



**Aktuelle  
Arbeiten zur  
artgemäßen  
Tierhaltung  
2002**



# **Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2002**

## ***Current Research in Applied Ethology***

Vorträge anlässlich der  
34. Internationalen Arbeitstagung  
Angewandte Ethologie bei Nutztieren  
der Deutschen Veterinärmedizinischen  
Gesellschaft e. V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung  
vom 21. bis 23. November 2002  
in Freiburg/Breisgau



Herausgeber  
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der  
Landwirtschaft e. V. (KTBL) • Darmstadt  
Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V.  
(DVG) • Gießen

## Konzeption und Zusammenstellung

Auswahl der Vorträge und Programmgestaltung

Dr. Ursula Pollmann, Freiburg

Prof. Dr. Dr. Hans Hinrich Sambraus, Freising-Weihenstephan

Dr. Beat Wechsler, Tänikon

Dr. Hanno Würbel, Zürich

Englische Zusammenfassungen (summaries) werden in der Reihe CAB Abstracts vom Verlag CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, veröffentlicht.  
<http://www.cabi-publishing.org>

© 2003

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

Bartningstraße 49 • 64289 Darmstadt

Telefon (06151) 7001-0 • Fax (06151) 7001-123

E-Mail: [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de) • <http://www.ktbl.de>

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) • Bonn

Redaktion

Herbert Harder, Stephan Fritzsche • KTBL

Titelfotos

Werner Achilles, KTBL • Jörg Bauer, Universität Gießen • Marion Wickert, Leichlingen

Druck

Druckerei Lokay • Reinheim

Vertrieb und Auslieferung

KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH • Münster-Hiltrup

Printed in Germany

ISBN 3-7843-2156-9

## Vorwort

Tiere sind Mitgeschöpfe. Das gilt nicht nur, weil dieser Begriff so im Deutschen Tierschutzgesetz erscheint. Immer mehr setzt sich die Einsicht in der Öffentlichkeit durch, dass Tiere leiden können und dass ihr Wohlbefinden eingeschränkt sein kann. Dieses Wohlbefinden und das Leben von Tieren sind zu schützen. Niemand darf – so steht es im Tierschutzgesetz – einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden und Schäden zufügen.

Bei Wohlbefinden, Schmerzen und Leiden handelt es sich um Empfindungen; sie können nicht objektiviert werden. Dennoch gibt es Möglichkeiten, diese Begriffe mit Inhalt zu füllen. Dabei muss man sich vergegenwärtigen, dass die entsprechenden Äußerungen von Empfindungen bei jeder Tierart anders sein können. Doch ebenso wie die Organe warmblütiger Tiere denen des Menschen gleichen, haben auch diese Wesen Empfindungen, und sie drücken diese entsprechend aus. Diese Äußerungen sind – bei guter Tierkenntnis – über die Artgrenze hinweg erkenn- und interpretierbar.

Einfacher lässt sich freilich beschreiben, was das Wort „verhaltensgerecht“ bedeutet und was unter „artgemäßer Bewegung“ – auch dies Begriffe des Tierschutzgesetzes – zu verstehen ist. In jedem Einzelfall setzt dies allerdings eingehende wissenschaftliche Untersuchungen und eine disziplinierte Interpretation der Resultate voraus.

Der vorliegende Tagungsband enthält die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen, die sich mit dem Verhalten der Tiere und alternativen Haltungssystemen auseinandersetzen. Die traditionellen Nutztiere wie Rind, Schwein und Huhn werden ebenso berücksichtigt wie das Pferd.

Es hat sich gezeigt, dass die Untersuchungsergebnisse nicht ohne Einfluss auf die Tierschutzgesetzgebung sind. Neue ethische Überlegungen haben Anstöße zu vielen verhaltenskundlichen Untersuchungen gegeben. Auch zu diesem Bereich enthält der Band einige Beiträge. Sie sind vor einem fundamentalen gesetzgeberischen Hintergrund zu sehen: Im Jahre 2002 ist der Schutz der Tiere als Staatsziel in das deutsche Grundgesetz aufgenommen worden. Das ist das Ergebnis langjähriger Bemühungen. Diese Änderung des Grundgesetzes gibt der Forschung zweifellos entscheidende Impulse. Erste Ergebnisse zur stärkeren Berücksichtigung des Tierschutzes findet der Leser in der vorliegenden Schrift.

DER VORSITZENDE DER FACHGRUPPE „ANGEWANDTE ETHOLOGIE“  
DER DEUTSCHEN VETERINÄRMEDIZISCHEN GESELLSCHAFT (DVG)

PROF. DR. DR. HANS HINRICH SAMBRAUS



## Inhalt

### Legehennen in alternativen Haltungssystemen *Laying Hens in Alternative Animal Husbandry Systems*

Wege zu Alternativen in der Legehennenhaltung <i>Ways Towards Alternatives in the Keeping of Laying Hens</i> . . . . .	9
ERNST K. F. FRÖHLICH, H. OESTER	
Einfluss von Herkunft und Besatzdichte von Legehennen in verbesserten Aufzuchtssystemen mit Tageslicht auf Verhalten, Gefiederzustand und Verletzungen <i>Influence of Breed and Stocking Density of Laying Hens in Improved Rearing Systems on Behaviour, Feather Condition and Injuries</i> . . . . .	19
CHRISTIANE KEPPLER, KLAUS LANGE, DETLEF E. FÖLSCH	
Einfluss des Nesttyps auf die Nestwahl bei Hühnern schwererer Linien <i>Influence of Nest Type on Nest Choose Selection in Hens Heavily of Heavymeat Lines</i> . . . . .	30
IVAN STUHEC, ANTONIJA HOLCMAN	
Legehennenaufzucht mit Auslauf: Kann durch Körnerstreuen im Grünauslauf die Auslaufnutzung verbessert werden? <i>Rearing of Laying Hens in Free Range Systems: Can the Use of the Hen Run be Improved by Scattering Grains Outside?</i> . . . . .	37
JEANINE HAUSER, ESTHER ZELTNER, HELEN HIRT	
Untersuchungen zur Akzeptanz des Auslaufes durch Hähne im Vergleich zu Hennen <i>Use of the Free Range by Cockerels in Comparison to Laying Hens</i> . . . . .	45
ALEXANDRA HARLANDER-MATAUSCHEK, KNUT NIEBUHR, JOSEF TROXLER	

### Ethische Reglementierung von Tierversuchen *Ethical Reglimentation of Animal Experiments*

Ethische Aspekte in der angewandten Ethologie <i>Ethical Aspects in Applied Ethology</i> . . . . .	51
ANDREAS STEIGER	
Gesetzliche Genehmigungsverfahren für Forschung in angewandter Ethologie <i>Legal Authorisation Procedures for Animal Experimentation in Applied Ethology</i> . . . . .	61
MARKUS STAUFFACHER	
Zur Situation der Tierbioethik in der agrarwissenschaftlichen und veterinär- medizinischen akademischen Ausbildung <i>Teaching Animal Bioethics in German Higher Agricultural and Veterinary Education</i> . . . . .	69
EBERHARD VON BORELL, UTE KNIERIM	
Die Bedeutung der Ethologie für den Tierschutz – Festrede zur Preisverleihung durch die Schweisfurth-Stiftung <i>The Relevance of Ethology for Animal Welfare – Speech for the Awards Celebration by the Schweisfurth-Foundation</i> . . . . .	73
CHRISTIANE BUCHHOLTZ	

**Verhalten, Haltung sowie Umgang mit Pferden**  
***Behaviour, Keeping and Managing of Horses***

Soziale Organisation und Ernährungszustand der Konik-Pferdeherde des  
 Naturreservates Oostvaardersplassen (NL) im Winter – Eine Lehrstunde  
 durch wild lebende Pferde  
*Social Organisation and Body Condition of Feral Konik Horses in the Dutch  
 Nature Reserve Oostvaardersplassen (NL) during Wintertime – A Lesson from  
 Free Roaming Horses* . . . . . 78  
 RUTH WERNICKE, MACHTELD VAN DIERENDONCK

Zur Prävalenz von Verhaltensstörungen bei Reitpferden in Deutschland  
*Prevalence of Behavioural Stereotypies in the German Riding Horse Population* . . . . . 86  
 MARGIT H. ZEITLER-FEICHT, DANIELA MIESBAUER, LEO DEMPFLER

Die Funktion des Leerkauens bei *Equus przewalskii f. caballus*  
*The Function of „Leerkauen“ in Equus przewalskii f. caballus* . . . . . 94  
 MARION WICKERT, KLAUS ZEEB

Behaviour of Horses on the Pasture with Regard to Previous Physical Activity  
*Verhalten der Pferde auf der Weide im Bezug auf vorherige körperliche Aktivität.* . . . . . 102  
 DUŠANKA JORDAN, IVAN ŠTUHEC, MATEJA KONECNIK

Das Ausruhverhalten von Pferden in Offenlaufställen  
*The Resting Behaviour of Horses in Open Housing.* . . . . . 109  
 HANS HINRICH SAMBRAUS, CLAUDIA FADER

**Freie Themen**  
***Miscellaneous Topics***

Rinder/Cattle

Automatische Erfassung der Verhaltensaktivität von Nutztieren – Eine neue Methode  
*Automatic Recording of the Behavioural Activity of Farm Animals – A New Method*  
 ROGER MÜLLER, LARS SCHRADER. . . . . 119

Mensch-Tier-Interaktionen beim Melken – Einflussfaktoren und Auswirkungen  
 auf Verhalten und Milchleistung der Kühe  
*Human-Animal Interactions During Milking – Influencing Factors and Effects  
 on Behaviour and Milk Yield of Dairy Cows.* . . . . . 125  
 SUSANNE WAIBLINGER, CHRISTOPH MENKE, GRAHAME COLEMAN

Calves' Use of an Automatic Milk Feeder – Effects of Milk Flow Rate  
 and Milk Allowance  
*Die Benutzung von computergesteuerten Tränkeautomaten bei Kälbern unter  
 Berücksichtigung des Saugwiderstands und der Milchmenge.* . . . . . 134  
 MARGIT BAK JENSEN, LOUISE HOLM

Eignung von Liegeboxenlaufställen für die Haltung von Zuchtbullen  
*Suitability of Cubicle Housing Systems for Breeding Bulls* . . . . . 139  
 HEIKE SCHULZE WESTERATH, SILVIA GUTERMANN, CLAUS MAYER

Die Bedeutung von Unterständen für die ganzjährige Weidehaltung von Rindern  
*The Meaning of Shelter Huts for Cattle Kept Outdoors all Year Round.* . . . . . 147  
 PAUL MARZEC, HANS HINRICH SAMBRAUS

## Schweine/Pigs

- Ableitung geeigneter Temperaturbereiche für Mastschweine verschiedener Gewichtsklassen mit Hilfe des Liegeverhaltens  
*Assessment of Suitable Temperatures for Fattening Pigs of Different Weights Based on Their Lying Behaviour* . . . . . 156  
 EDNA HILLMANN, CLAUS MAYER, LARS SCHRADER
- Bewegungsbucht im Abferkelstall – Auswirkungen auf das Aktivitätsverhalten der Sauen  
*A Non Confined Farrowing System – Influences to the Activity Behaviour of Sows* . . . . . 166  
 ENGEL F. HESSEL, HERMAN VAN DEN WEGHE
- Ein Vergleich von Haltungssystemen mit unterschiedlichem Bewegungsangebot hinsichtlich des Säugeverhaltens ferkelführender Sauen  
*Suckling Behaviour in Different Farrowing Systems* . . . . . 174  
 BARBARA KAMPHUES, HINRICH SNELL, ENGEL HESSEL, HERMAN VAN DEN WEGHE
- Zur Häufigkeit von Rangordnungskämpfen beim ersten und wiederholten Zusammentreffen von Sauen zur Gruppenbildung  
*Frequency of Fighting for Ranking Order at First and Repeated Meeting of Sows for Group Formation* . . . . . 181  
 JÖRG BAUER, STEFFEN HOY
- Untersuchungen zum präferierten Liegeplatz von Saugferkeln in Abhängigkeit von Raum- und Oberflächentemperatur mit oder ohne Wasserbett  
*Investigations on Preferred Lying Place of Suckling Pigs in Dependence on Room and Surface Temperature With or Without Water Bed* . . . . . 188  
 RENÉ SCHORMANN, STEFFEN HOY
- Entwicklung von Spiel- und agonistischem Verhalten in unterschiedlich zusammengesetzten Gruppen von Absetzferkeln im Zeitverlauf von vier Wochen  
*Ontogeny of Play- and Agonistic Behaviour in Different Groups of Weaner Pigs over a Period of Four Weeks* . . . . . 195  
 DANIELA LEXER, JOHANNES BAUMGARTNER, JOSEF TROXLER

## Schlussbetrachtung Concluding Comments

- Schlussbetrachtung: Rückblick auf die Freiburger Tagungen von 1971 bis 2002 zur Angewandten Ethologie  
*Concluding Comments: Review of the Conferences of Freiburg from 1971 to 2002 on Applied Animal Ethology* . . . . . 204  
 DETLEF W. FÖLSCH, JUDITH ISELE, PATRICK MEYER-GLITZA



## Wege zu Alternativen in der Legehennenhaltung

### *Ways Towards Alternatives in the Keeping of Laying Hens*

ERNST K. F. FRÖHLICH, HANS OESTER

#### **Zusammenfassung**

*Ende 2011 soll in der EU die Batteriekäfighaltung abgeschafft sein. Auf der Suche nach Alternativen können vier Wege unterschieden werden: (1) die Verbesserung der herkömmlichen Batteriekäfige durch Veränderungen ihrer Gestaltung, (2) die Überwindung der Verhaltensprobleme durch den Einbau verschiedener Einrichtungen (ausgestaltete Käfige), (3) die Anpassung der Bodenhaltung an das Käfigprinzip (Schräggitterhaltungen) und (4) die Entwicklung von Haltungen mit getrennten Funktionsbereichen und Nutzung der dritten Dimension (Volieren). Die Perfektionierung der herkömmlichen Batteriekäfige brachte in Bezug auf den Gefiederzustand und die Verletzungshäufigkeit gewisse Verbesserungen, die Einschränkung des Verhaltens blieb jedoch bestehen. Auch alle bisher entwickelten „ausgestalteten“ Käfige und Schräggittersysteme stellten keine Verbesserung dar. In der Schweiz hat sich das Volierenkonzept vollständig durchgesetzt. Ob sich in Zukunft trotzdem neue „möblierte“ Käfige oder Volieren durchsetzen werden, hängt vom Gesetzgeber und von der Gesellschaft ab, aber auch von der Qualifikation der Tierhaltenden, ihrer Flexibilität, Neues erfolgreich anzugehen und von der Fähigkeit der Wissenschaft, noch bestehende Probleme zu lösen.*

#### **Summary**

*The EU foresees to disestablish conventional battery cages until end of 2011. Four approaches to find alternatives can be differentiate: (1) improvement of the construction of the battery cages; (2) introduction of different facilities into larger cages to overcome the behavioural problems (furnished cages); (3) adaptation of the deep-litter system to the cage principle (Pennsylvania-system); (4) development of systems with different functional areas and use of the third dimension (aviaries). The perfection of battery cages had positive impacts on the feathering of the hens and the number of injuries, but the behavioural problems remained. Until today, none of the furnished cages and Pennsylvania-systems proved to be a valuable alternative. In Switzerland aviaries are totally predominant and this concept has the largest potential for further development. Whether new „furnished cages“ or the aviaries will get the upper hand depends not only on the legislator and the consumer, but also of the skills of the stockman, his flexibility to apply new techniques successfully and of the competence of the science to solve existing problems.*

## **1 Einleitung**

Wenn in der Legehennenhaltung nach Alternativen gesucht wird, geht es stets um die Ablösung der Batteriehaltung. Nach der Einführung dieses Käfigs in England während der dreißei-

ger Jahren des letzten Jahrhunderts fand er weltweit Verbreitung und galt während gut 35 Jahren weitgehend unkritisiert als Inbegriff einer zukunftsgerichteten, rationellen und sauberen Tierhaltung. In Europa ist Mitte der sechziger Jahre die Kritik an dieser Haltungsform aber unüberhörbar geworden (HARRISON 1964). Für weite Teile der Bevölkerung ist sie heute der Inbegriff für eine unnatürliche Tierhaltung und Synonym für eine industriell, nicht tiergerecht und unökologisch produzierende Landwirtschaft.

Jede Suche nach Alternativen muss mit der Frage beginnen, was denn eigentlich erreicht werden soll. Wenn das Ziel die tiergerechte Haltung von Legehennen ist, muss im Sinne des Wortes zuerst das Tier im Mittelpunkt stehen, also das Huhn. Dazu ist es hilfreich, zunächst einen Blick auf das Wildhuhn und auf die durch die Domestikation entstandenen Veränderungen des Haushuhnes zu werfen.

## 2 Einfluss der Domestikation

Obwohl die Hühner heute Hochleistungstiere hinsichtlich Form, Farbe, Gestalt, Mast- und Legeleistung (Abb. 1) sind, können viele Zuchtformen immer noch als freilandtauglich gelten. Namentlich Vertreterinnen von Legelinien sind erfolgreich ausgewildert worden (u. a. WOOD-GUSH und DUNCAN 1976, 1978). Die Brutlust der Legehybriden ist zwar etwas reduziert, aber keinesfalls verschwunden (FÖLSCH und VESTERGAARD 1981). Alle Legehybridzuchten können relativ gut fliegen (FRÖHLICH 1991) und zeigen hinsichtlich des Nahrungssuche- und -aufnahmeverhaltens, des Gefiederpflege-, Staubbade-, Lokomotions-, Feindvermeidungs- und Ruheverhaltens nur quantitative Unterschiede zum Wildhuhn (z. B. MCBRIDE et al. 1969, SAVORY et al. 1978, FÖLSCH und VESTERGAARD 1981, FRÖHLICH und OESTER 1989). Diese Abweichungen führen nicht dazu, dass das Verhalten der domestizierten Formen seine Funktionalität verliert: Das Scharren des Haushuhns z. B. dient demselben Zweck wie jenes des Wildhuhnes. Insgesamt sind die Domestikationseffekte beim Huhn erstaunlich gering. Es

lohnt sich deshalb, das natürliche Habitat und Verhalten der Stammform unserer Haushühner (*Gallus gallus Bankiva*) näher zu betrachten (SAMBRAUS 1989). Dies gibt Aufschluss, an wel-

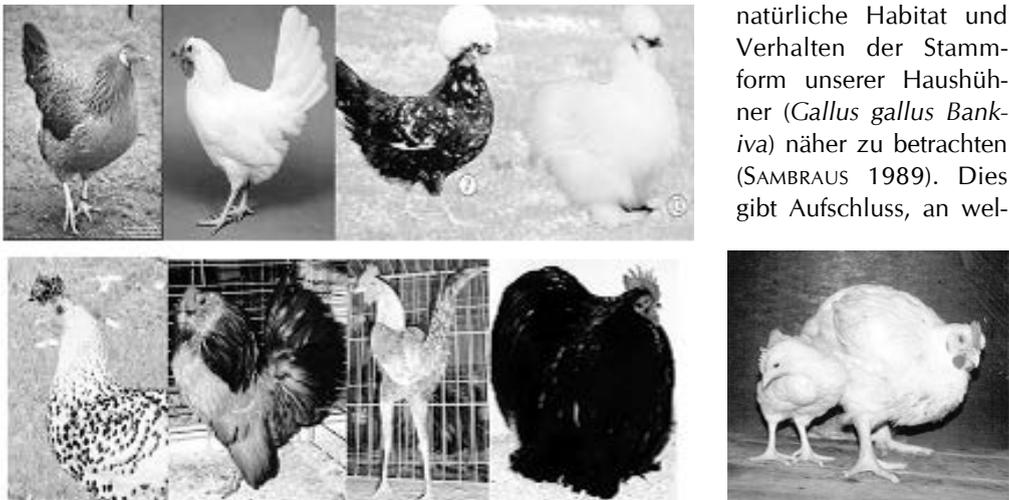


Abb. 1: Zuchtformen des Haushuhns  
*Shapes of the domestic fowl*

che Lebensbedingungen sich die Hühner im Laufe der Evolution angepasst haben.

### 3 Das Habitat des Wildhuhns

Die Stammform *Gallus gallus* (Abb. 2) lebt in den Dschungelgebieten Südostasiens. Nach verschiedenen Autoren (GILES 1932, JOHNSON 1963, COLLIAS und SIACHUAE 1967) bildet der Bambusregenwald das Haupt habitat der Hühner. Dort leben sie in und um überwucherte Lichtungen (Abb. 3) sowie an Waldrändern (Abb. 4). Bevorzugt werden die eher trockenen Waldpartien mit Wasserläufen, welche meist einmal morgens und nachmittags aufgesucht werden.

In ihren Territorien finden die Bankivas tagsüber und nachts sowie beim Brüten Schutz vor Feinden. Neben den eigentlichen Fluchtreaktionen zeigen Hühner auch so etwas wie präventive Feindvermeidung: Aktivitäten wie die Gefiederpflege oder das Ruhen werden meist erhöht oder im Gebüsch ausgeführt und zum Übernachten suchen Bankivas große, dicht



Abb. 2: Die Arten der Kammhühner (aus RAETHEL 1988)  
*The species of Gallus*



Abb. 3: Lebensraum Urwaldlichtung: kleinräumig, reich an Deckungen, Fluchtmöglichkeiten in Dickichte und auf Bäume, vielfältiges Nahrungsangebot und Wasserstellen

*Clearing in the jungle as natural habitat: small scale structure, rich of cover and possibilities to escape into thickets or on trees, diversity of food, water places*



Abb. 4: Lebensraum Waldrand und „offenes Feld“ mit Elefantengras  
*Edge of a forest as natural habitat with „open field“ covered by elephant grass*

zusammenstehende Gruppen aus dornigem Bambus auf und schlafen auf 4,5 bis 6 m Höhe (RAETHEL 1988).

Hühner bevorzugen die kleinräumig gegliederte Umgebung. Das offene Feld meiden sie. Im natürlichen Umfeld des Bankivas gibt es keine abgemähten oder abgeweideten Wiesen und Weiden: Außerhalb des Waldes stehen meist mannshohes Gras, Stauden oder Gebüsch. Nach ENGELMANN (1948) entfernen sich auch Haushühner auf offenem Feld maximal 150 m weit vom „sicheren Ort“ weg, 4-mal weniger weit als in Gartenlandschaften mit viel Gebüsch, welche bei Gefahr ausserhalb des Stalles Schutz und Deckung bieten können. Legehennen entfernen sich in heute üblichen Freilandhaltungen mit offenen Weiden im Mittel gar nur 54 m (Median) vom Stall weg (HÄNE 1999).

Hühner sind Allesfresser und suchen ihre Nahrung aktiv unter Verwendung spezifischer Verhaltensweisen: Sie scharren mit Krallen und Schnabel, gehen suchend herum, picken Sämereien, jagen Insekten und betätigen sich als Madenhacker auf dem Gaur (süd-ostasiatisches Wildrind) usw. Bambussamen und Crotonfrüchte (Euphorbiaceen) sind besonders wichtige Nahrungskomponenten. Daneben verzehren sie Schneckenschalen (Kalklieferant), alle Arten von Insekten und kleine Kriechtiere. Möglicherweise hängt die Brutzeit weitgehend vom Schwärmen der Termiten ab. Während dieser Zeit sind diese in großer Anzahl für die Hühner verfügbar und können für die Küken eine wichtige, proteinhaltige Nahrungsgrundlage bilden (RAETHEL 1988).

Erwachsene Hühner leben während der Brutzeit in Harems. Ein Gockel scharrt etwa 2–5 Hennen um sich und nimmt in der Hierarchie die oberste Position ein. Unter den Hennen ist die Hierarchie in derart kleinen Gruppen linear. In einer Untersuchung von FÖLSCH (1981) wurden nur 16 % der Bankivahennen pro Jahr brütig, während es beim Legehybrid unter gleichen Bedingungen 13 % waren. Üblicherweise legen Bankivas ein Gelege von 8–12 Eiern. Allerdings sollen sie (RHEIN zit. n. GRUNOW 1993) in der Regel 2–3-mal legen. Pro Jahr legt eine Bankivahenne deshalb insgesamt bis 50 Eier. Die Brutorte werden von Henne und Hahn gemeinsam ausgesucht und liegen abseits von Aktivitätsbereich und Schlafbaum der Gruppe. Dadurch finden Feinde die brütenden Hennen weniger rasch (GRUNOW 1993).

Harems sind territorial. Der Gockel ist besorgt, sein Gebiet und seine Hennen zu halten und gegen Jung- oder Nachbarhähne zu verteidigen. Er übernimmt Schutzfunktionen, markiert mit seinem Ruf seine Präsenz, führt seine Hennen zu den Wasserstellen und sichert dabei die Umgebung ab. Geschlechtsreife Junghähne werden vom Haremsgockel und von Junghennen zuweilen von älteren Hennen weggejagt. Außerhalb der Brutzeit schließen sich Bankivas zu großen Gruppen von 50 und mehr Tieren (GRUNOW 1993) zusammen, aus denen im nächsten Frühjahr wieder neue Harems entstehen. Solche Gruppen können je nach Nahrungsangebot eigentliche Migrationszüge unternehmen (GILES 1932).

Das Bankivahuhn lebt also im gemischt geschlechtlichen Sozialverband in einem sehr vielfältigen, kleinräumig strukturierten Habitat, welches in Orte unterschiedlicher Funktion und Nutzung, Lichtintensität und Bodenbeschaffenheit gegliedert ist: Schlafbäume, Tränken, Flächen für die Nahrungssuche und -aufnahme, Brut- und Fluchtorte, lockerer Boden zum Scharren, trockene Stellen zum Staubbaden, besonnte zum Sonnenbaden etc.

## 4 Der Batteriekäfig

Der Batteriekäfig stellt den krassen Gegensatz zum natürlichen Habitat dar (Abb. 5). Es gibt keine Ähnlichkeiten mehr mit Elementen der natürlichen Umwelt. Die konsequente Trennung von Tier und Kot in solchen Käfigen hat aber den Vorteil, dass auch unter intensivsten Bedingungen die Hygiene und somit die Gesundheit der Hennen hoch gehalten werden kann. In derselben Stallhülle lassen sich mit Batteriekäfigen auch wesentlich mehr Hennen halten als in Bodenhaltungen und die Entmistung, Fütterung und Tränkung können automatisiert werden.



Abb. 5: Sechsetagige Batteriekäfiganlage  
Battery cages on six tiers

Durch die starke räumliche Einschränkung der Tiere und die Reduktion der Verhaltensmöglichkeiten sowie durch die Automatisierung können auch die Fachkompetenz des Betreuungspersonals gering gehalten und die Personalkosten reduziert werden.

Die Kritik an der Batteriehaltung betraf bei älteren Anlagen die schlechte Konstruktion und Verarbeitung und bei allen die räumliche Enge und Eintönigkeit der Umwelt, welche die normale Ausführung praktisch aller Verhaltensweisen unmöglich machen. Nach TAUSON (1998) wirkten gewisse Konstruktionsdetails bei älteren Käfigen wie Fallen, in denen die Hennen sich verfangen und nicht mehr befreien konnten. Es wurden starke Gefiederschädigungen, übermäßiges Krallenwachstum infolge fehlendem Abrieb und Haut- bzw. Kammverletzungen festgestellt. Damit die erwähnten Vorteile der Batteriehaltung erhalten werden konnten, wurde über lange Zeit versucht, die Gestaltung und Konstruktion der Käfige zu verbessern. Dies ist weitgehend gelungen (TAUSON 1998).

Abbildung 5 zeigt eine moderne Batteriekonstruktion mit festen Kunststoffwänden, verbesserter Gestaltung der Frontgitter und solider Bodenkonstruktion. In solchen Käfigen sind zudem „Schmirgelpapiere“ an jenem Teil des Futtertroges angebracht, an dem die Hennen das mit der Nahrungsaufnahme eng gekoppelte Scharren im Leerlauf zeigen. Dadurch wird ein gewisser Krallenabrieb erzwungen. Die Einschränkung des Verhaltens der Legehennen und die damit verbundenen Verhaltensprobleme wie gestörtes Staubbade- und Eiablageverhalten, die Unmöglichkeit der normalen Nahrungssuche, fehlende Beschäftigung usw. bleiben jedoch in vollem Umfang bestehen und sind diesen Käfigen nach dem Urteil der wissenschaftlichen Kommission der EU inhärent (Sci. Vet. Committee (EU) 1998).

