstufe, L = Leicht, M = Mittelschwer und S = Schwer), Reiter unterschiedlicher reiterlicher Qualifikation und Pferde mit unterschiedlicher Turniererfahrung erfaßt.

Der Maßstab für die Beurteilung der reiterlichen Qualifikation war die Qualität der Ausführung der reiterlichen Hilfen. Rückschlüsse auf die Turnier Erfahrung der Pferde wurden anhand ihres Alters und der Art des Turniers (lokales Ver-einsturnier, regionales, überregionales oder internationales Turnier) getroffen. Diese Daten waren aus den vom jeweiligen Veranstalter herausgegebenen Programmheften zu entnehmen. Die Beurteilung der Turnier Erfahrung der Pferde war insofern nur pauschal möglich. Eine diesbezügliche Befragung der Reiter oder des Pferdebesitzers hätte eine differenziertere Beurteilung erlaubt, die in diesem Fall nicht möglich war. Deshalb wurden bei dieser Pilotstudie alle Pferde, die auf demselben Turnier an den Start gingen, bezogen auf ihre Turnier Erfahrung derselben Gruppe zugeordnet. Mit den Reitern wurde ebenso verfahren. Dies hatte zur Folge, dass sich die statistische Auswertung immer auf das Pferd-Reiter Paar bezog. Die Ritten, bei denen Pferd und Reiter offensichtlich verschiedenes "Können" vorwiesen, sind zwar enthalten, aber sie konnten nicht von den Ritten, bei denen Pferd und Reiter gleichwertig waren, getrennt werden. Bei den ungleichen Paaren war in den überwiegenden Fällen das Pferd der qualifiziertere Partner.

In Tabelle 2 sind die Schwierigkeitsgrade der Springprüfungen und die Beurteilung von reiterlicher Qualifikation und Turnier Erfahrung der Pferde aufgelistet.

Tab. 2: Klasse der Springprüfungen und reiterliche Qualifikation
Class of jumping competition and quality of rider

Turnier Compet.	Klasse class	Reiterliche Qua- lifikation quality of rider	Turnier Erfahrung der Pferde experience of horse	Anzahl Paare number of pairs
A	E + L	gering	gering	56
B	L + M	mäßig bis gut	mäßig bis viel	172
C	M	mäßig bis gut	mäßig bis viel	41
D	S	gut bis sehr gut	gut bis sehr viel	140

Statistik

Insgesamt wurden für diese Untersuchung 4 962 Sprungabläufe von 409 Pferd-Reiter Paare statistisch ausgewertet. Da die Werte nicht normalverteilt und auch nicht unabhängig sind, wurden nur nichtparametrische Tests angewandt. So zur Überprüfung der Korrelationen der Cochran-Mantel-Haenszel Test und der Spearmans Rang Test, für den Vergleich der Turniere der Kruskal-Wallis Test. Die Signifikanzgrenze wurde für alle Tests bei $p < 0,05$ festgelegt.

Die Bewertung des Abwehrverhaltens

Bei dieser Arbeit wurde davon ausgegangen, daß das Ausdrucksverhalten und die Abwehrbewegungen des Pferdes im Zusammenhang mit der Schadensvermeidung zu sehen sind. Gelingt einem Pferd die Schadensvermeidung nicht, oder wird sie durch die Einwirkung des Reiters verhindert, so wird dies am Pferd durch entsprechendes Ausdrucks- und Abwehrverhalten sichtbar. Je nach Ausprägungsgrad des Merkmals kann eine unterschiedliche Intensität der Abwehr festgelegt werden. Die Festlegung dieser Intensität wurde gemäß Tabelle 3 anhand eines Punktesystems durchgeführt.

Je stärker die Abwehr, die durch das betreffenden Merkmal signalisiert wird, desto höher wurde der Punktwert gewählt.

Die Vergabe der Bewertungspunkte erfolgte aufgrund der Literatur zum Ausdrucksverhalten von Pferden wie z.B. ZEEB (1990) und WARING (1983).

Tab. 3: Vergabe von Bewertungspunkten je nach Ausprägungsgrad der Abwehr
Points of valuation relative to the intensity of defense

Ausdrucksmerkmal	Punkt
Ohren vorne	0
Ohren seitlich	5
Ohren gestellt	10
Ohren gelegt	20
Gegen-den-Zügel	30
Kopfschlagen	40
Schweifschlagen	40

Jeder Sprung erhielt eine Bewertungszahl. Diese wurde ermittelt, indem die Punkte der gemeinsam beobachteten Merkmale eines Sprunges zuerst addiert und dann der Mittelwert gebildet wurde.

Für jedes Pferd-Reiter Paar wurden die errechneten Bewertungszahlen aller von diesem Paar erfaßten Sprünge eines Umlaufes gemittelt. Es wurde somit jedem Paar nur eine errechnete Bewertungszahl zugeordnet. Je höher diese ausfiel, um so stärker war die vom Pferd signalisierte Abwehr.

3 Ergebnisse

Abbildung 6b zeigt die Aufschlüsselung der Ritte bei den verschiedenen Turnieren die gemäß Sprungablauf erfolgte. Es werden dem Ergebnis der fehlerfreien Sprungabläufe (linke Spalte) das Ergebnis für die Abwürfe und Verweigerungen (rechte Spalte) gegenübergestellt.

In Abbildung 6a ist die erste Grafik aus der Abbildung 6b als Beispiel vergrößert dargestellt damit die Legende deutlich zu lesen ist. Hingegen werden in Abbildung 6b die Relationen besonders deutlich.

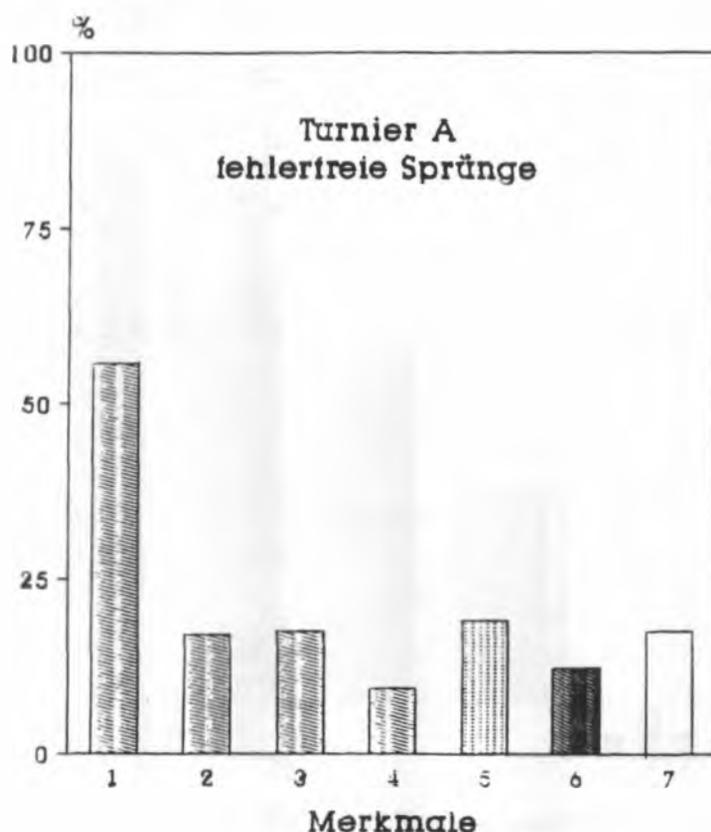


Abb. 6a: Beispielgrafik: Prozentuale Häufigkeiten der erfaßten Merkmale
Example: Frequency of percentage relativ to defensive behavior

Legende

- | | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 = Ohren nach vorn
Ears ahead | 5 = Gegen-den-Zügel-Gehen
above the bit |
| 2 = Ohren seitlich
Ears standing at the side | 6 = Kopfschlagen
striking of the head |
| 3 = Ohren nach hinten gestellt
Ears standing backwards | 7 = Schweifschlagen
beating of the tail |
| 4 = Ohren angelegt
Ears fit closely | |

fehlerfreie Sprünge
Jumps free of fault

Abwürfe und Verweigerungen
Knock downs and refusings

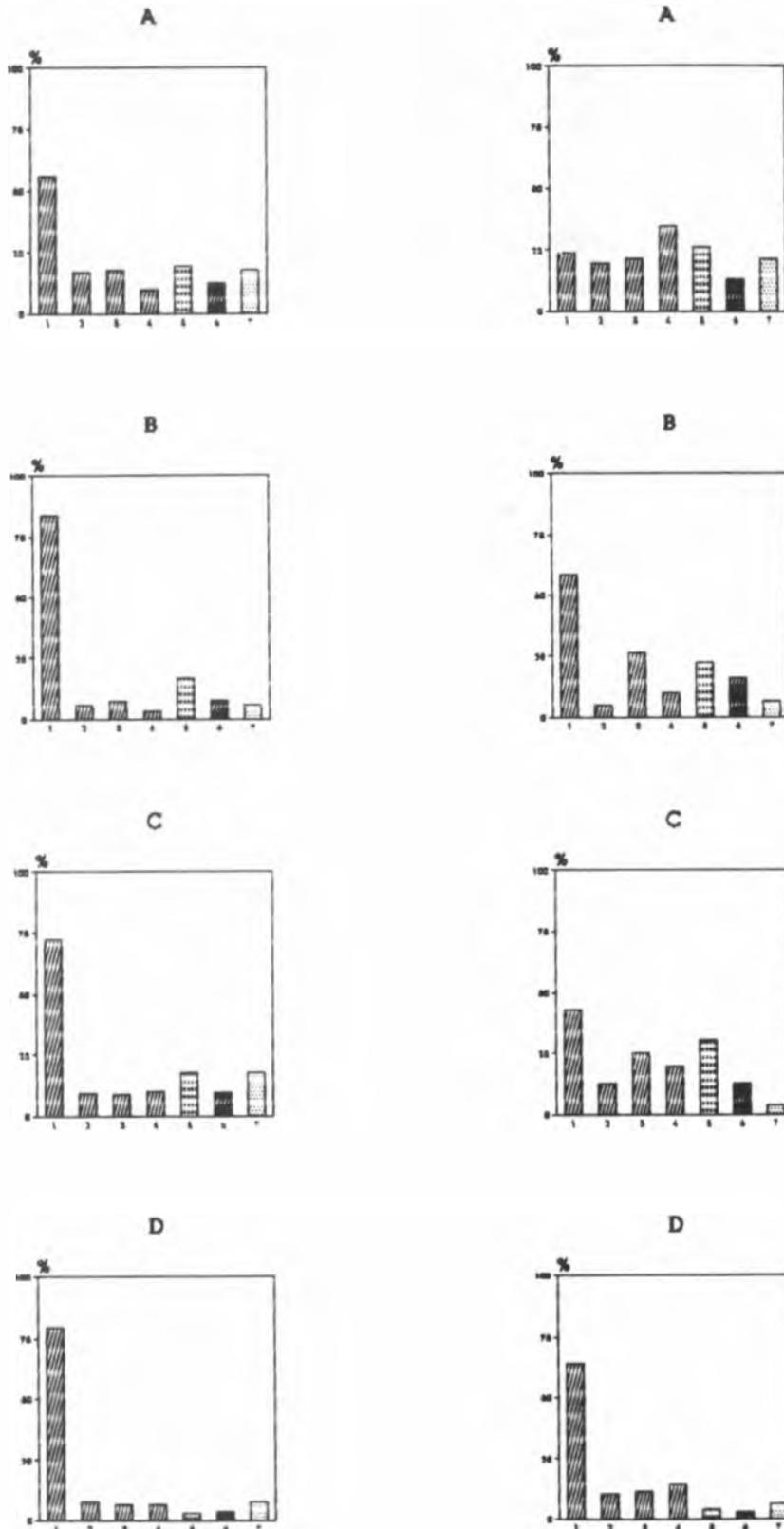


Abb. 6b: Prozentuale Häufigkeiten der erfaßten Merkmale getrennt nach Turnieren (A,B,C,D) und Sprungergebnis aufgetragen

Frequency of percentage relativ to the defensive behavior devidet into four competitions (A,B,C,D)

Mit dem «Gegen-den-Zügel-Gehen» drückt das Pferd in erste Linie seinen Widerstand gegen die Zügeleinwirkung aus. Das «Kopfschlagen» ist als stärkster Ausprägungsgrad des «Gegen-den-Zügel-Gehens» zu beurteilen. Bei diesen Abwehrbewegungen wird daher die Einwirkung der Reiterhand, bzw. die Qualität der Ausführung der Hilfen, besonders deutlich.

Das Ergebnis der Bewertung des Abwehrverhaltens der Pferde für jedes Turnier ist in der folgenden Abbildung 7 dargestellt. Bewertet wurde die Intensität der Abwehr anhand der Vergabe von Bewertungspunkten, so wie im Abschnitt Methode erläutert. Die Höhe der Säule gibt die Intensität der Abwehr wieder.

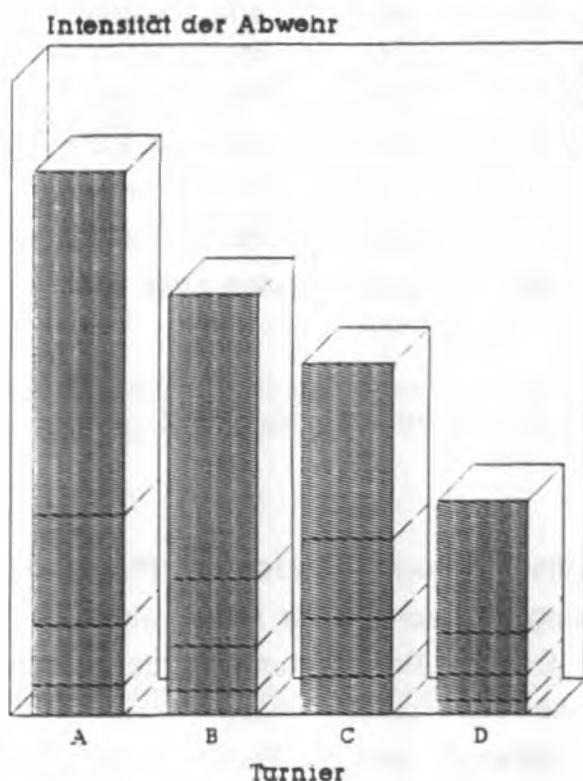


Abb. 7: Qualitative Bewertung der Abwehr mittels Bewertungspunkten
Evaluation of the defensive behavior by evaluation points

Wie deutlich zu sehen ist, war bei Turnier A die Abwehr der Pferde am stärksten und bei Turnier D am schwächsten. Der Ausprägungsgrad der Abwehr war demnach nicht durch den Schwierigkeitsgrad des Parcours bestimmt. Der deutliche Unterschied im Abwehrverhalten der Pferde ist in erster Linie auf die unterschiedliche Qualifikation der Reiter zurückzuführen. Genauere Aussagen über den Einfluß der Turnier Erfahrung der Pferde konnten anhand dieser Pilotstudie nicht getroffen werden. Genausowenig konnte die allgemeine körperliche Verfassung der Pferde oder deren Ausbildung, beides mit Sicherheit Einflußfaktoren, berücksichtigt werden.

4 Schlußfolgerung

Eine der Forderungen aus den 1992 herausgegebenen BML-Leitlinien "Tierschutz im Pferdesport" ist, daß die Einwirkung auf das Pferd, also die Hilfengebung, ihren Zweck mit der jeweils geringstmöglichen Intensität erreichen soll, ohne dauernde Abwehrreaktionen des Pferdes hervorzurufen. Im Falle von unkorrekter Hilfengebung oder der Anwendung falscher Hilfen, die oft eine der Folgen ungenügender reiterlicher Qualifikation sind, kann diese Forderung nicht erfüllt werden. Die in dieser Arbeit angewandte Methode unter Verwendung von Merkmalen des Ausdrucks- und Abwehrverhaltens und die statistische Auswertung der Daten zeigt Wege auf, wie Abwehrreaktionen des Pferdes gegen seinen Reiter erfaßt werden können.

Abwehrreaktionen der Pferde in Verbindung mit entsprechendem Ausdrucksverhalten sind ein deutlicher Hinweis auf das schadensvermeidende Verhalten von Pferden. Es ist davon auszugehen, daß das, durch reiterliche Einwirkung bedingte deutlich ausgeprägte Abwehrverhalten, ein Hinweis auf nicht verhaltensgerechtes Reiten ist. Inwieweit solche Feststellungen tierschutzrelevant sein können, müssen weitere Untersuchungen erbringen.

5 Zusammenfassung

Auf Springturnieren wurde das Ausdrucksverhalten von Pferden im Zusammenhang mit der reiterlichen Einwirkung beobachtet. Der Reiter wirkt mittels der reiterlichen Hilfen auf sein Pferd ein. Bei der Beobachtung wurde zwischen richtigen und falschen Hilfen unterschieden. Die Turniere wiesen verschiedene Schwierigkeitsgrade auf. Die reiterliche Qualifikation und die Turnierfahrung der Pferde wurden beurteilt; sie spielen bei der Interpretation der statistischen Ergebnisse eine wichtige Rolle. Die Ausdrucksmerkmale «Gegen-den-Zügel-Gehen», «Kopfschlagen», «Schweifschlagen» und «Ohrenstellung» wurden in Verbindung mit dem Sprungablauf aufgenommen und statistisch ausgewertet.

Mit Hilfe dieser Ausdrucksmerkmale konnte das Abwehrverhalten der Pferde bewertet werden. Der Unterschied im Ausdrucks- und Abwehrverhalten zwischen fehlerfreiem und fehlerhaftem Sprungablauf war signifikant. Ebenso verhielt es sich mit dem Unterschied im Abwehrverhalten bezogen auf die reiterliche Qualifikation. Je qualifizierter der Reiter war, desto seltener wurde Abwehrverhalten des Pferdes beobachtet, und umgekehrt.

Anhand dieser Untersuchung konnte gezeigt werden, daß die Einwirkung des Reiters auf sein Pferd mit ethologischen Methoden erfaßt und bewertet werden kann. Somit ist auch eine Beurteilung im Sinne des Tierschutzes möglich.

Literatur

BML, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1992): Leitlinien "Tierschutz im Pferdesport". Bonn

KLINGEL, K. (1989): Pferde. In: Grzimek's Enzyklopädie - Säugetiere. Hersg. B. Grzimek, Band 4, 557-585, Kindler Verlag GmbH München

SCHRAMM, U (1983): Das verrittene Pferd. BLV München

Tschanz, B. (1982): Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. In: Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981, KTBL-Schrift 281, Darmstadt, S. 9-14

WARING, G.H. (1983): Horse Behavior. Noyes Publications Park Ridge, New Jersey, USA

ZEEB, K. (1990): Artgemäße Pferdehaltung und verhaltensgerechter Umgang mit Pferden. In: Handbuch Pferd. Hrsg. P. Thein, 2. Aufl., 126-159, BLV München

ZEEB, K., KOLTER, L. (1993 in Vorbereitung): Ausdrucksverhalten und Kommunikation. In: Ethologie der Nutztiere. Hrsg. M. Nickelmann, Kapitel Pferdeverhalten, Gustav Fischer Verlag Jena

Summary

The expressive behavior of jumping horses

S. PFEIL-ROTERMUND, K. ZEEB

In the sequence of jumping competitions the expressive behavior of horses had been observed in relation to the behavior of the rider. By the means of aids the rider is influencing his horse. During the observation there was evidence for differences between incorrect and correct aids. The competitions were classed in different degrees relative to the difficulty of the course. The qualification of the riders as well as the experience of the horses relative to competitions were qualified. The characteristics of expression «above the bit», «striking of the head», «beating of the tail» and «position of the ears» had been registered and valuated by statistics.

By using the characteristics of expression defensive behavior of the horses could be valuated. There was a significant difference of expressive and defensive behavior of

the horse between jumps with faults and jumps without faults. The same result was given concerning the difference between defensive behavior of the horses and qualification of the rider. The higher the qualification of the rider, the lower the defensive behavior of the horse, and vice versa.

The result of this study is, that by application of ethological methods it is possible to evaluate impacts of the rider which are not according to the horses behavior, and by this not according to animal protection.

Individuelle Variationen in Verhalten und Gewichtsentwicklung von Ferkeln in der Gruppenhaltung von Sauen

S. BRAUN

1 Einleitung

Die Gesäugeordnung bei Ferkeln entwickelt sich graduell und besonders rasch in den ersten drei Lebenstagen. Diese Ordnung ist jedoch nicht bei allen Würfen 100 % stabil, da es immer wieder sogenannte "Problemferkel" gibt, etwa 11% der Ferkel (DE PASSILLÉ 1988), die Unruhe und Wechsel der Zitzenpositionen auslösen (SCHEEL u.a. 1977). Solche Ferkel sind vermehrt in Kämpfe verwickelt, verpassen Saugakte und weisen geringere Gewichtszunahme als ihre Wurfgefährten auf (DE PASSILLÉ 1988).

Insgesamt ist eine stabile Gesäugeordnung vorteilhaft für das Ferkelwachstum, da jedes Ferkel wenigstens eine Zitze belegt, weniger Auseinandersetzungen stattfinden und einzelne Ferkel weniger Saugakte verpassen. Obwohl die Gesäugeordnung einerseits die Nahrungsaufnahme für jedes Ferkel sichert, so stellt DONALD (1937) die Frage, ob diese Gesäugeordnung nicht andererseits für solche Ferkel, die eine weniger produktive Zitze belegen, in ihrer Stabilität von Nachteil sein kann.

Unter natürlichen Bedingungen ferkelt eine Sau separat von der Gruppe ab und kehrt mit ihren Ferkeln etwa 7 bis 14 Tage nach dem Abferkeln zur Gruppe zurück (JENSEN 1988). In diesem Zeitraum hat sich innerhalb des Wurfes bereits die Gesäugeordnung etabliert. Wenn Sau und Ferkel im Gruppenverband sind, finden die Saugakte häufig gleichzeitig bei mehreren Sauen statt. Säugt eine oder mehrere Sauen zu einem anderen Zeitpunkt, bietet sich für die Ferkel die Möglichkeit bei dieser Sau zu saugen, sobald diese sich zum Säugen hingelegt hat, sich in der Vorbereitung zum Säugen befindet und dabei fremde Ferkel toleriert (BRAUN und JENSEN 1988).

In der Gruppenhaltung säugender Sauen im Stall stellten BRYANT und ROWLINSON (1984) in Gruppen von jeweils 6 ferkelführenden Sauen eine starke individuelle Variation in der Häufigkeit und Erfolg von Säugungen der Sauen fest. Weiterhin wurde beobachtet, daß eine Gruppe bereits am 2. Tag nach dem Gruppieren wieder zu normalem Säugeverhalten zurückgekehrt war, eine zweite Gruppe zum selben Zeitpunkt weiterhin Störungen der Saugakte aufwies, welches im Ergebnis zu geringeren Gewichten der Ferkel bis zum Absetzen führte. Zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich des Säugeverhaltens von Sauen in Verbindung mit dem natürlichen Absetzen kommt BØE (1993).

Die vorliegende Studie untersucht die Frage, wie sich Ferkel individuell an die Situation der abrupten Umstellung zur Gruppenhaltung nach vorheriger Haltung in separaten Abferkelbuchten anpassen in Bezug auf die Wahl der Zitze und die Wahl der Sau. Ferner wird die Gewichtsentwicklung der Ferkel verfolgt.

2 Tiere, Material und Methodik

Die vorliegende Studie wurde am Institut für Tierhygiene der Schwedischen Universität für Landwirtschaft in Skara durchgeführt. Die Tierbeobachtungen fanden auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben in der Nähe von Skara statt.

Sauen der Kreuzung Large White x Schwedische Landrasse wurden mit Hampshire Ebern angepaart, bzw. besamt. Die Sauen sind in Gruppen von 16 Tieren eingeteilt, die weitgehend konstant als Gruppe gehalten werden. Eine Versuchsgruppe bestand somit aus den Ferkeln von 16 Sauen.

Management der Gruppenhaltung im "Västgöta" System

Das Haltungssystem der vorliegenden Studie wird "Västgöta Systemet" genannt, da es von Landwirten in der Provinz Västgötland entwickelt wurde.

Die Abferkel-Aufzucht-Periode der Gruppenhaltung besteht aus zwei Phasen:

1. individuelle Aufstallung der Sauen in konventionellen schwedischen Abferkelbuchten und anschließend
2. die Aufzucht in der Gruppe

Jede Gruppe, bestehend aus 16 Sauen, bezieht ca. fünf Tage vor dem Abferkeln ein Abteil mit 16 separaten schwedischen Abferkelbuchten. Die Sauen sind am Tag des Abferkelns bis drei Tage danach in einem Kastenstand fixiert, der nach diesen drei Tagen seitlich aufgeklappt wird, sodaß sich die Sau in der Bucht frei bewegen kann. Die Bucht mißt 6 m² und wird täglich mit etwa 2 kg Stroh eingestreut.

Sobald das jüngste Ferkel 14 Tage alt ist werden Sauen und Ferkel in eine Großraumbucht von 14 m x 8,5 m umgestallt, das entspricht einer Fläche von 7,3 m² pro Sau. Sauen und Ferkel verbringen gemeinsam weitere 2 bis 3 Wochen in der Gruppenbucht, bevor die Sauen ins Deckzentrum umgestallt werden. Je nach Bedarf und Verfügbarkeit an Vormastplätzen verbleiben die Ferkel weitere 2 bis 4 Wochen in der Großraumbucht (Abb. 1).

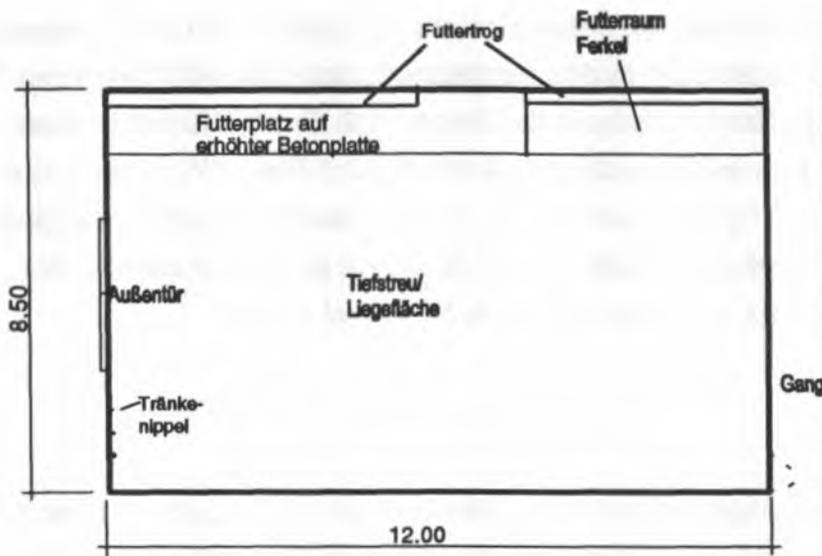


Abb. 1: Skizze der Großraumbucht im "Västgöta System" für 16 Sauen
 Sketch of the group housing pen for 16 sows in the "Västgöta system"

Die Großraumbucht ist unstrukturiert, wärmedämmend und nicht beheizt. Sie ist üppig mit Langstroh eingestreut; jede Woche wird ein Rundballen (300 kg) nachgestreut. Die Einrichtung besteht aus einem Futtertrug (8 m lang) für die Sauen, zwei Tränknippeln nahe der Außentür und einem Ferkelschlupfraum (1,30 m x 6 m) mit einem Futtertrug an der Längsseite für die Ferkel. Die Sauen erhalten zweimal täglich um 10.20 Uhr und 14.30 Uhr Flüssigfutter mittels einer vollautomatisierten Fütterungsanlage; die Ferkel erhalten pelletiertes Trockenfutter ad libitum von Hand.

Methodik

Aus Gruppen von 16 Sauen wurden jeweils 10 Würfe bestimmt, deren Ferkel beobachtet werden sollten. Drei Ferkel je Wurf dienten als Fokustiere, die aufgrund ihrer Gewichtsentwicklung in der Abferkelbucht ermittelt wurden, dies waren

- das Ferkel mit der höchsten täglichen Gewichtszunahme
- ein Ferkel mit einer täglichen Gewichtszunahme, das dem Mittelwert des Wurfes am nächsten war
- das Ferkel mit der geringsten täglichen Gewichtszunahme und einer gesunden Gesamtkonstitution.

Der Versuch wurde in drei Wiederholungen durchgeführt. Daraus ergaben sich 90 Fokustiere insgesamt (3 Wiederholungen x 10 Würfe x 3 Fokustiere).

Die drei Wiederholungen, im folgenden als **Gruppe 1, 2 und 3** bezeichnet, unterschieden sich insbesondere in der durchschnittlichen Anzahl Ferkel pro Wurf, indem Gruppe 1 eine durchschnittliche Anzahl von 11,2 Ferkel/Wurf (Standard Abweichung $s=1,5$) an Tag 1 p.p. aufwies, Gruppe 2 zählte 12,1 Ferkel/Wurf ($s=2,1$) und Gruppe 1 durchschnittlich 9,8 Ferkel/Wurf ($s=1,4$). Dabei waren in Gruppe 2 ungewöhnlich viele Würfe mit einer hohen Anzahl Ferkel je Wurf (5 Würfe mit 13 bis 15 Ferkeln), während in Gruppe 3 kein Wurf mehr als 12 Ferkel zählte.

Beobachtungen

Die Beobachtungen umfaßten einen Zeitraum von der Geburt bis zum Ausstallen der Ferkel aus der Gruppenbucht mit einem Alter von 55 bis 68 Tagen. Dieser Zeitraum ist in drei Perioden zu unterteilen:

- Periode **FP**: im Abferkelstall
- Periode **GH1**: in der Großraumbucht oder Gruppenbucht bis zum Absetzen
- Periode **GH2**: in der Gruppenbucht nach dem Absetzen.

Die Parameter Gewichtsentwicklung, Wahl der Zitze und Wahl der Sau sollen dazu dienen, Aussagen bezüglich der individuellen Entwicklung und der Adaptation an die Situation der Perioden von FP nach GH1 und GH2 geben zu können.

Die Auswertung der Aktivitäten wird zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen.

Zu der Gewichtsentwicklung und dem Saugverhalten wurden folgende Aufzeichnungen vorgenommen:

Gewichtsentwicklung

- Gewicht aller Ferkel am ersten Lebenstag (Geburt plus 1)
- Gewicht aller Ferkel am 8. Lebenstag
- Gewicht aller Ferkel ein Tag vor dem Umstallen in die Gruppenbucht
- Gewicht aller Ferkel 1 mal wöchentlich in der Gruppenbucht

Saugverhalten

- Zitzenposition von jedem Ferkel in der Abferkelbucht (5 x)
1 mal wöchentlich in der Gruppenbucht:
- Zitzenposition der Fokustiere
- Identität der Sau bei dem das Fokusferkel saugt

Die Wiegung, sowie die Beobachtungen des Saugverhaltens wurden nacheinander an einem Tag ausgeführt. Bei den Wiegung am Vormittag wurden die Fokustiere farblich gekennzeichnet. Die Beobachtungen der Saugordnung erfolgten im Anschluß an die Beobachtung der Aktivitäten von einem erhöhten Beobachtungspodest zum Teil unter Zuhilfenahme eines Fernglases. Die Aufzeichnung des Saugverhaltens wurde von Hand in einem Zeitraum von 2 - 3 Stunden durch zwei Personen protokolliert.

Statistik

Für die Gewichtsentwicklung der Ferkel die in Gewichtskategorien eingeteilt waren wird teils in Mittelwerten mit Standardabweichung angegeben. Die Mittelwerte der Kategorien werden mit dem Students T-Test zwischen den Perioden verglichen. Die Korrelation zwischen der Wahl der Zitze, bzw. des Gesäugeabschnittes in FP und GH1 wurde mittels Pearsons Korrelationskoeffizienten im Statistical Analysis Systems (SAS) ermittelt. Der Zusammenhang zwischen Gesäugeregion und Gewichtsentwicklung wurde mit der Varianzanalyse für ungewichtete Daten mithilfe der General Linear Models in SAS analysiert.

3 Ergebnisse

3.1 Gewichtsentwicklung

Die Gewichtsentwicklung wird zunächst im Mittelwert der Gruppen 1, 2 und 3 dargestellt und anschließend anhand von Gewichtskategorien von Ferkeln ausgeführt.

In Gruppe 1, 2 und 3 wiegen die Ferkel an Tag 1 nach der Geburt im Mittel 1,45 kg, 1,80 kg und 1,75 kg. Die Gewichtsentwicklung wird anhand der täglichen Gewichtszunahme als Parameter anstelle der absoluten Lebendmasse dargestellt. Der Mittelwert der täglichen Gewichtszunahmen der Gruppen liegt in der Periode FP in Gruppe 1 bei 207 g/Tag (Standard Abweichung $s=64$ g) bei Gruppe 2 bei 216 g/Tag ($s=68$ g) und bei Gruppe 3 bei 213 g/Tag ($s=77$ g).

Wie oben beschrieben wurden aus jedem Wurf drei Fokustiere ermittelt. Aufgrund der Auswahlkriterien dieser Fokustiere nach ihrer Gewichtszunahme im Abferkelstall werden die drei Fokustiere aus einem Wurf den drei **Gewichtskategorien (GK)** "hoch", "mittel" und "niedrig" (GKho, GKmi, GKni) zugeordnet.

Abbildung 1 zeigt, daß bei den Ferkeln nach dem Umstallen von der Abferkelbucht (FP) in die Gruppenbucht (GH1) in den Gewichtskategorien GKho und GKmi eine Abnahme der täglichen Gewichtszunahmen zu verzeichnen ist.

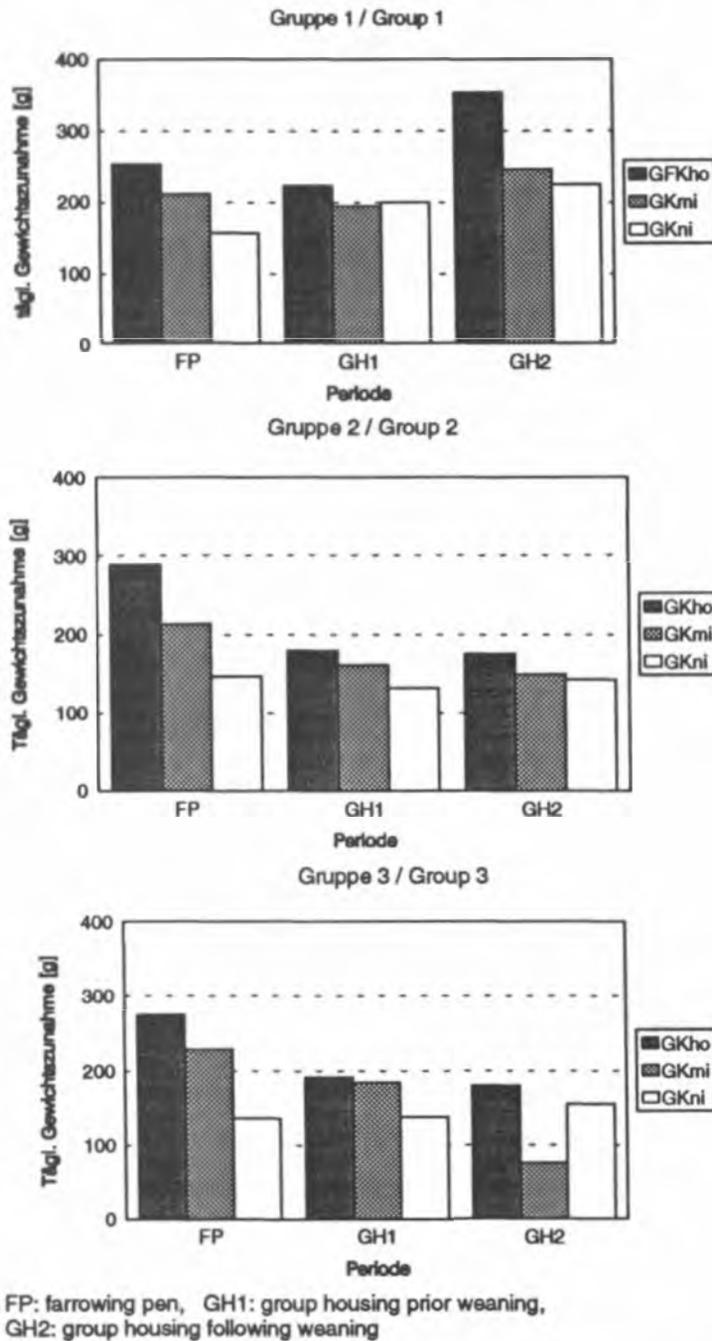


Abb. 1: Tägliche Gewichtszunahme der Ferkel nach Gewichtskategorien "GKho", "GKmi", "GKni" in den Perioden FP, GH1 und GH2 für die Gruppen 1, 2, und 3.
Daily weight gain of focal piglets in weight category 'high', 'medium' and 'low' (GKho, GKmi, GKni) during period FP, GH1 and GH2 for group 1, 2 and 3 respectively.