Nachdem die Schweiz 1981 und Schweden 1988 die Abschaffung dieser Haltungsform beschlossen hatten, soll sie nun europaweit bis Ende 2011 abgelöst werden (Richtlinie 74/EG des Rates 1999). Weitere gute 35 Jahre nach HARRISON'S Kritik scheint also die Batteriehaltung in Europa vor dem Aus zu stehen und Alternativen sind gefordert. Durch die neue EU-Richtlinie hat sich der Weg der Batteriekäfighaltung endgültig als Sackgasse herausgestellt.

## 5 Ausgestaltete Käfige

Weder in der Schweiz noch in Schweden oder in der EU-Richtlinie wird die Käfighaltung einfach generell verboten. Vielmehr werden Einrichtungen gefordert, die von der Wissenschaft für das Wohlergehen der Hennen als wesentlich (essentiell) identifiziert wurden. Namentlich sind dies Legenest, Staubbad und Sitzstangen sowie etwas mehr Platz und eine gewisse Raumhöhe. Unter Einhaltung des Grundkonzeptes „Käfig“ wurde und wird versucht, die festgestellten Verhaltenseinschränkungen des konventionellen Batteriekäfigs durch den Einbau von Sitzstangen, Legenestern und Staubbädern zu überwinden. Die Gruppengrößen blieben dabei mit acht bis etwa 60 Hennen relativ klein.

Im ersten Versuch, solche Käfige zu entwickeln, entstanden die Get-Away-Käfige (Abb. 6). Zwar konnten bezüglich des Verhaltens einige Verbesserungen festgestellt werden, der Tier- und namentlich der Gefiederzustand war jedoch schlechter als in den Batteriekäfigen (OESTER 1985). Get-Away-Käfige erreichten die Praxisreife nie. In einem zweiten Versuch wurden in der Schweiz in den achtziger Jahren Großgruppenkäfige mit oder ohne Scharsteil für 41 bis 58 Hennen entwickelt (FRÖHLICH und OESTER 2001, Abb. 7).

Das schweizerische Prüfverfahren ergab unter anderem folgende schlechte Ergebnisse: häufige Pick- und Laufstereotypien und Fluchtversuche aus dem System, hohe Nervosität und Schreckhaftigkeit bis zur Hysterie, Störung des Staubbadeverhaltens, dauernde erzwungene Unterbrechungen des langfristigen Verhaltens (Ruhen, Putzen, Fressen usw.), starke Gefiederschädigung innerhalb kurzer Zeit sowie viele Krallen- und Körperverletzungen. Besonders problematisch war, dass bei einer Beleuchtungsintensität von 5 Lux im Tierbereich Federpicken und Kannibalismus enorme Ausmaße an-



Abb. 6: Get-away-Käfig Cage

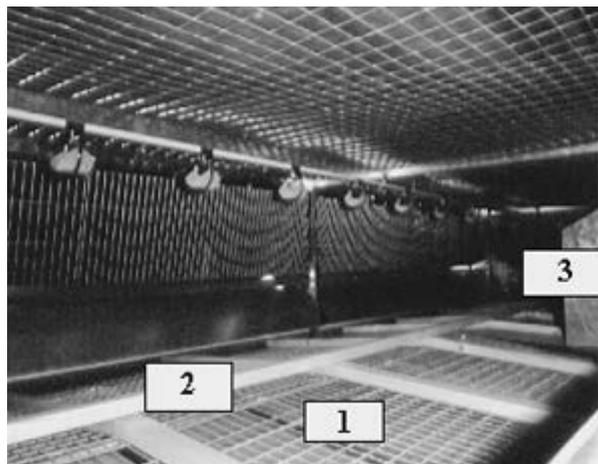


Abb. 7: Einstreuloser Großgruppenkäfig für 41 Hennen  
Large group cage without litter for 41 hens  
(1) Gitterboden/wire-mesh floor  
(2) Sitzstangen am Boden/perches on the floor und  
(3) Legenest/nest with

nahmen. Die Mortalität erreichte fast viermal höhere Werte als im Referenzsystem (Voliere). Da bei allen untersuchten Großgruppenkäfigen die gleichen Probleme auftraten, wurden alle als nicht tiergerecht beurteilt und von der weiteren Verbreitung ausgeschlossen (FRÖHLICH und OESTER 2001).

Heute ist die dritte Generation von „ausgestalteten“ Käfigen in Erprobung. Sie sind für kleinere Gruppen von 8–10 Hennen ausgelegt und entsprechen genau den Bestimmungen der neuen EU-Richtlinie (Abb. 8). Es ist zu früh, heute ein abschließendes Urteil über diese Käfige abzugeben. Im schwedischen Prüfverfahren bewegten sie sich innerhalb der Grenzwerte praktisch aller erhobenen Parameter (TAUSON 2002).

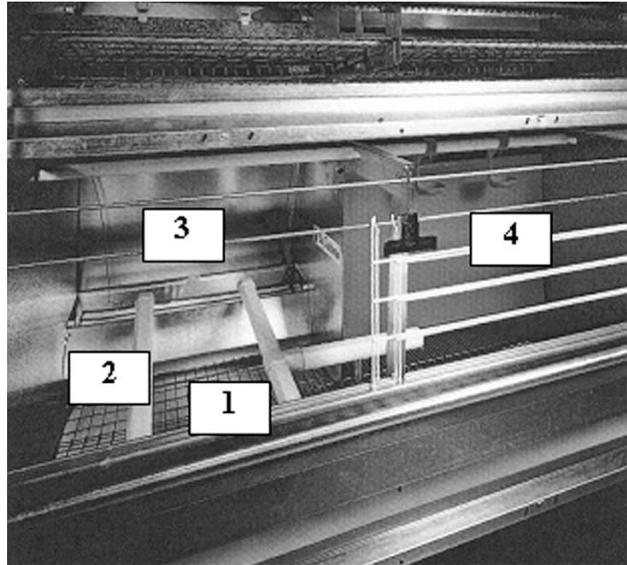


Abb. 8: Ausgestalteter Käfig für 8 Hennen  
*Furnished cage for 8 hens*

- (1) Gitterboden/wire-mesh floor
- (2) Sitzstangen/perches
- (3) Staubbad/dust-bath
- (4) Legenest/nest

Allerdings wurden bisher keine Verhaltensparameter untersucht. Berichten aus deutschen Testbetrieben zufolge tritt jedoch Staubbaden auch auf dem Gitterboden auf. Wir erwarten, dass aus ökonomischen Gründen die Gruppengröße in den neuen „ausgestalteten“ Käfigen ansteigen wird, so dass ähnliche Probleme wie in den Großgruppenkäfigen der Schweiz zu erwarten sind. Immerhin ist davon auszugehen, dass diese Käfige in gewissen Ländern Europas in Zukunft den Haltungsstandard bilden werden.

Ein Hauptkritikpunkt an allen Formen von „ausgestalteten“ Käfigen ist, dass die Trennung des Raumangebots in klar abgegrenzte Bereiche mit unterschiedlichen Funktionen und auch die Wege von einem zum anderen Bereich völlig ungenügend sind. Auch in kleinen Gruppen ist die Motivation der einzelnen Hennen nie wirklich synchronisiert. Aktive Tiere stören deshalb die ruhenden und sich putzenden derart, dass diese Verhaltensweisen immer wieder erzwungenermaßen unter- oder abgebrochen werden müssen. Im Weiteren fehlen in allen „ausgestalteten“ Käfigen eigentliche Bereiche für das Erkundungs- und Nahrungssuchverhalten. In Bezug auf die neuen „ausgestalteten“ Käfige bleibt somit abzuwarten, ob Verhaltensuntersuchen zu ähnlich problematischen Ergebnissen führen werden, wie dies im schweizerischen Prüfverfahren für die Großgruppenkäfige der Fall war (FRÖHLICH und OESTER 2001).

## 6 Schräggitterhaltung

Durch die Anpassung der Bodenhaltung an das Käfigprinzip entstanden in den achtziger Jahren in der Schweiz die Schräggittersysteme (FRÖHLICH 1993). Sie weisen die bei den aus-

gestalteten Käfigen erwähnten Stalleinrichtungen auf, sind aber für Gruppengrößen von einigen hundert Hennen konzipiert. (Abb. 9).

Auch in den Schräggittersystemen gibt es keine richtige Trennung in Funktionsbereiche. Alles ist grundsätzlich auf einer Ebene, so dass sich die einzelnen Funktionsbereiche gegenseitig überlappen bzw. überdecken.

Das schweizerische Prüfverfahren ergab auch für diese Systeme hohe Abgangszahlen, eine große Empfindlichkeit gegenüber Lichtintensitäten über 5 Lux. Das Verhalten erwies sich in fast allen Bereichen als gestört. Der spätere Einbau von Scharrkästen und zusätzlichen Sitzstangen brachte dabei keine wesentliche Verbesserung. Aufgrund der festgestellten Gefiederschäden, der Anzahl Verletzungen, der aufgetretenen Verhaltensstörungen sowie der hohen Mortalität infolge Kannibalismus war die Anpassungsfähigkeit der Legehennen in allen Schräggittersystemtypen generell überfordert und diese Systeme wurden 1993 als nicht tiergerecht beurteilt (FRÖHLICH 1993). Dadurch führte auch dieser Weg in eine Sackgasse.

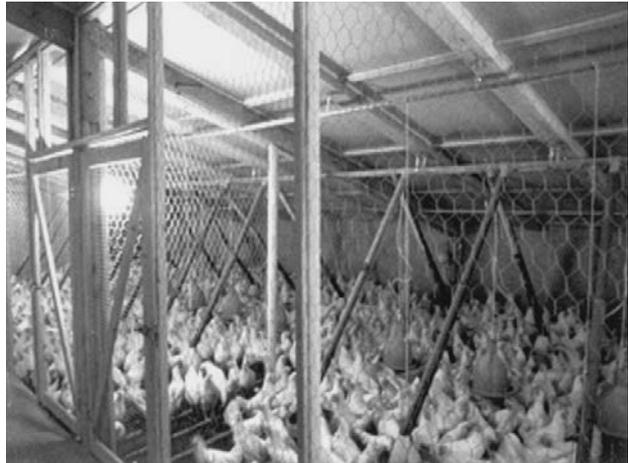


Abb. 9: Schräggittersystem  
*Pennsylvania system*

## 7 Volierenhaltungen

Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Alternativen zur Batteriekäfighaltung stand bei der Entwicklung der Voliere (Abb. 10) das Normalverhalten der Hennen am Anfang der Überlegungen (FÖLSCH 1981). Durch die „Möblierung“ mit zusätzlichen Stalleinrichtungen und vor allem durch die Nutzung der dritten Dimension mit erhöhten Sitzstangen und Etagen wurde die konventionelle Bodenhaltung zur sogenannten Voliere weiterentwickelt.

Die wichtigste Änderung in der Konzeption der Volieren ist



Abb. 10: Volierenhaltung  
*Aviary system*

die Strukturierung in einzelne Funktionsbereiche. Dies entspricht wie eingangs erwähnt der natürlichen Situation im Wildhabitat der Hühner. In den neuen Volierentypen können Nest-, Aktivitäts- (Einstreu), Nahrungsaufnahme- und Ruhebereiche unterschieden werden. Damit führen die „Verkehrswege“ nicht notwendigerweise durch Funktionsbereiche hindurch. Dies ermöglicht es den Tieren, beispielsweise auch tagsüber ungestört zu ruhen. In der Abbildung 10 werden die Aufteilung in Funktionsbereiche und das Angebot in der 3. Dimension deutlich. Diese Merkmale sind die wichtigsten Gründe für die im Vergleich zu den beiden anderen Haltungskategorien guten Testergebnisse der Volieren. Diese Haltungsform hat sich in der Schweiz heute vollständig durchgesetzt. Konzeptionell hat sie zudem das größte Zukunftspotenzial. Voraussetzungen für das gute Funktionieren von Volieren sind neben der korrekten Systemgestaltung eine adäquate Aufzucht der Tiere, möglichst im gleichen Voliersystem sowie eine gute Tierbetreuung mit entsprechender Qualifikation des Personals.

## 8 Schlussfolgerung

Gesetzgeber und Öffentlichkeit haben bewirkt, dass die kommerzielle Legehennenhaltung in Europa nach Haltungsformen suchen muss, welche den Bedürfnissen der Hennen besser entsprechen als dies die Batteriehaltung tut. In der Schweiz hat sich die Volierenhaltung klar durchgesetzt. Neben betrieblichen Gründen wie gute Ausnutzung der Stallhülle (hohe Besatzdichten), hoher Automatisierungsgrad und der Möglichkeit, Volieren auf einfache Art mit Außenklimabereichen (Wintergärten) und Weide zu ergänzen, können sie auch klar als Nicht-Käfigsysteme im Markt positioniert werden. Die neuen ausgestalteten Käfige beurteilen wir nur als Zwischenschritt zu wirklich tiergerechten Haltungssystemen für Legehennen.

## 9 Literatur

- COLLIAS, N.; SIACHUAE, P. (1967): Ecology of the Red Jungle Fowl in Thailand and Malaysia with reference to the origin of domestication. *Nat Hist.Bull. Siam. Soc.*:189–209
- DUNCAN, I.J.H.; SAVORY, C.J.; WOOD-GUSH, D.G.M. (1978): Observations on the reproductive behaviour of domestic fowl in the wild. *Applied Anim. Ethol.*, 4: 29–42
- EG (1999). Richtlinie 1999/74/EG des Rates zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen, *Amtsblatt Nr. L 203*: 53–57
- ENGELMANN, C. (1948). Auslaufgrenzen unbeschränkt gehaltener Hühner. *Z. f. Tierpsychol.* 6: 262–271
- SCI. VET. COMMITTEE (EU) (1998): Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the protection of laying hens kept in various systems of rearing. Brussels
- FÖLSCH, D.W. (1981): Das Konzept des Volierenstalles für Hühner. *IGN-Tagung, Basel*
- FÖLSCH, D.W.; VESTERGAARD, K. (1981): Das Verhalten von Hühnern. Das Normalverhalten und die Auswirkungen verschiedener Haltungssysteme und Aufzuchtmethoden. In: *Tierhaltung 12*. Basel, Boston und Stuttgart, Birkhäuser
- FRÖHLICH, E.K.F. (1991): Zur Bedeutung erhöhter Sitzstangen und räumlicher Enge während der Aufzucht von Legehennen. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990. KTBL-Schrift 344*, KTBL, Darmstadt: 36–46
- FRÖHLICH, E.K.F (1993): Schräggitterbericht. Bundesamt für Veterinärwesen, Liebefeld

- FRÖHLICH, E.K.F.; OESTER, H.C. (1989): Die Anwendung ethologischer Erkenntnisse bei der Prüfung der Tiergerechtheit von Stalleinrichtungen und Haltungssystemen für Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988. KTBL-Schrift 336, KTBL, Darmstadt: 273–284
- FRÖHLICH, E.K.F.; OESTER, H.C. (2001): From battery cages to aviaries: 20 years of Swiss experiences. In: Proceedings 6<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Welfare. Ed. OESTER, H.; WYSS, Chr.:51–59
- GILES, F.H. (1932): Migration of Jungle-fowl. *J.Siam.Soc.Nat.Hist.Sect.* 8: 333
- GRUNOW, H. (1993). Abstammung, Verhalten, Haltung und Fütterung des Haushuhns (*Gallus dom.*) unter besonderer Berücksichtigung des Federpickens und des Kannibalismus, eine bewertende Literaturübersicht. Diss. Ludwig Maximilians Univ., München
- HÄNE, M.B. (1999): Legehennenhaltung in der Schweiz 1998. Schlussbericht f. Bundesamt für Veterinärwesen, Bern
- HÄNE, M.B.; HUBER-EICHER, B.; FRÖHLICH, E.K.F. (2000): Survey of laying hen husbandry in Switzerland. *World's Poult. Sci. J.*, 56 (1): 21–32
- HARRISON, R. (1964): *Animal machines*. Vincent Stuart Publishers Ltd, London: 241
- JOHNSON, R. A. (1963): Habitat preferences and behaviour of breeding Jungle-fowl in Central Western Thailand. *Wilson Bull.* 75: 270–272
- MCBRIDE, G.; PARER, J.; FOELANDER, F. (1969): The Social Organisation and Behaviour of the Feral Domestic Fowl. *Anim. Behav.*, Monogram 2: 125–181
- OESTER, H. (1985): Die Beurteilung der Tiergerechtheit des Get-Away-Haltungssystems der Schweizerischen Geflügelzuchtschule Zollikofen für Legehennen, Diss. Univ. Bern
- RAETHEL, H.-S. (1988): *Hühnervögel der Welt*; 4. Neuaufl., Melsungen: Neumann-Neudamm
- SAMBRAUS, H.H. (1989): *Atlas der Nutztierassen*. 3. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- SAVORY, C.J.; WOOD-GUSH, D.G.M.; DUNCAN, I.J.H. (1978): Feeding behaviour in a population of domestic fowls in the wild. *Appl. Anim. Ethol.*, 4: 13–27
- TAUSON, R. (1998): Health and Production in Improved Cage Designs. *Poultry Science* 77: 1820–1827
- TAUSON, R. (2002): Furnished cages and aviaries: production and health. *World's Poultry Science Journal*, vol, 58, March 2002
- WOOD-GUSH, D.G.M.; DUNCAN, I.J.H. (1976): Some behavioural observations on domestic fowl in the wild. *Appl. Anim. Ethol.*, 2: 255–260
- WOOD-GUSH, D.G.M.; DUNCAN, I.J.H.; SAVORY, C.J. (1978): Observations on the social behaviour of domestic fowl in the wild. *Biology of Behaviour*, 3: 193–205

## **Einfluss von Herkunft und Besatzdichte von Legehennen in verbesserten Aufzuchtssystemen mit Tageslicht auf Verhalten, Gefiederzustand und Verletzungen**

### ***Influence of Breed and Stocking Density of Laying Hens in Improved Rearing Systems on Behaviour, Feather Condition and Injuries***

**CHRISTIANE KEPPLER, KLAUS LANGE, DETLEF W. FÖLSCH**

#### ***Zusammenfassung***

*In einem verbesserten Aufzuchtssystem für Legehennen mit Einstreu, Tageslicht, Sitzstangen und künstlicher Glucke wurde der Einfluss der Herkunft und der Besatzdichte auf das Verhalten und den Gefiederzustand sowie Verletzungen und Verluste überprüft. Hierzu wurden zwei genetische Herkünfte (A, B) in je zwei Besatzdichten (7 und 10 Tiere/m<sup>2</sup>) in drei zeitgleichen Wiederholungen zu je 160 bzw. 230 Tieren untersucht. Die Herkunft zeigte einen deutlichen Einfluss auf den Gefiederzustand. Gefiederschäden, die auf Federpicken zurückzuführen waren, traten bei einer Herkunft signifikant häufiger auf. Beim Auftreten von federlosen Hautarealen hatte die Besatzdichte einen signifikanten Einfluss, der in der Folge zu mehr Verletzungen und Verlusten durch Kannibalismus führte. Die Verhaltensbeobachtungen zeigten Unterschiede in der Federpickhäufigkeit und in der Benutzung der Sitzstangen. Bei der Herkunft mit dem schlechteren Gefiederzustand und mehr Verletzungen war eine signifikant häufigere Nutzung der Sitzstangen festzustellen. Diese Herkunft zeigte auch signifikant mehr Federpicken, insbesondere in den Versuchsgruppen mit der höheren Besatzdichte.*

#### ***Summary***

*The aim of the present study was to investigate the influence of breed and stocking density of laying hens in an improved rearing system for laying hens with straw, daylight, perches and an artificial gluck on behaviour, plumage condition, injuries and mortality. Two breeds (A, B) and two stocking densities (7 and 10 animals/m<sup>2</sup>) were tested in three repeats with 160 and 230 animals per group. There was a significant influence of breed on plumage condition and injuries. In the groups with higher stocking density significantly more animals with small featherless areas and also more injuries and cannibalism were observed. Differences in behaviour between the groups were seen only in the parameters feather-pecking (severe pecks) and use of perches. The animals of the breed with more feather damages and injuries were using the perches for a longer time compared to the other breed. There were also seen more feather-pecking, especially in the groups with the higher stocking density .*

## 1 Einleitung

Nach der ersten Verordnung zur Änderung zur Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (HHVO) vom 28. Februar 2002 dürfen ab 2007 keine Legehennen mehr in Käfigen gehalten werden. Bis 2012 sind noch ausgestaltete Käfige erlaubt. Ab 2007 müssen daher fast alle Legehennen in Boden- und Volierenhaltungssystemen mit Tageslicht gehalten werden. Die Aufzucht von Legehennen ist bisher in der o. g. Verordnung nicht weitreichend geregelt. Es sollen im Rahmen der Haltungsverordnung nur solche Junghennen eingestallt werden, „die an die Art der Haltungseinrichtung gewöhnt worden sind“. Diese Aussage lässt großen Interpretationsspielraum zu. Da Boden- und Volierenhaltungssysteme über erhöhte Standorte verfügen, auf denen in der Regel Futter und Wasser angeboten wird sowie die Nestanlage installiert ist, kann daher abgeleitet werden, dass in der Aufzucht erhöhte Sitzstangen vorhanden sein müssen, die den Küken und Junghennen ermöglichen, das Aufbaumen zu erlernen. Um den Tieren die Eingewöhnung in den Legestall so einfach wie möglich zu machen, sollte in der Aufzucht ebenfalls Tageslicht vorhanden sein.

## 2 Zielsetzung

Die konventionelle Aufzucht von Legehennen findet derzeit überwiegend in Bodenhaltung ohne Sitzstangen bei Kunstlicht und niedrigen Lichtintensitäten von 5–15 lx statt, um Federpicken zu verhindern.

Das Auge des Huhnes ist an die Verhältnisse des natürlichen Tageslichtes angepasst, wobei Hühner im Gegensatz zum Menschen in der Lage sind, auch im UV-Lichtbereich zu sehen. Nicht nur die geringe Lichtintensität, sondern auch der Einsatz von künstlichen Lichtquellen schränkt daher die Wahrnehmung der Tiere maßgeblich ein.

Der ethologisch und physiologisch begründete Bedarf der Tiere an Tageslicht wird durch die konventionelle Aufzucht nicht ausreichend befriedigt. Geringe Lichtintensitäten führen zu einer Reizdeprivation und infolgedessen zu einer starken Reaktion auf Licht (HUBER 1987). Die Lichtrestriktion führt zu einer Verminderung der Aktivität vor allen im Bereich des Fortbewegungs- und Explorationsverhaltens (MARTIN 1986, FÖLSCH et al. 1997). MARTIN (1990) zeigte, dass hohe Lichtintensitäten (500 lx) im Gegensatz zu 50 lx zu einer höheren Futterpickaktivität der Junghennen führt und einen mindernden Einfluss auf die Federpickhäufigkeit hat.

Eine Reihe von Autoren konnten in den letzten Jahren untermauern, dass die Entwicklung von Federpicken in der Aufzucht als Verhaltensstörung des Futtersuche- und aufnahmeverhaltens anzusehen ist und schon in der frühen Ontogenese (2. bis 6. Lebenswoche) auftreten kann (BAUM 1994, HUBER-EICHER 1997, JOHNSON 1998, MARTIN 1986, KEPPLER 1999).

Die Stalleinrichtung in der Aufzucht beeinflusst das spätere Verhalten der Legehennen. So bewirkt das Fehlen von geeigneten Einrichtungen zum Aufbaumen, dass Legehennen später unfähig sind, gezielt erhöhte Orte anzufliegen (FRÖHLICH 1991, FRÖHLICH 1983, FAURE und JONES 1982).

Eine Reihe von Veröffentlichungen zeigen den Einfluss der genetischen Herkunft auf Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen unter konventionellen Haltungsbedingungen. Unter Tageslichtbedingungen zeigte sich auch schon in der Aufzuchtphase ein Her-

kunftseinfluss auf Federpicken und das Auftreten von Verletzungen mit der Folge von Kannibalismus (KEPPLER 2001, LANGE 2000, LANGE 2002).

Ziel dieser Untersuchung war, zu prüfen ob eine Reduktion der Besatzdichte von zehn Tieren/m<sup>2</sup> auf sieben Tiere/m<sup>2</sup> unter Tageslichtbedingungen Federpicken vorbeugen kann und inwieweit hier eine Wechselwirkung mit der genetischen Herkunft zu beobachten ist.

### 3 Tiere und Untersuchungsmethoden

#### 3.1 Tiere

Die Untersuchung umfasste vier Versuchsgruppen in drei Wiederholungen mit insgesamt 2 340 Tieren. Die Tiere waren nicht schnabelkupierrt und wurden vom ersten Lebenstag an in Stallabteilen mit je 160–230 Tieren in einer Besatzdichte von sieben bzw. zehn Tiere/m<sup>2</sup> gehalten (Tab. 1). Je Versuchsgruppe wurden zwei handelsübliche braune Hybridherkünfte eingesetzt.

Tab. 1: Versuchdesign  
Experimental design

Versuchsgruppen Experimental groups	Herkunft Breed	Besatzdichte Stocking density	Stallgrundfläche Floor space	Gruppengröße Groupsize
A 7	A	7 Tiere/qm	23 qm	160 Tiere
A 10	A	10 Tiere/qm	23 qm	230 Tiere
B 7	B	7 Tiere/qm	23 qm	160 Tiere
B 10	B	10 Tiere/qm	23 qm	230 Tiere

#### 3.2 Haltungsbedingungen

Die Abteile hatten eine Grundfläche von 23 m<sup>2</sup> und waren mit Sitzstangen, Sandbad, künstlicher Glucke, elektrischem Heizstrahler und Stroheinstreu ausgestattet. Um den verschiedenen Entwicklungsstadien der Tiere gerecht zu werden, wurde die Stalleinrichtung mit zunehmendem Alter verändert (Abb. 1).

Jedes Abteil hatte vier Fenster (80 cm x 53 cm, je zwei gegenüberliegend), durch die Tageslicht mit direkter Sonneneinstrahlung gewährleistet war. Je nach Jahreszeit, Tageszeit, Messpunkt und Ausrichtung des Messkopfes

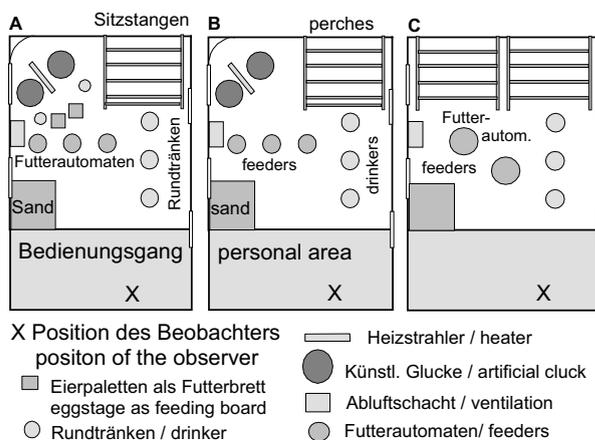


Abb. 1: Aufzucht abteil bei Einstellung (A), 2.–6. Lebenswoche (B) und 6.–16. Lebenswoche (C)  
Rearing system first week (A), 2.–6. week (B), and 6.–16. week of life (C)

(sechs Ausrichtungen an zwei Messstellen je Abteil) wurden Lichtintensitäten von 0–2 500 lx gemessen.

### 3.3 Beobachtungsmethoden

#### Integumentbeurteilung

Als indirekte Methode zur quantitativen Bestimmung des Auftretens von Federpicken und Kannibalismus wurden Tierbeurteilungen nach einem System von HUGHES and DUNCAN (1972) durchgeführt, das in Bezug auf die Anwendung bei Küken und im Hinblick auf eine differenziertere Erhebung der Verletzungen modifiziert wurde (KEPPLER 2001) (vgl. Tab. 2).

Die Erhebungen wurden an zehn zufällig gegriffenen Tieren je Abteil in der 1.–6. Lebenswoche wöchentlich und bis zur 14. Lebenswoche zweiwöchentlich durchgeführt. In der 16. Lebenswoche wurden je Abteil 100 Tiere beurteilt, um das Ergebnis statistisch besser abzusichern. Zur Auswertung wurde für die Gefiedernoten der einzelnen Körperregionen ein Mittelwert pro Tier und Abteil gebildet. Dieser Wert wird als Gefiederquotient bezeichnet und gibt ein indirektes Maß für die Federpickaktivität in einem Abteil wieder.