Bei den Ferkeln von GKho sinkt die Gewichtszunahme von 270 g/Tag in FP auf 203 g/Tag in GH1.

Davon abweichend zeigen Ferkel mit einer geringen Gewichtszunahme in der Abferkelbucht (Gkni) in allen drei Gruppen nach dem Umstallen in die Gruppenhaltung (GH1) konstant bleibende (Gruppe 2 und 3), bzw. ansteigende Werte gegenüber der Periode im Abferkelstall (FP).

Vergleicht man die Mittelwerte der täglichen Gewichtszunahme der Perioden FP, GH1 und GH2 der Ferkel nach Gewichtskategorien im TTest so sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- für Ferkel der Gkho beträgt die Differenz der tägliche Gewichtszunahme von FP nach GH1 -78 g/Tag ($p < 0,0001$),
- für Ferkel der Gkmi beträgt die Differenz der tägliche Gewichtszunahme von FP nach GH1 -37,3 g/Tag ($p < 0,05$) und
- für Ferkel der Gkni beträgt die Differenz der täglichen Gewichtszunahme von FP nach GH1 +3,1 g/Tag (nicht signifikant).

Nach dem Absetzen (GH2) zeigen alle drei Gruppen eine gleichbleibende, bzw. Gruppe 1 sogar eine ansteigende Gewichtsentwicklung. Dementsprechend sind die Wahrscheinlichkeiten der Abweichung der Mittelwerte der Differenzen zwischen GH1 und GH2 nicht signifikant für alle drei Gewichtskategorien. Eine Ausnahme bilden die Ferkel der Gkmi in Gruppe 3. Dieses Erscheinungsbild ist durch das Auftreten von Durchfall bei einigen Ferkeln nach dem Absetzen zu erklären.

3.2 Wahl der Zitze, bzw. Gesäugeregion

Im Zusammenhang mit der Gesäugeordnung sollte ermittelt werden, ob Ferkel nach dem Umstallen in die Gruppenbucht ihrer Zitze, bzw. der Gesäugeregion treu bleiben.

Die Gesäugeleiste einer Sau mit 7 bis 8 Zitzenpaaren wurde bei der Auswertung in drei Regionen unterteilt :

- kranialer Gesäugeabschnitt: die kranial gelegenen zwei Zitzenpaare
- zentraler Gesäugeabschnitt: die mittleren drei Zitzenpaare
- kaudaler Gesäugeabschnitt: die kaudal gelegenen zwei bis drei Zitzenpaare.

Um eine quantitative Aussage treffen zu können wurde ermittelt:

1. wieviel Ferkel nach dem Umstallen in die Gruppenbucht die Gesäugeregion wechseln und
2. ob eine bestimmte Regionen bevorzugt verlassen, bzw. aufgesucht wird.

Bei den Beobachtungen in der Großraumbucht, mit etwa 175 anwesenden Ferkeln in einer Gruppe, war es schwierig für jedes Fokustier eine bestimmte Anzahl Säugungen zu protokollieren. Daher wurden Ferkel mit weniger als drei Säugungen nicht in die Auswertungen einbezogen. Die Anzahl der verwertbaren Fokustiere reduzierte sich damit in der Gruppenbucht von 86 auf 59 Einzeltiere.

Abbildung 2 faßt die Wechsel der Ferkel nach dem Umstallen von FP nach GH1 für die drei Gruppen zusammen.

Die meisten Fokustiere bleiben ihrem Gesäugeabschnitt treu. Dieser Trend ist am stärksten ausgeprägt bei Ferkeln, die bereits in FP eine Zitze in der kranialen Gesäugeregion belegen (Korrelationskoeffizient $r=0,75$ ***). Am häufigsten verlassen Ferkel der hinteren Gesäugeregion diesen Abschnitt nach dem Umstallen in die Gruppenbucht (GH1) ($r = 0,51$ ***).

Wahl des Gesäugeabschnittes in FP	Wahl des Gesäugeabschnittes in GH1	n Ferkel an Gesäugeabschnitt ... in GH1	Anteil Ferkel an Gesäugeabschnitt von FP zu GH1 in %
choice of the udder section in FP	choice of the udder section in GH1	n piglets at the udder section ... in GH1	percentage of piglets at udder section at GH1 following FP in %
kranial n = 18	kranial	16	88
	zentral	2	12
	kaudal	0	0
medial n = 27	kranial	5	18
	zentral	18	67
	kaudal	4	15
kaudal n = 14	kranial	4	29
	zentral	2	14
	kaudal	8	57

Abb. 2: Wahl und Wechsel der Gesäugeregion der 59 Fokustiere von FP nach GH1
Choice and change of udder section of 59 focal piglets from FP to GH1

Ferkel am kranialen, zentralen und caudalen Gesäugeabschnitt in GH1 haben eine tägliche Gewichtszunahme von 237 g/Tag, 194 g/Tag und 206 g/Tag ($s=58$ g, 68 g

und 88 g. Dieses Ergebnis zeigt eine deutlich höhere Tageszunahme der Ferkel an den kranialen Zitzen gegenüber denen an zentralen und kaudalen Zitzen.

3.3 Wahl der Sau beim Säugen in der Gruppenbucht

Die Frage nach der Treue zur Mutter beim Säugen nach dem Umstallen in die Gruppenbucht, in der Literatur auch als Phänomen des "cross suckling", "multiples Säugen" oder "Fremdsaugen" bekannt, stellt sich in den einzelnen Gruppen sehr unterschiedlich dar (Abb. 3).

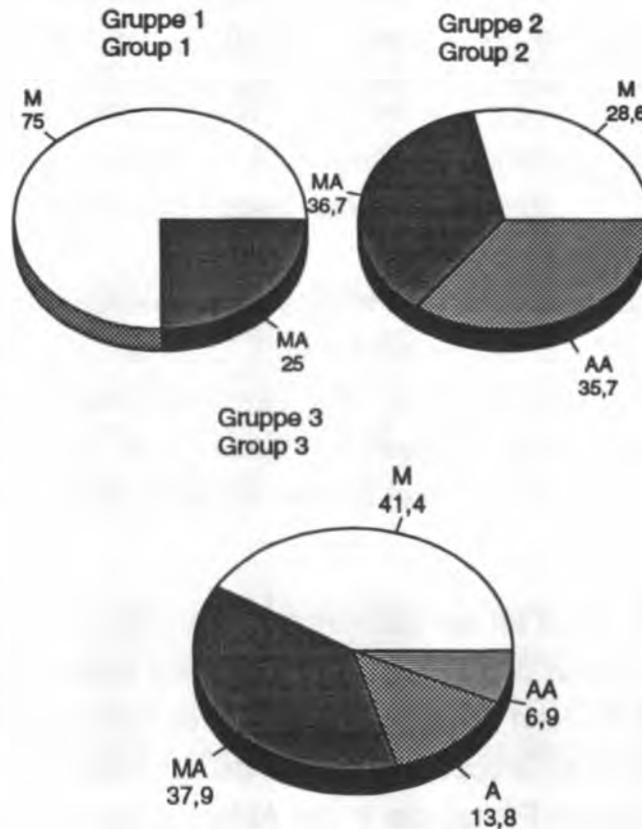


Abb. 3: Verteilung unterschiedlicher Säuger-Typen in % (M, MA, A, AA) von Ferkeln in der Gruppenhaltung in Gruppe 1, 2 und 3
 Distribution of different suckler-types of piglets in percent (M, MA, A, AA) in the group housing system in group 1, 2 and 3 (M: Mother, A:alien sow, MA: Mother and alien sow, AA: different alien sows)

Aus den Auswertungen haben sich vier verschiedene Typen von Säugern herauskristallisiert:

- **M:** Ferkel die nur bei der Mutter saugen (M für 100 % Mutter)
- **A :** Ferkel die ausschließlich bei einer anderen Sau saugen (A für Andere)
- **MA:** Ferkel die sowohl bei der Mutter als auch bei einer oder mehreren anderen Sauen saugen (M für Mutter, A für Andere)
- **AA:** Ferkel die ausschließlich bei anderen Sauen saugen (AA mehrere Andere)

Ferkel die der Mutter treu bleiben (n=28) zeigen in GH1 eine tägliche Gewichtszunahme von 208 g/Tag (s=67 g), während der häufigste Fremdsaugertyp von Ferkel, MA (Mutter und andere, n=20), in GH1 eine tägliche Gewichtszunahme von 160 g/Tag (s=66 g) aufweist.

Die Auswirkung der Zitzentreue, bzw. Wahl der Gesäugeregion und der Muttertreue auf die individuelle Gewichtsentwicklung der Ferkel offenbart mittels der Varianzanalyse (ANOVA) in einem General Linear Model für ungewichtete Daten in SAS, daß die Variation in der Gewichtszunahme nach dem Umstallen in die Gruppenbucht (GH1) weniger auf die Treue oder den Wechsel der Mutter zurückzuführen ist ($p=0,21$), als auf die Wahl der Gesäugeregion ($p<0,05$). Die Variable "Gruppe" nimmt starken Einfluß auf die Variation der Gewichtszunahme in GH1 ($p<0,01$).

4 Diskussion

Aus der Literatur ist bekannt, daß eine stabile Gesäugeordnung für das Wachstum der Ferkel von Vorteil ist (z.B. DE PASSILLÉ 1988), daß die Gruppengröße Einfluß auf das Auftreten von Fremdsaugen hat (WÜLBERS-MINDERMAN 1992), daß Lärm störend auf die Kommunikation zwischen Ferkeln und Sau beim Saugakt wirkt (ALGERS UND JENSEN 1985), daß Ferkel an den vorderen Zitzenpaaren ein besseres Wachstum zeigen.

In der vorliegenden Studie ist an der Gewichtsentwicklung der Ferkel abzulesen, daß durch das Umstallen in allen drei Gruppen eine Störung auftritt. In einer Gruppe von 16 Sauen und ca. 175 Ferkeln scheinen diese in ihrer Anpassungsfähigkeit überfordert, es kommt in allen drei Gruppen zu Leistungsdepressionen in der Gewichtszunahme der Ferkel. Lediglich Ferkel, die in der Abferkelbucht eine geringe Gewichtszunahme aufwiesen, konnten diese in Relation zu ihren Buchtengenährten in der Gruppenbucht verbessern. Dies würde die Vermutung von DONALD (1937) unterstützen, daß Ferkel an z.B. der kaudalen Gesäugeregion mit einem Wechsel zu einer kranial gelegenen Zitze ihre Ernährungssituation verbessern können. Dieser Wechsel wurde immerhin von 29 % der zunächst am kaudalen Abschnitt saugenden Ferkel vollzogen (Abb. 2). Jedoch bleibt unklar woher ein Ferkel diese Information erhält.

Die starke Variation im Auftreten von Fremdsaugen oder Cross-suckling in Gruppen von 16 Sauen zwischen 25 % und 71,4 % ist durch die vorliegenden Aufzeichnungen nicht zu klären. Ferkel die nur bei ihrer Mutter saugen zeigen eine bessere Gewichtsentwicklung, als solche die wechseln (siehe auch WÜLBERS-MINDERMAN 1992).

Variationen in der Gewichtsentwicklung in der Gruppenbucht sind weniger durch die Strategie bei der Wahl der Sau (Säuger-Typ M, MA, A, AA) zu erklären als durch die Wahl der Gesäugeregion. Es ist anzunehmen, daß das Umstallen eine starke Störung der Saugakte mit sich bringt, die einen Kette von Adaptationmöglichkeiten bei den Ferkeln auslöst, von denen der Wechsel der Zitze und der Wechsel der Sau zwei häufig genutzte Möglichkeiten darstellen, um die individuelle Ernährungsgrundlage und damit das Überleben zu sichern.

5 Zusammenfassung

In drei Versuchsgruppen von 16 Sauen mit ihren Ferkeln wurde die Adaptationsfähigkeit der Ferkel bezüglich der Wahl der Gesäugeregion und der Sau beim Säugen untersucht, die im Alter von 12 bis 21 Tagen von separaten Abferkelbuchten in eine Gruppenhaltung mit Sauen und Ferkeln umgestallt wurden.

Die Ergebnisse zeigen, daß nach dem Gruppieren die Gewichtszunahmen der Ferkel in Gruppe 1, 2 und 3 abnehmen. Dabei weisen Ferkel mit einer hohen täglichen Gewichtszunahme in Abferkelstall (GKho), den stärksten Rückgang von -78g/Tag in der Gruppenbucht auf, während Ferkel mit einer niedrigen täglichen Gewichtszunahme im Aberkelstall ähnliche Zunahmen in der Gruppenbucht (Differenz: +3,1 g/Tag) haben.

Einige Ferkel wechseln nach dem Umstallen die Gesäugeregion. Dabei wechseln 12 % der Ferkel, die im Abferkelstall eine Zitze im vorderen Gesäugeabschnitt belegt haben, die Gesäugeregion in der Gruppenbucht, jedoch wechseln 33 %, bzw. 43 % der Ferkel an einer zentralen oder kaudalen Zitze die Region nach dem Umstallen in der Gruppenbucht.

Das Auftreten von Fremdsaugen variierte zwischen den drei Gruppen zwischen 25 % bis 71,4 %. Ferkel, die bei der Mutter in der Gruppenbucht saugten hatten eine tägliche Gewichtszunahme von 208 g/Tag, dagegen zeigten Ferkel die zwischen Mutter und einer anderen Sau wechselten Zunahmen von 160 g/Tag.

6 Literatur

ALGERS, B.; JENSEN, P. (1985): Communication during suckling in the domestic pig. The effect of continuous noise. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 14:49-61

BØE, K. (1993): Weaning in pigs. ITF Rapport 42/1993. Diss. at Agric. Univ. of Norway, Ås

BRAUN, S.; JENSEN, P. (1988): Cross-suckling in piglets in loose housed sowgroups or what makes a piglet become a cuckoo? *Proc.Int.Congr.Appl.Ethol. Farm Anim.*, Skara, 170-172

BRYANT, M.J.; ROWLINSON, P. (1984): Nursing and suckling behaviour of sows and their litters before and after grouping in multi-accommodation pens. *Anim.Prod.*,38:277-282

DE PASSILLÉ, A.M.B.; RUSHEN, J.; HARTSOCK, T.G. (1988): Ontogeny of teat fidelity in pigs and its relation to competition at suckling. *Can. J. Anim. Sci.*,68, 325-338

DONALD, H.P. (1937): The milk consumption and growth of suckling piglets. *Empire J. Exp.Agr.*,5,349-360

JONES-BAADE, R.; SCHUMACHER, E. and SAMBRAUS, H.H., (1978): Beeinflussung der Zitzenordnung von Ferkeln durch exogene Faktoren. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*: 91, 41-45

JENSEN, P. (1988): Maternal behaviour and mother-young interactions during lactation in free-ranging domestic pigs. *Appl.Anim.Behav.Sci.*,20: 297-308

SHEEL, D. E.; GRAVES, H. B.; SHERRITT G.W. (1977): Nursing order, social dominance and growth in swine. *J.Anim.Prod.*, 45 (2): 219 - 229.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS) (1985): SAS User's Guide: Basics, Version 5 Ed., Cary, NC., SAS Institute Inc.pp.:898.

WÜLBERS-MINDERMANN, M. (1992): Characteristics of cross-suckling piglets reared in a group housing system. *Specialarbete 13*, Swed. Univ. Agric. Sci.,Skara, Schweden

Summary

Individual variation in behaviour and growth of piglets in a group housing system of sows

S. BRAUN

Three groups of 16 sows each and their piglets were studied in order to throw some light on the individual adaptation of piglets with respect to its choice of udder section and sow at suckling when it comes to grouping at the age of 12 to 21 days.

In the present study the daily weight gain of piglets in all groups decrease after grouping. Piglets with a low daily weight gain in the farrowing pen situation gain relatively more weight after grouping than their penmates. Weaning did not affect the daily weight gain considerably.

Some piglets change udder section after grouping at which only 12 % of piglets which were suckling the anterior udder section at the farrowing pen do so, but 33 % and 43 % of the middle and hind udder section at the farrowing pen are changing when grouping has happened.

Cross-suckling shows a huge range between 25 % to 71.4 % in its occurrence between groups. Piglets that retain their mother at suckling exhibit a daily growth rate of 208 g/day while piglets that switch between mother and alien sow at suckling grow 160 g/day.

Kann das arttypische Ausscheidungsverhalten von Mastschweinen arbeitswirtschaftlich genutzt werden?

H. SCHMID

1 Einleitung

Haltungssysteme für Mastschweine auf Teilspaltenböden bezwecken aus arbeitswirtschaftlichen Überlegungen, den Tieren einen Liegeplatz auf Festboden und einen Kot- und Harnplatz auf Spaltenböden anzubieten. Es kommt jedoch regelmäßig vor, daß der Festboden zum Koten und Harnen benutzt wird (DREGUS 1977, BURÉ 1987, GÖTZ et al. 1991), was den Arbeitsaufwand für die Entmistung erhöht.

Diese arbeitswirtschaftlich unerwünschte Situation ist auf die Haltungsbedingungen zurückzuführen, denn die evoluierte Verhaltenssteuerung veranlaßt die Schweine, konsequent außerhalb ihres selbst gewählten Nestplatzes zu koten und zu harnen (STOLBA und WOOD-GUSH 1984, WECHSLER et. al. 1991). Pilotstudien weisen darauf hin, daß das räumliche Verteilungsmuster der Ausscheidungen vorrangig durch den Standort des Nestes bestimmt wird. Diese Vermutung wird durch die Arbeiten von BAXTER (1982) und MARX (1985) unterstützt. Würde es somit gelingen, eine Bucht mit Teilspaltenböden so zu strukturieren, daß die Schweine bei minimalem Platzangebot ihr Nest einheitlich immer auf dem Festboden wählen und arttypisch außerhalb davon auf dem Spaltenboden koten und harnen, hätte dies die arbeitswirtschaftlich gewünschte Wirkung.