#### Verhaltensbeobachtungen

In jedem Stallabteil wurden in der 1.–6. Lebenswoche wöchentlich und bis zur 14. Lebenswoche zweiwöchentlich drei Fokustierbeobachtungen über eine Sequenz von 5 min. an zuvor zufällig ausgewählten und am Vorabend oder frühen Morgen mit farbigem Spray markierten Tieren durchgeführt.

Die Beobachtungen fanden im Zeitraum von 9–13 h statt, wobei darauf geachtet wurde, dass die Reihenfolge der beobachteten Stallabteile variierte. Siebzehn verschiedene Verhal-

Tab. 2: Bewertungsschema zur Integumentbeurteilung  
*Method of feather- and skinscoring*

Körperteil/-region	Bewertungsmodus	
	Gefiedernote	Verletzungsnote
Befiederte Körperzonen: Kopf/Hals, Rücken, Flügel, Schwanz, Brust	Grad der Gefiederschäden: 0 = alle Federn weisen keine Beschädigungen auf 1 = beschädigte Federn 2 = Kahlstellen > 1 cm <sup>2</sup> ≤ 25 cm <sup>2</sup> * 3 = Kahlstellen > 25 cm <sup>2</sup> *  Durchschnitt aller Körperregionen und beurteilten Tiere in einem Abteil = <b>Gefiederquotient</b>	Federfollikel: nicht verletzt/verletzt  Haut: nicht verletzt/verletzt (kleine, nicht akut blutende Pickverletzungen (1 mm <sup>2</sup> ) werden als verletzt gewertet)
Unbefiederte Körperzonen: Kamm und Kopfanhänge Ständer Schnabel		nicht verletzt/verletzt  nicht verletzt/verletzt  abgearbeitet/spitz und lang/ eingerrissen bzw. abgebrochen

\* Bei Küken wurden die Kahlstellen entsprechend der Körpergröße angepasst bewertet.

tensweisen aus den Funktionskreisen Fortbewegungs-, Nahrungsaufnahme-, Ruhe-, Körperpflege-, sowie zum Sozialverhalten wurden simultan mit einem PC aufgenommen (eig. Programmierung auf Basis eines Datenbankprogramms). Zeitabhängige Verhaltensweisen (Dauer über 2 sec.) wurden in ihrer Dauer und Frequenz erfasst, während kurzzeitige Verhaltensweisen wie Pickschläge einzeln erhoben wurden (KEPLER 1999). Federpicken wurde ebenfalls als einzelne Pickschläge registriert, wobei als Federpicken lediglich das Erfassen und Zupfen bzw. Herausreißen der Federn gewertet wurde („severe pecks“). Leichte Pickschläge, die in der Regel offensichtlich als Abpicken von Sand oder Einstreupartikeln erkannt werden konnten, wurden als „soziales Picken“ („gentle pecks“) erfasst.

Für die zeitabhängigen Verhaltensweisen wurde deren Gesamtdauer in Prozent der Beobachtungszeit sowie deren mittlere Dauer und Frequenz je Beobachtungssequenz berechnet. Bei zeitunabhängigen Verhaltensweisen wurde die Frequenz je Beobachtungszeitraum berechnet. Ergänzt wurden sie mit Standortbestimmungen, die mit Hilfe der Time-Sampling-Methode durchgeführt wurden. Hierbei wurde 3-mal im Abstand von zehn Minuten die Anzahl der Tiere an den Futtertrögen, an den Tränken, auf den Sitzstangen und im Sandbad registriert.

Die statistische Auswertung erfolgte durch eine univariante Varianzanalyse unter Verwendung des Statistikprogramms SPSS.

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Gefiederzustand und Verletzungen

Von der 2. bis zur 6. Lebenswoche war ein deutlicher Anstieg der Gefiederschäden festzustellen (Abb. 2). Danach kamen kaum noch Schädigungen hinzu. Teilweise ist sogar eine Verbesserung des Gefiederzustandes zu verzeichnen. Diese Beobachtung steht im Zusammenhang mit der ab der 8. Lebenswoche einsetzenden Juvenilmauser. Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigt von der 3. bis zur 14. Lebenswoche einen signifikanten ( $p < 0,01$  und  $p < 0,05$ ) bzw. in der 5. und 6. Lebenswoche einen hochsignifikanten ( $p < 0,001$ ) Unterschied der Herkunft auf den Gefiederquotienten (vgl. Tab. 3). Mit einem mittleren Wert von ca. 1 erreicht die Herkunft A bei der Besatzdichte von 10 Tieren/m<sup>2</sup> einen vergleichsweise hohen Wert. Die meisten Tiere zeigten hier nicht nur Federschäden, son-

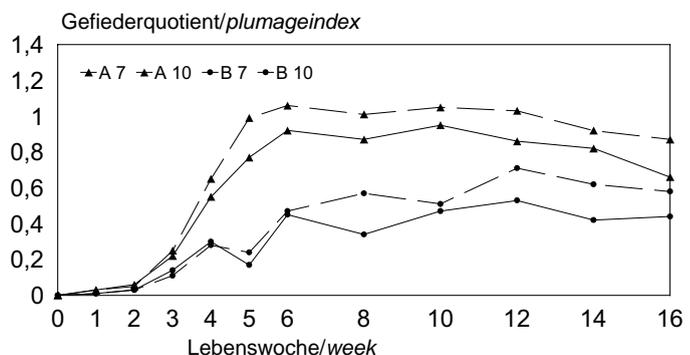


Abb. 2: Gefiederzustand als Gefiederquotient = mittlere Gefiedernote von allen beurteilten Körperregionen und allen beurteilten Tieren einer Gruppe (Herkunft A und B/Besatzdichte 7 und 10 Tiere/m<sup>2</sup>)  
 Plumage condition as quotient. Mean note of all scored body-regions and all scored animals of a group. (Breed A and B/stocking density 7 and 10 animals/m<sup>2</sup>)

Tab. 3: Varianzanalyse  
Analyses of variance

Lebens- woche Week of life	N	Beurteilte Tiere je Versuchs- gruppe Scored animals per group	Versuchsgruppe Experimental group	Gefiederquotient Feather index		Beschädigtes Federkleid Featherless areas*		Blutige Kielverletzungen Bloody injuries of feather-follicles	
1	6	3x10	Herkunft/breed	3,60	0,094	-	-	-	-
		3x10	Besatzd./st. Density	0,40	0,545	-	-	-	-
			Herkunft* Besatzd.	0,00	1,000	-	-	-	-
2	6	3x10	Herkunft/breed	1,64	0,236	-	-	-	-
		3x10	Besatzd./st. Density	0,00	1,000	-	-	-	-
			Herkunft* Besatzd.	0,10	0,757	-	-	-	-
3	6	3x10	Herkunft/breed	7,61	<b>0,025</b>	-	-	1,50	0,256
		3x10	Besatzd./st. Density	0,00	1,000	-	-	0,17	0,694
			Herkunft* Besatzd.	0,67	0,441	-	-	0,17	0,694
4	6	3x10	Herkunft/breed	11,12	<b>0,013</b>	11,07	<b>0,013</b>	0,68	0,436
		3x10	Besatzd./st. Density	0,22	0,655	0,37	<b>0,013</b>	3,72	0,095
			Herkunft* Besatzd.	0,46	0,518	0,37	0,564	0,68	0,436
5	6	3x10	Herkunft/breed	200,7	<b>0,000</b>	100,0	<b>0,000</b>	6,75	0,032
		3x10	Besatzd./st. Density	9,33	<b>0,016</b>	16,0	<b>0,004</b>	0,75	0,412
			Herkunft* Besatzd.	2,47	0,155	16,0	<b>0,004</b>	0,75	0,412
6	6	3x10	Herkunft/breed	88,62	<b>0,000</b>	79,78	<b>0,000</b>	3,10	0,121
		3x10	Besatzd./st. Density	1,70	0,233	7,61	<b>0,028</b>	0,12	0,735
			Herkunft* Besatzd.	1,49	0,262	1,71	0,232	0,12	0,735
8	6	3x10	Herkunft/breed	26,25	<b>0,001</b>	36,96	<b>0,000</b>	4,50	0,067
		3x10	Besatzd./st. Density	4,06	<b>0,079</b>	8,65	<b>0,019</b>	0,50	0,500
			Herkunft* Besatzd.	0,21	0,658	0,35	0,573	0,50	0,500
10	6	3x10	Herkunft/breed	12,63	<b>0,007</b>	16,40	<b>0,004</b>	0,53	0,824
		3x10	Besatzd./st. Density	0,30	0,598	0,00	0,987	0,30	0,601
			Herkunft* Besatzd.	0,04	0,843	0,45	0,524	0,09	0,770
12	6	3x10	Herkunft/breed	11,68	<b>0,009</b>	3,10	0,116	6,36	<b>0,036</b>
		3x10	Besatzd./st. Density	3,33	0,106	2,92	0,126	4,57	0,065
			Herkunft* Besatzd.	0,00	0,992	0,02	0,899	4,57	0,065
14	6	3x10	Herkunft/breed	9,07	<b>0,017</b>	3,96	0,082	1,39	0,273
		3x10	Besatzd./st. Density	1,67	0,233	0,67	0,436	0,62	0,455
			Herkunft* Besatzd.	0,19	0,678	0,34	0,575	0,62	0,455
16	6	3x100	Herkunft/breed	5,02	0,055	2,60	0,146	1,51	0,254
		3x100	Besatzd./st. Density	3,31	0,167	8,96	<b>0,017</b>	4,72	0,062
			Herkunft* Besatzd.	0,07	0,802	2,48	0,154	1,51	0,254

\* Note 2, mark 2 ; F = F-Wert; p = Irrtumswahrscheinlichkeit &lt; 0,001 bis 0,05 = signifikant (fett)

dern auch schon kleine nackte Areale vor allem in der Schwanzregion am Bürzelansatz, die in der Folge zu Verletzungen der nachwachsenden Federfollikel und auch der Haut führen können (vgl. Abb. 3). Von der 4.–8. Lebenswoche zeigt sich, wie in Tabelle 3 ersichtlich, ein signifikanter Einfluss der Herkunft ( $p < 0,001$  bis  $p < 0,05$ ), wie auch der Besatzdichte auf das Auftreten von kleinen Kahlstellen ( $p 0,01$  bis  $p < 0,05$ ).

Da Verletzungen der Haut und der blutgefüllten Federfollikel bei den untersuchten Tieren relativ selten zu beobachten waren und dieses Merkmal von einem zum anderen Beurteilungstermin einer großen Varianz unterlag, sind hier kaum signifikante Werte zu erwarten.

Bei der Herkunft B waren jedoch deutlich weniger Kielverletzungen festzustellen, als bei der Herkunft A.

Betrachtet man die Herkunft A isoliert, zeigt sich an den beurteilten Tieren von der 4. bis zur 16. Lebenswoche eine deutlich höhere Anzahl von blutigen Verletzungen der Federfollikel (Kielverletzungen) in den Versuchsgruppen mit der Besatzdichte von 10 Tieren/m<sup>2</sup>. Von der 1.–14. Lebenswoche zeigt sich bei der Herkunft A mit der im Mittel 3fachen Anzahl registrierter Tiere ein deutlicher Einfluss der Besatzdichte auf dieses Merkmal. Bei der Herkunft B waren weniger Tiere betroffen, jedoch zeigte sich auch hier eine doppelt so hohe Anzahl Tiere mit Kielverletzungen. Infolgedessen traten auch in geringen Maße Hautverletzungen auf, die in derselben Größenordnung von bis zu 2 % zu Kannibalismus führten (vgl. Tab. 4).

In der 16. Lebenswoche wurden 100 Tiere je Abteil beurteilt. Obwohl das Gefieder und evtl. Verletzungen sich durch die Juvenilmauser weitgehend regeneriert hatten, zeigte die statistische Auswertung der beurteilten Tiere noch einen signifikanten ( $p < 0,05$ ) Einfluss der Besatzdichte auf das Auftreten von Kahlstellen (vgl. Tab. 2 und Abb. 5).

Hier wurden auch deutlich mehr Kielverletzungen beobachtet (vgl. Abb. 6). Mit fast 50 % der beurteilten Tiere zeigte die Herkunft A 10-mal mehr Tiere mit Schäden, ausschließlich in der Schwanzregion. Meistens befinden sich die Kielverletzungen noch verdeckt unter den darüber liegenden Federn und sind daher nicht direkt für die anderen Tiere sichtbar.

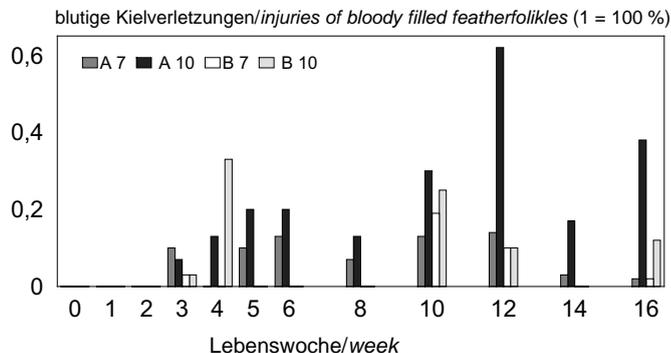


Abb. 3: Anzahl der Tiere mit blutigen Verletzungen an Federfollikeln (Herkunft A und B/Besatzdichte 7 und 10 Tiere/m<sup>2</sup>)  
 Number of animals with bloody injuries of feather follicles (Breed A and B/stocking density 7 and 10 animals/m<sup>2</sup>)

Tab. 4: Verluste durch Kannibalismus bis zur 16. Lebenswoche  
 Losses by cannibalism until the 16<sup>th</sup> week of life

Wiederholung Repetition	Versuchsgruppe/Experimental group			
	A7	A10	B7	B10
	Kannibalismus/Cannibalism (%)			
1	0	2,17	0	0,87
2	0,6	1,3	0	1,3
3	0	2,17	1,8	1,74

0.6 = 1 Tier/ 1 animal

blutgefüllte Federkiele / bloodfilled feathers  
 Haut /skin

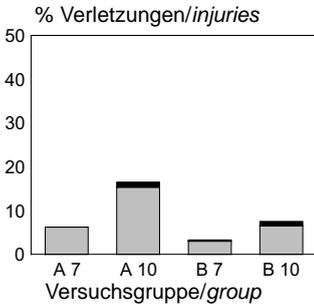


Abb. 4: Mittlerer prozentualer Anteil der Tiere mit blutigen Verletzungen an Federfollikeln und Haut (1.–14. Lebenswoche, Herkunft A und B/Besatzdichte 7 und 10 Tiere/m<sup>2</sup>)  
 Mean number of animals in percent with bloody injuries of featherfollicles and skin (1.–14. week of life, Breed A and B/stocking density 7 and 10 animals/m<sup>2</sup>)

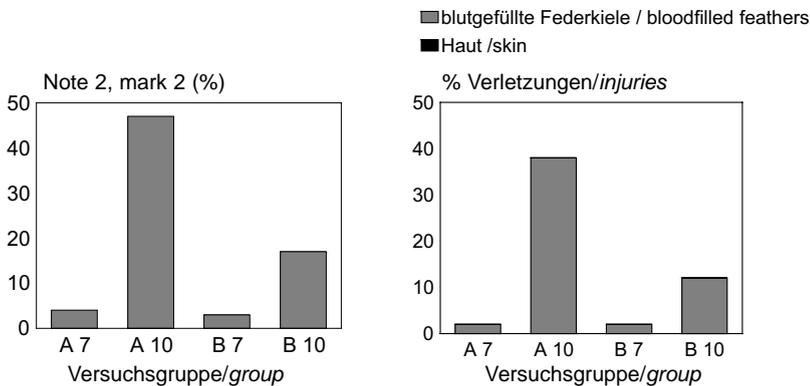


Abb. 5 und 6: Mittlerer prozentualer Anteil der Tiere mit beschädigtem Federkleid (Note 2) sowie Verletzungen in der 16. Lebenswoche (Herkunft A und B/Besatzdichte 7 und 10 Tiere/m<sup>2</sup>).  
 Mean number of animals in percent with complete plumage (mark 0 and 1) and small featherless areas (mark 2) and injuries. (Breed A and B/stocking density 7 and 10 animals/m<sup>2</sup>)

Die Verhaltensbeobachtungen zeigten, dass die meisten Gefiederschäden auf Federpicken zurückzuführen waren. Durch das Haltungssystem bedingte Schäden sind weitgehend auszuschließen. Schäden, die durch das Putzen des eigenen Gefieders entstehen, sind nicht auszuschließen, jedoch vermutlich gering.

## 4.2 Verhaltensbeobachtungen

Bei den Fokustierbeobachtungen wurden zwischen den Versuchsgruppen nur bei dem Parameter Federpicken „severe pecks“ Unterschiede beobachtet. Einige Fokustiere zeigten von der 5. bis zur 10. Lebenswoche Federpicken. Bei Tieren, die nicht als Fokustier markiert waren, wurde Federpicken vereinzelt schon in der 2.–4. Lebenswoche beobachtet. Bei Tieren der Herkunft A wurden deutlich mehr Federpickaktionen registriert als bei Tieren der Herkunft B (Abb. 7). Da die beobachteten Aktionen insgesamt sehr niedrig lagen und die Wahrscheinlichkeit sehr gering war, das gleiche Tiere wieder markiert wurden, sind für die statistische Auswertung die 5.–10. Lebenswoche zusammengefasst worden.

Das Ergebnis zeigt einen signifikanten Unterschied ( $p < 0,05$ ) der Herkunft und eine Tendenz zu mehr beobachteten Federpickaktionen bei der höheren Besatzdichte der Herkunft A ( $p < 0,1$ ).

Diese Beobachtung geht einher mit den bei Herkunft A beobachteten stärkeren Gefiederschäden.

Bei den Standortbestimmungen zeigte sich bei der Anzahl der Tiere auf den Sitzstangen zwischen den Herkünften ein Unterschied, der von der 8. bis 12. Lebenswoche hochsignifikant war (vgl. Abb. 8). Bei der Herkunft A wurden mehr Tiere auf den Sitzstangen beobachtet als bei der Herkunft B. Ein Zusammenhang mit den vermehrt aufgetretenen Gefiederschäden bei dieser Herkunft ist jedoch nicht erkennbar.

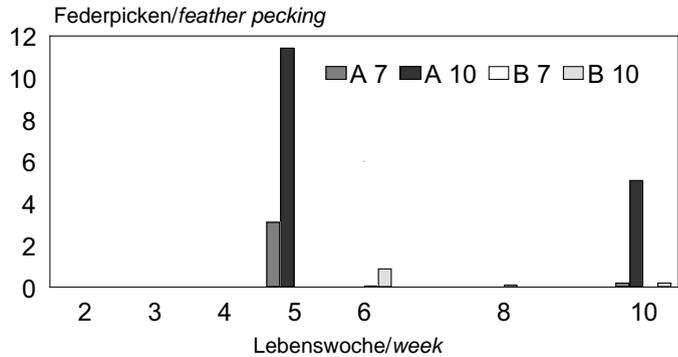


Abb. 7: Mittlere Anzahl Federpicken von Fokustieren innerhalb einer Beobachtungssequenz von 5 min.  
Mean number of observed feather-pecks of the focal animals in the observed sequence of 5 min

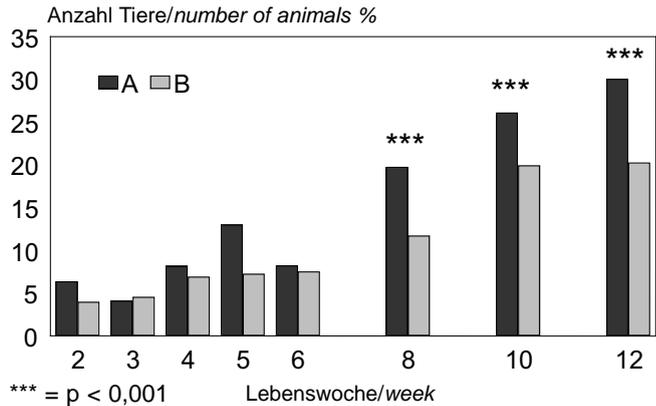


Abb. 8: Mittlere Anzahl beobachteter Tiere auf den Sitzstangen der Herkunft A und B  
Mean number of observed animals on perches of the different breeds A and B

## 5 Schlussfolgerung

Die Besatzdichte, sowie die genetische Herkunft hatte einen Einfluss auf den Gefiederzustand und das Auftreten von blutigen Verletzungen von Federfollikeln. Bei der Herkunft A waren insgesamt mehr Gefiederschäden und Verletzungen zu beobachten, wobei sich hier der Unterschied zwischen den Gruppen unterschiedlicher Besatzdichte sehr deutlich zeigte. Bei dieser Herkunft war auch in der höheren Besatzdichte signifikant mehr Federpicken zu beobachten. Der Einsatz von Herkünften, die schon zu Beginn der Aufzucht zum Federpicken neigen, sollte vermieden werden.

Schon ab der 3. Lebenswoche wurden Tiere mit Gefiederschäden und blutigen Federfollikeln registriert. Dies geht einher mit einer hohen Pickaktivität im Futtertrog und in der Einstreu (KEPPLER 1999). Um zu vermeiden, dass sich das Futtersuche- und aufnahmeverhalten auf

die Federn der Artgenossen richtet, sollte eine Reduktion der Besatzdichte und eine Anreicherung der Umwelt schon zu Beginn der Aufzucht erfolgen.

Da der Unterschied in der Besatzdichte durch eine Vergrößerung der Gruppe erreicht wurde, könnte die Gruppengröße ebenso als Einflussfaktor in Betracht kommen. Wird Federpicken von bestimmten Tieren schon vom ersten Tag an in die Gruppe hineingebracht, könnte das Auftreten von Federpicken von diesen Tieren abhängig sein. Die Wahrscheinlichkeit, solche Tiere in einer Gruppe zu finden, erhöht sich zwangsläufig mit der Gruppengröße.

Um die Ursache des schon in der frühen Ontogenese auftretenden Federpickens zu klären, sind daher noch weitere Untersuchungen nötig.

## 6 Literatur

- BAUM, S. (1994): Die Verhaltensstörung Federpicken beim Haushuhn (*Gallus gallus f. dom.*) – Ihre Ursachen, Genese und Einbindung in den Kontext des Gesamtverhaltens. Diss. Philipps-Universität Marburg
- FAURE, J.M.; JONES, R.B. (1982): Effects of age, access and time of day on perching behaviour in the domestic fowl. *Applied Animal Ethology* 8: 357–364
- FÖLSCH, D.W.; STAACK, M.; TREI, G.; KEPPLER, C.; HÖFNER, M.; HÖRNING, B. (1997): Modellvorhaben Artgemäße Geflügelhaltung- Abschlußbericht. Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz
- FRÖHLICH, E. (1983) Zum Einfluss der Aufzuchtbedingungen auf das Verhalten von Hennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßem Tierhaltung 1982. KTBL-Schrift 291, KTBL, Darmstadt: 56–57
- FRÖHLICH, E.K.F. (1991) Zur Bedeutung erhöhter Sitzstangen und räumlicher Enge während der Aufzucht von Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßem Tierhaltung 1990. KTBL-Schrift 344, KTBL, Darmstadt: 36–45
- HUBER, H.-U.E. (1987) Untersuchungen zum Einfluss von Tages- und Kunstlicht auf das Verhalten von Hühnern. Abhandlung zur Erlangung des Titels eines Doktors der Technischen Wissenschaften der Eidgenössischen Hochschule Zürich
- HUBER-EICHER, B. (1997): An experimental study on the development of feather pecking in domestic chicks. Dissertation Univ. Bern
- HUGHES, B.O.; DUNCAN, I.J.H. (1972): The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *British Poultry Science* 13: 525–547
- JOHNSON, P.F.; VESTERGAARD, K.; NORGAARD-NIELSEN, G. (1998): Influence of early rearing conditions on the development of feather pecking and cannibalism in domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science* 60: 25–41
- KEPPLER, C.; LANGE, K.; FÖLSCH, D.W. (1999): Die Verhaltensentwicklung von Legehennen in verbesserten Aufzuchtssystemen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1998. KTBL-Schrift 382, KTBL, Darmstadt: 70–80
- KEPPLER, C.; LANGE, K.; STROBEL, E.; FÖLSCH, D.W. (2001): A comparative study of the influence of breed on feather pecking and cannibalism in laying hens in alternative rearing and husbandry systems including feeding aspects. 6<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Welfare, Zollikofen 1.-4. Sept. 2001: 289–291
- LANGE, K. (2000): 1. Eignungsprüfung versch. Legehennenhybridherkünfte für die Bodenhaltung 1996/99. HDLGN, Homberg/Ohm, Neu-Ulrichstein
- LANGE, K. (2002): 2. Eignungsprüfung versch. Legehennenhybridherkünfte für die Bodenhaltung 1999/2002. HDLGN, Homberg/Ohm, Neu-Ulrichstein

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

MARTIN, G. (1990): Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden sowie von der Lichtintensität. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989. KTBL-Schrift 342, KTBL, Darmstadt: 108–131

## **Danksagung**

Die Projekte über artgemäße Aufzucht und Haltung wurden unterstützt vom, „STS Schweizer Tierschutz Basel“, „Züricher Tierschutz“, der „Felix Wankel Stiftung“, der „Schweisfurth Stiftung“ und „Lohmann Tierzucht“.

---

*Christiane Keppler, Klaus Lange und Prof. Dr. Detlef W. Fölsch, Universität Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen*

## Einfluss des Nesttyps auf die Nestwahl bei Hühnern schwererer Linien

### *Influence of Nest Type on Nest Choose Selection in Hens Heavily of Heavymeat Lines*

IVAN ŠTUHEC, ANTONIJA HOLCMAN

#### **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, welchen Nesttyp Hühner schwererer Linien bevorzugen. Zur Auswahl standen Blechnester (Breite 26 cm x Tiefe 29 cm x Höhe 33–45 cm) mit abfallendem Gummibodenbelag sowie Blechnester (26 x 29 x 33–45) und Holznester (30 x 40 x 38) mit Einstreu. Die Tiere wurden getrennt nach Linien in drei Abteilen gehalten: Abteil I: 360 Tiere der Linie B (324 Hühner + 36 Hähne), Abteil II: 351 Tiere der Linie P (315 + 36), Abteil III: 338 Tiere der Linie WM (306 + 32). Jedes Abteil war 23,25 m lang und 3,90 m breit (90,67 m<sup>2</sup>). In jedem Abteil wurden 84 Nester – je 28 pro Typ – angebracht, so dass jedes Tier Zugang zu jedem Nesttyp hatte. Die Böden waren pro Abteil zu 51,49 % als erhöhte Plastikspaltenböden und zu 48,51 % als eingestreute Böden ausgestaltet. Die Beschaffenheit des Nestes hatte einen signifikanten Einfluss auf die Nestwahl der Hühner aus schweren Linien. Die Mehrzahl der Eier wurde in die Blechnester mit Einstreu (Linie B 73,3 %, Linie P 55,8 % und Linie WM 67,0 %) gelegt, danach in die Holznester mit Einstreu (25,2 %; 39,1 % und 31,5 %). In den Blechnestern mit abfallendem Gummibodenbelag wurden deutlich weniger Eier abgelegt (1,4 %; 5,1 % und 1,5 %). Wenn Hühner schwerer Linien die Möglichkeit haben, zwischen unterschiedlichen Nestern zu wählen, dann bevorzugen sie Nester mit Einstreu. Es konnte nicht geklärt werden, warum die Tiere kleinere Blechnester mit Einstreu den größeren Holznestern mit Einstreu vorziehen.

#### **Summary**

In this study the selection of different nest types in hens of meat lines was investigated. Animals could choose between tin nests (width 26 cm x depth 29 cm x height 33–45 cm) with inclined rubber mat, tin nests (26 x 29 x 33–45) and wooden nests (30 x 40 x 38) with litter. Birds of each line was kept in separate compartments: in the first compartment 360 birds of line B (324 females + 36 males), in the second compartment 351 birds of line P (315 + 36), and in the third compartment 339 birds of line WM (306 + 32). Each compartment had a length of 23,25 m and a width of 3,90 m (90,67 m<sup>2</sup>). Each compartment contained 84 nests – 28 of each type, so that the hens could choose between all nest types. 51,49 % of the surface in the compartment were raised plastic slatted floor and the remaining 48,51 % were concrete floor with litter. The properties had a significant influence on selection between three types of nests in hens of heavy lines. The majority of eggs were laid in tin nests with litter (line B 73,3 %, line P 55,8 % and line WM 67,0 %), then in wooden nests with litter (25,2 %; 39,1 % and 31,5 %). In tin nests with inclined rubber mat a very small part of eggs (1,4 %; 5,1 % and 1,5 %) was laid. If the hens are able to choose between different nest types, they prefer nests with litter. It is difficult to understand, why the hens rather prefer small tin nests with litter than larger wooden nests with litter.

## 1 Einleitung

Es ist bekannt, dass Hühner bei der Auswahl der Legenester sehr wählerisch sind. Ein gutes Nest muss nach WOOD-GUSH (1983) Sicherheit, günstige Faktoren für das Brüten, Wohlbefinden beim Sitzen sowohl für das Huhn als auch die geschlüpften Küken bieten. Ein günstiger Faktor für das Brüten ist eine sauberes und trockenes Nest, das zudem verborgen und ruhig gelegen sein sollte. Vom Nest aus muss zudem Zugang zu Futter und Trinkwasser bestehen. APPLEBY et al. (1992, zit. nach PETHERICK und RUSHEN 1997) haben drei Phasen des Nestsuchens geschildert:

- die Suche des möglichen Platzes für ein Nest
- die Auswahl eines geeigneten Nests aus mehreren vorhandenen Nestern
- die Gestaltung des Nests durch Manipulation des Substrats und die Vorbereitung für das Legen

Ein wesentlicher Faktor für die Auswahl des Nests ist das Substrat (HUBER et al. 1985), das vor allem locker sein sollte. Versuche von APPLEBY et al. (1988) zeigen, dass Hühner mehr als zwei Drittel der Eier in Holznester mit Einstreu legten, in drei anderen Nesttypen mit automatischer Eiaufnahme oder abfallendem Bodenbelag aber nur ein Drittel. Eine der wichtigsten Tätigkeiten im Hühnerstall ist das Sauberhalten der Nester (LOCNIŠKAR et al. 1991). Nach LEESON und SUMMERS (2000) muss die Einstreu alle 30 Tage gewechselt werden. Bei Nestern mit Bodenbelag wird empfohlen, jeden Tag 8 bis 10 % der Bodenbeläge zu kontrollieren und wenn nötig zu reinigen. LEESON und SUMMERS (2000) sind der Meinung, dass Hühner eher graue Nester bevorzugen als braune und schwarze. KILGOUR und DALTON (1984) behaupten, dass Hühner lieber blaue und grüne als gelbe und rote Nester wählen. Im Gegensatz dazu stellte WENNRICH (1978) keine sichere Bevorzugung eines Nests mit bestimmter Farbe bei zufällig ausgewählten Hennen, die zuvor nicht auf Farbwahl geprüft wurden, fest. Es sieht so aus, dass die Priorität nach Farbe und Lichtverhältnisse allein von der Gewöhnung der Tiere abhängig ist. Nach LOCNIŠKAR et al. (1991) ist es für die Eingewöhnung sehr wichtig, dass Junghennen den Zugang zu den Nestern schon nach der 18. Lebenswoche haben. LEESON und SUMMERS (2000) empfehlen 10 bis 14 Tage Gewöhnungszeit.

Wenn Nester vorhanden sind, müssen sie groß genug sein, dass das Huhn sich darin drehen kann (KILGOUR und DALTON 1984). Nach der RICHTLINIE 1999/74/EG DES RATES sollte in Alternativsystemen mit Einzelnestern mindestens ein Nest für je sieben Hennen vorhanden sein. In Planungsdaten für Legehennen auf Bodenhaltung nach DAMM (1993) wird mit einem Nest für vier bis fünf Hennen gerechnet.

In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, welchen von drei verschiedenen Nesttypen Hühner schwerer Linien bevorzugen. Zwei Typen waren Blechnester, eines davon mit Einstreu, das andere mit abfallendem Gummibodenbelag. Der dritte Typ war ein Holznest mit Einstreu und etwas größer als das Blechnest.

## 2 Material und Methodik

Die Tiere wurden getrennt nach Linien in drei Abteilen gehalten. Jedes Abteil war 23,25 m lang und 3,90 m breit (90,67 m<sup>2</sup>). Die Böden waren pro Abteil zu 51,49 % als um 45 cm erhöhte Plastikspaltenböden und zu 48,51 % als eingestreute Böden ausgestaltet. Tränke und Futterautomaten wurden über dem Spaltenboden aufgehängt. Jedes Tier hatte einen Futter-

platz von 7,1 bis 8,0 cm am Rundfutterautomaten und einen Tränkeplatz von 1,6 bis 2,0 cm an der Rundtränke. In jedem Abteil wurden 84 Nester – je 28 pro Typ – angebracht, so dass jede Henne Zugang zu jedem Nesttyp hatte. Die Nester wurden am Rand der erhöhten Plastikspaltenböden aufgestellt. Die Rückseite der Nester wurde zu dem eingestreuten Bereich ausgerichtet, die Vorderseite zum Plastikspaltenboden. Zur Auswahl standen Blechnester (Breite 26 cm x Tiefe 29 cm x Höhe 33–45 cm; in der oberen Reihe wurde die Höhe wegen des schrägen Daches von 33 auf 45 cm vergrößert) mit abfallendem Gummibodenbelag sowie Blechnester (26 x 29 x 33–45 cm) und Holznester (30 x 40 x 38) mit Einstreu (Hobelspäne). Die verschiedenen Nesttypen wurden in den Abteilungen systematisch auf fünf Gruppen verteilt. Zwischen den Gruppen waren leere Plätze als Übergänge. Die Nestgruppen wurden fast symmetrisch verteilt. So hatten die Tiere in jedem Unterabteil die Möglichkeit, jeden der drei Nesttypen zu wählen. Die Zahl der Einzelnester war mit einem Nest für vier bis fünf Hühner deutlich größer als es die RICHTLINIE 1999/74/EG DES RATES für Legehennen in Alternativsystemen vorschreibt (ein Einzelnest pro sieben Tiere). Unsere Zahl der Legenester entsprach den Planungsdaten für Legehennen in Bodenhaltung nach DAMM (1993). Der fensterlose Stall war mit automatischer Unterdrucklüftung ausgestattet. In der Zeit mit Beleuchtung waren in allen drei Abteilen acht Neonlampen eingeschaltet. Die Beleuchtung war in allen drei Abteilen gleichmäßig (1,06 W/m<sup>2</sup>). Die Beleuchtungszeiteinstellung ist in Tabelle 1 dargestellt.

In den Versuch wurden Hühner aus drei schweren Linien für die Broilerproduktion einbezogen. Die Linien B und P waren weibliche, WM eine männliche Linie. In Tabelle 2 sind Kennzahlen der Tiere im Versuch dargestellt. In jeder der drei Versuchsperioden wurden die Eier täglich um 7.00, 8.00, 9.00, 13.00 und 19.00 Uhr eingesammelt. Die jeweilige Fundstelle wurde auf speziellen Formularen vermerkt. Außer in die Nester wurden die Eier auch auf den Spalten- und den Einstreuboden abgelegt. Jede der Versuchsperioden dauerte zwölf Tage (Tab. 3).

Tab. 1: Das Lichtprogramm im Hühnerstall  
*Lighting programme in barn*

Tageszeit/Daily Time	Belichtungsregime/Lighting regime
7.00–10.00	Neonlicht/Strip lighting
10.00–13.00	Dunkel/Dark
13.00–20.00	Neonlicht/Strip lighting
20.00–7.00	Dunkel/Dark

Tab. 2: Tierzahl am Anfang des Versuches, getrennt nach Linien und durchschnittlichem Körpergewicht  
*Number of birds at the beginning of trial by line and average body weight*

	Abteil I. (Linie B) Dep. I. (line B)	Abteil II. (Linie P) Dep. II. (line P)	Abteil III. (Linie WM) Dep. III. (line WM)
Zahl der Hühner/Number of hens	324	315	306
Durchschnittliches Körpergewicht einjährige Tiere (g) Average body weight at one year age (g)	3 700	3 050	3 550
Zahl der Hähne/Number of cocks	36	36	32
Durchschnittliches Körpergewicht einjährige Tiere (g) Average body weight at one year age (g)	4 995	4 520	4 680

Tab. 3: Kennzahlen der Versuchsperioden  
*Data for three trial periods*

Versuchsperiode <i>Trial period</i>	Zeitraum <i>Time</i>	Alter der Tiere (Wochen) <i>Age of birds (weeks)</i>	Stalltemperatur <i>Temperature (°C)</i>
I.	10.12.2000–1.12.2000	26–27	9–13
II.	03.01.2001–14.01.2001	29–30	8–12
III.	27.01.2001–07.02.2001	32–33	7–12

Die Legeleistung steigerte sich in der ersten Versuchsperiode von 20–30 % am Anfang bis auf 40–60 % am Ende. In der zweiten und dritten Versuchsperiode war die Legeleistung konstant und schwankte zwischen 60 und 70 %.

Die Komplettfuttermischung wurde einmal täglich in die Rundfütterautomaten geschüttet. Jeden Tag wurden pro Abteil 2 kg Haferkörner auf die Einstreu ausgebracht, um die Tiere mit Kratzen und Futtersuchen in der Einstreu zu beschäftigen. In der statistischen Auswertung wurde der Chi-Square-Goodness-of-Fit-Test nach LEHNER (1979) verwendet, um den Einfluss des Nesttyps auf den Anteil der gelegten Eier zu untersuchen.

### 3 Ergebnisse

Die Mehrzahl der Eier wurde in die Blechnester mit Einstreu gelegt; danach folgten die Holznester mit Einstreu, während in den Nestern mit abfallendem Gummibodenbelag deutlich weniger Eier abgelegt wurden (Tab. 4). Die Beschaffenheit des Nestes hatte somit einen statistisch hochsignifikanten Einfluss auf die Nestwahl der Hühner ( $X^2 = 294.82$ ;  $p < 0,001$ ).

Die Betrachtung einzelner Linien ergab, dass Hennen aller drei Linien die Blechnester mit Einstreu bevorzugten. Dies war bei Linie P nicht so stark ausgeprägt wie bei den Linien B und WM. Bei Linie P wurde auch das Holznest mit Einstreu häufiger als bei den Linien B und WM benutzt (Tab. 5). Trotz dieser kleinen Unterschiede hatte bei jeder Linie die Beschaffenheit des Nestes einen statistisch hochsignifikanten Einfluss auf die Nestwahl (Linie B:  $X^2 = 294.82$ ;  $p < 0,001$ , Linie P:  $X^2 = 56.24$ ;  $p < 0,001$ , Linie WM:  $X^2 = 106.26$ ;  $p < 0,001$ ).

Ein Teil der Eier wurde auf den erhöhten Plastikspaltenböden oder auf dem eingestreuten Teil des Bodens gelegt. Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, dass mehr Eier auf die Plastikspaltenböden als auf den eingestreuten Boden gelegt wurden.

Tab. 4: Zahl und Anteil der gelegten Eier nach Nesttyp  
*Number and share of eggs by type of nest*

Nesttyp <i>Type of nest</i>	Zahl der Eier <i>Number of eggs</i>	Anteil <i>Portion (%)</i>
Blechnester mit Einstreu/ <i>Tin nest with litter</i>	11 519	66,1
Holznester mit Einstreu/ <i>Wooden nest with litter</i>	5 464	31,4
Blechnester mit abfallendem Gummibodenbelag <i>Tin nest with inclined rubber mat</i>	1	2,5

Tab. 5: Zahl und Anteil der gelegten Eier nach Linien und Nesttyp  
*Number and proportion of eggs by line and type of nest*

Nesttyp <i>Type of nest</i>	Linie B/ <i>Line B</i>		Linie P/ <i>Line P</i>		Linie WM/ <i>Line WM</i>	
	Zahl der Eier <i>Number of eggs</i>	Anteil <i>Portion (%)</i>	Zahl der Eier <i>Number of eggs</i>	Anteil <i>Portion (%)</i>	Zahl der Eier <i>Number of eggs</i>	Anteil <i>Portion (%)</i>
Blechnester mit Einstreu <i>Tin nest with litter</i>	4 780	73,3	2 826	55,8	3 913	67,0
Holznester mit Einstreu <i>Wooden nest with litter</i>	1 645	25,2	1 977	39,1	1 842	31,5
Blechnester mit abfallendem Gummibodenbelag <i>Tin nest with inclined rubber mat</i>	94	1,4	258	5,1	89	1,5

Tab. 6: Anteil in die Nester und auf den Boden gelegter Eier  
*Share of floor eggs*

	Nester <i>Nests</i>	Auf den Boden gelegte Eier <i>Floor eggs</i>		
		Einstreu <i>Litter</i>	Plastikspaltenboden <i>Plastic slatted floor</i>	Zusammen <i>All together</i>
Linie B / <i>Line B</i>	93,9	1,8	4,3	6,1
Linie P / <i>Line P</i>	93,8	1,0	5,2	6,2
Linie WM / <i>Line WM</i>	97,0	0,5	2,5	3,0
Zusammen / <i>All together</i>	94,9	1,1	3,9	5,1

Bei der eindeutigen Bevorzugung von Nestern mit Einstreu ist schwer zu verstehen, warum bei den auf den Boden gelegten Eiern die meisten auf den Plastikspaltenboden gelegt wurden. Es ist zu vermuten, dass Tiere wegen stärkerer Nestbelegung in bestimmten Tageszeiten auf die erwünschten Nester warten mussten. Daher sind in Tabelle 7 die Anteile aufgenommener Eier zu bestimmten Tageszeiten dargestellt.

Tab. 7: Anteil aufgenommener Eier zu bestimmten Uhrzeiten  
*Portion of collected eggs on time*

Uhrzeit / <i>Time</i>	Linie B <i>Line B</i>	Linie P <i>Line P</i>	Linie WM <i>Line WM</i>
7.00	3,4	4,2	5,5
8.00	4,0	6,0	7,6
9.00	6,5	8,2	9,4
13.00	58,0	62,1	59,9
19.00	28,1	19,5	17,6

Bei allen drei Linien wurde der größte Anteil der Eier zwischen 9.00 und 13.00 Uhr gelegt.

## 4 Diskussion

Wenn Hühner schwerer Linien die Möglichkeit haben, zwischen unterschiedlichen Nestern zu wählen, dann bevorzugen sie Nester mit Einstreu. 97,5 % der im Nest gelegten Eier wurden auf Einstreu gelegt. Damit wird die Feststellung von HUBER et al. (1985) sowie APPLEBY et al. (1988) über die Bedeutung des entsprechenden Substrates für die Nestwahl bestätigt. Nester mit abfallendem Gummibodenbelag werden von den Tieren sehr selten benutzt. Das stimmt wiederum mit der Feststellung von APPLEBY et al. (1988) überein, wobei unsere Hühner noch deutlicher eingestreute Nester bevorzugten. Warum nutzen dann die Züchter so gern abfallende Gummibodenbeläge?

Die Begründung liegt in der Verminderung des Arbeitseinsatzes für das Nestreinigen (Hygiene) und im leichteren Einsammeln der Eier. In unserem Versuch wurde festgestellt, dass ein ordentliches Säubern der Gummibodenbeläge nach der Forderung von LEESON und SUMMERS (2000) noch aufwendiger ist, als für saubere Einstreu im Nest zu sorgen. Für die Reinigung schmutziger Gummibodenbeläge ist der Einsatz eines Hochdruckreinigers notwendig. Vor dem Zurücklegen in die Nester müssen die Gummibodenbeläge dazu getrocknet werden.

In den Blechnestern entschieden sich die Hühner eindeutig für Einstreu und gegen den abfallenden Gummibodenbelag. Bei der Wahl zwischen den Nesttypen mit Einstreu bevorzugten die Hühner die Blechnester um 111 % häufiger. Dies ist nicht einfach zu verstehen, da das kalte Blech für Hühner vermutlich nicht angenehmer als Holz ist. Blechnester haben jedoch eine kleinere Bodenfläche ( $26 \times 29 = 754 \text{ cm}^2$ ) als die Holznester ( $30 \times 40 = 1200 \text{ cm}^2$ ).

KILGOUR und DALTON (1984) vermuten, dass ein Nest groß genug sein muss, damit sich die Tiere darin drehen können. Ist es daher denkbar, dass das Nest auch zu groß sein kann? Ist unser Befund ein Zeichen, dass Tiere sich in kleineren Nestern sicherer fühlen, was nach WOOD-GUSH (1983) als sehr wichtig angesehen wird? Vielleicht drängen in die kleineren Nester seltener andere Hühner, die nach KILGOUR und DALTON (1984) Gruppenlegertyp sind. Ohne zusätzliche Untersuchung ist eine richtige Antwort schwer zu finden.

5 % der Eier wurden auf dem Boden abgelegt. Im Gegensatz zu den in Nestern gelegten Eiern wurden drei Viertel auf Plastikspaltenboden und nur ein Viertel auf Einstreu gelegt. Es wird vermutet, dass die Hühner vor der Eiablage auf das Freiwerden des erwünschten Nests warten mussten und währenddessen die Eier ablegten.

## 5 Literatur

- APPLEBY, M.C.; HOGARTH, G.S.; HUGHES, B.O. (1988): Nest box design and nesting in a deep litter house for laying hens. *British Poultry Science*, 29: 215–222
- DAMM, T. (1993): Stallbau. Planungsgrundsätze, Planungsdaten und Planungsbeispiele für Neu- und Umbauten. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup
- HUBER, H.U.; FÖLSCH, D.W.; STÄHLI, U. (1985): Influence of various nesting materials on nest site selection of the domestic hen. *British Poultry Science*, 26, 3: 367–373
- KILGOUR, R.; DALTON, C. (1984): *Livestock Behaviour*. Granada, London
- LEESON, S.; SUMMERS, J. (2000): *Broiler breeder production*. University books, Guelph
- LEHNER, P.N. (1979): *Handbook of ethological methods*. Garland STPM Press, New York

- LOCNIŠKAR, F.; BENCINA, D.; HOLCMAN, A.; KMECL, A. (1991): Reja perutnine: piščancev in kokoši, CZP Kmečki glas, Ljubljana
- PETHERICK, J.C.; RUSHEN, J. (1997): Behavioural Restriction. In: APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. (Hrsg.): Animal Welfare, CAB International, Walingford
- RICHTLINIE 1999/74/EG DES RATES vom 19. Juli 1999 zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen. Abl. EG Nr. L 203, 53-57
- WENNRICH, G. (1978): Huhn. In: SAMBRAUS, H.H. (Hrsg.): Nutztierethologie. Paul Parey, Berlin
- WOOD-GUSH, D.G.M. (1983): Environmental requirements for nesting behaviour. In: BAXTER, S.H.; BAXTER, M.R.; MACCORMACK, J.A.C (Hrsg.): Farm Animal Housing and Welfare. Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht

## **Legehennenaufzucht mit Auslauf: Kann durch Körnerstreuen im Grünauslauf die Auslaufnutzung verbessert werden?**

### ***Rearing of Laying Hens in Free Range Systems: Can the Use of the Hen Run be Improved by Scattering Grains Outside?***

**JEANINE HAUSER, ESTHER ZELTNER, HELEN HIRT**

#### ***Zusammenfassung***

*Auf Legehennenbetrieben mit Grünauslauf hat man das Problem, dass viele Tiere das Auslaufangebot wenig oder ungleichmäßig nutzen. Wir fragten uns, ob man durch Körnerstreuen im Grünauslauf die Auslaufnutzung verbessern kann. Diese Gewöhnung der Herde (Herdengewöhnung) sollte in der Aufzucht stattfinden. Auf vier Aufzuchtbetrieben mit mindestens zwei Junghennengruppen (Test- und Kontrollgruppe) wurde der Versuch durchgeführt. Der Testgruppe wurden die Körner im Grünauslauf, der Kontrollgruppe wurden sie nur im Außenklimabereich gestreut. An je drei Tagen Mitte und Ende der Aufzucht wurde mit Scan-Samplings die Anzahl Tiere im Grünauslauf, ihr Aufenthaltsort sowie ihr momentanes Verhalten aufgenommen.*

*Mitte sowie Ende der Aufzucht befanden sich in den Gruppen mit und ohne Herdengewöhnung nicht unterschiedlich viele Tiere im Grünauslauf. Auch bezogen auf die Aufenthaltsorte war kein Unterschied festzustellen. Hingegen gab es Verhaltensunterschiede zwischen den beiden Gruppen. So war in der Gruppe mit Herdengewöhnung der Anteil „pickender/scharrender“ (Mitte der Aufzucht) sowie „gehender/rennender“ Tiere (Ende der Aufzucht) größer.*

*Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass mit der vorgenommenen Herdengewöhnung die Futtersuchaktivitäten der sich im Auslauf befindenden Tiere zunehmen, dass aber andere Faktoren als das Körnerstreuen im Grünauslauf die Auslaufnutzung stärker beeinflussen. In Frage kommen z. B. Hanglage, Straßennähe, künstliche sowie natürliche Strukturen.*

#### ***Summary***

*In free range systems with laying hens we have the problem that the hen run is used only by a few hens or that their distribution is unevenly. The question was if it is possible to improve the use of the run by scattering grains in the outdoor area during the rearing period (herd accustomisation). The experiment was done on 4 rearing farms with at least two groups of hens (test and control group). The test group received grains in the run, the control group got grains only in the bad weather run. At 3 days in the middle and 3 days at the end of the rearing period the number of animals in the run, their place of standing and their actual behaviour was determined by scan-samplings.*

*In the middle and in the end of the rearing period the number of animals in the run was not different with and without herd accustomisation. Furthermore, there was no difference in the distance to the poultry house between the animals of the 2 groups. However, some differences in the behaviour occurred. In the group with herd accustomisation more animals*

„pecked/scratched“ (middle of rearing period) and more animals „walked/run“ (end of rearing period).

We suppose that with herd accustomisation food search activity increased but other factors than scattering grains have a bigger impact on the use of the free range. Possible influencing factors are the slope of the hen run, the proximity to roads, artificial and natural structures.

## 1 Einleitung

Immer mehr Legehennenbetriebe stellen den Tieren einen Grünauslauf zur Verfügung. Doch die Ausläufe werden oft nicht wie gewünscht genutzt. Viele Tiere bleiben im Stall oder im Außenklimabereich, wobei es oft dieselben Tiere sind, die den Auslauf nicht nutzen (MÜLLER 2001). Der Aufenthalt im Freien ist meist kürzer als zehn Minuten (MÜLLER 2001) und weiter entfernte Bereiche werden wenig begangen, so dass es im stallnahen Bereich zu einer Übernutzung des Grünauslaufs kommt (HÄNE et al. 1999). Diese ungleichmäßige Nutzung schadet der Grasnarbe (MAURER et al. 2000), führt zu starken Nährstoffbelastungen in Stallnähe (MENZI et al. 1997), erhöht eventuell den parasitären Druck auf das Huhn und widerspricht den Vorstellungen der Konsumenten und Konsumentinnen.

Bisherige Forschungsarbeiten zeigten, dass kleinere Herdengrößen (HIRT et al. 2000) und die Strukturierung des Auslaufs (ZELTNER und HIRT 2002) die Auslaufnutzung verbessern. Die Schlupflochbreite dagegen hatte keinen Effekt (HARLANDER-MATAUSCHEK 2002).

KEELING et al. (1988) nennen folgende Hypothesen, wieso die Tiere im Stall bleiben:

- Managementaspekt: Futter, Wasser, Übernachtung im Stall
- Tendenz zur Gruppenbildung: Wenn die Mehrheit im Stall bleibt, ziehen sie die andern Tiere an.
- Angst vor der Umgebung

In dieser Arbeit wurde untersucht, ob mit einer gezielten Herdengewöhnung in der Aufzucht eine bessere Auslaufnutzung erreicht werden kann. Die Gewöhnungsmethode bestand aus Körnerstreuen im Grünauslauf anstatt wie üblich im Außenklimabereich. Es ging dabei nicht darum, dass die Tiere sich an die Körner im Auslauf gewöhnten, sondern darum, dass sie, einmal hinausgelockt, die Angst vor der Umgebung verlieren und lernen, sich im Grünauslauf zu beschäftigen.

Wir stellten folgende Fragen:

- Befinden sich in Gruppen, die in der Aufzucht mit Körnern an die Weide gewöhnt wurden, mehr Tiere im Grünauslauf als in Gruppen ohne Gewöhnung?
- Hat die Herdengewöhnung mit Körnern einen Einfluss auf die Distanz, wie weit sich die Tiere vom Stall entfernen?
- Gibt es Unterschiede in Verhaltensweisen zwischen Gruppen mit und ohne Herdengewöhnung mit Körnern?

## 2 Methode

### 2.1 Vorgehen

Die Untersuchung wurde auf vier erwerbsmäßigen Aufzuchtbetrieben (Volierenhaltung mit Außenklimabereich und Grünauslauf), die nach den Richtlinien der BIO SUISSE bewirtschaftet werden, durchgeführt. Die Herden waren in mindestens zwei Gruppen unterteilt (Betrieb A: 2 x 1 000 Tiere, Betrieb B: 2 x 745 Tiere, Betrieb C: 2 x 875 Tiere, Betrieb D: 2 x 1 000 Tiere). Um eine mögliche Beeinflussung auszuschließen, wurde mit schwarzer Folie ein Sichtschutz zwischen je zwei zu beobachtenden Gruppen angebracht. Der Grünauslauf war optisch in drei Teile unterteilt (1. bis 3. Drittel in zunehmender Entfernung vom Außenklimabereich).

In den Testgruppen wurden Körner in den Grünauslauf gestreut. Die ersten beiden Tage nach erstmaliger Öffnung des Grünauslaufs (ca. 10. Alterswoche) wurden die Körner ins 1. Drittel gestreut, die folgenden zwei Tage ins 2. Drittel und die nächsten sieben Tage jeden zweiten Tag wieder ins 2. Drittel. Danach wurden sieben Wochen lang jeden dritten Tag im 3. Drittel des Grünauslaufs Körner gestreut. An allen anderen Tagen sowie in den Kontrollgruppen wurden die Körner im Außenklimabereich gestreut.

Die Datenaufnahmen fanden an je drei Tagen innerhalb von zwei Wochen in der Mitte (=Anfang des Weideganges, ca. 10. Alterswoche) und am Ende der Aufzucht (ca. 17. Alterswoche) statt. An diesen Tagen wurden die Körner auch in den Testgruppen im Außenklimabereich gestreut. Zwischen der Datenaufnahme in der Mitte und der Datenaufnahme am Ende der Aufzucht lagen vier beobachtungsfreie Wochen. Pro Beobachtungstag wurden in beiden Gruppen im Auslauf sieben Scan-Samplings im Abstand von 45 Minuten durchgeführt und festgehalten, wie viele Tiere sich in welchem Drittel aufhielten, sowie ihr Verhalten („Rennen“, „Gehen“, „Picken“, „Scharren“, „Stehen“, „Ruhen“) notiert. Begonnen wurde in der Regel 15 Minuten nach der Öffnung des Grünauslaufs, doch gab es einzelne wetterbedingte zeitliche Verschiebungen.

Zusätzlich wurden Federpickinteraktionen aufgenommen (Picken an befiederten Körperstellen pro 30 Tiere und 30 Minuten) und der Tierzustand von jeweils zehn Tieren benotet (Gewicht; Gefieder an Kopf, Rücken, Flügel, Schwanz, Brust, Bauch mit Noten 1=intakt / 2=zerstoßen, Bissspuren, einzelne Federkiele gebrochen / 3=zahlreiche Federkiele gebrochen, einzelne Federn fehlend / 4=kahle Körperstellen; Verletzungen an den genannten Körperstellen sowie an Kloake, Beinen und Zehen mit Noten zwischen 1=Kratzer / 2=Hämatom / 3=offene Wunden / 4=Substanzverlust). Am Anfang und am Ende der Aufzucht wurden Kotproben untersucht (keine/geringe/mittlere/starke Ausscheidung von Kokzidien und Anzahl Eier von Ascaridia/Heterakis/Capillaria pro Gramm Kot).