Bei der Umsetzung der für das arttypische Ausscheidungsverhalten verantwortlichen Umweltreize in eine künstliche Haltungsumwelt treten jedoch Verhaltensmodifikationen auf, die bei Unterschreitung eines minimalen Reizangebotes nicht mehr adaptiv sind. In der vorliegenden Studie werden die Modifikationen des Ausscheidungsverhaltens als adaptiv betrachtet, wenn die Schweine außerhalb des von ihnen selbst gewählten Nestes koten und harnen. In einem ersten Versuch wurde abgeklärt, ob in einer Großbucht mit Teilspaltenböden adaptives Ausscheidungsverhalten sowie eine einheitliche Nestplatzwahl überhaupt ausgelöst werden können. In einem zweiten Versuch wurden Hinweise gesammelt, ab welchem Platzangebot die Modifikationen des Ausscheidungsverhaltens nicht mehr adaptiv sind und eine einheitliche Nestplatzwahl behindert ist.

2 Das Verhalten in der Großbucht

2.1 Methode

An der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik in Tänikon wurde eine Bucht mit Teilspaltenboden für 10 Vormastschweine zwischen 25 und 60 kg LG entworfen. Um möglichst zu verhindern, daß das minimale Platzangebot für adaptives Ausscheidungsverhalten sowie eine einheitliche Nestplatzwahl unterschritten ist, wurde den Tieren 10,8 m² zur Verfügung gestellt (Abb. 1). Aufgrund der Untersuchungen von BAXTER (1982), STOLBA und WOOD-GUSH (1984), MARX (1985) sowie HUTSON et. al (1993) kann davon ausgegangen werden, daß ein in Deckung liegender, trockener Platz auf Festboden die auslösenden Reize eines Nestes enthält. Deshalb ist in der Großbucht der Festboden von drei soliden Wänden umgeben und durch eine Deckungswand gegen den gitterseitigen und somit deckungsärmeren Spaltenbodenbereich abgeschirmt. Eine Nippeltränke befindet sich über dem Spaltenboden. Das Platzangebot auf dem Festboden von 4 m² entspricht den minimalen Anforderungen der schweizerischen Tierschutzverordnung für die Liegefläche. 20 cm hohe Holzschwellen beidseitig der Deckungswand verhindern, daß zuviel Langstroh vom Festboden auf den Spaltenboden gelangt. Eine Kunststoffmatte vor dem Futtertrog ermöglicht den Schweinen, aus der Raufe heruntergefallene Strohteile aufzunehmen. Der Futtertrog war den Tieren nur während der Fütterung ungefähr 30 Minuten lang zugänglich. Der Stallraum wurde durch ein an der Decke installiertes Gleichdrucksystem belüftet.

Versuchstiere, Fütterung

Eine Versuchsgruppe bestand aus 5 Kastraten und 5 Weibchen der Rasse Edelschwein. Die Tiere wurden in aufklappbaren Kastenständen geboren. Die Aufzucht vom Absetzen in der fünften Lebenswoche bis zum Einstellen in die Großbucht erfolgte in einer Koomanns-Bucht (Kaltstall mit Tiefstreu). Während dieser Zeit verhielten sich die Tiere beim Ausscheiden adaptiv. Die 6 untersuchten Gruppen verblieben durchschnittlich $55 \pm 0,5$ Tage in der Versuchsbucht. Täglich um 06.20 Uhr und 16.20 Uhr wurden die Tiere flüssig gefüttert (71 % Wasser). In der Raufe stand jederzeit Langstroh zur Verfügung.

Beobachtungen

Um die einleitend erwähnten Abklärungen zu treffen, mußten Verhaltensparameter für die räumliche Verteilung der Ausscheidungen und der Nestplätze bestimmt werden. Deshalb wurde die Großbucht in 7 Sektoren unterteilt (Abb. 1). Ein Verhalten wurde demjenigen Sektor zugeordnet, über dem sich der Punkt zwischen den

Schulterblättern des Schweines befand. Mittels Direktbeobachtungen wurde protokolliert, in welchen Sektoren die Tiere koteten und harnten. Die Schweine wurden je abwechslungsweise entweder am Morgen 0,5 Stunden vor der Fütterung bis 2 Stunden danach oder am Nachmittag 1,5 Stunden vor der Fütterung bis 1 Stunde danach beobachtet. Um einen möglichen Einfluß des Alters auf das Verhalten zu erkennen, erfolgten die Beobachtungen am ersten Tag nach dem Einstellen (Tag 1) sowie anschließend durchschnittlich jeden siebten Tag bis zum Ausstallen.

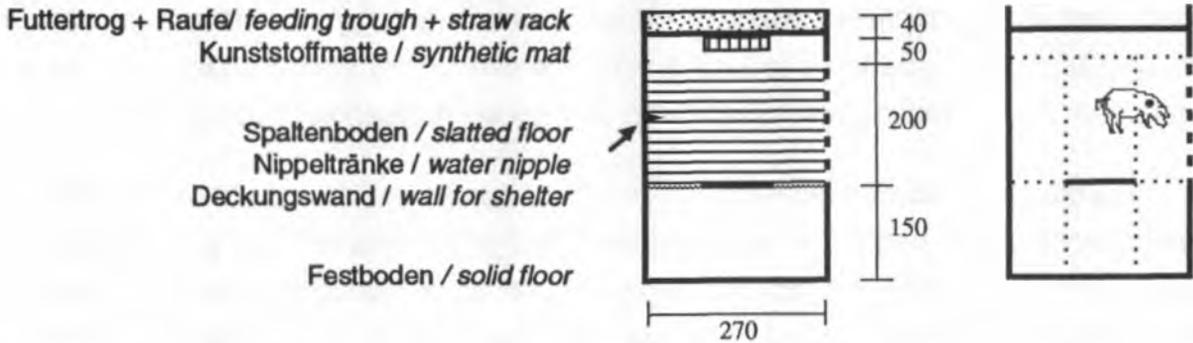


Abb. 1: Großbucht (10,8 m²) für 10 Vormastschweine sowie die Unterteilung der Bucht in 7 Sektoren für die Beobachtungen
Large pen (10,8 m²) for 10 fatteners of 25-60 kg live weight and the subdivision of the pen into 7 sectors for the observations

Ein Nestplatz kann als bevorzugter gemeinsamer Ruheplatz definiert werden, welcher zum Koten und Harnen gemieden wird. Um zu erfahren, wo die Tiere ruhten (Liegen und Sitzen), wurden gleichentags wie die Direktbeobachtungen 24-stündige Videoaufzeichnungen (Panasonic AG-6730) gemacht. Ab Monitor wurde von 00.10 Uhr bis 24.00 Uhr alle 10 Minuten protokolliert, wieviele Schweine in jedem Sektor ruhten. Aufgrund des arttypischen Verhaltens (STOLBA 1984) ist jedoch zu erwarten, daß die Schweine bei erhöhten Stalltemperaturen vermehrt auch außerhalb des Nestes ruhen. Um deshalb den Einfluß der Stalltemperaturen auf das Ruheverhalten zu erkennen, wurde an jedem Beobachtungstag die Minimal- und die Maximaltemperatur im Stall gemessen.

Auswertung

Insgesamt wurde das Verhalten an 6 Gruppen beobachtet. Für jede Gruppe und jeden Beobachtungstag wurden die prozentualen Häufigkeiten, mit denen die Schweine in den einzelnen Sektoren koteten und harnten, berechnet. 100 % entsprach der Summe der 7 Sektoren. Entsprechend wurden als zweiter Wert die prozentualen Häufigkeiten von Ruhen ermittelt. Die pro Beobachtungstag und pro Sektor erhaltenen zwei Werte wurden als ein Datenpunkt in einem Koordinatensystem eingetragen. Die x-Achse gibt die prozentualen Häufigkeiten von Koten und Harnen

wieder, die y-Achse die prozentualen Häufigkeiten von Ruhen. Würden die Schweine nur im Nest ruhen und nur außerhalb davon koten und harnen, müßten sich die Datenpunkte auf den beiden Achsen verteilen. Es kommt jedoch vor, daß Schweine vor allem bei Umgebungstemperaturen über 18 °C regelmäßig Standorte außerhalb des Nestes zum Ruhen aufsuchen (STOLBA 1984). Zudem kann angenommen werden, daß die evoluierte Steuerung des Ausscheidungsverhaltens eine geringe Streuung aufweist und die Schweine nicht zu 100 % außerhalb des Nestes koten und harnen. Aufgrund dieser Umstände ist eine genaue quantitative Abgrenzung zwischen adaptivem und nicht adaptivem Ausscheidungsverhalten unmöglich. Mit der gewählten Beobachtungsmethode kann jedoch erwartet werden, daß sich die Datenpunkte bei adaptivem Ausscheidungsverhalten nahe der beiden Achsen verteilen müssen.

Um zu erkennen, wo die Schweine in der Großbucht bevorzugt ruhten, wurden die durchschnittlich beobachteten prozentualen Häufigkeiten von Ruhen pro Gruppe und Sektor mit den zufällig erwarteten prozentualen Häufigkeiten anhand des Vorzeichentestes nach Dixon und Mood verglichen. Die zufällig erwarteten prozentualen Häufigkeiten entsprechen den prozentualen Flächenanteilen der einzelnen Sektoren. Aufgrund der Buchtstrukturierung wird erwartet, daß die Schweine ihre Nestplätze auf dem Festboden wählten und folglich vermehrt dort ruhten.

2.2 Ergebnisse

Da das Alter der Schweine das Ausscheidungsverhalten nicht beeinflusste, wurden alle Beobachtungstage in einem Koordinatensystem zusammengefaßt (Abb. 2). Einem Datenpunkt kann entnommen werden, wieviel die Schweine an einem Beobachtungstag in einem Sektor ruhten sowie koteten und harnten. Von den insgesamt 287 erfaßten Datenpunkten verteilen sich 89 % im weißen, achsennahen Koordinatenbereich (Def. Abb.2). Das bedeutet, daß die Schweine vermehrt in Sektoren ruhten, in welchen sie ≤ 5 % koteten und harnten, sowie daß sie vermehrt in Sektoren koteten und harnten, in welchen sie ≤ 5 % ruhten. Im grauen Koordinatenbereich befinden sich 6 %, im dunkeln noch 5 % der Datenpunkte.

Die Verteilung der Datenpunkte wurde durch die Stalltemperatur beeinflusst (Abb. 3). Die Datenpunkte im weißen Koordinatenbereich wurden an Tagen gemessen, an welchen die durchschnittliche Mitteltemperatur, das heißt der Mittelwert zwischen der Minimal- und der Maximaltemperatur im Stall 19,7 °C betrug. Die Datenpunkte im grauen und im dunkeln Koordinatenbereich wurden an Tagen gemessen, an welchen die durchschnittliche Mitteltemperatur mit 21,8 °C beziehungsweise 22,9 °C signifikant höher lag (U-Test nach Mann und Whitney). Würden in Abbildung 2 nur diejenigen Datenpunkte, welche bei Mitteltemperaturen im Stall von unter 22 °C ermittelt

wurden, berücksichtigt, würden sich 96 % der 161 berechneten Datenpunkte im weißen, 3 % im grauen und 1 % im dunkeln Koordinatenbereich befinden.

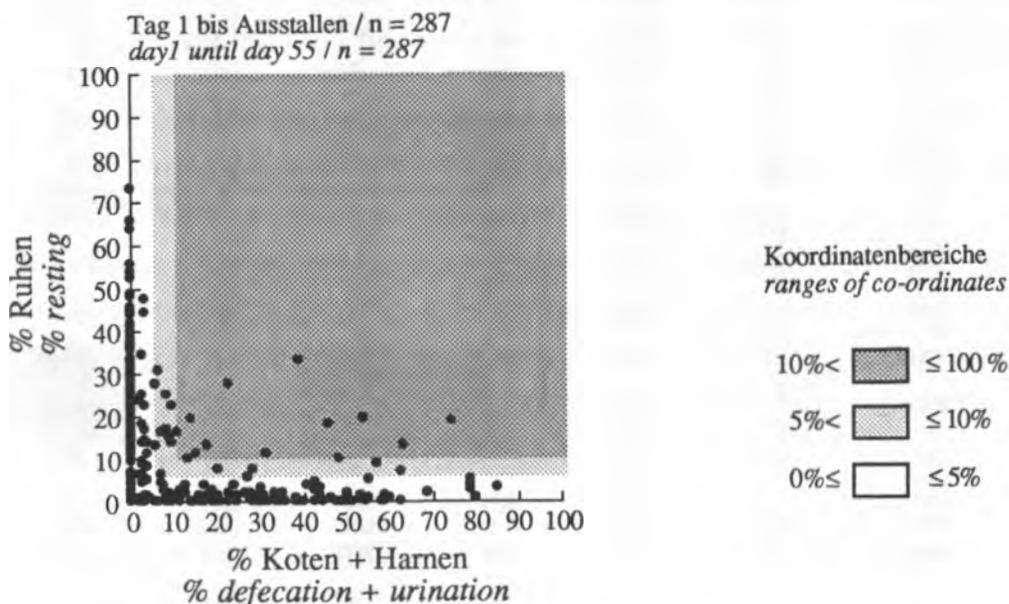


Abb. 2: Prozentuale Häufigkeiten, mit welchen die Schweine in der Großbucht pro Beobachtungstag und pro Sektor ruhten sowie koteten und hamten
Percental frequencies of the behaviours "testing "and "defecating + urinating" per day per sector in the large pen

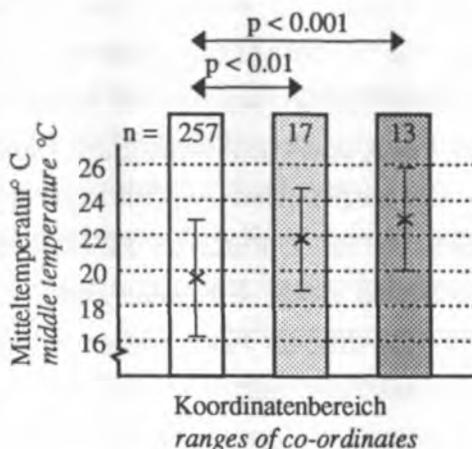


Abb. 3: Durchschnittliche Mitteltemperatur (Mittelwert zwischen Minimal- und Maximaltemperatur) und Standardabweichung im Stall in Abhängigkeit der Koordinatenbereiche aus Abbildung 2
Average middle temperature (mean of the minimum and maximum temperature) and standard deviation in the stall dependent on the ranges of co-ordinates of Figure 2

Die Wahl der Ruheplätze wurde durch die Buchtstrukturierung bestimmt. Über die ganze Versuchsphase ruhten die Schweine der 6 Gruppen signifikant weniger häufig auf dem Spaltenboden als zufällig erwartet (Abb. 4). Von Tag 1 bis Tag 25 ruhten die Schweine durchschnittlich signifikant häufiger auf den drei Sektoren des Festbodens

als zufällig erwartet. Auch danach ruhten sie vermehrt auf dem Festboden, sie ruhten jedoch so häufig vor dem Futtertrog wie zufällig erwartet. Eine Zusatzauswertung der Daten pro Beobachtungstag läßt erkennen, daß dieses Resultat auf die während dieser Zeitspanne auftretenden maximalen Stalltemperaturen von 28 °C zurückzuführen ist. An diesen Tagen ruhten die Schweine vermehrt vor dem Futtertrog.

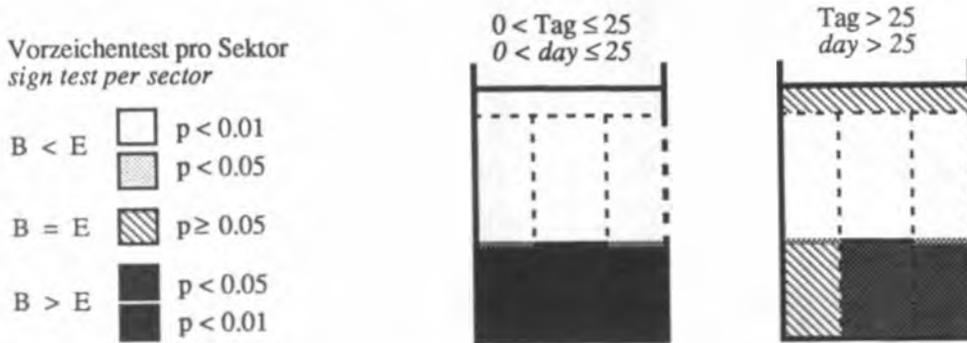


Abb. 4: Verteilung der Schweine beim Ruhen in der Großbucht (B=Beobachtet, E=Erwartet)
Distribution of the pigs when testing in the large pen (B=observed, E=expected)

2.3 Diskussion

Die Datenpunkte im grauen und dunklen Koordinatenbereich der Abbildung 2 machen 11 % aller Datenpunkte aus und wurden hauptsächlich an Tagen mit Mitteltemperaturen im Stall über 22 °C gemessen. Während dieser Zeit legten sich die Schweine vermehrt auf feuchte Stellen, welche vor allem in denjenigen Sektoren vorhanden waren, in denen sich Kot und Harn befanden. Diese bevorzugten Ruheplätze dürften nicht einem Nest, sondern einem Abkühlungsplatz zugeordnet werden. Bei Mitteltemperaturen im Stall unter 22 °C machen die Datenpunkte im grauen und dunkeln Koordinatenbereich lediglich noch 4 % aller Datenpunkte aus. Somit verteilen sich 96 % der Datenpunkte im weißen Koordinatenbereich, was entsprechend der Erwartung als achsennah bezeichnet werden kann. Folglich darf angenommen werden, daß die Vormastschweine diejenigen Sektoren, in welchen sie bei Mitteltemperaturen im Stall unter 22 °C mehr als 5 % ruhten, als ihren Nestplatz wählten. Die Nestplätze blieben auch qualitativ beurteilt ausnahmslos sauber und trocken. Das Ausscheidungsverhalten kann als adaptiv beurteilt werden.

Die evoluierte Steuerung des Ausscheidungsverhaltens ist strenger, als es die vorliegenden Resultate zu zeigen vermögen, da die Beobachtungsmethode die Verteilung der Datenpunkte in Richtung des grauen und dunkeln Koordinatenbereiches förderte. Es kam vor, daß die Größe eines Nestes ungefähr der Größe von 1,5 oder 2,5 Sektoren entsprach. In solchen Fällen benutzten die Schweine die eine Hälfte eines Sek-

tors als Nest. In der anderen Hälfte des gleichen Sektors, welcher sich außerhalb des Nestes befand, wurde teilweise gekotet und geharnt.

Die Nestplatzwahl erfolgte nicht einheitlich. Die Vormastschweine ruhten bevorzugt im Festbodenbereich und im Bereich auf der Kunststoffmatte vor dem Futtertrog (Abb. 4). Das Verlegen des Nestes vom eingestreuten Festboden auf die Kunststoffmatte trat an Tagen auf, an welchen die Mindesttemperatur im Stall nicht unter 21 °C sank. Gleichzeitig veränderte sich das räumliche Verteilungsmuster beim Ausscheiden, indem die Schweine vor allem vermehrt den Festboden verschmutzten. Daß die Schweine das räumliche Verteilungsmuster beim Ausscheiden als direkte Folge der erhöhten Stalltemperaturen änderten, ist unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist, daß die Schweine aufgrund erhöhter Stalltemperaturen den Nestplatz an einem kühleren Ort wählten und sie ihr Ausscheidungsverhalten an den neuen Neststandort anpaßten. Sanken die Stalltemperaturen, verlegten sie das Nest wieder auf den eingestreuten Festboden. Diese Überlegungen unterstützen die einleitend erwähnte Vermutung, daß das räumliche Verteilungsmuster beim Ausscheiden vorrangig durch die Wahl des Nestplatzes bestimmt wird (BAXTER 1982, MARX 1985).

3 Das Verhalten in der Kleinbucht

3.1 Methode

Um einen Hinweis zu erhalten, bei welchem Platzangebot die Modifikationen des Ausscheidungsverhaltens nicht mehr adaptiv sind und die einheitliche Nestplatzwahl behindert wird, wurde die Großbucht auf 7,6 m² verkleinert, indem die Wand mit dem Futtertrog und der Raufe in Richtung des Festbodens verschoben wurde (Abb. 5). Die Beobachtungen an 6 Gruppen sowie die Auswertung erfolgten nach den gleichen Methoden wie zuvor beschrieben. Als Kontrolle diente wieder das anfangs beschriebene Muster des adaptiven Ausscheidungsverhaltens.

3.2 Ergebnisse

Die prozentualen Häufigkeiten, mit welchen die Schweine in der Kleinbucht pro Beobachtungstag und pro Sektor ruhten sowie koteten und harnten ist in Abbildung 6 dargestellt. Von den 273 berechneten Datenpunkten verteilen sich 95 % im weißen, 3 % im grauen und 2 % im dunkeln Koordinatenbereich. Während dieses Versuches stieg die Stalltemperatur nie über 19 °C.

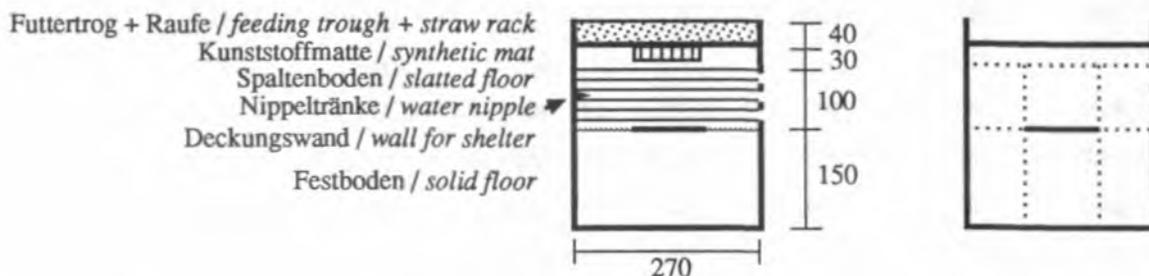


Abb. 5: Kleinbucht (7,6 m²) für 10 Vormastschweine sowie die Unterteilung der Bucht in 7 Sektoren für die Beobachtungen
 Small pen (7,6 m²) for 10 fatteners of 25-60 kg live weight and the subdivision of the pen into 7 sectors for the observations

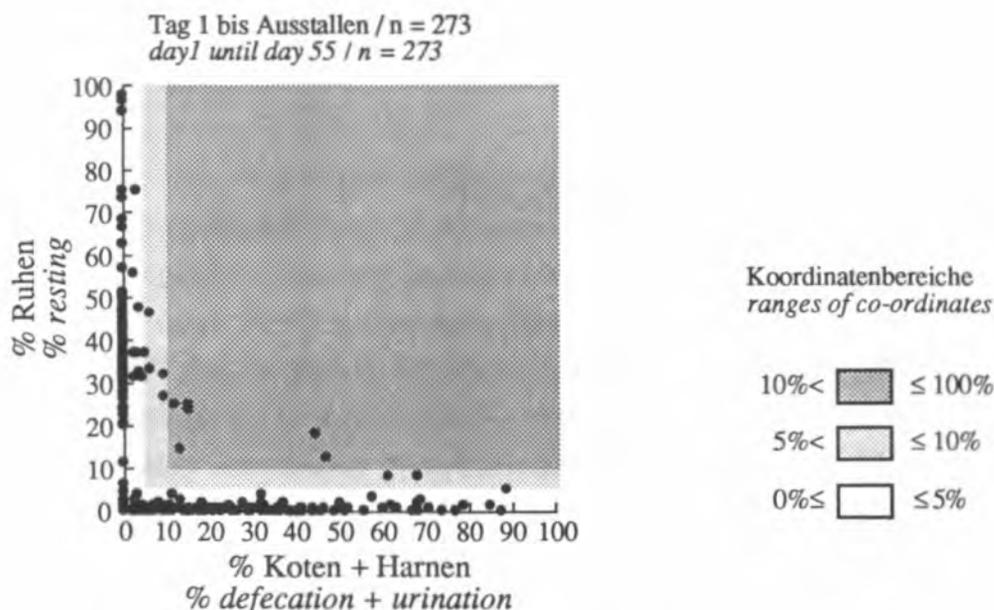


Abb. 6: Prozentuale Häufigkeiten, mit welchen die Schweine in der Kleinbucht pro Beobachtungstag und pro Sektor ruhten sowie koteten und hamten
 Percental frequencies of the behaviours "resting" and "defecating + urinating" per day per sector in the small pen

In der Kleinbucht ruhten die Schweine über die ganze Versuchszeit signifikant weniger häufig auf dem Spaltenboden und vor dem Futtertrog als zufällig erwartet (Abb. 7). Sie bevorzugten es, auf dem mittleren und gitternahen Sektor des Festbodens zu ruhen.

Vorzeichentest pro Sektor
sign test per sector

B < E		p < 0.01
		p < 0.05
B = E		p ≥ 0.05
B > E		p < 0.05
		p < 0.01

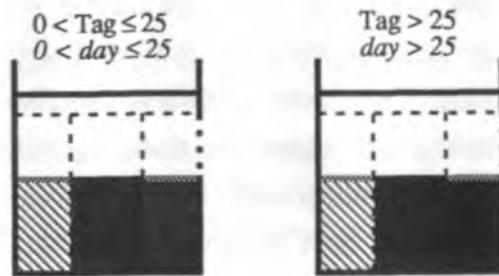


Abb. 7: Verteilung der Schweine beim Ruhen in der Kleinbucht (B=Beobachtet, E=Erwartet)
 Distribution of the pigs when resting in the small pen (B=observed, E=expected)

3.3 Diskussion

95 % aller Datenpunkte in Abbildung 6 befinden sich entsprechend der Erwartung nahe der Achsen im weißen Koordinatenbereich. Die Verteilung der Datenpunkte im grauen und dunkeln Koordinatenbereich ist, wie in Kapitel 2.3. erläutert, durch die Beobachtungsmethode erklärbar. Es darf gefolgert werden, daß die Schweine diejenigen Sektoren, in welchen sie mehr als 5 % ruhten, als ihren Nestplatz wählten, welche qualitativ beurteilt sauber und trocken blieben. Das Ausscheidungsverhalten in der Kleinbucht kann als adaptiv beurteilt werden.

Die Wahl der Nestplätze erfolgte einheitlich auf dem Festboden. Unbekannt bleibt der Einfluß erhöhter Stalltemperaturen. Zusatzversuche weisen darauf hin, daß erhöhte Stalltemperaturen auch in der Kleinbucht zu einem Nestplatzwechsel führen und die Modifikationen des Ausscheidungsverhaltens adaptiv sein würden.

4 Schlußfolgerungen

Die Erkenntnisse aus den Versuchen legen nahe, daß es aufgrund der evoluierten Verhaltenssteuerung der Schweine möglich sein könnte, das Ausscheidungsverhalten arbeitswirtschaftlich zu nutzen. Aus praktischer Sicht hingegen sind zwei Probleme zu lösen:

- Am Anfang der Vormast beanspruchten die Schweine höchstens die eine Hälfte des eingestreuten Festbodens als Nest. Die andere Hälfte lag somit außerhalb des Nestes und wurde regelmäßig zum Koten und Harnen aufgesucht, was den Arbeitsaufwand für die Entmistung erhöhte. Eine Lösung des Problems wäre eine

auf die aktuelle Nestgröße angepaßte Verkleinerung des Festbodens mittels einer verschiebbaren Wand, sie würde aber die in der heutigen schweizerischen Tierchutzverordnung vorgeschriebene Mindestliegefläche nicht mehr erfüllen. Eine andere Lösung könnte darin bestehen, daß die eine Hälfte des eingestreuten Festbodens mit mehr Deckung ausgestattet würde als die andere Hälfte. Dadurch würden die Schweine die deckungsreichere Hälfte als Nestplatz bevorzugen. Auf der gegenüberliegenden Hälfte könnten somit Faktoren eingebaut werden, welche die Schweine zum Koten und Harnen meiden würden. Die Untersuchungen von GRAUVOGL und BUCHENAUER (1976), DREGUS (1977) sowie SIMONSEN (1990) weisen darauf hin, daß der Futtertrog ein solcher Faktor ist.

- Das zweite praktische Problem entstand bei Stalltemperaturen über 22 °C, als die Schweine regelmäßig ihr Nest vom eingestreuten Festboden nach außerhalb verlegten und folglich die Einstreu vermisteten. Eine eingehendere Betrachtung der Vorgänge läßt vermuten, daß die hohen Stalltemperaturen bei den Schweinen zu einem schwer lösbaren Wärmeproblem führen. Da sie nicht mehr genügend Körperwärme abgeben können, müssen sie ihren Nestplatz auf eine kühlere Unterlage als die Einstreu verlegen. Das Verlegen des Nestes muß als Bewältigungsstrategie des bestehenden Wärmeproblems verstanden werden. Um das daraus entstehende praktische Problem zu lösen, muß entweder vermieden werden, daß das Wärmeproblem für die Schweine auftritt, indem der Stall beispielsweise klimatisiert wird, oder es muß den Schweinen die Möglichkeit geboten werden, ihr Wärmeproblem anders als mit der Verlegung des Nestplatzes zu bewältigen. Die natürlichste Lösung wäre eine Suhle, die jedoch aus arbeitswirtschaftlichen Gründen in der Praxis kaum Anwendung finden würde. Eine praktisch realisierbare Möglichkeit könnte eine geeignete Dusche sein.

6 Literatur

BAXTER, M.R. (1982): Environmental Determinants of excretory and lying areas in domestic pigs. *Applied Animal Ethology*, 9, S. 195 (abstract)

BURÉ, R.G. (1987): Die Auswirkung der Buchtenstruktur auf das Liege- und Ausscheidungsverhalten von Schweinen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1986. KTBL-Schrift 319, S. 83-91, Darmstadt

DREGUS, J. (1977): Behaviour of fattening pigs in various forms of housing on partly slatted floors. In: Proceeding Section 11 CIGR, As, S. 173-178, Norway

GÖTZ, M., MINONZIO, G., HUBER, R., STEINER, T. (1991): Mastschweine auf Teilspaltenboden. Schriftenreihe der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, Nr. 34, CH-Tänikon

HUTON, G.D., HASKEL, M.J., DICKENSON, L.G., SLINGER, D.E. (1993): Preferences of pregnant sows for wet and dry concrete floors. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 37, S. 91-99

- MARX, D. (1985): Verhalten im Kombinationswahlversuch: Bodenart, Flächengrösse, Strohangebot. In: Akt. Arb. zur artgem. Tierhaltg., 1984. KTBL-Schrift 307, S. 156-167, Darmstadt
- SIMONSEN, H.B. (1990): Behaviour and distribution of fattening pigs in the multi-activity pen. Appl. Anim. Behav. Sci., 27, S. 311-324
- STOLBA, A. (1984): Verhaltensmuster von Hausschweinen in einem Freigehege. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1983. KTBL-Schrift 299, S. 106-115, Darmstadt
- STOLBA, A., WOOD-GUSH, D.G.M. (1984): The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. Ann. Rech. Vet., 15 (2), S. 287-298
- WECHSLER, B., SCHMID, H., MOSER, H. (1991): Der Stolba-Familienstall für Hausschweine. Tierhaltung, Band 22, Birkhäuser

Summary

Species specific excretory behaviour of fattening pigs and its application to the design of a pen with a partially slatted floor

H. SCHMID

The behavioural organization shaped by evolution causes pigs to choose a nest site for resting and to excrete consistently outside the nest. The present study investigated, whether this species specific behaviour pattern can be released in pens with partially slatted floors. If one could manage to induce the pigs to choose always the solid floor as their nest site and to excrete only on the slatted floor the efforts of labour could be reduced.

Six groups consisting 10 fatteners of 25-60 kg live weight were observed both in a large pen of 10,8 m² and in a small pen of 7,6 m². The pens were spatially structured into two areas with a solid, straw bedded floor and a slatted floor. In both pens the pigs mostly preferred the solid floor as the nest site and consistently excreted outside the nest. The nests always remained clean and dry. The species specific behaviour of excretion could be released in pens with partially slatted floor.

However there were two practical problems when pigs excreted on the solid floor. At the beginning of the fattening period the pigs used only half of the solid floor as a nest. Accordingly the other half of the solid floor was located outside the nest and was used for excretion. If the temperature in the stall exceeded 22 °C the pigs changed the site of the nest to an area outside the solid floor and consequently excreted on the solid floor. The transfer of the nest site was probably due to the pigs' heat dispersion problem. To design an economically feasible pen with a partially slatted floor the problems mentioned must be solved.

Untersuchungen zum agonistischen Verhalten, zur Beschäftigung und zum Abliegeverhalten von Mastschweinen bei Haltung auf Tiefstreu mit mikrobiell enzymatischer Einstreubehandlung bzw. auf Vollspaltenboden

M. BÖHMER und S. HOY

1 Einleitung

Seit etwa 4 Jahren wird in Europa ein aus Südostasien stammendes Haltungsverfahren für Mastschweine an verschiedenen Forschungseinrichtungen untersucht und von mehr als 100 Betrieben angewendet, bei dem die Tiere auf einem Tiefstreubett aus Holzspänen oder Stroh gehalten werden. Die Besonderheiten dieses Verfahrens bestehen darin, daß ein- bis zweimal wöchentlich die Exkremente der Tiere unter Zugabe eines Präparates zur mikrobiell-enzymatischen Umsetzung in diesem Einstreumaterial vergraben werden und bis zu vier Umtriebe an Mastschweinen auf demselben unveränderten Tiefstreusubstrat aufgestallt werden können.

Ziel der hier vorgestellten Untersuchungen war es, eine a priori postulierte bessere Tiergerechtigkeit dieses Haltungssystems (auch als MEE-System, Biobett oder Kompoststall bezeichnet) gegenüber der Haltung der Tiere auf Metallvollspaltenboden durch ethologische Untersuchungen zu belegen. In Anlehnung an das von TSCHANZ entwickelte Konzept war nachzuweisen, inwiefern die Tiere auf Tiefstreu besser in der Lage sind, ihren Bedarf an Stoffen und Reizen in der Umgebung zu decken bzw. sich durch Verhalten schädlichen Umwelteinflüssen zu entziehen. Dazu wurde ein direkter Systemvergleich anhand ausgewählter ethologischer Parameter vorgenommen.

2 Material und Methoden

In einem klimatisierten Stall mit zwei hinsichtlich Größe, Lüftung und Klimaführung identischen Abteilen wurden je Abteil 20 genetisch einheitliche Mastläufer mit einer Mastanfangsmasse von durchschnittlich 25 kg eingestallt. Zum Einsatz kamen ausschließlich männliche Kastraten. Die verfügbare Buchtenfläche betrug verfahrensabhängig 0,7 m² auf Metallvollspaltenboden und 1,0 m² auf Tiefstreu. Als Tiefstreuverfahren wurde das ECOPOR-System auf Basis grober Holzschnitzel genutzt. Fütterung und Tränke erfolgten über Breifutterautomaten zur ad libitum Aufnahme bei

einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 10:1. Das Auffüllen der Automaten erfolgte einmal täglich um 7.00 Uhr.

Die Verhaltensuntersuchungen, über die hier berichtet wird, konzentrierten sich auf:

1. die Analyse der Beschäftigung der Tiere,
2. die Häufigkeiten sozialer Interaktionen und
3. das Abliegeverhalten

in Abhängigkeit vom Haltungssystem.

Die Beschäftigung der Tiere wurde als

- "Beschäftigung mit dem Buchtenpartner" (Beknabbern, Besaugen, Massieren),
- "Beschäftigung mit dem Tiefstreumaterial" (im Tiefstreu-Abteil: Wühlen, Kauen) bzw.
- "Pseudowühlen" (Spaltenboden-Abteil: Reiben mit dem Rüssel auf dem Spaltenboden) und als
- "Beschäftigung mit Gegenständen" (Spaltenboden-Abteil: Autoreifen, Holzstücke, Ketten) erfaßt.