### 2.2 Auswertung

Obwohl wir uns bemüht haben, möglichst ähnliche Betriebe zu finden, waren sie doch so verschieden, dass nur die Unterschiede (in %) zwischen Test- und Kontrollgruppen in der Auswertung verwendet werden konnten. Der Unterschied wurde errechnet durch: (% Tiere mit Herdengewöhnung) – (% Tiere ohne Herdengewöhnung). Ein positiver Wert gibt an, wie viel Prozent mehr Tiere sich in den Gruppen mit Herdengewöhnung im Grünauslauf auf-

hielten bzw. ein bestimmtes Verhalten zeigten. Ein negativer Wert gibt an, wie viel Prozent weniger Tiere sich in den Gruppen mit Herdengewöhnung im Grünauslauf aufhielten bzw. ein bestimmtes Verhalten zeigten. Dasselbe Vorgehen wurde zur Auswertung des Federpickens, des Tierzustandes sowie der Kotanalysen gewählt. Anstatt mit dem Anteil (%) an Tieren wurde mit der Anzahl Federpickinteraktionen, dem Gewicht, den Erregernachweisen sowie dem Gefiederzustand der Unterschied errechnet (da nur wenige Schäden und kaum Verletzungen auftraten, wurden alle Tiere in „vollständig intaktes Gefieder“ = Gefiedernote immer 1 oder „unvollständig intaktes Gefieder“ = Gefiedernote nicht überall 1 eingeteilt).

Die sechs aufgenommenen Verhaltensweisen wurden in Paare, die sich von der Aktivität her ähnlich sind, zusammengefasst: „Gehen/Rennen“, „Picken/Scharren“, „Stehen/Ruhen“.

Die Daten wurden mit dem Randomisierungstest für abhängige Paare getestet. Aus Gründen der kleinen Stichprobe (N=4) wurde das minimale Signifikanzniveau bei 0,125 festgelegt. Um eine diesem Niveau entsprechende signifikante Abweichung festzustellen, müssen alle Unterschiede das gleiche Vorzeichen aufweisen.

Da mit unserer Stichprobengröße den statistischen Möglichkeiten enge Grenzen gesetzt sind, lässt sich diskutieren, ob statistische Tests überhaupt sinnvoll sind. Die Ergebnisse werden daher auch qualitativ oder halbquantitativ vorgestellt.

### 3 Ergebnisse

Mitte der Aufzucht befanden sich in den Gruppen mit und ohne Herdengewöhnung nicht signifikant unterschiedlich viele Tiere im Grünauslauf. Bezogen auf die totale Gruppengröße lagen die Unterschiede im Mittel bei  $-0,9 \pm 4,5$  %. Auf Betrieb A und D befanden sich in den Gruppen mit Herdengewöhnung weniger Tiere im Grünauslauf als in den Gruppen ohne Herdengewöhnung (A: -6,1 %; D: -2,1 %). Auf Betrieb C betrug der Unterschied weniger als 1 % und auf Betrieb B waren von der Gruppe mit Herdengewöhnung 4,7 % mehr Tiere im Grünauslauf (Abb. 1a).

Ende der Aufzucht befanden sich in Gruppen mit und ohne Herdengewöhnung ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich viele Tiere im Grünauslauf. Die Unterschiede lagen im Mittel bei  $0,1 \pm 5,3$  %. Auf drei Betrieben befanden sich in den Gruppen mit Herdengewöhnung mehr Tiere im Grünauslauf als in den Gruppen ohne Herdengewöhnung (B: 5,5 %; C: 1,3 %; D: 0,8 %). Auf Betrieb A waren 7,3 % weniger Tiere mit Herdengewöhnung im Grünauslauf als ohne (Abb. 1b).

In den einzelnen, verschieden weit vom Stall entfernten Dritteln des Grünauslaufs gab es keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl Tiere, die sich dort aufhielten, sowohl in der Mitte als auch am Ende der Aufzucht nicht (Abb. 1a, 1b). Die Unterschiede (in %) pro Drittel beziehen sich auf die Gesamtzahl der Tiere im Grünauslauf.

Die Verhaltensbeobachtungen (Tab. 1) Mitte der Aufzucht zeigten, dass die Tiere mit Herdengewöhnung im ganzen Grünauslauf signifikant mehr „pickten/scharren“, insbesondere im 2. Drittel. Hingegen „standen/ruhten“ sie im Grünauslauf insgesamt weniger. Ende der Aufzucht gab es bei den Verhaltensweisen „Gehen/Rennen“ einen Unterschied im 2. Drittel ( $p < 0,125$ ). Auf allen Betrieben waren es Junghennen mit Herdengewöhnung, die mehr „gingen/rannten“.

Bezüglich Federpicken waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Mitte der Aufzucht lag der Mittelwert bei  $4,5 \pm 6,1$  % weniger Federpickinteraktionen pro 30 Tiere

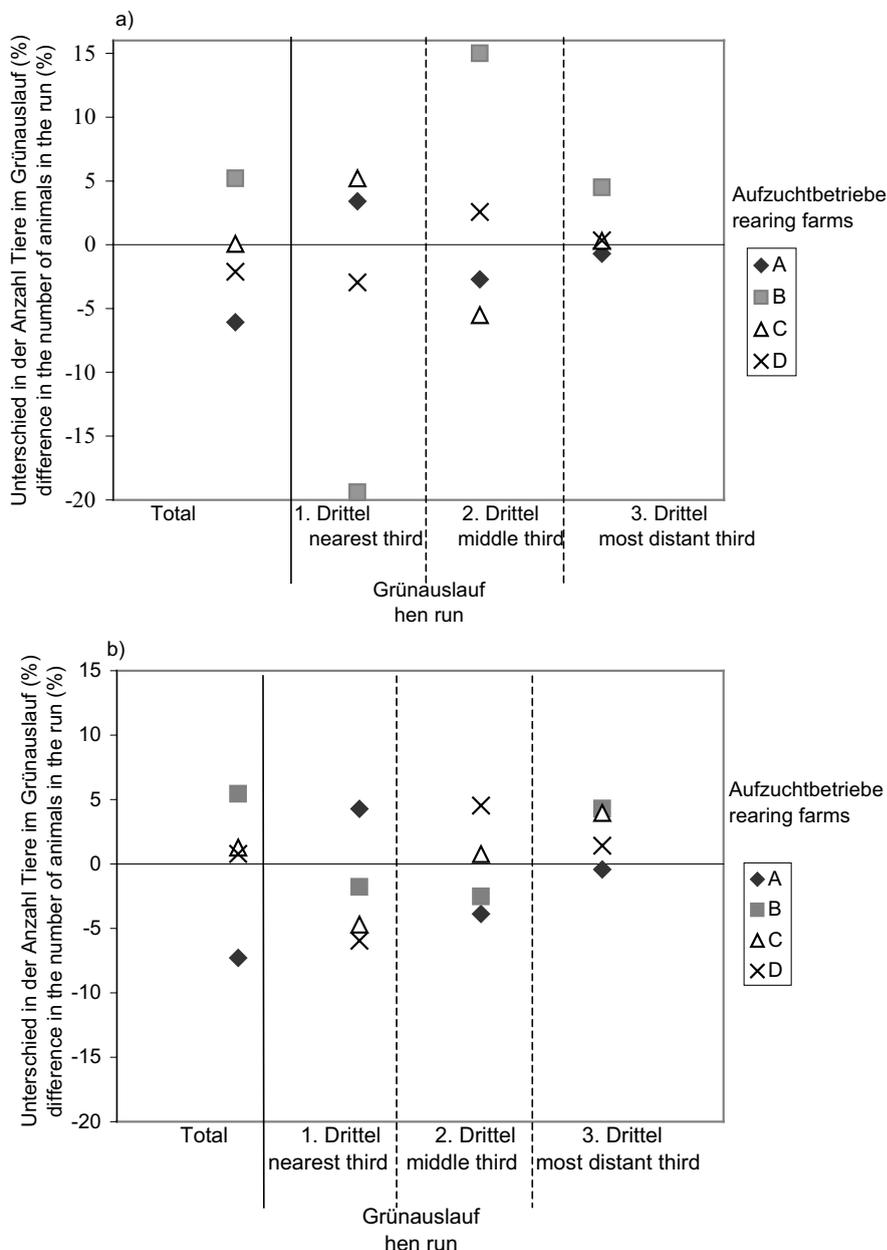


Abb. 1: Vergleich der Auslaufnutzung mit und ohne Herdengewöhnung:  
 a) Mitte der Aufzucht, b) Ende der Aufzucht (Werte > 0 bedeuten „% mehr Tiere mit Herdengewöhnung, die im Grünauslauf waren“). Die %-Angaben im Total beziehen sich auf die totale Gruppengröße, die %-Angaben in den einzelnen Dritteln beziehen sich auf die Gesamtzahl Tiere im Grünauslauf.  
 Comparison of the use of the hen run with and without herd accustomisation:  
 a) Middle of rearing period, b) end of rearing period (figures > 0 mean „% more animals with herd accustomisation in the hen run“). Figures of the Total refer to the total group size, figures of the separate thirds refer to the amount of animals in the hen run.

Tab. 1: Durchschnittliche Unterschiede (in %) im Verhalten mit und ohne Herdengewöhnung durch Körnerstreuen im Grünauslauf Mitte und Ende der Aufzucht (\*  $p < 0.125$ , Werte  $> 0$  bedeuten „% mehr Tiere mit Herdengewöhnung, die dieses Verhalten zeigten“). Die %-Angaben im Total beziehen sich auf die totale Gruppengröße, die %-Angaben in den einzelnen Dritteln beziehen sich auf die Gesamtzahl Tiere im Grünauslauf.

*Average differences (in %) in the behaviour with and without herd accustomisation with grains in the hen run in the middle and in the end of the rearing period. (\*  $p < 0.125$ , figures  $> 0$  mean „% more animals with herd accustomisation in the hen run performing this behaviour“). Figures of the Total refer to the total group size, figures of the separate thirds refer to the amount of animals in the hen run.*

Verhalten <i>Behaviour</i>	Mitte Aufzucht <i>Middle of rearing period</i>				Ende Aufzucht <i>End of rearing period</i>			
	Total	1. Drittel nearest third	2. Drittel middle third	3. Drittel most distant third	Total	1. Drittel nearest third	2. Drittel middle third	3. Drittel most distant third
Picken/Scharren <i>Pecking/scratching</i>	3,92 (*)	0,77	11,05 (*)	7,43	1,01	2,35	-4,79	5,31
Stehen/Ruhen <i>Standing/resting</i>	-1,93 (*)	-0,28	-2,77	1,44	0,45	0,60	0,87	-5,87
Gehen/Rennen <i>Walking/running</i>	1,24	2,29	1,64	1,13	-1,48	-2,95	4,08 (*)	1,52

und 30 Minuten bei Gruppen mit Herdengewöhnung. Auf drei Betrieben waren innerhalb der Gruppen mit Herdengewöhnung weniger Federpickinteraktionen gezählt worden (A: -6, B: -12, C: 2,5, D: -3). Am Ende der Aufzucht lag der Mittelwert bei  $0,9 \pm 12,1$  weniger Federpickinteraktionen pro 30 Tiere und 30 Minuten bei Gruppen mit Herdengewöhnung. Auf drei Betrieben waren in Gruppen mit Herdengewöhnung weniger Federpickinteraktionen gezählt worden (A: 17, B: -5, C: -9.5, D: -6).

Der Tierzustand der beiden Gruppen mit und ohne Herdengewöhnung unterschied sich nur gering. Mitte der Aufzucht lag der Gewichtsunterschied im Mittel bei  $2,5 \pm 75,0$  g, Ende der Aufzucht bei  $76,3 \pm 74,3$  g. Das Gefieder wies in beiden Gruppen kaum Schäden auf. Ab und zu gab es gebrochene Federn, doch unterschied sich das Gefieder der Gruppen nicht signifikant.

Die Kotanalysen der beiden Gruppen unterschieden sich nicht wesentlich. Mitte der Aufzucht lag der Mittelwert bei 0 Nachweisunterschieden. Ende der Aufzucht lag der Nachweisunterschied zwischen den Gruppen mit und ohne Herdengewöhnung bei 0,5.

## 4 Diskussion

Das Ziel des Körnerstreuens im Grünauslauf war, bei den Hühnern die Angst vor der Umgebung zu vermindern und sie dadurch vermehrt hinauszulocken. Unsere Untersuchung konnte jedoch nicht zeigen, dass Körnerstreuen im Grünauslauf allein die Auslaufnutzung in Legehennenaufzuchten verbessert. Von den Gruppen mit Körnergewöhnung waren weder mehr Tiere draußen, noch entfernten sie sich weiter vom Stall.

Wir vermuten, dass andere Faktoren als die Herdengewöhnung mittels Körnerstreuen das Auslaufverhalten stärker beeinflussen. Auf unseren Untersuchungsbetrieben gab es gewisse Unterschiede in der Hanglage oder in der Nähe von „belebten“ Stellen (Straße, Spazierweg,

Stallvorplatz, Hausvorplatz etc.), doch bezüglich der Bäume oder künstlichen Unterstände waren die Grünausläufe der Test- und Kontrollgruppe pro Betrieb vergleichbar.

Zur Interpretation der Ergebnisse ist zu ergänzen, dass sich im Mittel pro Scan-Aufnahme 4-21 % der Tiere Mitte der Aufzucht, resp. 8–30 % Ende der Aufzucht im Grünauslauf befanden. Die Anzahl Tiere war aber sehr wetterabhängig, und schien die Sonne stark, war je nach Betrieb über Stunden kein einziges Tier mehr draußen. Andererseits waren manchmal so viele Tiere im Grünauslauf, dass es nicht mehr einfach war, die Tiere zu zählen. Häufige Verschiebungen zwischen Außenklimabereich und Grünauslauf sowie Massenbewegungen im Auslauf erschwerten das Zählen zusätzlich. Flugzeuge, Vögel und Fahrzeuge konnten eine Störung verursachen, wenn diese gerade während einer Beobachtung auftraten. In einem solchen Fall wurde fünf Minuten gewartet und nochmals von vorne zu zählen begonnen.

Die Verhaltensbeobachtungen weisen auf Tendenzen hin, dass die Gruppen mit Herdengewöhnung eher aktiver sind. Mitte Aufzucht „pickten/scharrten“ sie mehr, Ende der Aufzucht „gingen/rannten“ sie mehr (2. Drittel). Wir vermuten, dass sich durch die Körner im Grünauslauf die Futtersuchaktivität erhöht hat. Dass die Tiere tatsächlich intensiver oder häufiger „scharrten/pickten“, zeigte die zum Teil deutlich stärker zerstörte Grasnarbe im Grünauslauf der Herdengewöhnungsgruppe. Auf Betrieb B war dieser Nebeneffekt so groß, dass kaum mehr Gras wuchs, und wenn nicht der Versuch im Gang gewesen wäre, hätte man die Auslauffläche vergrößern müssen.

Ein weiterer Nachteil der Methode waren Krähen, die auf Betrieb D regelmäßig im Grünauslauf Körner pickten. Neben dem Futterverlust gelten Krähen als Salmonellenüberträger und könnten dadurch die Herde gefährden. Ein Betriebsleiter gab zu bedenken, dass für eine gleichmäßige Herdenentwicklung möglichst alle Tiere Körner fressen sollten. Werden die Körner im Grünauslauf gestreut, kann dies weniger gewährleistet werden.

Obwohl das Körnerstreuen im Grünauslauf in der Aufzucht bis zum Legebeginn keine beobachtbare Verbesserung der Auslaufnutzung und auch Probleme mit sich brachte, wäre es interessant, dieselben Gruppen auch im Legebetrieb weiterzuverfolgen, um mögliche Langzeitwirkungen zu erfassen. Eine Fortführung der Untersuchung würde vielleicht auch Klärung bringen, inwieweit Merkmale wie Hanglage und Straßennähe die Nutzung des Grünauslaufs beeinflussen.

## 5 Literatur

- HÄNE, M.; HUBER-EICJER, B.; AUDIGÉ, L.; FRÖHLICH, E. (1999): Freilandhaltung von Legehennen in der Schweiz: Erfahrungen und Grenzen. In: 14. IGN-Tagung, 6. Freiland-Tagung, Tierhaltung und Tiergesundheit. Ed: Freiland Verband Wien: 46–49
- HARLANDER-MATAUSCHEK, A.; FELSENSTEIN, K.; NIEBUHR, K.; TROXLER, J. (2002): Der Einfluss der Schlupflochbreite auf die Auslaufnutzung von Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2001. KTBL-Schrift 407, KTBL, Darmstadt: 182–186
- HIRT, H.; HÖRDEGEN, P.; ZELTNER, E. (2000): Laying hen husbandry: group size and use of hen-run. Proceedings 13<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference. Ed: Thomas Alföldi, Wiliam Lockeretz and Urs Niggli: 363
- KEELING, L.J.; HUGHES, B.O.; DUN, P. (1988): Performance of free-range hens in a polythene house. Farm building Progress 94: 21–28

MAURER, V.; HIRT, H. (2000): Laying hen husbandry: effects of run management on turf quality. Proceedings 13<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference, Ed: Thomas Alföldi, Wiliam Lokkeretz and Urs Niggli: 368

MENZI, H.; SHARIATMADARI, H.; MEIERHANS, D.; WIEMER, H. (1997): Nähr- und Schadstoffbelastung von Geflügelausläufen. Agrarforschung 4 (9): 361–364

MÜLLER, J.; HILLIG, J.; VON BORELL, E.; THIES, N. (2001): Untersuchungen zur Akzeptanz des Auslaufs durch Legehennen in einem Haltungssystem mit Wintergarten und Grünauslauf. In: Tiererschutz und Nutztierhaltung. 15. IGN-Tagung, Ed.: Dirk Schäffer, Eberhard von Borell: 124–129

ZELTNER, E.; HIRT, H. (2002): Die Grünauslaufnutzung von Legehennen auf einer Weide mit Unterständen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2001. KTBL-Schrift 407, KTBL, Darmstadt: 188–192

## Dank

Diese Untersuchung wurde durch die PAKE (Preisausgleichskasse für Eier und Eiprodukte) finanziell unterstützt. Ein Dank für die gute Zusammenarbeit geht an die Leiter der vier Aufzuchtbetriebe und auch an all die vielen Hühner, die beim Versuch mitmachten.

## Untersuchungen zur Akzeptanz des Auslaufes durch Hähne im Vergleich zu Hennen

### *Use of the Free Range by Cockerels in Comparison to Laying Hens*

ALEXANDRA HARLANDER-MATAUSCHEK, KNUT NIEBUHR, JOSEF TROXLER

#### **Zusammenfassung**

*Der Hahn in der Legehennenhaltung wird kontrovers diskutiert. Hähne sollen in der Herde Wach- und Schutzfunktionen erfüllen. Daher könnte das Halten von Hähnen in der Auslaufhaltung die Verluste an Hennen durch Beutegreifer minimieren. In dieser Untersuchung kann dieser Punkt nicht abgeklärt werden. Jedoch soll überprüft werden, ob und wie Hähne im Vergleich zu den Legehennen den Grünauslauf nutzen.*

*Im ersten Versuch wurde eine Gruppe mit 250 ISA-Brown-Legehennen und fünf ISA-Brown-Hähnen, eine 500er-ISA-Brown-Legehennengruppe mit neun ISA-Brown-Hähnen und eine 1000er-ISA-Brown-Legehennengruppe mit 18 ISA-Brown-Hähnen gehalten. Der praxisübliche Bodenhaltungsstall bot pro Abteil fünf Tieren/m<sup>2</sup> Platz. Pro Abteil stand ein 20 x 225-m-Grünauslauf zur Verfügung. Die Gesamtanzahl und die Verteilung der Hähne und Hennen im Grünauslauf wurde stündlich von 7 Uhr–20 Uhr erfasst.*

*Im zweiten Versuch wurden zwei 256er-ISA-Brown-Legehennengruppen mit je fünf ISA-Brown-Hähnen und sechs 256er-ISA-Brown-Legehennengruppen mit je 4 ISA-Brown-Hähnen gehalten. Im zweiten Versuch war das Gebäude in acht Abteile unterteilt (5 Tiere/m<sup>2</sup>). Pro Abteil stand pro 256er-Gruppe ein Grünauslauf von 10 m<sup>2</sup>/Huhn zur Verfügung. Die Gesamtanzahl der Hähne und Hennen im Grünauslauf wurde stündlich von 7–19 Uhr erfasst.*

*Die Hähne nutzten den Auslauf im 1. Versuch durchschnittlich zu 68 %. Die Hennen hatten eine Auslaufnutzung von durchschnittlich 32 %, wobei ein deutlicher Effekt der Gruppengröße zu bemerken war. Die Hähne waren weniger weit vom Stall entfernt vorzufinden als die Hennen. Im 2. Versuch nutzten die Hähne den Auslauf durchschnittlich zu 66 %, die Hennen zu 34 %.*

*Die Funktionen des Hahnes in der Legehennenherde wurden in dieser Untersuchung nicht bearbeitet. Die vorliegende Arbeit stellt jedoch einen interessanten Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen zu der Thematik „Das Halten von Hähnen in kommerziell genutzten Legehennenherden“ dar.*

#### **Summary**

*The use of cockerels in groups of free range laying hens is a sticking point. For a cock, it is a natural to gather hens and guard them against predators. Therefore, it is likely that the presence of males in a flock would minimize losses because of predators. In this investigation we can not clarify this point. The aim was to study whether or not males use the free range.*

*Two experiments have been carried out to study the use of free-range by cockerels in comparison to laying hens.*

*In experiment 1 three groups of ISA-Brown laying hens, containing 250, 500 and 1000 birds each with 5, 9 and 18 cockerels, were kept on deep litter with a stocking density of 5 birds/m<sup>2</sup>. Each group received access to a 20 x 225 m free-range area. Marks were placed at 25 m intervals to create nine different zones on the range. The number of hens in each zone was counted hourly from 7 a.m. to 7 p.m. three days a week. The trial lasted three weeks and one replication trial was done after regrouping. Each trial included two weeks of adaptation. The cockerels spent on average 68 % on range compared to the females with 32 %. There was a significant effect of group size on distribution on range. Cockerels were not as far away from the building than the laying hens. In experiment 2 eight groups of 256 ISA-Brown laying hens each, two groups with 5 and six groups with 4 cockerels, were kept on deep litter, each group in a compartment of 5 birds/m<sup>2</sup>. Each compartment had two pop-holes leading on range (10 m<sup>2</sup>/bird). The number of hens on each range was counted hourly from 7 a.m. to 8 p.m. on 35 days over a period of 3 months. The cockerels spent on an average of 66 %, the laying hens 34 % out on range.*

*More consideration should be given to how cockerels may be influence behaviour of laying hens on range and their impact on animal welfare. Further investigastions would be warranted.*

## 1 Einleitung

Das Halten von Legehennen mit Hähnen stellt in der kommerziellen Eierproduktion eine Seltenheit dar. Wenn Hähne in der Herde gehalten werden, dann aus Überzeugung des Hennenhalters oder damit diese das Gesamterscheinungsbild einer Legehennenherde im Auslauf positiv beeinflussen. Bei vielen Haltern steht in der kommerziellen Landwirtschaft der erhöhte Futteraufwand durch die Hähne gegenüber. Auch das morgendliche und abendliche Krähen kann zu Unstimmigkeiten in benachbarten Wohngebieten führen. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass das Halten von Hähnen in der Herde ein Problem darstellen kann, wenn die männlichen Tiere zu spät der Herde zugesetzt werden, oder wenn die Anzahl der Hähne zu gering ist. In diesen Fällen scheint die Haltung aus tierschutzrelevanten Gründen nicht vertretbar, da die Tiere häufig attackiert und bepickt werden. Außerdem stellen befruchtete Eier in der Nahrungskette einen kontrovers diskutierten Faktor dar. Diesen Eigenschaften stehen jedoch positive gegenüber, obwohl der Einfluss des Hahnes in kommerziell genutzten Legehennenherden auch von Seiten der Wissenschaft bis jetzt kaum beschrieben wurde.

Der Hahn stellt in einer Kleingruppe einen wichtigen sozialen Faktor dar. Hähne sollen aggressives Verhalten zwischen den Hennen reduzieren (BHAGWHAT und CRAIG 1979) und eine Rolle bei der Nestauswahl (CRAIG und BHAGWHAT 1974) spielen. Letzteres bewirkt eine geringere Anzahl an Schmutzeiern (HADORN und GLOOR 1998). Der Zusatz von Hähnen scheint auch einen positiven Einfluss auf den Kannibalismus zu haben (HADORN und GLOOR 1998) zu haben. Die Untergruppenbildung durch Hähne wird in der Untersuchung von ODEN et al. 2000 beschrieben. Gegenteiliges wird in der Arbeit von WIDOWSKI und DUNCAN (1995) berichtet. Jedoch wird in letztgenannter Untersuchung die räumliche Verteilung der Hennen, beeinflusst durch die Hähne, erwähnt. Die den Hähnen zugeschriebene Wach- und Schutzfunktion könnte in der Auslaufhaltung wirtschaftliche Verluste durch Beutegreifer minimieren. Ob Hähne den Auslauf in kommerziellen Legehennenherden überhaupt nutzen, wird in wissenschaftlichen Untersuchungen kaum bearbeitet. Hennen bevorzugen den Stall

und verteilen sich im Auslauf stallnah (GRIGOR et al. 1995, HARLANDER-MATAUSCHEK 2001, HIRT et al. 2000, KEELING et al. 1988). Aufgrund fehlender Angaben in der Literatur soll in dieser Arbeit abgeklärt werden, ob Hähne den Auslauf nutzen, um Anhaltspunkte für weitere Untersuchungen zu geben.

## 2 Tiere, Material und Methode

### Versuch 1

1750 ISA-BROWN-Legehennen wurden in drei Gruppen zu 250, 500 und 1 000 Tieren gehalten und mit jeweils 5, 9 und 18 Hähnen gehalten.

Das Stallgebäude wurde in drei Abteile unterteilt und bot pro Abteil 5 Tieren/m<sup>2</sup> Platz. Der Stall entsprach einer herkömmlichen Bodenhaltung, welche aus zwei Dritteln Kotgrube und einem Drittel mit Stroh eingestreuter Scharfläche bestand.

Die Tiere konnten den Stall über ein, zwei bzw. vier Auslauföffnungen (6 m x 30 cm/1000 Tiere) pro 250er-, 500er- bzw. 1000er-Gruppe verlassen. Pro Abteil und Gruppe stand ein 20 x 225 m großer Auslauf zur Verfügung. Jeder der drei Ausläufe war in 25-m-Abständen vom Stall weg mit Markierungshölzern markiert.

Die Gesamtanzahl der Tiere in den einzelnen Abschnitten im Auslauf wurde im ersten Versuchsdurchgang an insgesamt zehn Tagen stündlich von 7:00 Uhr bis 19:00 Uhr erfasst. Nach Mischen der Gruppen wurde der Durchgang an neun Tagen wiederholt.

### Versuch 2

2048 ISA-BROWN Legehennen wurden in acht Gruppen zu jeweils 256 Tieren aufgeteilt. Sechs Gruppen erhielten vier Hähne zugeteilt und zwei Gruppen fünf Hähne.

Das Stallgebäude bestand aus acht Abteilen. Es bot fünf Tieren/m<sup>2</sup> Platz. Die Abteile entsprachen der in Versuch 1 beschriebenen praxisüblichen Bodenhaltung. Pro Abteil stand ein Auslauf mit 10 m<sup>2</sup> pro Tier zur Verfügung. Die Gesamtanzahl der Tiere pro Auslauf wurde an insgesamt 35 Tagen stündlich von 7:00 bis 20:00 Uhr erfasst.

## 3 Ergebnisse

### Versuch 1

Die Hähne nutzten im Gegensatz zu den Hennen den Auslauf zu einem höheren Prozentsatz. Die Hähne in der 250er-Legehennengruppe zeigten eine durchschnittliche Auslaufnutzung von 64 %, die Hähne in der 500er-Gruppe von 78 % und die Hähne in der 1000er-Gruppe von 62 % (Abb. 1). Die durchschnittliche Auslaufnutzung der Hennen in beiden Versuchsdurchgängen war abhängig von der Gruppengröße. Mit zunehmender Gruppengröße hat die Auslaufnutzung abgenommen (250er-Gruppe: 38 %, 500er-Gruppe: 35 %; 1000er-Gruppe: 22 %) (Abb. 2). Die Hähne bevorzugten wie die Hennen den stallnahen Bereich. Im Tagesdurchschnitt war in der 500er- und 1 000er-Gruppe maximal ein Hahn 100 m vom Stall entfernt, in der 250er-Gruppe war maximal ein Hahn 50 m vom Stall entfernt (Abb. 3). Im Gegensatz dazu hielten sich immer einige wenige Hennen auch in den entferntesten Abschnitten auf (Abb. 4).

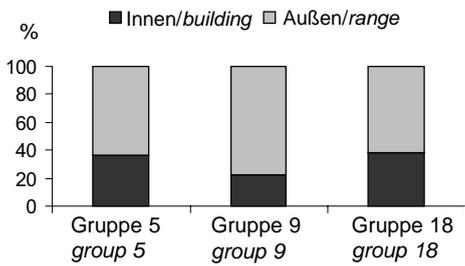


Abb. 1: Aufenthalt der Hähne im Stall und Auslauf im Tagesdurchschnitt  
Average percentage of cockerels in the building and on range

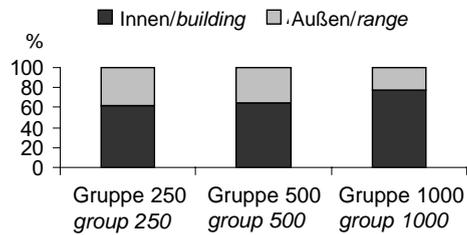


Abb. 2: Aufenthalt der Hennen im Stall und Auslauf im Tagesdurchschnitt  
Average percentage of laying hens in the building and on range

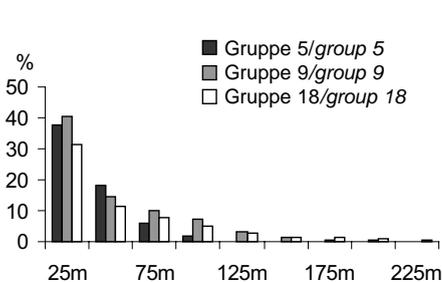


Abb. 3: Verteilung der Hähne im Auslauf in den einzelnen 25 m Abschnitten  
Average distribution of cockerels on range in 25 m distances from the building

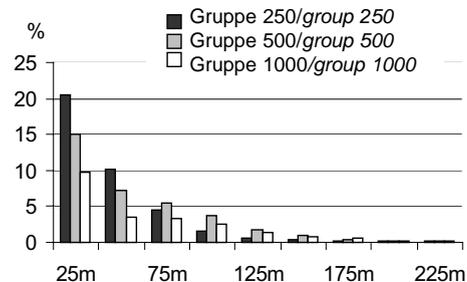


Abb. 4: Verteilung der Hennen im Auslauf in den einzelnen 25 m Abschnitten  
Average distribution of laying hens on range in 25 m distances from the building

In dieser Untersuchung bestand eine gleichsinnige, mittelstarke Beziehung in der Verteilung von Hennen und Hähnen in den einzelnen Auslaufabschnitten ( $r=0,6$ ;  $p<0,001$ ).

## Versuch 2

Die Hähne zeigten in den acht Gruppen eine durchschnittliche Auslaufnutzung von 66 %, die Hennen wiesen eine von 34 % auf. Die Verteilung im Auslauf wurde nicht erhoben.

## 4 Diskussion

In dieser Untersuchung waren prozentual mehr Hähne als Hennen im Auslauf aufzufinden. Die Ursachen könnten sein:

Auslaufnutzung ist mit Fortbewegung verbunden. In der Untersuchung von BÖLTER (1987) unterschieden sich Hähne und Hennen im Nahrungsaufnahme- und Fortbewegungsverhalten. Die Hennen zeigten in letztgenannter Untersuchung zu 51 % Nahrungsaufnahmeverhalten, die Hähne hingegen zu 24 %. Gegenteiliges war beim Fortbewegungsverhalten der Fall. In vorliegender Untersuchung wurden die Tiere im Stall gefüttert und getränkt. Ein hohes Zeitbudget für die Nahrungsaufnahme könnte erklären, dass die Hennen in diesem Versuch den Stall als bevorzugten Aufenthaltsort wählten. Gegenteiliges zeigte sich bei den Hähnen,

die vielleicht durch ein geringeres Zeitbudget für das Fressen mehr Zeit für die Auslaufnutzung hatten. Auch das Zeitbudget für die Eiablage der Hennen im Stall sei an dieser Stelle erwähnt.

Hühner sind sozial lebende Tiere. KEELING et al. (1988) verdeutlichen mit einem anschaulichen Beispiel, dass 20 Hennen im Auslauf aus einer Gruppe von 40 Hennen die gleiche soziale Attraktion wie 20 Tiere im Stall zeigen. Anders ist das Verhältnis in einer Gruppe von 200 Hennen. 20 Tiere im Auslauf sind weniger sozial attraktiv als 180 Gruppenmitglieder im Stall. Diese Theorie könnte die abnehmende Auslaufnutzung der Hennen mit zunehmender Gruppengröße in dieser Untersuchung erklären. Die Theorie scheint bei den Hähnen nicht passend zu sein, da eine Gruppenbildung von Hähnen unwahrscheinlich ist. Wahrscheinlicher ist ein Territorialverhalten der Hähne mit Revierverteidigung.

Dem Hahn wird neben dem Anzeigen von Futter die Funktion der Meldung von Gefahr (MC BRIDE et al. 1969) zugesprochen. Besonders im deckungsarmen Auslauf könnte diese Funktion eine bedeutungsvolle sein. In der vorliegenden Untersuchung befanden sich prozentual mehr Hähne im Auslauf. Die männlichen Tiere waren aber nicht in den entferntesten Abschnitten zu finden. Sie waren dort anzutreffen, wo sich die meisten Hennen befanden. Eine mögliche Erklärung könnte nach KREBS und DAVIES (1996) sein: Hühner leben in Gruppen, deshalb suchen sie den sozialen Kontakt. Der Hahn schützt die Hennen aktiv, indem er vor Boden- und Luftfeinden warnt. Die Gruppe an weiblichen Tieren schützt durch ihre Anwesenheit aber auch den Hahn. Den Hennen bleibt mehr Zeit zur Nahrungsaufnahme, sie sind vitaler und produzieren vitale Nachkommen. Letztgenannte Literaturstelle meint auch, dass es für den Fortbestand einer Gruppe kein so großer Verlust ist, wenn eine Henne aus einer Gruppe von mehreren weiblichen Tieren von einem Raubfeind getötet wird als ein einzelnes männliches Tier.

Weshalb die Hähne vermehrt im Auslauf vorzufinden sind, kann mit gegebener Untersuchung nicht abgeklärt werden. Dass diese jedoch den Auslauf nutzen, stellt einen Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen dar.

## 5 Literatur

- BHAGWHAT, A.L.; CRAIG, J.V. (1979): Effects of male presence on agonistic behaviour and productivity of White Leghorn hens. *Appl. Anim. Ethol.* 5: 267–282
- BÖLTER, U. (1987): Felduntersuchungen zum Sozialverhalten von Hühnern in der Auslauf- und Volierenhaltung. Dissertation, Gießen
- CRAIG, J.V.; GUHL, A.M. (1969): Territorial behaviour and social interactions of pullets kept in large flocks. *Poult. Sci.* 48: 1622–1628
- CRAIG, J.V.; BHAGWHAT, A.L. (1974): Agonistic and mating behaviour of adult chickens modified by social physical environments. *Appl. Anim. Ethol.* 1: 57–65
- GROGOR, P.N.; HUGHES, B.O. (1993): Social inhibition of movement in free-range domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 35: 297
- HADORN, R.; GLOOR, A. (1998): Welchen Einfluss haben Hähne? *DGS Magazin* 1: 26
- HARLANDER-MATAUSCHEK, A. (2001): Auslaufnutzung von Legehennen unter besonderer Berücksichtigung von Gruppengröße und Schlupflochbreite. Diss., Vet. med. Universität Wien
- HIRT, H.; HÖRDEGEN, P.; ZELTNER, E. (2000): Laying hen husbandry: group size and use of hen runs. *Proceedings of the 13<sup>th</sup> IFOAM Scientific Conference*: 363

- KATHLE, J.; BRAASTAD, B.O.; LANGSTRAND, H. (1996): Non-beaked laying-hens housed in aviaries II: Behaviour of cockerels and their effects on hen performance. *Norw. J. Agri. Sci.* 10: 425–436
- KEELING, L.; HUGHES, B.O.; DUN, P. (1988): Performance of free-range laying hens in a polythene house and their behaviour on range. *Farm building Progress* 94: 21–28
- KREBS, J.R.; DAVIES, N.B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Das Leben in Gruppen. 3. Aufl., Blackwell Wissenschaften, Berlin, Wien: 137–168
- MC BRIDE, G.; PARER, J.; FOENANDER, F. (1969): The social organisation and behaviour of the feral domestic fowl. *Anim. Behav. Monographs* 2
- ODEN, K.; VESTERGAARD, K.S.; ALGERS, B. (2000): Space use and agonistic behaviour in relation to sex composition in large flocks of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67: 307–320
- WIDOWSKI, T.M.; DUNCAN, I.J.H. (1995): Do domestic fowl form groups when resources are unlimited? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44: 280

## Danksagung

Die Arbeit stammt aus dem Institut für Tierhaltung und Tierschutz der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Dank gebührt der Firma Hubmann (Toni's Freilandeier) für die Bereitstellung der Tiere und des Stalles. Die Fahrtkosten zum Betrieb wurden über das Projekt Nr. 1185 des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) finanziert.

---

*Dr. Alexandra Harlander-Matauschek, Fachgebiet Nutztierethologie und Kleintierzucht 470c, Universität Hohenheim, Garbenstraße 17, 70593 Stuttgart*  
*Dr. Knuth Niebuhr, Prof. Dr. Josef Troxler, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Vet. Med. Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien*

## Ethische Aspekte in der angewandten Ethologie

### *Ethical Aspects in Applied Ethology*

ANDREAS STEIGER

#### **Zusammenfassung**

Es werden einige Grundpositionen in der Tierethik (Anthropozentrismus, Pathozentrismus, Biozentrismus, Physiozentrismus) und Unterschiede zwischen den Begriffen Moral und Ethik dargestellt. Das pionierhafte Werk „The principles of humane experimental technique“ von RUSSELL und BURCH (1959) mit den 3R-Grundsätzen (Replace, Reduce, Refine) als Grundlage für die Durchführung von Tierversuchen enthält auch Elemente zu Verhaltensstudien. Die Schweizerischen Akademien für Medizinische Wissenschaften SAMW und für Naturwissenschaften SANW haben im Jahre 1983 „Ethische Grundsätze und Richtlinien für wissenschaftliche Tierversuche“ aufgestellt (im Jahre 1995 revidiert), welche auch Verhaltensaspekte umfassen. Die International Society for Applied Ethology ISAE verabschiedete „Guidelines for the ethical use of animals“ (2002), aus welchen wesentliche Elemente vorgestellt werden. Ferner werden Aspekte aus den „Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching“ (1990) der Animal Behaviour Society ABS genannt. Als Ergänzung zu verbindlichen, aber oft minimalen staatlichen Regelungen zum Tierschutz bilden solche Regelungen als freiwillige Selbsteinschränkungen der Forschenden eine wichtige Rolle. Schließlich wird die sprachliche Abwertung des Tieres als „Material“ in Publikationen und der Missbrauch des Begriffs „Enrichment“ für Haltungselemente, welche die Anforderungen echter qualitativer Verbesserungen der Haltungsbedingungen der Tiere nicht erfüllen, kritisiert.

#### **Summary**

Some basic positions in animal ethics (anthropocentrism, pathocentrism, biocentrism, physiocentrism) and differences between the terms moral and ethics are presented. The pioneer work „The principles of humane experimental technique“ of RUSSELL and BURCH (1959) with the 3R-principles (replace, reduce, refine) as basis for animal experimentation includes elements also for behavioural studies. The Swiss Academies of Medical Sciences and of Sciences edited the „Ethical principles and guidelines for scientific experiments on animals“ (1983), including aspects of behaviour. The International Society for Applied Ethology ISAE elaborated „Guidelines for the ethical use of animals“ (2002), from which important rules are presented. Furthermore some aspects from the „Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching“ (1990) of the Animal Behaviour Society ABS are mentioned. Such rules as voluntary self-restriction of scientists are important as supplement to binding, but often minimal state legislation on animal welfare. Finally the linguistic cheapening of animals as „material“ in publications and the misuse of the term „enrichment“ for elements of housing not fulfilling the requirements of real qualitative improvements of the housing conditions of animals are criticized.

## 1 Grundpositionen in der Tierethik

In der Tierethik lassen sich verschiedene Grundpositionen feststellen, je nachdem, welcher Status den Tieren zugeordnet wird. Dabei werden – vereinfacht dargestellt und jede der Richtungen mit Differenzierungen – hauptsächlich folgende Positionen unterschieden (nach KREBS 1997, RUH 1997, EIDGENÖSSISCHE ETHIK-KOMMISSION 2001):

- a) Nur dem Menschen wird ein moralischer Wert zugesprochen, der Status des Tieres hängt ab von der Wertschätzung, die der Mensch ihm aus eigenem Interesse entgegenbringt (Anthropozentrismus). Der Ansatz wird auch ethischer Egoismus und Personalismus benannt.
- b) Ein moralischer Status wird allen empfindungsfähigen Tieren zugesprochen (Pathozentrismus). Der Respekt wird auf die empfindungsfähige Natur ausgedehnt. Der Ansatz wird auch Sentientismus benannt. Vertreter sind u. a. Peter Singer, Tom Regan, Robert Spaemann, Jean-Claude Wolf, Bernard Rollin. Jeremy Bentham stellte schon 1789 die Frage „the question is not, can they reason? nor, can they talk? but, can they suffer?“ (BENTHAM 1789).
- c) Ein moralischer Status wird allen Lebewesen zuerkannt (Biozentrismus). Der Respekt wird auf alles Leben in der Natur ausgedehnt, an die Stelle von „Empfindung“ tritt „Leben“. Vertreter ist vor allem Albert Schweitzer mit seiner Ethik der „Ehrfurcht vor dem Leben“, u. a. ausgedrückt in folgenden Positionen: „Ich bin Leben, das leben will, inmitten von Leben, das leben will. – Ethik besteht also darin, dass ich die Nötigung erlebe, allem Willen zum Leben die gleiche Ehrfurcht vor dem Leben entgegenzubringen wie dem eigenen. – Gut ist, Leben erhalten und Leben fördern; böse ist, Leben vernichten und Leben verhindern“ (SCHWEITZER 1923).
- d) Der gesamten belebten Natur, nicht nur allen Lebewesen, auch Arten, Biotopen, wird ein moralischer Respekt entgegengebracht, nach anderer Ausrichtung allem in dieser Welt, ob belebt oder nicht belebt (Physiozentrismus). Der Ansatz wird auch Ökozentrik benannt.

Die Begriffe Ethik und Moral werden oft gleichwertig verwendet, beziehen sich aber eigentlich auf unterschiedliche Bereiche (nach SITTER 1988): Mit Moral werden zweckmäßigerweise nur bezeichnet der Inbegriff von Wertüberzeugungen und von auf das Gute bezogenen Regeln, die unser Handeln leiten, ohne eigens auf ihre Herkunft und Rechtfertigung hin befragt worden zu sein. Es sind jene Überzeugungen und Regeln, die uns anerzogen wurden, die uns die Traditionen von Familie, Gesellschaft und Kulturkreis vermitteln, die wir aus Gewohnheit und Erfahrung gewinnen. Die Regeln sind somit abhängig von geschichtlichen Situationen, gesellschaftlichen Lagen, persönlichen Neigungen und Interessen. Die Moral gibt Auskunft über unsere Überzeugungen und Gewohnheiten, kann aber nicht Anspruch auf universelle Allgemeingültigkeit haben.

Der Begriff Ethik hingegen zielt hingegen auf im Grundsatz universalisierbare Einsichten und Regeln. Ethik ist, analog der Wissenschaft, begründende und argumentierende Lehre vom sittlich Guten bzw. Bösen. In der Ethik fragen wir auf systematische und methodische, nachvollziehbare und kontrollierbare Weise nach dem sittlich Guten; die Ethik fragt nach der Art und Weise, wie das sittlich Gute zur Sprache kommen kann, analysiert Zwecke und Erscheinungsbilder, Möglichkeiten und Grenzen des moralischen Sprachgebrauchs, die Möglichkeiten der Herleitung und Begründung praktischer Grundsätze und Forderungen. Ethik ist die wissenschaftlich und kritische Untersuchung der Moral.

## 2 Die 3R-Grundsätze bei experimentellen Arbeiten mit Tieren

Einen sehr wesentlichen Anstoß zu ethischen Überlegungen bei wissenschaftlichen Arbeiten mit Tieren gaben RUSSELL und BURCH (1959) mit ihrem Buch „The principles of humane experimental technique“, in welchem sie die bekannten ethischen Grundsätze der 3R (Replace, Reduce, Refine) zur Durchführung von Tierversuchen propagierten (RUSSEL und BURCH 1992). Die Grundsätze beinhalten a) das Vermeiden von Tierversuchen mittels Alternativmethoden (Replacement, Ersatz), b) die Verminderung der Zahl der Tiere in Versuchen (Reduction, Erniedrigung) und c) die Verfeinerung der Methoden zur Entlastung der Tiere und zur Verminderung des Leidens der Tiere im Versuch (Refinement, Entlastung). Diese Grundsätze bilden auch heute noch die Grundlage sowohl für gesetzliche, d. h. staatliche Regelungen auf nationaler und internationaler Ebene wie auch für ethische Richtlinien von Wissenschaftsgremien auf nationaler und internationaler Ebene zur Einschränkung und Verbesserung von Tierversuchen. Das Buch von RUSSEL und BURCH kann, bezogen auf Tierversuche, als ähnliches Pionierwerk bewertet werden wie für den Tierschutz in der Nutztierhaltung das fünf Jahre später erschienene, aufrüttelnde Buch „Animal Machines“ von Ruth Harrison (HARRISON 1964), auch wenn es einen geringeren Bekanntheitsgrad erreichte.

RUSSELL and BURCH haben mit starker Gewichtung auch der Psychosomatik und der Verhaltensforschung – sie zitieren bekannte Ethologen wie Aschoff, Baerends, Chance, Hediger, Hinde, Marler, Moynihan, Lehrmann, Lane-Petter, Lorenz, Schenkel, Tinbergen und Wood-Gush – in ihrem reichhaltigen Werk u. a. Folgendes festgehalten (RUSSEL und BURCH 1992): „It is the more surprising that until very recently little or no systematic work has been done on psychosomatics in the commoner laboratory animals and indeed all too little is known of their behaviour in general“ (introduction, p. 13). „Thus every effort should be made to impart to the future experimenter some familiarity with comparative physiology, animal behaviour and psychosomatics“ (educational aspects, p. 162). „The key branches of fundamental science for the whole enterprise are those of animal behaviour and psychosomatics“ (conclusions, p. 167).

## 3 „Ethische Grundsätze und Richtlinien für wissenschaftliche Tierversuche“ in der Schweiz

Die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften SAMW und die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SANW haben 1983 gemeinsam „Ethische Grundsätze und Richtlinien für wissenschaftliche Tierversuche“ erarbeitet und als Kodex für alle Forschenden und ihre Mitarbeitenden verbindlich erklärt. Die Richtlinien wurden 1995 revidiert (SAMW/SANW 1995). Eine weitere Anpassung ist vorgesehen. Die als freiwillige Selbstbeschränkung der Forschenden zu bewertenden Regelungen umfassen die Kapitel a) Präambel, b) Rechtliche Grundlagen, c) Ethische Grundlagen, d) Ethische Anforderungen an die Zulässigkeit von Tierversuchen, e) Ethische Anforderungen an die Durchführung von Tierversuchen und f) Verantwortlichkeiten. Einige Grundsätze und speziell für die ethologische Arbeiten geltende Textteile sollen hier wiedergegeben werden.

Einige Ausführungen beinhalten die Grundsätze der 3R und die Bedeutung der Grundlagenforschung: „Grundlage der Grundsätze und Richtlinien bilden die Prinzipien der 3R (Replacement, Reduction, Refinement) durch das Vermeiden von Tierversuchen mittels ande-

rer Methoden, durch das Vermindern der Zahl der Tiere in Versuchen und durch das Verfeinern der Methoden zur Entlastung der Tiere bzw. zur Verminderung des Leidens der Tiere im Versuch“ (Präambel). „Die ethische Grundhaltung der Ehrfurcht vor dem Leben verpflichtet den Menschen zum Schutz der Tiere als empfindungsfähige Mitwesen. Tiere haben Anspruch auf Respektierung ihrer Würde. Diese drückt sich aus in der artgerechten, freien Betätigung im Rahmen ihrer Entfaltungsmöglichkeiten“ (Ziffer 2.1). „Tierversuche sind ethisch vertretbar, wenn sie – auch ohne unmittelbar erkennbaren Nutzen für Leben und Gesundheit – dem Streben nach neuer Erkenntnis dienen, z. B. wenn sie mit großer Wahrscheinlichkeit einen bedeutenden Gewinn an Kenntnis über Bau, Funktion und Verhalten von Lebewesen erwarten lassen“ (Ziffer 3.6).

Eine wichtige grundsätzliche Aussage wird zur Priorität der Leidensverminderung beim Individuum gegenüber der Reduktion der Anzahl Versuchstiere gemacht: „Die ethische Grundhaltung der Ehrfurcht vor dem Leben führt zur Forderung, mit einer möglichst geringen Zahl von Versuchen und Tieren und möglichst geringem Leiden der Letzteren den größtmöglichen Erkenntnisgewinn zu erzielen. Kann durch den Einsatz einer größeren Anzahl von Tieren das Leiden der einzelnen Tiere wesentlich reduziert werden, so ist der Reduktion individuellen Leidens Priorität gegenüber der Reduktion der Tierzahl einzuräumen“ (Ziffer 4.1).

Ebenso wird eine wesentliche Aussage zu stark belastenden Versuchen festgehalten: „Versuche, die dem Tier schwere Leiden verursachen, müssen vermieden werden, indem durch Änderung der zu prüfenden Aussage andere Versuchsanordnungen gewählt werden oder indem auf den erhofften Erkenntnisgewinn verzichtet wird. Als schwere Leiden gelten Zustände, welche ohne lindernde Maßnahmen als unerträglich zu bezeichnen sind“ (Ziffer 4.6).

Die Bedeutung der Ethologie wird hervorgehoben für die Entwicklung von möglichst schonenden Versuchsanordnungen: „Die wissenschaftlich tätigen Personen sind gehalten, unter Ausnützung von Erkenntnissen der Verhaltensforschung die Entwicklung neuer Versuchsstrategien voranzutreiben, welche bei Schmerz und Angst verursachenden Versuchen die Leidensempfindungen des Versuchstieres reduzieren oder ganz ausschalten können“ (Ziffer 5.5).

Verschiedene Regelungen sollen in absehbarer Zeit angepasst werden, namentlich in Bezug auf die Güterabwägung zwischen den Interessen des Menschen bzw. Forschenden und jenen des Tieres, ferner in Bezug auf Abbruchkriterien bei schwer belastenden Versuchen, auf die Verantwortung der Versuchsleitenden und auf die Haltung der Tiere. Folgender Entwurfstext steht zur Versuchstierhaltung zur Diskussion: „Versuchstiere sollen nach den Grundsätzen einer tiergerechten Haltung untergebracht und betreut werden. Die Möglichkeiten für Strukturierung und großzügige Abmessungen der Gehege, für Sozialkontakte und für ausreichende Beschäftigung sollen ausgeschöpft werden. Die gesetzlichen Haltungsvorschriften sind nur Mindestanforderungen. Sind sie aufgrund neuer Erkenntnisse überholt, sollen Haltungsformen gewählt werden, die über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehen“ (Entwurf zu neuer Ziffer).

Die Verantwortung soll nach dem folgenden Textentwurf umfassend während der gesamten Versuchsdauer beachtet werden: „Die Verantwortung bei der Durchführung eines Tierversuches ist während der gesamten Versuchsdauer wahrzunehmen. Die Verantwortung für den Tierversuch beginnt mit der Beschaffung und Haltung der Tiere für den Versuch und ihrer Vorbereitung auf Eingriffe und Behandlungen. Sie umfasst alle Eingriffe und Behandlungen, einschließlich des Tötens der Tiere oder den Abschluss der letzten Untersuchung mit der Wiederherstellung des Wohlergehens der Tiere. Die Verantwortung für den Versuch umfasst ebenfalls die Phasen ohne Einsatz von Tieren, wie Planung, Versuchsprotokoll, Aus-

wertung, Publikation und Berichterstattung zuhanden der Behörden“ (Entwurf zu neuer Ziffer).

Wesentlich ist eine breite und regelmäßige wiederholte Bekanntmachung solcher von Wissenschaftsgremien selbst erlassenen ethischen Grundsätze. Die hier zitierten Grundsätze und Richtlinien wurden wiederholt an die meisten Forschungsinstitutionen verteilt, sind im Internet der SAMW und der SANW verfügbar (SAMW/SANW 1995) und ihre Kenntnis wird bei jeder Einreichung von Forschungsgesuchen an den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und bei anderen Institutionen der Forschungsförderung vorausgesetzt.

In Ergänzung zu den Grundsätzen und Richtlinien hat die Ethik-Kommission für Tierversuche der SAMW/SANW, welche im Auftrag der beiden Akademien die Grundsätze ausgearbeitet und revidiert hat, im Jahr 2002 ein „Prozessflussdiagramm für die Planung und Durchführung von Tierversuchen“ erarbeitet, das den Forschenden bei der Abfassung von Bewilligungsgesuchen behilflich sein soll (ETHIK-KOMMISSION FÜR TIERVERSUCHE DER SAMW/SANW 2002). Das Diagramm soll insbesondere zur Schulung anhand von Beurteilungskriterien die Güterabwägung bei der Planung und Durchführung sowie nach Abschluss von Tierversuchen durch alle bei Tierversuchen beteiligten Personen und Stellen erleichtern. Die Vorlage ist zur Erprobung im Internet der SAMW zugänglich. Ferner hat die Ethik-Kommission für Tierversuche zur Güterabwägung eine Vorlage „Ethische Güterabwägung bei Tierversuchen“ zur Selbstprüfung erarbeitet (ETHIK-KOMMISSION FÜR TIERVERSUCHE DER SAMW/SANW 2003).

#### **4 „Guidelines for the ethical use of animals“ der International Society for Applied Ethology**

Die International Society for Applied Ethology ISAE hat im Jahr 2002 „Guidelines for the ethical use of animals by members of the International Society for Applied Ethology der (ISAE)“ verabschiedet, die spezifische Aspekte der Ethologie enthalten und im Internet publiziert sind (ISAE 2002). Die Richtlinien sollen maßgebend sein namentlich für die Selbstbeurteilung der Forschenden selber, auch für Beiträge an ISAE-Kongressen und in der Zeitschrift „Applied Animal Behaviour Science“. Das Inhaltsverzeichnis und einige wesentliche Texte sind hier aufgeführt, um den Umfang und Inhalt kurz darzustellen:

Table of Contents: Foreword; 1. Background; 2. Introduction; 3. Legislation; 4. Ethical principles and decision models; 5. Reducing the costs (5.1 Replacement; 5.2 Reduction; 5.3 Refinement [Choice of species, Pain, suffering and distress, Housing, Identification of animals, Other “standard practices” used in husbandry, Presence of experimenters and handling, Duration of the study, Final disposal and euthanasia, Procedures: – End-Point of a Procedure – Aversive Stimuli – Deprivation – Adverse Conditions – Isolation and Crowding]); 6. Increasing the benefits (6.1 Achieving the aims; 6.2 Significance of the aims; 6.3 Researching previous work; 6.4 Reporting of the study); 7. Field experiments; 8. Acknowledgements; 9. References; Appendix A (Higher-Order Animals); Appendix B (Comments on some commonly used methods of killing).

Zu Beginn werden die Zielsetzungen der Richtlinien genannt: „The ISAE has a continuing interest in the promotion of animal welfare and the ethical treatment of animals used in research. However, in contrast to some other fields involving animal research, there are current-

ly no guidelines written specifically for ISAE members or others those engaged in applied ethology studies. (...) The main body of the Guidelines then discuss how 'costs' to the animals in applied ethology research can be minimised (using the principle of the 3 R's) and 'benefits' maximised" (Foreword). "Keywords: Applied ethology, Behaviour, Ethics, Guidelines, Welfare".