Zu diesem Zweck wurden für je vier zufällig ausgewählte Focus-Tiere pro Abteil Ethogramme angefertigt. Diese Ethogramme wurden mit Hilfe von Videoaufnahmen über jeweils 8 Stunden (7.30-15.30 Uhr) an je zwei Tagen zu Mastbeginn und Mastende zusammengestellt. Dabei wurden die Verhaltensweisen Trogaufenthalt, Fressen, Liegen (getrennt nach Bauch- und Seitenlage), Sitzen und Bewegung (Stehen bzw. Laufen) mit ihrer Anfangs- und Endzeit erfaßt. Die Verhaltensweisen Liegen, Sitzen und Bewegung wurden danach differenziert, ob dabei eine der genannten Beschäftigungsarten auftrat. Für jeden der Parameter standen somit Gesamtdauer pro Beobachtungszeit (8 Stunden) und Häufigkeit des Auftretens zur Verfügung. Die Ergebnisse der Ethogramme des zweiten Haltungsdurchganges werden vorgestellt.

Die sozialen Interaktionen (Kämpfe am Trog/in der Bucht, Schwanzbeißen, Ohrenbeknabbern und Körpermassagen) wurden in beiden Abteilen kontinuierlich jeweils zeitgleich zu Mastbeginn, Mastmitte und Mastende an je zwei Tagen über jeweils 8 Stunden (7.30-15.30 Uhr) als Anzahl pro Gruppe erfaßt. Ergebnisse aus drei Haltungsdurchgängen liegen vor.

Die Abliegevorgänge der Tiere wurden auf Videobänder aufgezeichnet und über stufenlose Zeitlupenwiedergabe ausgewertet. Nach Literaturangaben (RODENS 1988)

und eigenen methodischen Vorarbeiten wurden 5 Arten von Abliegevorgängen unterschieden:

- *Art 1 "Über Karpalstütz (Vorn ab)":* das Tier geht aus dem Stand bzw. einer Initialisierungsphase heraus zuerst in den Karpalstütz, verharrt meist eine gewisse Zeit so und legt dann die Hinterhand ab
- *Art 2 "Karpalstütz (Vorn ab) aus der Bewegung":* erfolgt wie Art 1, doch der Karpalstütz wird aus dem Laufen heraus eingenommen, wobei auch hier z.T. eine Initialisierungsphase beobachtet werden kann
- *Art 3 "Hinwerfen":* erfolgt aus der Bewegung, meist auf die Seite
- *Art 4 "Gleichzeitiges Einknicken":* es erfolgt ein gleichzeitiges Einknicken in den Vorder- und Hintergliedmaßen
- *Art 5 "Über Sitzen":* das Tier setzt sich zuerst hin, bleibt eine gewisse Zeit sitzen und legt dann die Vorderhand ab.

Nicht als Abliegevorgang wurde gewertet, wenn sich die Tiere aus dem Liegen aufsetzten und dann ohne zwischenzeitliches Stehen wieder legten.

Eine Zeitmessung der Abliegevorgänge wurde vorgenommen, wobei eine Meßgenauigkeit von 1/10 Sekunde erreicht wurde.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Beschäftigung

Die wichtigsten Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Beschäftigung der Tiere sind in Tabelle 1 dargestellt.

Es fällt auf, daß die Tiere auf Spaltenboden zu Mastbeginn eine wesentlich kürzere Zeit als die Tiefstretiere mit Beschäftigung verbrachten, auch wenn dieser Unterschied nicht statistisch zu sichern ist. Die Gesamtbeschäftigungszeit betrug pro 8 Stunden Beobachtungszeit auf TS durchschnittlich 90,5 Minuten ($\approx 19\%$ der Beobachtungszeit) und auf SB 69,2 Minuten ($\approx 14\%$). Zu Mastende traten dagegen keine Differenzen in der Beschäftigungsdauer zwischen den beiden Tiergruppen auf. Bereits die Beschäftigungsdauer während der 8 Stunden Beobachtungszeit übersteigt die in der deutschen Schweinehaltungs-Verordnung (VO) geforderte Mindestzeit für das Anbieten von Beschäftigungsmöglichkeiten (1 Stunde pro Tag). Eine Erhöhung dieser Vorgabe scheint erforderlich.

Tab. 1: Ergebnisse der Untersuchungen zur Beschäftigung
 Results of the investigations of the engagement
 (*) = $p \leq 0,1$; * = $p \leq 0,05$; *** = $p \leq 0,001$

	Mastbeginn early fattening		Mastende late fattening	
	Tiefstreu DLS	Spaltenboden SFS	Tiefstreu DLS	Spaltenboden SFS
Summe Beschäftigung total engagement (min)	90,5	69,2	89,2	91,2
Anteil (%) an der Beobachtungszeit	18,9	14,4	18,6	19,0
Summe Beschäftigung -mit Buchtenpartner with the pen-mate	9,3	14,8 (*)	19,5	36,5 *
% von Gesamtbesch.	10,1	22,1	22,2	40,0
-Wühler/Pseudowühler rooting/pseudorooting	81,2	27,8 ***	69,6	27,8 ***
% von Gesamtbesch.	89,9	38,6	77,8	30,5
-mit Gegenständen with objects	-	26,7	-	26,9
% von Gesamtbesch.	-	39,3	-	29,5
Summe Beschäftigung -im Liegen/lying	48,0	14,8 *	32,0	36,1
% von Gesamtbesch.	53,6	18,5	35,2	39,6
-im Sitzen/sitting	20,0	21,0	35,4	32,3
% von Gesamtbesch.	21,1	30,5	39,4	35,4
-in Bewegung/moving	22,5	33,5	21,8	22,9
% von Gesamtbesch.	25,3	51,0	25,4	25,1
Dauer Sitzen (min)	35,5	43,8	63,6	54,3
Anteil (%) an Beobach- tungszeit	12,3	15,2	22,1	18,9
Anteil Sitzen/sitting				
- mit Besch./with engmt.	56,3	47,9	55,7	59,5
- ohne Besch. /without engmt.	43,7	52,1	44,3	41,5

Zu Mastbeginn hatte die Beschäftigung auf TS zu 89,9 % die Einstreu zum Ziel, nur ca. 10 % der Beschäftigung erfolgte mit dem Buchtenpartner. Auf SB waren 22,1 % der Beschäftigung auf den Buchtenpartner gerichtet, durchschnittlich 39,3 % der Beschäftigung erfolgte mit zur Verfügung gestellten Gegenständen (Ketten, Reifen, Holzstücke) und immerhin 38,6 % der Beschäftigung erfolgte in Form des Pseudowühlens, d.h. die Tiere rieben mit der Rüsselscheibe auf dem Boden (vgl. Abb. 1). Der Anteil der Beschäftigung mit dem Buchtenpartner stieg zum Mastende hin in beiden Abteilen an, der Unterschied zwischen den Abteilen blieb jedoch bestehen und war zu Mastende signifikant ($p < 0,01$). Der Anteil der Beschäftigung mit den Gegenständen änderte sich zwischen den Mastabschnitten nicht. Deutlich unterschiedlich waren die Anteile des Wühlens in der Einstreu bzw. des Pseudowühlens auf dem Spaltenboden in beiden Mastabschnitten (s. Abb. 1). Die Einstreu wurde von den Tie-

ren intensiv durchwühlt, es wurden tiefe Gruben ausgehoben, die Einstreu wurde beknabbert und gekaut, ein Teil wurde auch gefressen. Das Wühlen ist Ausdruck des Erkundungsverhaltens. Verhaltensuntersuchungen an Hausschweinen unter seminaturalen Bedingungen in Freilandhaltung von STOLBA (1984) zeigten, daß ein großer Teil des Tages mit Standortwechsel, Erkundung und Futtersuche verbracht wurde, obwohl die Tiere an einem Freßplatz gefüttert wurden. Bei Haltung auf perforiertem Metallboden sind derartige Verhaltensweisen nicht möglich. Die Tiere sind gezwungen, ihre Aktivität auf Ersatzobjekte zu richten ("Handlungen am Ersatzobjekt"). Derartige Ersatzhandlungen werden an unbelebten Gegenständen in der Bucht vollzogen, finden im Versuch des Wühlens auf dem SB ("Pseudowühlen") ihren Ausdruck oder im Buchtenpartner ihr Ziel. Der große Anteil der Beschäftigung mit der Einstreu bzw. des Pseudowühlens bestätigt die Artgerechtigkeit der TS-Haltung und den Bedarf an Wühlen bzw. bodenbezogener Beschäftigung. An den Buchtenwänden befestigte Gegenstände können diese Funktion nicht erfüllen.

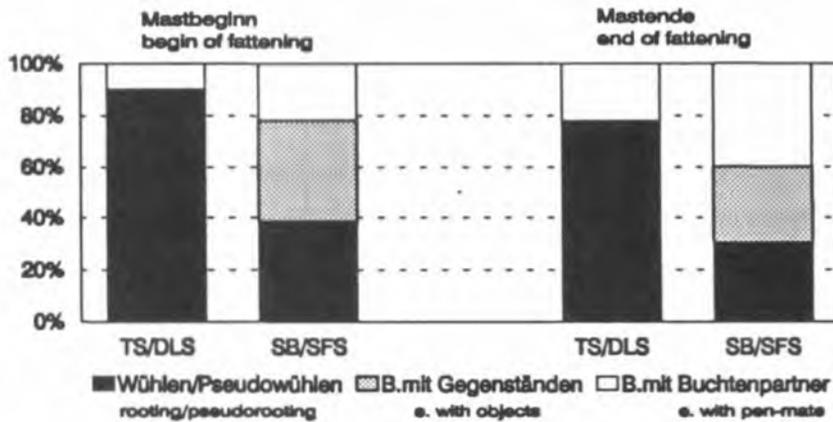


Abb. 1: Anteile der Beschäftigungsarten an der Gesamtbeschäftigungsdauer in den Mastabschnitten
Percentage of the several kinds of engagement during the periods of fattening

3.2 Agonistisches Verhalten/ Interaktionen

Es wurde nachgewiesen, daß in allen Mastabschnitten auf SB eine deutlich höhere Zahl an Beknabbern und Massieren des Buchtenpartners und mehr Kämpfe zwischen den Tieren auftraten (Tab. 2). Im Gesamtdurchschnitt von drei Haltungsdurchgängen gab es auf SB 225 Interaktionen zwischen den Individuen innerhalb von 8 Stunden und auf TS 179 agonistische Aktionen in derselben Zeit.

Tab. 2: Häufigkeit der Kämpfe (durchschn. Anzahl pro 8 Stunden) in den Mastabschnitten (1.+2.+3. Haltungsdurchgang) (a-b: $p \leq 0,1$)
 Number of fights (average per 8 hours) during the fattening periods

Mastperiode/ fattening period	Tiefstreu (DLS)		Spaltenboden (SFS)	
	am Trog feeder	in der Bucht pen	am Trog feeder	in der Bucht pen
Mastbeginn begin	169	88	191	114
Mastmitte middle	122	44	184	62
Mastende end	64	50	66	58
Mittelwert/ average	118 ^a	61	147 ^b	78

Ähnliche Ergebnisse fanden wir bei der Häufigkeit des Ohrenbeknabbers, der Körpermassagen und des Schwanzbeißens (Tab. 3). Besonders beim Schwanzbeißen traten die Unterschiede deutlich hervor. Im Gesamtdurchschnitt von 3 Durchgängen wurden auf SB 14,4 Aktionen pro 8 Stunden und 4,7 auf TS ermittelt.

Tab. 3: Häufigkeiten des Ohrenbeknabbers, des Schwanzbeißens und der Körpermassagen in den Mastabschnitten (Durchschnitt pro 8 Stunden) (1.+2.+3. Haltungsdurchgang, *) = $p \leq 0,1$;
 * = $p \leq 0,05$
 Number of ear-biting, tail-biting and body-massages during the fattening periods (average per 8 hours)

Mastperiode/ fattening period	Ohrenbeknabbern ear-biting		Schwanzbeißen tail-biting		Massagen body-massages	
	TS/DLS	SB/SFS	TS/DLS	SB/SFS	TS/DLS	SB/SFS
Mastbeginn begin	26	71	5	12	27	48
Mastmitte middle	25	40	4	19	27	49
Mastende end	14	18	5	10	26	36
Gesamt	21,3(*)	42,8	4,7*	14,4	26,7*	44,4

Aus den Körpermassagen und dem Ohrenbeknabbern, besonders jedoch aus dem Schwanzknabbern und -beißen können Verletzungen resultieren, die bis zur Entfernung der betroffenen Tiere aus der Gruppe führen können. So mußte im 2. Haltungsdurchgang ein Tier der SB-Gruppe wegen starker Schwanzverletzungen nach Schwanzbeißen aus dem Versuch genommen und gesondert aufgestellt werden. Dies ist ein weiterer Beleg für die Notwendigkeit, Hausschweinen in Stallhaltung eine strukturierte Umgebung mit Möglichkeiten zur Beschäftigung anzubieten. Der in der deutschen Schweinehaltungs-VO erhobene Forderung nach Beschäftigung für die

Schweine wird das TS-Haltungssystem in sehr guter Weise gerecht. Die im SB-Abteil zur Verfügung gestellten Gegenstände (Reifen, Ketten, Holzstücke) konnten den Beschäftigungsbedarf der Tiere nur in ungenügendem Maße befriedigen. Sie wichen neben den Gegenständen auch auf ihre Buchtenpartner als Ersatzobjekt aus.

3.4 Abliegen

Auch beim Abliegen der Tiere konnten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen beobachtet werden. Bisher wurden 423 Abliegevorgänge ausgewertet. Auf TS waren alle Arten des Abliegens zu beobachten, und zwar Art 1 (Über Karpalstütz) zu 74,7 %, Art 2 (Über Karpalstütz aus der Bewegung) zu 5,1 %, Art 3 (Hinwerfen) zu 6,6 %, Art 4 (Gleichzeitig) zu 8,1 % und Art 5 (Über Sitzen) zu 5,6 %. Auf SB konnten nur die Arten 1, 4 und 5 (92,4 %, 5,8 % und 1,8 %) beobachtet werden. Die Vielfalt der Abliegearten war also auf TS statistisch gesichert größer, wobei in beiden Systemen die Abliegeart "Über Karpalstütz" dominierte.

Auf TS ziehen die Tiere häufig mit dem Rüssel eine Furche in die TS, in die sie sich dann hineinlegen. Diese Phase wurde als Initialisierung bezeichnet. Im SB-Abteil ist stattdessen ein Pseudowühlen auf dem Metallboden festzustellen. Dies wurde ebenfalls als Initialisierung gewertet. Das "Furchenziehen" in der TS kommt dem natürlichen Verhalten der Schweine sehr nahe, es ist bei einstreuloser Aufstallung nicht möglich.

Initialisierungsvorgänge wurden bei den Abliegearten 1, 4 und 5 beobachtet. Bei der häufigsten Abliegeart 1 konnte bei 91,7 % (SB) bzw. 90,5 % (TS) der Abliegevorgänge eine Initialisierungsphase festgestellt werden. Bei der Art 4 (Gleichzeitig) waren das entsprechend 38,5 % (SB) bzw. 6,3 % (TS) und bei der Art 5 (Über Sitzen) 25,0 % (SB) bzw. 27,3 % (TS). Das Vorbereiten des Liegeplatzes durch Bewühlen ist demnach ein wichtiger Bestandteil des Abliegens und insbesondere auf der TS durch tatsächliche Veränderung des Einstreusubstrates auch praktisch möglich.

Bezüglich der Dauer der Abliegevorgänge konnte festgestellt werden, daß sich die Tiere auf TS schneller hinlegten als auf SB. Die Gesamtabliegedauer (incl. Initialisierungsphase) betrug auf TS durchschnittlich 9,4 Sekunden und auf SB 12,5 Sekunden. Die durchschnittliche Dauer der einzelnen Abliegearten bzw. der Abliegephasen ist aus Tab. 4 ersichtlich. Langsameres Hinlegen in einer beschränkten Zahl der möglichen Formen kann als Strategie der Schweine auf SB gewertet werden, sich vor Schmerzen und Schäden zu schützen.

Tab. 4: Durchschnittliche Dauer einzelner Phasen des Abliegens der einzelnen Arten in Sekunden,
 * = $p \leq 0,05$
 Average duration of lying down of the several types and phases

	TS/DLS (n=198)	SB/SFS (n=223)
Durchschnitt Arten 1-5:		
Gesamtdauer/total	9,4	12,5
Legezeit (ohne Initial.)	4,9	6,8
Initialisierungsphase	6,4 (n=138)	6,5 (n=195)
Art 1/type 1:	n=148	n=206
Gesamtdauer/total	10,2	12,4
Legezeit (ohne Initial.)	4,5	6,5
Initialisierungsphase	6,4 (n=134)	6,4 (n=189)
Übergang in Karpalstütz	1,1	1,5
Verharren im Karpalstütz	2,9 (n=118)	3,4 (n=189)
Ablegen Hinterhand	1,1	1,9
Art 2/type 2:	n=10	n=0
Gesamtdauer	2,9	
Übergang in Karpalstütz	0,9	
Verharren im Karpalstütz	2,5 (n=5)	
Ablegen Hinterhand	0,7	
Art 3/type 3:	n=13	n=0
Gesamtdauer	0,9	
Art 4/type 4:	n=16	n=13
Gesamtdauer	2,8	5,5
Legezeit (ohne Initial.)	2,5	2,6
Initialisierungsphase	5,1 (n=1)	8,1 (n=5)
Art 5/type 5:	n=11	n=4
Gesamtdauer	22,3	38,9
Legezeit (ohne Initial.)	20,3	35,2
Initialisierungsphase	7,4 (n=3)	15,1 (n=1)
Setzen	1,2	2,3
Sitzen	23,6 (n=8)	29,5 (n=4)
Ablegen Vorderhand	1,8	3,3

Während keines der Tiefstreu-Tiere zur Schlachtung Schäden an den Klauen und Gliedmaßen aufwies, zeigten die auf Spaltenboden zu 100 % Läsionen an den Extremitäten, die von Hautabschürfungen über Gliedmaßenverdickungen bis im Extremfall zum Abriß des Klauenhorns reichten. Obwohl die Tiere die TS auch im Karpalstütz bzw. im Sitzen noch intensiv bearbeiteten, war auch die Legezeit (ohne Initialisierungsphase) auf TS noch deutlich kürzer (4,9 sec i.Vgl. 8,6 sec auf SB). Dabei wurde gleichzeitig deutlich, daß bei Auftreten der Initialisierungsphase diese zwischen 68,1 % (TS) und 52,0 % (SB) der Abliegedauer ausmachte. Die intensive Erkundung des Liegeplatzes vor dem Abliegen gehört offensichtlich zum Verhaltensinventar der Hausschweine.