It is our aim that these Guidelines will provide ISAE members of the profession with a basis for structured self-evaluation of the ethical nature of their work, and will serve as inspiration when planning research involving the use of animals" (1. Background). „In recognition of the work of many applied ethologists ISAE members, it is hoped these Guidelines will serve to promote and advance animal welfare and ethics, rather than just following 'rules' of legislation which are often minimum standards" (3. Legislation).

Zunächst werden die Interessenabwägung und die Begründung für Experimente genannt: „Using animals for scientific purposes is only acceptable when the harm (physical or psychological) done to animals is outweighed by the benefits of the research. (...) The costs should be decreased to as low as possible and the benefits maximised as far as possible. (...) Finally, any animal investigator should never forget to ask the absolute question: Can I justify the use of animals in this research?" (4. Ethical Principles and Decision Models).

Die 3R-Grundsätze werden auch hier aufgeführt: „Replacement means either that more sentient species should be replaced by less sentient ones or that animals should not be used at all if the same research or related training / education can be achieved in other ways. This may be difficult to achieve in animal behaviour studies. (...) Replacement in some cases can be achieved by using animals on farms, commercial establishments, during transport or in the field, rather than animals obtained specifically for the research" (5.1 Replacement). „Reduction means using the minimum number of animals necessary to achieve the aims of the research. (...) If using fewer animals of an exotic species for economic reasons does not compromise scientific validity, then smaller numbers of non-exotic species should also be used on ethical grounds" (5.2 Reduction).

Die Beziehung zwischen Körpergröße und Tierart der Versuchstiere und ihrer Leidensfähigkeit wird wie folgt formuliert: „Sizeism should be avoided; there is little evidence that smaller animals (at least within the vertebrates) are any less capable of suffering. Speciesism (between non-human animals) should also be avoided. (...) Thus, some animals might be incorrectly regarded as less capable of experiencing suffering because we find their appearance or behaviour unattractive, or because in the wild they are a pest species or live in an environment we consider undesirable, e. g. toads, rats, squid. (...) In addition, human anthropocentricity means it is often very difficult for us to empathise with the sensory perceptions of different species (...) or the motivations of another species" (5.3.1 Choice of species). „Some species appear to be less responsive to painful or stressful stimuli, however, this should not necessarily be taken as indicating that these species are more tolerant or do not experience pain and suffering. Animals might have evolved responses that mask evidence of pain or injury, presumably to avoid being targeted by predators" (5.3.2 Pain, suffering and distress).

Zur Haltung der Tiere wird u. a. auf die oft minimalen Bedingungen und die möglichen Belastungen durch die Haltung selber hingewiesen: „Standard housing of animals in farms, zoos and laboratories is often minimalist and designed primarily for the convenience of humans. (...) However, because housing animals under standard conditions is in itself likely to cause a degree of suffering even before any experimental procedures have been conduc-

ted, such a category might be overly optimistic. This means that in all circumstances, investigators should be able to ethically justify why an animal is being housed and/or why it is housed under particular circumstances. (...) Investigators should consider both the quantity and quality of space they provide for their animals, and remain appraised of current relevant literature" (5.3.3 Housing).

Mit Nachdruck wird auf die Notwendigkeit der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse hingewiesen: „A fundamental component of the ethical justification of animal behaviour research is the communication of results. The investigator has an ethical obligation to attempt to publish the results as completely, widely and as accurately as possible. Widespread (global) communication of results is a ‘benefit’ factor in many models of the ethical assessment of animals and thus communication of results increases the benefits of the work" (6.4 Reporting of the Study). Auf den wichtigen Aspekt der Publikation von angewandt-ethologischen Arbeiten und damit auch die Ermöglichung einer kritischen fachlichen Beurteilung im internationalen Rahmen wurde anlässlich der 25. Freiburger Ethologie-Tagung von 1993 hingewiesen (STEIGER 1994).

## 5 Weitere ethische Richtlinien

Es gibt neben den zuvor genannten weitere ethische Richtlinien für die Forschung mit Tieren, besonders den speziell auf die Ethologie ausgerichteten „Code of Ethics“ in Form der „Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching“, 1990 von der Animal Behaviour Society ABS herausgegeben (ANIMAL BEHAVIOUR SOCIETY 1995). Die speziell auf die Ethologie ausgerichteten Grundsätze sind wesentlich kürzer und weniger detailliert gefasst als die zuvor genannten der ISAE. Sie umfassen folgende Kapitel: „Introduction, legislation, choice of species and non-animal alternatives, number of animals, procedures (field work, aggression, predation and intraspecific killing, aversive stimulation and deprivation as motivational procedures, social deprivation, isolation and crowding, deleterious conditions), endangered species, procurement of animals, housing and animal care, final disposition of animals, obtaining further information“.

Wesentliche Forderungen dieser Richtlinien der Animal Behaviour Society betreffen auch die Tierhaltung: „Normal maintenance of captive animals should incorporate, as much as possible, aspects of the natural living conditions deemed important to welfare and survival. Consideration should be given to providing features such as natural materials, refuges, perches and dust and water baths. Companions should be provided for social animals where possible, providing this does not lead to suffering or injury. Frequency of cage cleaning should represent a compromise between the level of cleanliness necessary to prevent diseases and the amount of stress imposed by frequent handling and exposure to unfamiliar surroundings, odours, and bedding" (7. Housing and Animal Care).

Noch stark „traditionell“ auf hygienische Aspekte ausgerichtet sind die „International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals“, herausgegeben 1985 vom Council for International Organizations of Medical Sciences CIOMS (COUNCIL FOR INTERNATIONAL ORGANIZATIONS OF MEDICAL SCIENCES 1985, WEIBEL 2002). Zur Haltung äußert sich diese Regelung wie folgt: „Animal housing should be such as to ensure that the general health of the animals is safeguarded and that undue stress is avoided. Special attention should be given to the space allocation for each animal, according to species, and adequate standards

of hygiene should be maintained as well as protection against predators, vermin, and other pests. Facilities for quarantine and isolation should be provided. Entry should normally be restricted to authorized persons" (2.3 Housing).

## 6 Weitere ethische Aspekte

Einige weitere kurze Ausführungen sollen Vorurteilen bei der Versuchsgestaltung, der Auslegung der Versuchsergebnisse und dem Sprachgebrauch gelten. Folgendes sollte in der wissenschaftlich geführten Ethologie als selbstverständlich gelten:

- a) Forschung soll nicht betrieben werden (dies auch bei allem Verständnis für großes Engagement im Bereich Tierschutz nicht), „um zu beweisen, dass ...“, z. B., dass eine vorgefasste Meinung zutrifft, sondern um „zu untersuchen, ob ...“, d. h. ob allenfalls eine Arbeitshypothese zutrifft oder nicht. Analoges gilt natürlich für mehr „produktionsorientierte“ Forschung.
- b) So genannte Intensivhaltungsformen für Nutztiere sind nicht a priori schlecht und nicht tiergerecht; es gibt auch positive Beispiele.
- c) Analog sind neuartige Freilandhaltungen für Nutztiere nicht a priori gut und tiergerecht; es kann auch hier Mängel geben.
- d) Es dürfen nicht aufgrund weniger, mit grobem Erfassungsraster erhobener Verhaltensweisen (z. B. bloß Liegen, Stehen und Fressen) voreilige Schlussfolgerungen und weitreichende Wertungen über ein Haltungssystem gezogen werden (vgl. STEIGER 1994).

Ethische Aspekte betreffen auch den Sprachgebrauch: Es ist eine bedauerliche Routine, bedeutet von etablierten Forschenden für junge Forschende ein schlechtes Vorbild und bildet Ausdruck einer „materialistischen“ Grundeinstellung gegenüber dem lebenden Tier als Forschungsobjekt, wenn in vielfacher Replikation in wissenschaftlichen Publikationen das Kapitel über das methodische Vorgehen mit „Material und Methodik“ bzw. „material and methods“ und nicht mit „Tiere und Methodik“ oder „Tiere, Material und Methoden“ überschrieben wird. Tiere als empfindungsfähige Lebewesen und als „Hauptakteure“ in solchen Projekten sollten gerade in angewandt-ethologischen Arbeiten nicht bloß als Material eingestuft werden. Ein Umdenken im wissenschaftlichen Sprachgebrauch würde der angewandten Ethologie gut anstehen.

Es bedeutet einen Missbrauch und eine Strapazierung der wissenschaftlichen Sprache, wenn in Untersuchungen zur Tierhaltung minimale und unter oder nur geringgradig über dem gesetzlichen Tierschutz-Mindestniveau einzustufende Einrichtungen oder Gegenstände in Tierhaltungen verschiedener Art, seien es Nutz-, Heim-, Zoo- oder Versuchstiere, bereits als „Enrichment“ bezeichnet werden, wie beispielsweise aufgehängte Metallketten in einem Schweinestall mit Vollspaltenboden und ohne Einstreu. Der Begriff „Enrichment“ sollte vielmehr reserviert sein für qualitativ wesentliche Verbesserungen der Haltung hinsichtlich Abdeckung der Bedürfnisse der Tiere und für die Inhalte der Worte „rich/reich“ entsprechende Bereicherungen der Umwelt und nicht bloß für die Erfüllung der minimalen Grundausstattung für die Haltung von Tieren. Ein minimales Wasserbad für Nerze, eine einfache Rückzugsmöglichkeit für Füchse, Einstreu für Ratten, ein Unterschlupf für Meerschweinchen, Nestkammern für Rennmäuse, Sitzstangen, Legenester und Einstreu für Legehennen, minimale Strohmenngen für Schweine und Raufutter für Kälber sollten damit als minimale Grund-

ausrüstung für diese Tiere gelten, erst darüber hinausgehende Haltungseinrichtungen und -strukturen allenfalls zum „Enrichment“.

Die Wahrnehmung der Selbstverantwortung der Forschenden in der angewandten Ethologie – dies besonders im Hinblick auf die Tierhaltung, den Umgang mit den Tieren, die Planung und Durchführung von experimentellen und deskriptiven ethologischen Versuchen, die Berichterstattung und die Publikation – bildet einen wesentlichen Bestandteil guter wissenschaftlicher Forschung. Es ist zu hoffen, dass die Forschenden dabei im Interesse sowohl guter Wissenschaft als auch des Wohles der Tiere nicht nur die minimalen Anforderungen der nationalen und internationalen Tierschutzgesetzgebungen, sondern auch die von Wissenschaftsgremien ausgearbeiteten ethischen Grundsätze und Richtlinien befolgen.

## 7 Literatur

- ANIMAL BEHAVIOUR SOCIETY (1995): Code of Ethics – Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching, 1990. In: *Animal Behaviour* 1995, 49: 277–282; und in: LEHNER P.N. (1996): *Handbook of ethological methods*, Cambridge University Press
- BENTHAM, J. (1789): *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*. Ed. by L.J. Lafleur, New York, Hafner Publishing Company 1948; zit. Aus: RUH, H. (1997): *Tierrechte – Neue Fragen der Tierethik*. In: SAMBRAUS, H.H.; STEIGER A. (1997): *Das Buch vom Tierschutz*, Enke Verlag: 18–29
- COUNCIL FOR INTERNATIONAL ORGANIZATIONS OF MEDICAL SCIENCES (1985): *International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals*, [www.cioms.ch](http://www.cioms.ch)
- EIDGENÖSSISCHE ETHIK-KOMMISSION FÜR GENTECHNIK IM AUßERHUMANEN BEREICH EKAH, und EIDGENÖSSISCHE KOMMISSION FÜR TIERVERSUCHE EKTU (2001): *Die Würde des Tieres* (2002): BUWAL, CH-2003 Bern, [www.ekah.ch](http://www.ekah.ch)
- ETHIK-KOMMISSION FÜR TIERVERSUCHE DER SAMW/SANW (2002): *Prozessflussdiagramm für die Planung und Durchführung von Tierversuchen*. In Deutsch, Französisch und Englisch zur Erprobung im Internet zugänglich ([www.samw.ch](http://www.samw.ch)) (über Ethik – Ethikkommission für Tierversuche)
- ETHIK-KOMMISSION FÜR TIERVERSUCHE DER SAMW/SANW (2003): *Ethische Güterabwägung bei Tierversuchen*, [www.samw.ch](http://www.samw.ch) (über Ethik – Ethikkommission für Tierversuche).
- HARRISON, R. (1964): *Animal Machines – The New Factory Industry*, Vincent Stuart Ltd London. Deutsch: 1965, *Tiermaschinen*, Deutscher Taschenbuch-Verlag dtv Nr. 510
- ISAE (2002): *Guidelines for the ethical use of animals by members of the International Society for Applied Ethology* der (ISAE). International Society for Applied Ethology ISAE, [www.sh.plym.ac.uk/isae](http://www.sh.plym.ac.uk/isae)
- KREBS, A. (1997): *Naturethik im Überblick*. In: KREBS, A. (Hrsg.): *Naturethik*. Suhrkamp: 337–379
- RUH, H. (1997): *Tierrechte – Neue Fragen der Tierethik*. In: SAMBRAUS, H.H.; STEIGER A. (1997): *Das Buch vom Tierschutz*, Enke Verlag: 18–29
- RUSSELL, W.; BURCH, R. (1992): *The Principles of Humane Experimental Technique*. Universities Federation for Animal Welfare UFAW, Herts England, ISBN 0-900767-78-2 (special edition of first edition of 1959)
- SAMW / SANW (1995): *Ethische Grundsätze und Richtlinien für wissenschaftliche Tierversuche*. Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften und Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften; in Deutsch, Französisch und Englisch im Internet zugänglich ([www.samw.ch](http://www.samw.ch), über Medizinisch-ethische Richtlinien; oder [www.sanw.ch](http://www.sanw.ch), über Dokumente der Mitglieder); oder: SAMW, Petersplatz 13, CH-4051 Basel ([mail@samw.ch](mailto:mail@samw.ch)) und SANW, Bärenplatz 2, CH-3011 Bern ([sanw@sanw.unibe.ch](mailto:sanw@sanw.unibe.ch))

SCHWEITZER, A. (1923): Die Entstehung der Ehrfurcht vor dem Leben und ihre Bedeutung für unsere Kultur. In: Ges. Werke, Bd. V, 1973, Ex Libris Zürich; zit. aus: RUH, H. (1997): Tierrechte – Neue Fragen der Tierethik. In: SAMBRAUS H.H.; STEIGER, A. (1997): Das Buch vom Tierschutz, Enke Verlag: 18–29

SITTER, B. (1988): Konstruktive und destruktive Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und Ethik. In: Freiburger Zeitschrift für Philosophie und Theologie 35, Heft 3: 379–413

STEIGER, A. (1994): Schlussbetrachtungen zur 25. Freiburger Tagung und kritische Gedanken zur Stellung der angewandten Ethologie. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993. KTBL-Schrift 361, KTBL, Darmstadt: 274–284

WEIBEL, E.R. (2002): The Physiologist's Ethical Dilemma. News Physiol. Sci. 17: 43–46

# Gesetzliche Genehmigungsverfahren für Forschung in angewandter Ethologie

## *Legal Authorisation Procedures for Animal Experimentation in Applied Ethology*

MARKUS STAUFFACHER

### **Zusammenfassung**

*Ethologische Forschung unterliegt in Deutschland, Österreich und der Schweiz den gesetzlichen Bestimmungen über die Durchführung von Tierversuchen. Ausgegangen wird von den vom Gesetzgeber festgelegten Kriterien zur Festlegung, ob ein Forschungsvorhaben an lebenden Tieren einen Tierversuch darstellt, sowie von der nachzuweisenden Un-erlässlichkeit des Versuchsvorhabens und von der Bestimmung der Erheblichkeit von Eingriffen und Behandlungen. Anschließend werden die länderspezifischen Genehmigungsverfahren für Tierversuche mit Bezug zu Forschung in angewandter Ethologie, Tierhaltung und Tierschutz vorgestellt.*

### **Summary**

*Research in applied ethology is subject to legal regulations on animal experimentation. The criteria to determine whether or not research with living animals is covered by the law are presented for Austria, Germany and Switzerland. Experiments which cause the animals pain, suffering and injury must be limited to the „indispensable extent“. The criteria for the assessment of the 'indispensable extent' as well as for the severity of treatments and invasive methods are discussed. Finally, the legal authorisation procedures of the three countries are presented with a view on research in applied ethology, animal husbandry and animal welfare.*

## **1 Einleitung**

Ausgehend von ethischen Normen, z. B. Albert Schweitzers „Ehrfurcht vor dem Leben“ (1923), ist der Grundsatz aller nationalen und supranationalen Tierschutzregelungen weitgehend identisch: Der Mensch hat aus seiner „Verantwortung ... für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen“ (§ 1, Deutsches Tierschutzgesetz (TierSchG) 1998). Im Zentrum von Tierschutzgesetzgebungen steht das Tierindividuum, nicht die Population (Natur- und Artenschutz) oder der Bestand (z. B. Tierseuchengesetzgebung).

Die Angewandte Ethologie leistet wesentliche Beiträge zum Verständnis der Interaktionen zwischen Tierorganismus, Haltungsumgebung und Verfahrenstechnik und trägt damit direkt oder indirekt zu tierschutzrelevanten Verbesserungen der Haltung und Nutzung von landwirtschaftlichen Nutztieren, Labortieren, Heimtieren sowie Zoo- und Zirkustieren bei. Ihre Methoden sind naturwissenschaftlich. Ihre Erkenntnisse werden mittels vergleichend-experi-

menteller Forschung gewonnen. Verhaltensunterschiede bzw. Verhaltensänderungen werden oft in Verbindung mit physiologischen Parametern bezogen auf den Tierschutz bewertet. Obschon in der Tierschutzforschung die Motivation der Forschenden, eine bestimmte Fragestellung zu untersuchen, ethisch begründet sein kann, und obschon die Praxisnähe und damit die Breite zu berücksichtigender Parameter ein analytisch standardisiertes Vorgehen qualitativ und quantitativ oft erschwert, sind die Ansprüche an die Formulierung überprüfbarer Hypothesen, an die Wahl der experimentellen Methoden und an die statistischen Testverfahren grundsätzlich gleich wie in der „wertungsfreien“ Grundlagenforschung.

Der Begriff „Tierversuch“ wird umgangssprachlich oft mit schadensträchtigen experimentellen Eingriffen an Tieren, z. B. Organtransplantationen, oder mit gesetzlich vorgeschriebenen Substanzprüfungen, z. B. Reproduktionstoxikologie, assoziiert. Trotzdem gilt auch Forschung, die sich vorwiegend nicht invasiver Methoden, z. B. den Verhaltensbeobachtungen und der Telemetrie, bedient, grundsätzlich als Tierversuch. Auch hier sind die Forschenden verpflichtet, vor Beginn der Untersuchung die behördlichen Tierschutzvorschriften zu prüfen und gegebenenfalls einen Genehmigungsantrag für ihr Forschungsvorhaben einzureichen. Die vorliegende Arbeit soll die für die Forschung in angewandter Ethologie relevanten Bestimmungen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz vergleichen.

## 2 Was ist ein Tierversuch?

Als Tierversuch gilt jede Maßnahme (Eingriff oder Behandlung), die für ein Wirbeltier<sup>1</sup> mit Schmerzen, Leiden, Schäden oder Angst<sup>2</sup> verbunden sein kann und die über die landwirtschaftliche Nutzung oder die tierärztliche Betreuung hinausgeht mit dem Ziel, eine wissenschaftliche Annahme zu prüfen, Informationen zu erlangen, einen Stoff zu gewinnen oder zu prüfen oder die Wirkung einer bestimmten Massnahme am Tier festzustellen. In diesem Grundsatz sind die Gesetzgebungen Deutschlands<sup>3</sup>, Österreichs<sup>4</sup> und der Schweiz<sup>5</sup> weitestgehend gleich, wobei in der Schweiz das Verwenden von Tieren zur experimentellen Verhaltensforschung explizite aufgeführt wird.

Beispiele für „Eingriffe“ in der Angewandten Ethologie sind Blutentnahmen zur Bestimmung von Hormonen und anderen Blutwerten oder die Gewinnung von verfütterter Nahrung bei Jungvögeln durch Schlundringe. „Behandlungen“ sind z. B. jegliche Deprivationen von Artgenossen, Futter oder Wasser, die Exposition gegenüber potentiellen Stressoren sowie Wahlversuche.

Alle drei Gesetzgebungen verlangen den Nachweis der Unerlässlichkeit eines Forschungsvorhabens und listen die Bereiche auf, in denen Tierversuche zulässig sind: „1. Vorbeugen, Erkennen oder Behandeln von Krankheiten, Leiden, Körperschäden oder körperlichen Beschwerden oder Erkennen oder Beeinflussen physiologischer Zustände oder Funktionen bei Mensch und Tier, 2. Erkennen von Umweltgefährdungen, 3. Prüfung von Stoffen oder Produkten auf ihre Unbedenklichkeit für die Gesundheit von Mensch oder Tier oder auf

<sup>1</sup>CH: Art. 58 Abs. 1 TSchV: einschließlich der Zehnfüßkrebse (Decapoda) und Kopffüßler (Cephalopoda)

<sup>2</sup>D: nur Schmerzen, Leiden und Schäden.

<sup>3</sup>D: § 7 TierSchG.

<sup>4</sup>A: § 2 TVG.

<sup>5</sup>CH: Art. 12 TSchG.

ihre Wirksamkeit gegen tierische Schädlinge, 4. Grundlagenforschung“ (§ 7 Abs. 2 TierSchG). Die Verwendung von lebenden Wirbeltieren in der Lehre an Hochschulen sowie bei der Aus-, Fort- oder Weiterbildung von Fachkräften wird in Deutschland in § 10 TierSchG, in Österreich in § 3 Tierversuchsgesetz (TVG 1989) und in der Schweiz in Artikel 14 Tierschutzgesetz (TSchG 1978) und in Artikel 61 Absatz 2 Tierschutzverordnung (TSchV 1981) geregelt. Sie ist nur zulässig, soweit die angestrebten Ausbildungsziele nicht „durch sonstige Lehrbehelfe, insbesondere durch Film und andere audiovisuellen Mittel, erreicht werden können“ (§ 3 Abs. 2 Pkt. 2 TVG)<sup>6</sup>.

### 3 Unerlässlichkeit von Tierversuchen und Erheblichkeit von vorgesehenen Eingriffen bzw. Behandlungen

„Bei der Entscheidung, ob Tierversuche unerlässlich sind, ist insbesondere der jeweilige Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse zugrunde zu legen und zu prüfen, ob der verfolgte Zweck nicht durch andere Methoden oder Verfahren erreicht werden kann“ (§ 7 Abs. 4 TierSchG). Mit diesem in den drei Gesetzgebungen vergleichbar formulierten Anspruch tragen Deutschland, Österreich und die Schweiz dem Prinzip der „3R“, „replace“, „reduce“, „refine“ von RUSSELL und BURCH (1959) Rechnung.

Die Forschenden haben die Unerlässlichkeit ihres Vorhabens und die Erheblichkeit der vorgesehenen Eingriffe bzw. Behandlungen im Voraus zu beurteilen, und ihr Forschungsvorhaben abhängig von den spezifischen nationalen Vorschriften (siehe Fußnoten 6 und 7) der zuständigen Behörde zu melden bzw. einen Genehmigungsantrag zu stellen. In der Schweiz wird die Erheblichkeit der vorgesehenen Eingriffe bzw. Behandlungen, d. h. das Ausmaß der durch das Versuchsvorhaben zu erwartenden Belastung in vier Schweregrade eingeteilt. Der prospektive Schweregrad eines Experimentes entscheidet, ob es sich um einen nur meldepflichtigen, d. h. nicht bewilligungspflichtigen Tierversuch, oder um einen bewilligungspflichtigen Tierversuch handelt. Eine detaillierte Richtlinie<sup>7</sup> unterstützt die Forschenden bei der Bewertung. Vergleichbare Vollzugsinstrumente fehlen in Deutschland und in Österreich.

### 4 Tierversuchsanträge und Genehmigungsbehörden

Während die Gesetzgebungen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz die Tierversuche weitgehend vergleichbar regeln, treten bei den Verfahrenswegen, bedingt durch die verschiedenen politischen Systeme, deutliche Unterschiede auf.

Das behördliche Bewilligungsverfahren ist zeitaufwändig (A: maximal sechs Wochen; D: maximal drei Monate). Erst nach Genehmigung des Tierversuchsantrages darf mit der Durchführung des Experimentes begonnen werden. Zur zeitlichen Optimierung für Forschende und Behörden empfiehlt es sich, bereits bei der Planung eines Versuchsvorhabens

---

<sup>6</sup>Tierversuche in der Ausbildung an Mittelschulen sind in der Schweiz auf nicht belastende Vorhaben beschränkt und durch eine spezielle Richtlinie (BVET 800.116-4.04, 1996) geregelt.

<sup>7</sup>Einteilung von Tierversuchen nach Schweregraden vor Versuchsbeginn (Belastungskategorien). (BVET 800.116-1.04, 1993).

mit dem Tierschutzbeauftragten der Institution (D) oder mit erfahrenen Projektleitern bzw. der in der Institution für Beratung im Bereich Tierversuche zuständigen Fachperson (A, CH) Kontakt aufzunehmen und sich nach den spezifischen Verfahren zu erkundigen. Dies gilt gerade bei Unsicherheit darüber, ob eine geplante ethologische Untersuchung überhaupt einen Tierversuch darstellt (A, D) oder – wenn ja – als Tierversuch nur melde-, nicht aber bewilligungspflichtig ist (CH).

## 4.1 Deutschland

In Deutschland ([www.verbraucherministerium.de](http://www.verbraucherministerium.de)) entscheidet der Forschende selbst, ob er für sein Forschungsvorhaben einen Genehmigungsantrag zu stellen hat (Prinzip der Selbstdeklaration). Nach § 7 TierSchG stellen Eingriffe oder Behandlungen zu Versuchszwecken dann Tierversuche dar und sind genehmigungspflichtig, wenn sie mit Schmerzen, Leiden oder Schäden für die Tiere verbunden sein können. Ausnahmen von der Genehmigungspflicht sind solche Tierversuche, die gesetzlich vorgeschrieben bzw. angeordnet sind (D, EU) oder die „als Impfungen, Blutentnahmen oder sonstige diagnostische Massnahmen nach bereits erprobten Verfahren an Tieren vorgenommen werden und ... der Erkennung insbesondere von Krankheiten, Leiden, Körperschäden oder körperlichen Beschwerden bei Mensch oder Tier ... dienen“ (§ 8 Abs. 7 TierSchG). Darunter fallen z. B. standardisierte Versuche zur Umwelttoxikologie oder Chargenprüfungen von Impfsereen. Solche Tierversuche sind der zuständigen Behörde jedoch anzuzeigen (§ 8a Abs. 1–4 TierSchG).

Seit 1. August 2002 ist Tierschutz in Deutschland Staatsziel und damit Bestandteil des Grundgesetzes. Bei der Argumentation über die Unerlässlichkeit eines Forschungsvorhabens (§ 7 Abs. 2+3 TierSchG) steht dem Grundrecht der Forschungsfreiheit somit neu der Tierschutz gegenüber. Die Verwaltungsbehörden haben die Pflicht, die Begründungen der Antragsteller im Sinne einer Güterabwägung zu bewerten, und Anträge gegebenenfalls aus Tierschutzgründen abzulehnen oder Bewilligungen mit Auflagen zu versehen. Tierversuchsgenehmigungen werden von der nach Landesrecht in einem Bundesland zuständigen Behörde erteilt.

Für die Genehmigungsanträge gibt es keine standardisierten Formulare von Bund oder Ländern. Die formalen Anforderungen an Anträge leiten sich aus § 8 Absatz 1–6 TierSchG sowie aus den Kriterienlisten in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Tierschutzgesetz (2000)<sup>8</sup> ab. Größere Institutionen haben eigene Formulare entwickelt.

Träger von Einrichtungen, in denen Tierversuche an Wirbeltieren durchgeführt werden, haben einen oder mehrere Tierschutzbeauftragte zu bestellen (§ 8b TierSchG). Diese sind bei der Erfüllung ihrer Aufgaben weisungsfrei; sie sind neben Beratung und Stellungnahme zu jedem Genehmigungsantrag für die Einhaltung von Vorschriften, Bedingungen und Auflagen im Interesse des Tierschutzes verantwortlich.