4 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Arbeit konnte nachgewiesen werden, daß die Mastschweinehaltung auf TS mit Präparateinsatz hinsichtlich der Artgerechtigkeit der Haltung Vorteile gegenüber der Haltung auf Vollspaltenboden bietet und dem Verhalten der Tiere wesentlich besser gerecht wird. Die TS stellt ein adäquates Objekt dar, um den Bedarf an Verhaltensweisen wie Wühlen/Erkunden, Kauen, Bewegung und Abliegen inclusive der Vorbereitung des Liegeplatzes, zu befriedigen. Die TS-Haltung ist für die Tiere reich an Umweltreizen und bietet vielfältigere Beschäftigungsmöglichkeiten als die SB-Haltung mit verschiedenen zur Verfügung gestellten Gegenständen. Weniger Rankämpfe, Beknabbern, Bebeißen und Körpermassagen, und damit eine geringere Gefahr von gegenseitigen Verletzungen, sind die Folge davon. Abliegen und Lokomotion sind ohne Gefahr von Gliedmaßenschäden möglich.

Literatur

RODENS, A. (1988): Abliege- und Aufstehvorgänge frühabgesetzter Ferkel auf verschiedenen Bodenarten (Tiefstreu, planbefestigt, perforiert). Dipl.-Arbeit Universität Hohenheim, Institut für Tiermedizin und Tierhygiene, Hohenheim

STOLBA, A. (1984): Verhaltensmuster von Schweinen in einem Freigehege: Bemerkungen zum Film. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt, KTBL-Schrift 299, S. 106-115

TSCHANZ, B. (1987): Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt. KTBL-Schrift 319, S. 7-19

Summary

Investigations on agonistic behaviour, engagement and lying down behaviour of fattening pigs, kept on deep litter system with additives and on full slatted floor

M. BÖHMER, S. HOY

During the last years considerable progress has been made in the evaluation of keeping systems from the ethological point of view. A suitable and proved conception to estimate, how the housing system corresponds to the species is the ethological draft "satisfy of needs and avoidance of damage", developed by TSCHANZ. We used this ethological conception to assess the behaviour of fattening pigs kept on deep

litter system made of wood-shavings with additives for fermentation (DLS) and on metallic full slatted floor (SFS). Groups of 20 fattening pigs kept under comparable climatic conditions were investigated in three trials. The observation took place for 8 hours on every two days at the beginning, the middle and the end of fattening to register the number of fights, ear- and tail-biting and body massages. The engagement of focus pigs was analysed with the help of ethograms made at a few days. Lying down events on DLS and SFS were controlled by video-tapes.

There are qualitative and quantitative differences in the engagement and the agonistic behaviour between both keeping systems. Pigs on DLS spent in the early fattening period only 10 % of the time of engagement with their pen-mates, pigs on SFS 22 %. 90 % of the engagement of the DLS-pigs aimed at the deep-litter material whereas the SFS-pigs spent 39 % of engagement with "pseudorooting" and further 39 % with objects in the pen. The percentages in the late fattening period are comparable, through a higher amount of engagement with the pen-mate in both systems. The number of fights, body-massages, ear- and tail-biting was higher in the SFS-group (e.g. on average 14,4 tail-bites per 8 hours on SFS in comparison to 4,7 on DLS, $p \leq 0,05$). Lying down on DLS happened in a shorter time (9,4 sec compared to 12,5 sec on SFS) and more variability was shown.

The results show, that DLS corresponds to the species in a better way than SFS. Pigs can meet their behavioural needs like rooting, exploring, biting, moving and lying down including the preparation of the place for lying down. There is more stimulation from the environment and there are more possibilities for engagement on DLS.

Schlußbetrachtung zur 25. Freiburger Tagung und kritische Gedanken zur Stellung der angewandten Ethologie

A. STEIGER

1 Vorerst ein Dank!

Es ist mir eine Ehre und auch ein Vergnügen, am Schluß der 25. Arbeitstagung sprechen zu dürfen, und ich sehe sogar eine besondere Legitimation und gewisse Verpflichtung dazu, weil ich wohl einer der wenigen Anwesenden bin, der schon an der allerersten Tagung zum Thema "Verhaltensforschung beim Schwein" vom 26. und 27. September 1969 teilgenommen hat, damals noch als Student bzw. mitten im Staatsexamen stehend. Ich nehme mir die Freiheit, auf die Referate der diesjährigen Tagung nur relativ kurz und in besonderer Form zurückzublicken - vor allem die Referentinnen und Referenten mögen mir dies verzeihen - um statt dessen einige kritische Gedanken zur heutigen Stellung der angewandten Ethologie anzufügen.

Vorerst möchte ich, und dies bereits zu Beginn, danken. Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Tierhygienischen Instituts: Sie haben vor und während der Tagung, vor und hinter den Kulissen, in der Administration, im Vorraum, in der Technikerkabine und im Hörsaal wesentlich zum Gelingen dieser Tagung beigetragen; vielen herzlichen Dank dafür! Dank gebührt auch dem Vorsteher des Instituts für Tierhygiene, der Direktion und dem Personal des Friedrichshaus, der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft und ihrer Fachgruppe Verhaltensforschung, den Referentinnen und Referenten, der Moderatorin und den Moderatoren und natürlich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der Tagung. Und Sie, lieber Herr Zeeb, "geballtes Energiebündel" (SAMBRAUS, Freiburger Tagung 1977), "bisweilen laut hörbarer" Tagungsmeister (UNSHELM 1982), "aufgeklärter Despot" (VAN PUTTEN 1988), "motivierendes und integrierendes Alphawesen" (BAUMGARTNER 1993), junggebliebener und unermüdlicher Organisator und Kämpfer, haben nun zum 25. Mal die Tagung meisterhaft geleitet. Vielen herzlichen Dank!

Gestatten Sie zum Inhalt der diesjährigen Tagung eine Würdigung in einer von der bisherigen Tradition abweichenden Form. Im wieder vereinigten Heimatland Johann Wolfgang von Goethes dürfte dies zum 25. Jubiläum der Tagung vertretbar sein:

2 Eine Würdigung der 25. Tagung in besonderer Form

Zum Fest von 25 Jahren
galt es am Mittwoch hinzufahren.
Für Zeeb und Ekesbo gab's Ehren,
danach galt hier es zu belehren.
Professor Ekesbo aus Schweden
tat etho-europäisch reden.
Von Baumgartner, aus Bonn gekommen:
Ministeriales hier vernommen!
Herr Unshelm tat aus Hochschulsichten
zur Ethoausbildung berichten.
Nach diesen ersten Vortragsfesten
galt abends es den Sekt zu testen.

Tags drauf im Saal der Friedrichsbauten
die Ethologen sich erbauten.
Van Putten konnte sich entpuppen
als Kenner aller Untergruppen
der Obergruppen seiner Sauen:
die Übersicht tut die erbauen!
Aus Hohenheim sprach dann Herr Reiter,
fuhr mit Kaninchengruppen weiter.
In seinen 16-Tier-Einheiten
gab es da oft Besonderheiten.
Frau Schmitz sprach über Entenküken,
das tat uns alle sehr entzücken.
Sie zog hier manches in Erwägung,
was vorgeht bei der Kükenprägung.

Zu Moschusenten sprach Herr Becker,
auch dieser Vortrag war recht lecker.
Es haben Aggression bei Küken
und die Begriffe ihre Tücken.
Frau Mertens gab darauf uns Kunde
zu großen Gruppen bei dem Hunde.
Gansloßer hat bei Herbivoren
soziales Futtern auserkoren.

Er konnte aus Erfahrung pumpen
und redete vom Futterklumpen;
er mußte gar das Wort betonen,
denn jemand dachte schon an's "Clonen"!
Frau Martin suchte zu ermessen,
evolutiv, wie Hühner fressen.

Herr Reiter II sprach von den Enten
wie sie sehr rhythmisch fraßen, pennten.
In Israel sah Sambraus draußen
das Federpicken bei den Straussen.
Mit Videos aus seinen Taschen
tat Zeeb uns oben überraschen.
Frau Berger schilderte die Herden
von ihren Przewalskipferden,
und Onderscheka tat den Hirschen
an Futtertristen stets nachpirschen.
Die schicken Folien zu den Tieren,
meist faltbar, tat er zelebrieren.

Frau Aurich prüfte, ob zum Saugen
die Kälbernippel wirklich taugen.
Bei Färsen Laube tat kredenzen
ein Wort zu Futterkonkurrenzen.
Frau Krötzl zeigte bei den Schweinen
wie mit dem Stroh sie sind im Reinen.
Man kann nun heute sogar kaufen
zum Strohabgeben Röhren, Raufen.
Herr Marx sprach über Küken-Laute
und Sonagramme, das erbaute.
Frau Persch saß Mäusen auf der Lauer
und maß dabei die Schnupperdauer.

Herr Militzer hielt Hunde drinnen,
und wollte Besseres ersinnen.
Den Vortrag Ochsenbein tat halten
zum Mensch- und Hund-Sozialverhalten.
Frau Pfeil sprach dann, wie oft beim Springen
das Pferd kann deutlich Ausdruck bringen.

Wenn einer reitet sehr verwegen
dann sieht beim Pferd man Ohrenlegen.

Frau *Braun*, sie zeigte das Verhalten
von Ferkeln und von ihren Alten.
Es kommt hier vor, das Ferkel flitzen
zu fremden Muttersauen-Zitzen.
Herr *Schmid* bestätigte, daß Schweine
Im Grund nicht schmutzig sind, doch reine.
Wir sahen dies von dem Dozenten
in Grafiken und in Prozenten.
Den Vortrag konnte *Böhmer* halten
zu Schweinen, Tiefstreu, Böden, Spalten.
Zum Schluß tat *Steiger* all dies leimen
zu einem Werk von Etho-Reimen.

3 Anregungen für künftige Tagungen

Nach diesem poetischen Abstecher in die Referate möchte ich einige Bemerkungen und Anregungen allgemeiner Art zur Tagung anfügen: Die Organisation und Strukturierung der Tagung, eingeschlossen die gemeinsamen Abende, insbesondere aber das Beibehalten angemessen langer Rede- und gleichlanger Diskussionszeiten, haben sich durchaus wieder bewährt. Das ist gut und weiterzuführen. Was gut ist, kann noch besser werden. Im Sinn einer Anregung zum Nachbesserwerden und als aufbauende Kritik möchte ich bitten, einige Ideen, die früher teilweise realisiert oder zumindest schon diskutiert - und vielleicht aus durchaus guten Gründen verworfen worden sind - erneut zu prüfen:

- 1) Ein Rundtischgespräch statt eines Einzelvortrages zu einem bestimmten, geeigneten Thema;
- 2) Der vermehrte Beizug englisch sprechender Referenten zur Tagung, um verstärkt eine Brücke zum englischsprachigen Raum zu schaffen;
- 3) Eine Pressemitteilung über die Hauptergebnisse der Tagung, um der Forschung vermehrt Publizität zu verschaffen;

- 4) Zur Verbesserung des wissenschaftlichen Profils der Tagung eine noch striktere, sehr konsequent allein auf die wissenschaftliche Qualität sowie die Bedeutung für die Methodik und die Praxis ausgerichtete Selektion der angemeldeten Referate, ohne jede Berücksichtigung des Bekanntheitsgrades oder der Herkunft des Autors oder der Autorin;
- 5) Zur Verbesserung der Präsentationen die Abgabe eines Merkblattes an die Vortragenden mit den elementaren Vortragsregeln betreffend minimale Schriftgröße, maximale Zeilenzahl usw. bei Hellraumprojektionen und Dias;
- 6) Eine ausdrückliche Aufforderung bereits vor der Tagung an die Vortragenden, im Referat verwendete spezielle Begriffe in bezug auf das Verhalten von Tieren klar zu definieren - es wird an die alljährlichen Diskussionen zu wertenden Begriffen wie Aggression, Flucht, Meiden usw. erinnert -, bzw. eine Bitte an die Vortragenden, bei der Beschreibung von Verhaltensweisen vorerst möglichst deskriptive Begriffe zu verwenden und interpretierende oder wertende Begriffe nur mit großer Vorsicht einzusetzen bzw. erst in der Diskussion der Ergebnisse einzubringen;
- 7) Ferner möchte ich in thematischer Hinsicht anregen, vermehrt noch Arbeiten zur Heimtierhaltung - wo enorme, noch viel zu wenig erkannte und beachtete Haltingsprobleme bestehen -, zur Versuchstierhaltung und zu neu aufkommenden Nutztierarten einzubeziehen bzw. Referenten dazu aktiv zu suchen und einzuladen.

Mittelfristig wünsche ich mir schließlich, daß künftig auch gentechnologisch und tierzüchterisch stark veränderte Tiere im Rahmen der Ethologie untersucht werden und daß darüber an der Freiburger-Tagung referiert werden kann. Wer hat schon das Verhalten von bestimmten Linien transgener Tiere oder von mittels traditioneller Zuchtmethoden stark veränderten Tierrassen, -stämmen oder -zuchtlinien, von Labornagern und Truten abgesehen, eingehend untersucht? Die Tierschutzforschung und die Tierschutzgesetzgebungen riskieren, von der in der traditionellen Tierzucht seit Jahrzehnten laufenden und in der heutigen Gentechnologie rasant verlaufenden Entwicklung überrollt zu werden und nur reaktiv und spät agieren zu können!

Nach diesen Bemerkungen zur diesjährigen Tagung nun einige grundsätzliche, kritische und auch etwas provokative Gedanken zur heutigen Stellung der angewandten Ethologie:

4 Kritische Gedanken zur heutigen Stellung der angewandten Ethologie

Es ist unbestritten, und es wurde in all den Jahren an den Tagungen, insbesondere auch anlässlich der 10. Tagung von 1978, der 20. Tagung von 1988 und in den Festreferaten zur diesjährigen 25. Tagung, mit Recht hervorgehoben, daß die angewandte Ethologie wesentliche Beiträge geliefert hat zum Verständnis der Biologie allgemein und des Verhaltens sowie der Verhaltensstörungen vieler Tiere, zu Tierchutzregelungen im nationalen und internationalen Rahmen, zu Stallbau- und Tierhaltungsfragen in der Praxis, zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen für Tiere und zur Entwicklung tiergerechter Systeme in der Tierhaltung, zur Präventivmedizin, zu methodischen Fragen, zu wissenschaftlichen Konzepten, zur konstruktiven, interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Biologen, Tierärzten, Agronomen, Tierhaltern, Tierschützern und Behörden sowie zur Versachlichung der oft von Emotionen belasteten Fragen im Zusammenhang mit Tierschutzfragen. Es kam aber stets auch an den Tagungen und anderswo zum Ausdruck, daß die angewandte Ethologie sich nur schwer, sehr langsam und in bescheidenem Rahmen etabliert, gegen Widerstände zu kämpfen hat, auf Akzeptanzprobleme in verschiedenen Kreisen stößt, oft aus der Defensive heraus agiert. Die Ursachen dafür sind vielfältig. Ich nenne einige unter vielen:

- 1) Die schwierige Zwischenstellung zwischen verschiedenen etablierten Wissenschaftsbereichen der Zoologie, Veterinärmedizin und Agronomie, eine Art "Heimatlosigkeit", welche eine Profilierung nicht erleichtert. Zusätzlich bestehen immer noch Akzeptanzprobleme zwischen Zoologen, Veterinärmedizinern und Agronomen und weiteren Beteiligten;
- 2) Die schwierige Zwischenstellung zwischen den hohen Anforderungen der wissenschaftlichen Forschung einerseits und den Anforderungen der Tierhaltungspraxis andererseits, zusätzlich auch die schwierige Position gegenüber den vielfältigen, oft kontroversen Forderungen von Betriebswirtschaft, namentlich von seiten der Tierproduktion, von Tierschutzkreisen, Behörden, Politik, Öffentlichkeit und Medien, allgemein die Stellung zwischen Wissenschaft, Ethik und Wirtschaft. Dies ergibt eine Art "Sandwichposition", welche sowohl dazu verführt, es in vagen Stellungnahmen möglichst allen recht machen zu wollen und an allen Fronten tätig zu sein, wie auch, allzu einseitig sich nur einer Richtung zu verpflichten. Ein unabhängiges, sachliches, objektives, wissenschaftliches Arbeiten wird dadurch sehr erschwert. Durch Vermischung wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Gesichtspunkte in Stellungnahmen von Ethologen zu Tierhaltungsfragen ist viel gesündigt worden!

- 3) Die Schwierigkeit grundsätzlicher Art, zu Fragen des subjektiven Befindens der Tiere, und damit zu vielen Fragen des Tierschutzes, Stellung zu nehmen, bzw. den Zugang zum Leiden und ähnlichen Erscheinungen des Tieres zu haben, wie dies oft vom Ethologen gefordert wird. Dadurch besteht die Gefahr, daß aufgrund ungenügend fundierter Befunde anfechtbare Aussagen gewagt werden. Hier muß auch das der Verhaltensforschung nicht förderliche Faktum genannt werden, daß oft Ethologie = Tierschutz gleichgesetzt wird;
- 4) Zu häufig eine ungenügende Qualität sogenannt ethologischer Arbeiten, namentlich methodische Mängel, zu geringe Tier- und Datenzahlen, das Fehlen klarer Zielsetzungen, das voreilige Ziehen von Schlußfolgerungen aufgrund zu weniger Verhaltensparameter. Als negatives Beispiel seien jene Untersuchungen erwähnt, in welchen mit grobem Erfassungsraster bloß das Liegen, Stehen und Fressen von Tieren gemessen wird und daraus weitreichende Wertungen über ein Haltungssystem gezogen werden. Reiher hat 1992 den Ansatz ohne Hypothesen und mit zweifelhaften Methoden als den "Wenig-ist-bekannt-über-Ansatz" benannt und kritisiert (7). An der ungenügenden wissenschaftlichen Qualität ethologischer Arbeiten sind insbesondere die Tierärzte und Agronomen mangels ausreichender ethologischer Fachausbildung nicht unschuldig;
- 5) Die im Vergleich zu gewissen molekularbiologischen Arbeiten und Arbeiten mit Kleintieren im Labor oft bestehende Schwierigkeit, innert kurzer Frist in der zeitlich aufwendigen "Feldforschung" und mit großen oder mittelgroßen Säugern wissenschaftlich ausreichende Beobachtungsergebnisse zu erhalten;
- 6) Das Fehlen von anerkannten, gemeinsamen, theoretischen Forschungs- und Arbeitskonzepten und von Grundtheorien innerhalb der angewandten Ethologie, u.a. im Hinblick auf die Methodik und die Interpretation der Ergebnisse. Es darf allerdings vermerkt werden, daß hier in den letzten Jahrzehnten wesentliche Fortschritte erzielt worden sind. Nicht förderlich ist auch die innerhalb der Ethologie bestehende Skepsis gegenüber der oft deskriptiv arbeitenden angewandten Ethologie;
- 7) Der Mangel an angewandt-ethologischen Publikationen in international anerkannten, wissenschaftlichen Zeitschriften, namentlich von Arbeiten aus dem deutschsprachigen Raum in Englisch, bzw. das Steckenbleiben allzu vieler wertvoller Arbeiten aus allzu vielen Instituten in oft voluminösen, schwer zugänglichen Forschungs-, Instituts- und Tagungsberichten und ohne englische Summaries (10, 11). Charles Darwin soll einmal geseufzt haben: "Das Leben des Naturwissenschaftlers wäre glücklich, wenn er nur beobachten und nie schreiben müßte" (5). Darwin hat trotzdem ein überaus reichhaltiges Werk von Publikationen hinterlassen! Bernhard Rensch hat sich motivierend positiv wie folgt dazu geäußert: "Es

bringt trotz manchem Schaffensschmerze / ein Manuskript stets Freude dann / wenn schließlich es durch Druckerschwärze / das Licht der Welt erblicken kann" (6).

Die Fragen müssen gestellt werden: Wie glaubwürdig und konkurrenzfähig kann eine Forschungsrichtung sein, wenn viele ihrer Ergebnisse allein in Tagungs- und Institutsberichten und beschränkt im deutschsprachigen Raum zugänglich - bzw. dadurch oft nur schwer zugänglich - sind und sich nicht dem "Wind" einer kritischen Beurteilung im größeren internationalen Rahmen auszusetzen wagt? Wie glaubwürdig und durchsetzungskräftig kann eine gesetzgebende Tierschutzbehörde sein, wenn sie ihre Entscheide allein auf solche Berichte stützen muß?

- 8) Die ungenügend vorhandenen wissenschaftlichen Stellen, die lange Jahre und teilweise heute noch ungenügende Grundausbildung namentlich von Tierärzten und Agronomen in Ethologie, die oft sehr mangelhafte Nachwuchsförderung an den Hochschulen;
- 9) Der starke und zunehmende Verdrängungsdruck von seiten der subzellulär und molekularbiologisch ausgerichteten Biologie und der Biotechnik, die industriell speziell von Interesse sind, entsprechend unterstützt werden und mit attraktiven, raffinierten Apparaten arbeiten, gegen die Biologie ganzer Organismen bzw. die organismische Biologie. Dieser Druck besteht nicht nur gegen die Ethologie, sondern auch die Ökologie, Feldbiologie, Morphologie und Taxonomie (2, 4).

Die untauglichsten Mittel zur Verbesserung der in erheblichem Ausmaß selbstverschuldeten Situation der angewandten Ethologie sind Zufriedensein mit dem Erreichten, Ausruhen auf den bisher gewonnenen Lorbeeren, Stillstehen, Klagen, ja Resignation. Allzu billig ist auch ein Abschieben der Verantwortung für die Akzeptanzprobleme der angewandten Ethologie auf Forschungsgremien, Hochschulgremien und Wissenschaftsbehörden. John F. Kennedy hat 1961 in seiner Antrittsrede als amerikanischer Präsident an die Selbstverantwortung der amerikanischen Bürger appelliert und seinen Landsleuten zugerufen: "Fragt nicht, was unser Land für Euch tun wird - fragt, was Ihr für unser Land tun könnt" (8). Es liegt an den einzelnen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selber, an den Institutsleiterinnen und -leitern und an den wissenschaftlichen Organisationen, Kongreßorganisatoren und Publikationsorganen, durch Eigeninitiative, aktives Engagement, überzeugende Qualität der Forschungsarbeit, Bewahrung der wissenschaftlichen Unabhängigkeit sowie verstärktes Auftreten im internationalen Rahmen sich ein besseres Profil zu verschaffen und sich durchzusetzen. Ich denke dabei vor allem an folgende Maßnahmen:

- 1) Aktives, verstärktes Engagement an den Hochschulen für den Ausbau der Ausbildung von Tierärzten und Agronomen in Ethologie;
- 2) Aktives, verstärktes und weitsichtiges Engagement der verantwortlichen Institutsleiter und -leiterinnen und der Dozenten und Dozentinnen an den Hochschulen zur langfristigen Nachwuchsförderung;
- 3) Bemühung um eine Verbesserung der wissenschaftlichen Qualität der Forschungsarbeiten in methodischer und anderer Hinsicht durch die Verantwortlichen an den einzelnen Instituten, die Organisatoren von Tagungen und die Redaktionen von Publikationsorganen;
- 4) Vermehrtes Publizieren von Forschungsarbeiten in international verbreiteten Zeitschriften, statt allein in Forschungs-, Instituts- und Tagungsberichten, und ein vermehrtes Publizieren von Arbeiten aus dem deutschsprachigen Raum auch in Englisch. Einen Beitrag dazu haben aktiv die einzelnen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wie auch die Instituts- und Projektleiter und -leiterinnen zu leisten;
- 5) Weiterführen der Verbreitung der Ergebnisse der Forschung in der Praxis, bei Tierhaltern usw., und vermehrte professionell betriebene Öffentlichkeitsarbeit für die angewandte Ethologie allgemein (1, 3, 10, 11);
- 6) Bewahren der Unabhängigkeit der wissenschaftlichen Arbeit gegenüber Interessengruppen verschiedener Richtung, eine klare Trennung auch zwischen den Schlußfolgerungen bei einer Forschungsarbeit aufgrund der wissenschaftlichen Fakten einerseits und aus wirtschaftlichen oder anderen, nicht wissenschaftlichen Gesichtspunkten andererseits (9, 11).

Die aufgeführten Maßnahmen bedeuten zweifellos sehr viel Arbeit. Die Möglichkeiten zur Verbesserung der Stellung der angewandten Ethologie sind jedoch nicht ausgeschöpft. Wir alle sind die Arbeit der Wissenschaft, der Öffentlichkeit, welche die Forschung in erheblichem Ausmaß mit finanziellen Mitteln unterstützt, und insbesondere den Tieren schuldig. Wir alle sind aufgerufen, die Arbeit kompetent, kreativ, initiativ und engagiert anzupacken!

Georg Büchner, ein hessischer Literat, Gelehrter und Rebell, geboren 1813 in Goddelau, hat geschrieben: "Wer Leben schützen will, muß Streit entfachen". Ich hoffe, daß ich mit dem Ziel, die Wissenschaft über das Verhalten der Tiere wie auch die Tiere selber zu schützen, mit meinen Ausführungen durchaus Streit entfacht und Diskussionen angeregt habe.

5 Literatur

- (1) APPLEBY, M.C., HUGHES, B.O. (1993): The future of applied ethology, *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 35, S. 389-395
- (2) Arbeitsgruppe der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (1988): Die Biologie an den Hochschulen, Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SANW, CH-3011 Bern, 108 S
- (3) BROOM, D. (1991): Welfare research information: encouraging its production and presenting it, *Proc. UFAW Workshop on Farm Animal Welfare Research, Centre for European Agricultural Studies, Wye College Ashford GB*, 3 p
- (4) CERUTTI, H. (1990): Prekäre Lage der Biologie ganzer Organismen, *Neue Zürcher Zeitung* Nr. 259 vom 7. November 1990, S. 23
- (5) Zit. nach DIENER, M. und LANDOLT, R. (1992): Schreiben und Publizieren, eine Anleitung mit Rezepten, Hrsg. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, CH-8903 Birmensdorf
- (6) Zit. nach LAMPRECHT, J. (1992): Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation, Paul Parey Verlag Berlin
- (7) REIHER, U. (1992): Auf der Suche nach Konzepten. *Mitteilungsbl. Nr. 30 v. 10.11.1992 der Ethologischen Gesellschaft e.V.*, S. 8-9
- (8) SCHWARZ, U. (1964): J.F. Kennedy 1917-1963. Inaugurationsrede vom 20.01.1961 in Washington, C.J. Bucher AG Luzern und Frankfurt
- (9) STEIGER, A. (1991): What do regulatory authorities require from scientists and veterinarians? *Proc. UFAW Workshop on Farm Animal Welfare Research, Centre for European Agricultural Studies, Wye College Ashford GB*, 3 p
- (10) STEIGER, A. (1992): Die Bedeutung der Angewandten Ethologie für den Vollzug der Tierschutzgesetzgebung, *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 134, S. 145-155
- (11) STEIGER, A. (1992): Animal welfare in the conflict between controversial demands, realities and international developments, Council of Europe, Standing Committee of the European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes, Celebration of the 25th meeting of the Standing Committee, Document T-AP/Inf (92)1, Strasbourg, 3rd November 1992, 5-15

Summary

Concluding observations and critical thoughts concerning the situation of applied ethology

A. STEIGER

On the occasion of the 25th congress for applied ethology of domesticated animals, held in Freiburg/Germany, in a first part a review of the papers is hereby presented in a special lyrical form, amended in a second part by some suggestions for the improvement of future congresses. It is suggested to involve more papers on the behaviour of pet animals. In addition, the behaviour of animals genetically altered by traditional rearing methods as well as by gentechology should also be covered. In a third part, some critical thoughts concerning the situation of applied ethology are expressed.

Applied ethology has grown in importance and has resulted in a lot of good research work. However, it's importance often remains purely recognized, placing the subject in a position of defense, a situation which is to a considerable degree self-inflicted. This may be explained by the difficulties in fulfilling simultaneously the requirements of good scientific work, the requirements of the practice of animal production, as well as the many wishes of different interested groups. Further reasons are sometimes insufficient quality of the research work, a lack of common research concepts and theories between research groups, insufficient publishing of much of the research work in international journals, lack of publications in English from German speaking regions, little or no education in ethology for veterinarians and agronomists, lack of furtherance of young scientists in ethology and finally the general pressure from molecular biology and biotechnology towards the biology of whole organisms. It is proposed that applied ethology must improve actively and initiatively its situation through better education of veterinarians and agronomists and through better furtherance of young scientists as well as through improved quality of scientific work, increasing publications in recognised international journals (groups from German speaking regions should publish more in English), better public relations, and maintaining scientific independancy with respect to interested groups. Not all means for the improvement of the situation of applied ethology are exhausted, and the active contribution of scientists, heads of institutes and organizers of congresses is required.

Anschriften der Autoren / Author index

Aurich, Katharina
Am Kirchberg 2,
15374 Müncheberg

Baumgartner, Dr. Gerhard
Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten
Rochusstr. 1
D-53123 Bonn

Becker, Ingo
Humboldt-Universität, Fachbereich
Biologie
Invalidenstr. 43
D-10115 Berlin

Berger, Anne
Institut für Wild- u. Zootierforschung
Alfred-Kowalke-Str. 17
D-10315 Berlin

Bilsing, Prof. Dr. Annegret
Humboldt-Universität, Fachbereich
Biologie
Invalidenstr. 43
D-10115 Berlin

Böhmer, Dr. Michael
Institut für Hygiene, Epidemiologie
und Umweltschutz
Sammelweisstr. 4
D-04103 Leipzig

Braun, Sabine
Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft (KTBL)
Bartningstr. 49
D-64289 Darmstadt

Ekesbo, Prof. Dr. Ingvar
Swedish University of Agricultural
Sciences
Department of Animal Hygiene
P.O.Box 345
S-53224 Skara

Gansloßer, Dr. Udo
Zool. Institut I
Staudtstr. 5
D-91058 Erlangen

Krötzel, Helena
Eidgen. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik
CH-8356 Tänikon b. Aadorf

Laube, Dr. Ralf-Bernd
WB Tierzucht und Tierhaltung,
Universität Leipzig, Johannisallee 19,
D-04103 Leipzig

Marx, G.
Institut für Kleintierforschung der FAL,
D-06193 Merbitz

Mertens, Dr. Petra
Tufts University, School of Veterinary
Medicine, Department of Surgery
200 Westboro Road, North Grafton
Massachusetts 01536, U.S.A.

Militzer, Dr. K.
Zentr. Tierlaboratorium der
Universitätsklinik, Hufelandstr. 55
D-45122 Essen

Ochsenbein, Urs
Renggerstr. 49
CH-8038 Zürich

Onderscheka, Prof. Dr. K.
Forschungsinstitut für Wildtierkunde
und Ökologie der Universität Wien
Savoyensstr. 1
A-1160 Wien

Persch, Andrea
Verhaltensphysiologie, Universität
Marburg
D-33043 Marburg

Pfeil-Rotermund, Susanne
Tierhyg. Institut Freiburg
Am Moosweiher 2
D-79108 Freiburg

Putten, Dr. Gerrit van
Research Inst. for Animal Production
"Schoonoord"
P.O.Box 501,
NL-3700 AM Zeist

Reichard, Dr. Sabine
WB Tierzucht und Tierhaltung,
Universität Leipzig
Johannisallee 19
D-04103 Leipzig

Reiter, Jens
Institut für Tiermedizin und
Tierhygiene, Universität Hohenheim
Fruwirthstr. 35
D-70599 Stuttgart

Reiter, Dr. Klaus
Institut für Tierhaltung und -züchtung,
Universität Hohenheim
Garbenstr. 17
D-70599 Stuttgart

Sambraus, Prof. Dr. Hans-Heinrich
Lehrgebiet für Tierhaltung der
TU München
D-85350 Freising-Weihenstephan

Scheibe, Dr. Klaus
Institut für Wild- u. Zootierforschung,
Alfred-Kowalke-Str. 17
D-10315 Berlin

Schmid, Dr. Hansi
Nutztierethologie, Universität Zürich,
Winterthurer Str. 190
CH-8057 Zürich

Schmitz, Dr. Sigrid
Fachbereich Biologie
Universität Marburg
D-35043 Marburg

Sciarra, Cesare
Eidgenössische Forschungsanstalt f.
Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT)
CH- 8356 Tänikon

Steiger, Dr. Andreas
Bundesamt für Veterinärwesen,
Schwarzenburgstr. 161
CH-3097 Liebefeld-Bern

Troxler, Dr. Josef
Bundesamt für Veterinärwesen,
Prüfstelle für Stalleinrichtungen
CH- 8355 Tänikon

Weitere KTBL-Veröffentlichungen

KTBL-Schriften

- 358 Buchwald, J.: Extensive Mutterkuh- und Schafhaltung. Betriebswirtschaftliche Analysen von Verfahren der extensiven Mutterkuh- und Schafhaltung in der Bundesrepublik Deutschland. 1994, 227 S., Anhang, A5, 34 DM
- 356 Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1992. 1993, 267 S., 85 Abb., 23 Tab., A5, DM 28,-
- 357 Tiergerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. 1993, 131 S., 37 Abb., 42 Tab., A5, DM 22,-
- 354 Umweltverträgliche Nutztierhaltung unter erschwerten Standortbedingungen. 1992, 170 S., 108 Abb., 6 Tab., A4, DM 24,-
- 352 *Pirkelmann, H. u.a.*: Tiergerechte Kälberhaltung mit rechnergesteuerten Tränkeverfahren. 1992, 120 S., 48 Abb., 35 Tab., A5, DM 20,-
- 339 *Bock, C.*: Zur Beurteilung tiergerechter Liegeboxenställe für Milchvieh. 1990, 83 S., 20 Abb., 12 Tab., Anhang, A5, DM 20,-

KTBL-Arbeitspapiere

- 205 Injektate zur elektronischen Tieridentifizierung. KTBL/LAV-Fachgespräch am 15./16. März 1994 in Fulda. 1994, 123 S., 47 Abb., 14 Tab., A4, DM 26,-
- 204 *Durst, L.; Willeke, H.*: Freilandhaltung von Zuchtsauen. 1994, 93 S., 30 Abb., 24 Tab., A4, DM 24,-
- 187 Stallbauten für größere Milchviehbestände. 1993, 103 S., 51 Abb., 14 Tab., A4, DM 20,-
- 171 Kostengünstige, umweltverträgliche und tiergerechte Stallgebäude. Auswertung von BML-Modellvorhaben zum landwirtschaftlichen Bauen. 1992, 116 S., 75 Abb., DM 20,-
- 151 Laufställe für kleine Milchviehbestände. 1990, 56 S., 16 Abb., 9 Tab., 5 Anhangstab., A4, DM 15,-
- 137 *Söntgerath, B.*: Tretmiststall für Rinder. 1990, 90 S., 14 Abb., 39 Tab., Anhang, A4, DM 17,-

KTBL-Kalkulationsunterlagen

Datensammlung Spezielle Betriebszweige in der Tierhaltung. 1993, 2. Auflage, 153 S., A4, DM 24,-

Sonstige KTBL-Veröffentlichungen

Nichelmann, M., Wierenga, H.G., Braun, S. (editors): Proceedings fo the International Congress on Applied Ethology. 1993, 630 S., DM 40,-

Veröffentlichungen zum Thema "Ethologie und artgerechte Tierhaltung" nach Spezies geordnet aus den "Aktuellen Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung" 1982-1991. 1992, 22 S., DM 2,-

Publications of "Ethology and Animal Keeping" Arranged by Species 1982-1991. 1992, 33 S., DM 3,-

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung gestellt.
Preisänderungen vorbehalten.

Über das gesamte Veröffentlichungsprogramm können Sie sich im Veröffentlichungsverzeichnis informieren. Es ist kostenlos erhältlich beim
KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH,
Postfach 48 02 49, 48079 Münster-Hiltrup (Tel.: 02501/80 12 17) und
KTBL, Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt (Tel.: 06151/7001-189)

ISBN 3-7843-1909-2