Für Tierversuche besteht Aufzeichnungspflicht (Kriterien in § 9a TierSchG). Tierversuche an Wirbeltieren dürfen grundsätzlich nur „von Personen mit abgeschlossenem Hochschulstudium der Veterinärmedizin oder Medizin oder von Personen mit abgeschlossenem natur-

<sup>8</sup>Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Tierschutzgesetzes vom 7. Februar 2000, inkl. Anlagen 1-4.

wissenschaftlichen Hochschulstudium oder von Personen, die auf Grund einer abgeschlossenen Berufsausbildung nachweislich die erforderlichen Fachkenntnisse haben, durchgeführt werden. ...“ (§ 9 Abs. 1 TierSchG). Spezifische Anforderungen an die Durchführung von Tierversuchen insbesondere auch zu Anästhesie und Analgesie bei Eingriffen sowie zu Abbruchkriterien und Pflichten nach Versuchsende sind in § 9 Absatz 2 TierSchG aufgeführt.

## 4.2 Österreich

In Österreich ([www.bmbwk.gv.at](http://www.bmbwk.gv.at)) gelten nach § 2 TVG als Tierversuch „alle für das Tier belastenden, insbesondere mit Angst, Schmerzen, Leiden oder dauerhaften Schäden verbundenen experimentellen Eingriffe an oder Behandlungen von lebenden Wirbeltieren, die über die landwirtschaftliche Nutzung und veterinärmedizinische Betreuung hinausgehen und das Ziel haben, eine wissenschaftliche Annahme zu prüfen, Informationen zu erlangen, einen Stoff zu gewinnen oder zu prüfen oder die Wirkung einer bestimmten Maßnahme am Tier festzustellen“. Tierversuche dürfen nur von den dafür genehmigten Tierversuchseinrichtungen (§ 6 TVG) und von Personen mit entsprechender Genehmigung (§ 7 TVG) nach Vorliegen einer versuchsspezifischen Bewilligung (§ 8 TVG) durchgeführt werden. Die Ausnahmen von der Genehmigungspflicht (§ 9 TVG) beziehen sich auf Tierversuche, die gesetzlich vorgeschrieben bzw. angeordnet sind (A, EU) sowie auf standardisierte Routineverfahren analog zu den Ausnahmeregelungen in Deutschland.

Es gibt ein bundesweites Formular für den Antrag auf Genehmigung von Tierversuchen, das auf der Homepage des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur eingesehen und heruntergeladen werden kann. Zuständige Behörde zur Erteilung der Genehmigung ist für Forschung an Hochschulen und an Einrichtungen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften der Bundesminister für Wissenschaft und Forschung und für Forschung an anderen Institutionen und in der Industrie der jeweilige Landeshauptmann. Entschieden wird innerhalb von sechs Wochen nach Einreichen des Antrages, wobei die Genehmigung mit Einschränkungen und Auflagen versehen sein kann (§ 10 TVG). Bei der Prüfung des Antrages beachtet werden auch Haltung, Unterbringung und Pflege der Versuchstiere vor, während und nach dem Versuch. Diese sind in der Tierversuchs-Verordnung (2000) geregelt. Für Tierversuche besteht Aufzeichnungspflicht (Kriterien in § 15 TVG), wobei insbesondere der statistischen Erfassung Rechnung zu tragen ist, die in einer eigenen Verordnung<sup>9</sup> geregelt ist. Die Ausbildungsanforderungen an Personen, die eine Genehmigung zur Durchführung oder Leitung von Tierversuchen erhalten, sind in § 7 TVG geregelt und denen Deutschlands vergleichbar. Spezifische Anforderungen an die Durchführung von Tierversuchen finden sich in § 11 TVG.

## 4.3 Schweiz

In der Schweiz ([www.admin.ch/bvet](http://www.admin.ch/bvet)) müssen alle Forschungsvorhaben an lebenden Wirbeltieren sowie an den beiden Wirbellosentaxa Cephalopoda und Decapoda der nach kantona-

---

<sup>9</sup>Tierversuchsstatistik-Verordnung. BGBl. II Nr. 199/2000.

lem Recht zuständigen Behörde, in der Regel dem kantonalen Veterinäramt, gemeldet werden. „Tierversuche, die dem Tier Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen, es in schwere Angst versetzen oder sein Allgemeinbefinden erheblich beeinträchtigen können“ (Art. 13 Abs. 1 TSchG) dürfen nur mit einer Bewilligung durchgeführt werden. Das Bewilligungsverfahren ist in Artikel 12–18 TSchG und in Artikel 60–63 TSchV geregelt. Die Formulare für die Durchführung eines Tierversuches sind eidgenössisch standardisiert; sie können unter der Homepage des Bundesamtes für Veterinärwesen (BVET) eingesehen und heruntergeladen werden. Dies gilt auch für eine Vielzahl von Informationen und Richtlinien (Stichwort Ordner Tierschutz: Tierversuche und Alternativmethoden). Erst nach erteilter Bewilligung (Formular B, in der Regel sechs Wochen bis drei Monate nach Einreichung des Gesuches auf Formular A) und nach Verstreichen der Rekursfrist<sup>10</sup> darf mit dem Forschungsvorhaben begonnen werden. Über dessen Durchführung ist Protokoll zu führen. Die zuständigen Behörden sind nach Abschluss des Versuches in einem Schlussbericht (Formular C) und bei mehrjähriger Laufdauer der Bewilligung alljährlich per Ende März in einem Jahreszwischenbericht (auch Formular C) über den Fortgang der Untersuchung zu unterrichten (Art. 63a Abs. 1 TSchV). Dabei sind für die eidgenössische Jahresstatistik (Art. 64b TSchV) detaillierte Angaben über die Anzahl eingesetzter Tiere, deren Herkunft, deren Belastung durch den Versuch (Schweregrad) und deren weitere Verwendung nach Versuchsabschluss zu machen.

Bei der prospektiven Einteilung des Forschungsvorhabens in einen Schweregrad sind für die Angewandte Ethologie insbesondere „Schweregrad 0“ und „Schweregrad 1“ relevant (Bundesamt für Veterinärwesen, Information 800.116-1.05, 1993). Unter „Schweregrad 0“ fallen Eingriffe und Handlungen, die den Tieren keine Schmerzen, Leiden, Schäden oder schwere Angst zufügen und ihr Allgemeinbefinden nicht erheblich beeinträchtigen (z. B. Verhaltensbeobachtungen; Wahlversuche für Böden, Substrate; Fütterungsversuche ohne Mangel- bzw. Überversorgung; einmalige Blutentnahmen bei größeren Tieren wie Rind, Schwein, Hund) sowie das tierschutzkonforme Töten von Tieren ohne vorangegangene Behandlung (z. B. zur Organentnahme). Lässt sich das Forschungsvorhaben insgesamt dieser Kategorie zuteilen, wird es von den Behörden oft als nur melde- und nicht bewilligungspflichtig eingestuft. Unter den immer bewilligungspflichtigen „Schweregrad 1“ fallen Eingriffe und Handlungen wie kleine und oberflächliche operative Eingriffe (z. B. Setzen eines Dauerkatheters in periphere Gefässe), die einmalige Applikation von Substanzen zur Hormonbestimmung (z. B. ACTH-Challenge) sowie die Haltung von Tieren unter leichtgradig einschränkenden Bedingungen (z. B. Deprivation von Wasser oder Futter über tierartsspezifisch „längere“ Zeiträume; Unterschreiten der Mindestanforderungen der TSchV bezügl. Haltungsbedingungen).

Während des Experimentes sind die dem einzelnen Individuum effektiv entstehenden Belastungen (Schmerzen, Leiden, Schäden, Ängste) zu erfassen und zu protokollieren und nach Versuchsende ist jedes Individuum retrospektiv einer Schweregrad-Kategorie zuzuordnen. Für die simultane Erfassung von tierart- und allenfalls behandlungsspezifischen Symptomen für Belastung steht wiederum eine detaillierte Richtlinie zur Verfügung<sup>11</sup>.

<sup>10</sup>Der Bund hat bei Tierversuchsbewilligungen gegen Verfügungen der kantonalen Behörden ein Rekursrecht (Art. 26a TSchG).

<sup>11</sup>Retrospektive Einteilung von Tierversuchen nach Schweregraden (Belastungskategorien). (BVET 800.116-1.05, 1994).

## 5 Aus- und Weiterbildung von Personen, die Tierversuche durchführen oder leiten

Die Gesetzgebungen regeln, wer zur Durchführung, und wer zur Leitung von tierexperimenteller Forschung berechtigt ist. Sie schreiben spezifische Fachkenntnisse und Leistungsnachweise vor. Das Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebot im Bereich tierexperimenteller Forschung sowie zur Haltung von Versuchstieren und zu Alternativmethoden zum Tierversuch ist sehr groß; es ist auf den Homepages der Ministerien und der zuständigen Fachgesellschaften sowie über deren Verweise auf andere Homepages einsehbar.

Einzig in der Schweiz ist jedoch die Aus- und Weiterbildung des Fachpersonals für Tierversuche obligatorisch und Voraussetzung für die Berechtigung zur Durchführung bzw. zur Leitung von Tierversuchen. Die Verordnung über die Aus- und Weiterbildung des Fachpersonals für Tierversuche (1998) trat am 1. Juli 1999 in Kraft. Seit diesem Zeitpunkt müssen alle Personen, die Tierversuche durchführen bzw. leiten, eine obligatorische Ausbildung von insgesamt mindestens 40 bzw. 80 Stunden absolvieren sowie regelmäßig Weiterbildungsveranstaltungen besuchen (vier Tage innerhalb von vier Jahren). Der Ausbildungsnachweis gilt auch für Personen, die z. B. im Rahmen ihrer Dissertation Untersuchungen an lebenden Wirbeltieren in Obhut des Menschen durchführen, sowie für Projektleitende, die erst nach Inkrafttreten der Verordnung ihr erstes Gesuch für die Durchführung von Tierversuchen eingereicht haben. Die Pflicht zur regelmäßigen Weiterbildung haben alle mit Tierversuchen befassten Fachpersonen. Eine Liste der anerkannten Kurse zur Aus- und Weiterbildung findet sich auf der Homepage des Bundesamtes für Veterinärwesen (BVET, Stichwort Tierschutz: Ausbildung & Beratung).

## 6 Schlussbemerkungen

Mögliche Beeinträchtigungen des Wohlergehens von Tieren, die für die Forschung gezüchtet und gehalten werden, können während des ganzen Lebens auftreten. Viele Tierversuche sind per se wenig belastend oder sie werden terminal, d. h. mit unmittelbar an das Experiment anschliessender Euthanasie durchgeführt. Darum sind die Bedingungen während der Aufzucht und bei der Haltung oft belastender als das eigentliche Experiment. Dies gilt besonders auch für ethologische Untersuchungen. Neben „reduction“, d. h. der Beschränkung der Tierzahl auf das methodisch und statistisch zwingend notwendige Maß, kann und muss „refinement“, d. h. die Optimierung der Lebensbedingungen der Tiere und der Forschungsmethoden, jederzeit angestrebt werden.

§ 4 des Tierversuchsgesetzes von Österreich appelliert mit „Leitenden Grundsätzen“ an die Verantwortung der Forschenden und fordert, dass Tierversuche „den Grundsätzen der naturwissenschaftlichen Forschung entsprechen“ müssen und dass „die zu prüfende Annahme und das gewählte Verfahren sinnvoll“ zu sein haben, „wobei der anerkannte Stand der Wissenschaften zu berücksichtigen ist. Tierversuche sind unter Bedachtnahme auf die Erzielung des größtmöglichen Erkenntnisgewinns durchzuführen. Die Aussagekraft und Anwendbarkeit von Tierversuchsmodellen ist laufend im Hinblick auf das Ziel einer Reduktion der Zahl der Tierversuche und die Anwendung von Ersatzmethoden kritisch zu überprüfen und an den anerkannten Stand der Wissenschaften anzupassen. Erkenntnisse der Verhaltensforschung und der Versuchstierkunde sowie die Entwicklung der Mess- und der Labortechnik

sind zu berücksichtigen, um die Belastung der Versuchstiere auf ein Minimum herabzusetzen. Alle an der Durchführung von Tierversuchen beteiligten Personen tragen im Rahmen der ihnen übertragenen Aufgabenstellung eine ethische und wissenschaftliche Verantwortung. Es ist die Pflicht jedes Wissenschaftlers, Notwendigkeit und Angemessenheit des von ihm geplanten, geleiteten oder durchzuführenden Tierversuchs selbst zu prüfen und gegen die Belastung der Versuchstiere abzuwägen.“

## 7 Literatur

- ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR DURCHFÜHRUNG DES TIERSCHUTZGESETZES (Deutschland) vom 7. Februar 2000. Beilage Nr. 36a des Bundesanzeigers
- BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN (1993): Einteilung von Tierversuchen nach Schweregraden vor Versuchsbeginn (Belastungskategorien). Information Tierschutz 1.04, BVET 800.116-1.04
- BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN (1994): Retrospektive Einteilung von Tierversuchen nach Schweregraden (Belastungskategorien). Information Tierschutz 1.05, BVET 800.116-1.05
- BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN (1996): Tierversuche im Rahmen der Ausbildung an Mittelschulen. Information Tierschutz 4.04, BVET 800.116-4.04
- RUSSELL, W.M.S.; BURCH, P.E. (1959): *The Principles of Humane Experimental Technique*. Methuen, London
- SCHWEITZER, A. (1923/1963): *Die Lehre von der Ehrfurcht vor dem Leben*. Union Verlag, Berlin
- STAUFFACHER, M. (1993): Angst bei Tieren – ein zoologisches und ein forensisches Problem. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 100: 322–327
- STAUFFACHER, M. (1996): Refinement bei der Haltung von Versuchstieren – Aufgaben der Labor-tierethologie. In: *Alternativen zu Tierversuchen – Wissenschaft und Tierschutz* (Hrsg.: SPIELMANN; H.; GRUBER, F.P.) Spektrum-Verlag, Heidelberg: 301–318
- TIERSCHUTZGESETZ (Deutschland) (TierSchG) vom 25.5.1998 (BGBl. I S. 1105, 1818), zuletzt geändert am 6. August 2002 (BGBl. I S. 3082)
- TIERSCHUTZGESETZ (Schweiz) (TSchG) vom 9.3.1978. SR 455, Stand am 1. Juli 1995
- TIERVERSUCHSGESETZ (Österreich) (TVG) vom 27.9.1989 (BGBl. Nr. 501/1989), geändert durch BGBl. I Nr. 136/2001
- TIERSCHUTZVERORDNUNG (Schweiz) (TSchV) vom 28.5.981. SR 455.1, Stand am 4.9.2001
- TIERVERSUCHS-VERORDNUNG (Österreich) vom 30.6.2000. BGBl. II Nr. 198/2000
- TIERVERSUCHSSTATISTIK-VERORDNUNG (Österreich) vom 30.6.2000. BGBl. II Nr. 199/2000
- VERORDNUNG ÜBER DIE AUS- UND WEITERBILDUNG DES FACHPERSONALS FÜR TIERVERSUCHE (Schweiz) vom 12.10.1998. SR 455.171.2

## Danksagungen

Ich danke Dr. Rolf Krieger (Referat Tierschutz BMVEL), Prof. Dr. Joseph Troxler (Vet.-med. Universität Wien) und Frau Dr. Regula Vogel (Kantonales Veterinäramt Zürich) für wertvolle Anregungen und die Durchsicht des Manuskripts.

---

*Dr. Markus Stauffacher, ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Tierhaltung, ETH Zentrum LFW B55.1, CH-8092 Zürich*

## Zur Situation der Tierbioethik in der agrarwissenschaftlichen und veterinärmedizinischen akademischen Ausbildung<sup>1</sup>

### *Teaching Animal Bioethics in German Higher Agricultural and Veterinary Education*

EBERHARD VON BORELL, UTE KNIERIM

#### **Zusammenfassung**

*Deutsche Universitäten mit agrarwissenschaftlichen und veterinärmedizinischen Studiengängen wurden in einer Umfrage nach Lehrinhalten mit bioethischem Hintergrund befragt und die Ergebnisse ausgewertet. Obwohl das Material aufgrund der eingeschränkten Beteiligung als nicht repräsentativ für alle Institutionen in Deutschland anzusehen ist, wurde deutlich, dass Kurse mit ausschließlich tierbioethischen Inhalten die Ausnahme bilden. In Abhängigkeit von der Spezialisierung der Programme und der Dozenten variieren die bioethischen Themen und das Ausmaß an Angeboten in den Lehrveranstaltungen zwischen den befragten Institutionen. Die meisten der traditionellen Universitäten in Deutschland bieten Studienangebote in Philosophie an. Diese Angebote scheinen jedoch nicht in der angewandten Tierbioethik berücksichtigt zu werden, da keiner der Dozenten einen philosophischen Hintergrund hatte und den theoretischen Grundlagen der Ethik nur sehr wenig Zeit gewidmet wurde. Die Curricula in Deutschland sollten dahingehend harmonisiert werden, dass allen Studenten der höheren agrarwissenschaftlichen und veterinärmedizinischen Ausbildung Grundkenntnisse der Tierbioethik vermittelt werden. Defizite könnten teilweise durch die Einbeziehung von Dozenten aus anderen Fachbereichen (z. B. aus der angewandten Philosophie), durch spezielle Fortbildungsprogramme für Dozenten der Agrarwissenschaft und Veterinärmedizin und durch interaktive Lehrangebote über das Internet aus Institutionen mit spezialisierten Programmen und dafür ausgebildeten Dozenten ausgeglichen werden.*

#### **Summary**

*A survey has been conducted on courses offered with animal bioethics content by German universities with programmes in agriculture and veterinary medicine. Although the survey material might not be representative for all the teaching institutions in Germany, it became obvious that courses entirely dedicated to animal bioethics are very rare. Depending on the specialisation of programmes and teachers, the variety of issues and the extent to which bioethics is taught in Germany varies between institutions. Most of the traditional universities in Germany have study programmes in philosophy. These programmes do not seem to be involved in applied bioethics teaching at all, as none of the teachers had a philosophical background and very little time was dedicated to ethics theory. As a consequence, curricula*

---

<sup>1</sup>Die Umfrage ist Bestandteil des von der EU geförderten Aristoteles-Programms innerhalb des Sokrates-Thematischen-Netzwerkes für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Aquakultur und Umwelt (AFANet). Internet: [www.ensaia.inpl-nancy.fr/bioethics/](http://www.ensaia.inpl-nancy.fr/bioethics/)

*should be harmonised to a certain extent in Germany, assuring that all students in higher agricultural and veterinary education receive at least some basic knowledge on animal bioethics. The gaps could be in part filled by the inclusion of teachers from other disciplines (mainly from applied philosophy), by specific training programmes for teachers in agricultural and veterinary sciences as well as by offering interactive teaching material via internet provided by institutions that have already specialised programmes with qualified teachers.*

## **1 Einleitung: Geschichte der Tierbioethik**

Deutschland hat eine reichhaltige Geschichte zur Tierbioethik vorzuweisen, welche maßgeblich an der kritischen Auseinandersetzung mit den philosophischen Strömungen des Speziesismus und des Anthropozentrismus beteiligt war. Das anti-anthropozentrische mitleidsethische Konzept von Arthur Schopenhauer (1788–1860) bestimmte die Tierschutzdiskussion in deutschsprachigen Ländern während des 19. und 20. Jahrhunderts. Im Jahr 1912 wurde die Gesellschaft für Tierpsychologie gegründet, in der Persönlichkeiten wie Ernst Haeckel, Ludwig Plate, Julius Schaxel und Heinrich Ernst Ziegler Mitglieder waren. Das Hauptziel dieser Gesellschaft war die Erschließung der mentalen Welt von Tieren auf wissenschaftlicher Basis (siehe u. a. ENGELS 2001). Die Fortschritte bei der wissenschaftlichen Erfassung und Bewertung des Wohlbefindens von Tieren wie auch die Achtung des Eigenwertes eines Tieres bildeten die Grundlage für die heutige Tierschutzgesetzgebung. Wenn auch Tiere für eine lange Zeit als Subjekte mit Sachwert im juristischen Sinne behandelt wurden, so basiert die heutige Tierschutzgesetzgebung auf der Ansicht, dass Tiere empfindungsfähige Geschöpfe sind, die des besonderen Schutzes im Hinblick auf funktionale Integrität und mentale Gesundheit bedürfen. Inzwischen wurde der Tierschutz auch als Staatsziel in die Verfassung aufgenommen. Seit 2001 hat die Regierung in Deutschland einen nationalen Ethikrat konstituiert, in dem ausgewiesene Bioethik-Experten die Regierung zu aktuellen Problemen mit ethischer Relevanz (u. a. dem Klonen und der genetischen Veränderung von Tieren) berät und Entscheidungshilfen anbietet.

Dem gesellschaftlichen Stellenwert entsprechend sollte die Ausbildung in der Agrarwissenschaft und Veterinärmedizin die zukünftigen AkteurInnen und EntscheidungsträgerInnen darin unterstützen, ein Fundament für den Umgang mit bioethischen Fragen aufzubauen. Im Rahmen des „Aristoteles Programme on Animal Bioethics“, das zum EU-Sokrates-Programm gehört, wurde in dieser Hinsicht der gegenwärtige Stand der Entwicklung der Curricula an europäischen Hochschulen analysiert. Die Ergebnisse der Untersuchung hinsichtlich deutscher Hochschulen werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

## **2 Methodik der Erhebung und Ergebnisse**

Die Daten wurden mittels Fragebogen basierend auf insgesamt 20 Fragen im Jahre 2001 erhoben. Sie werden hier nur auszugsweise vorgestellt. Weitere Informationen können auf der Internetseite des Programms (<http://www.ensaia.inpl-nancy.fr/bioethics>) bzw. bei VON BORELL (2002) und MARIE et al. (im Druck) nachgelesen werden. Deutschland bietet derzeit innerhalb von zehn Universitäten agrarwissenschaftliche, und an fünf Universitäten veterinärmedizinische Studiengänge mit allen derzeit üblichen qualifizierenden Abschlüssen

Tab. 1: Stichworte zur Charakterisierung der Kurse mit bioethischen Inhalten und deren Häufigkeit auf der Basis von zehn Kursen aus sieben Institutionen

*Reported bioethics issues and occurrences representing ten courses from seven institutions*

Tiere in Versuchen <i>Animal in experiments</i>	2	Landwirtschaftliche Nutzung <i>Farming</i>	3
Tiere für Sportzwecke <i>Animal in sports</i>	1	Mensch-Tier-Beziehung <i>Human-animal relationship</i>	7
Tierrechte <i>Animal rights</i>	8	Gesetzgebung <i>Legislation</i>	10
Nutzung von Tieren <i>Animal use</i>	9	Normative Ethik <i>Normative ethics</i>	3
Biotechnologie <i>Biotechnology</i>	1	Andere Themen <i>Others</i>	4
Begleittiere <i>Companion animal</i>	1	Sozioökonomische Nachhaltigkeit <i>Socio-economical sustainability</i>	2
Nachhaltigkeit der Umwelt <i>Environmental sustainability</i>	8	Handelsaspekte <i>Trade issues</i>	8

(Diplom, Bachelor, Master, Staatsexamen, Doktor bzw. PhD und Habilitation) an. Nur sieben der 15 befragten Institutionen (fünf agrarwissenschaftliche und zwei veterinärwissenschaftliche) beteiligten sich an der Umfrage zu Lehrangeboten mit tierbioethischen Inhalten. Lehrangebote von Fachhochschulen zur Tierbioethik fanden in dieser Befragung keine Berücksichtigung. Die Umfrage ergab, dass eine Vielzahl von Themen zur Tierbioethik angeboten wird. Die Tabelle 1 enthält Schlüsselwörter zur Beschreibung der Inhalte und der Häufigkeit des Auftretens bezogen auf zehn Lehrveranstaltungen aus sieben Institutionen. Die Hauptthemen waren Gesetzgebung (10), Nutzung von Tieren (9), Tierrechte (8), nachhaltige Umwelt (8) und Mensch-Tier-Beziehung (7). Insgesamt waren 34 Dozenten mit überwiegend agrarwissenschaftlichem (18) bzw. veterinärmedizinischem (9) Hintergrund an der Vermittlung von tierbioethischen Inhalten beteiligt. Vier der Dozenten waren in der Biologie, drei in anderen Disziplinen ausgebildet worden. Keiner der Dozenten kam aus dem Bereich der Philosophie.

Die meiste Zeit in den Kursen wird dem Tierschutz gewidmet (mehr als 60 % des gesamten Umfangs der Lehrveranstaltungen). Die Mehrheit der Lehrangebote ist nicht ausschließlich der Bioethik gewidmet, sondern zum Beispiel werden im Rahmen von Lehrangeboten zur Ethologie auch Komponenten des Tierschutzes (überwiegend Gesetzgebung und Beurteilung der Tiergerechtigkeit) vermittelt. Die Anzahl der Themen und Vorlesungsstunden zur Bioethik variieren erheblich zwischen den Institutionen. Während die veterinärmedizinischen Studiengänge überwiegend einen Anteil von Pflichtstunden für die Bereiche Tierschutz und Bioethik

Tab. 2: Durchschnittliche prozentuale Verteilung des Lehrvolumens für spezifische bioethische Themen

*Mean % of teaching time dedicated to specific bioethics issues*

Achtung für das Leben, Nutzung von Tieren <i>Respect for life, use of animals</i>	16
Beachtung der Biodiversität, Umwelt <i>Respect for biodiversity, environment</i>	11
Beachtung des Tierschutzes <i>Respect for animal welfare</i>	26
Beurteilung der Tiergerechtigkeit <i>Welfare Assessment</i>	36
Beachtung der menschl. Gesundheit, Rechte <i>Respect for human health, rights</i>	5
Sozioökonomie, fairer Handel <i>Socio-economy, fair trade</i>	2
Ethiktheorie <i>Ethics theory</i>	5

vorsehen, haben die agrarwissenschaftlichen Studiengänge gar keine oder nur im geringen Umfang Pflichtstunden für diese Bereiche vorgesehen. Dennoch ist in Abhängigkeit von der spezifischen Ausrichtung des Dozenten und der Spezialisierung der Lehrangebote der prozentuale Anteil an Stunden, die der Bioethik gewidmet werden, in den agrarwissenschaftlichen Studiengängen gelegentlich höher als in den veterinärmedizinischen.

Nahezu 50 % des Umfangs der Lehrveranstaltungen wird in Form von Vorlesungen abgehalten (Tab. 2). Die anderen Lehrformen verteilen sich auf Seminare (24 %), Betriebsbesuche (10 %), Fallstudien (3 %) und andere (15 %).

### 3 Schlussfolgerungen

Aus den Umfragen zum Stand der Tierbioethik in der agrarwissenschaftlichen und veterinärmedizinischen Ausbildung Deutschlands und anderer europäischer Länder lassen sich Empfehlungen für den zukünftigen Handlungsbedarf ableiten:

1. Tierbioethische Lehrinhalte sollten über eine multidisziplinäre Zusammenarbeit vermittelt werden.
2. Die teilweise schon existierenden bzw. neu zu gründenden bioethischen Zentren sollten die Kursentwicklung und die Lehre in den Agrarwissenschaften und der Veterinärmedizin inhaltlich unterstützen.
3. Lehrmaterialien sollten gemeinsam durch verschiedene Länder und Institutionen genutzt werden. Speziell in Bioethik ausgebildete Dozenten sollten an verschiedenen Orten in der Lehre eingesetzt werden bzw. international ausgeschriebene Kurse an einem Standort anbieten (z. B. Masterkurse in Tierbioethik).

Fernziel des EU-Aristoteles-Programms ist der Aufbau eines interaktiven Netzwerks für die Vermittlung von Lehrinhalten zur Tierbioethik.

### 4 Literatur

BORELL, E. VON (2002): Teaching animal bioethics in German agricultural and veterinary university courses. In: Workshop Proceedings „Teaching Animal Bioethics in Agricultural and Veterinary Higher Education in Europe“. Nancy, 23-24 Mai 2002, ISBN 2905267-35-6: 53–54

ENGELS, E.-M. (2001): Orientierung an der Natur? Zur Ethik der Mensch-Tier-Beziehung. In: SCHNEIDER, M. (Hrsg.) „Den Tieren gerecht werden – Zur Ethik der Mensch-Tier-Beziehung“. Tierhaltung Band 27, Universität GhK, ISBN 3-89792-053-0: 68–87

MARIE, M.; EDWARDS, S.; BORELL, E. VON; GANDINI, G. (2003): Animal bioethics courses in Europe: state of the art. In: „Ethics as a dimension of agrifood policy“. Proceedings EurSafe-Congress, Toulouse, March 20-22 (im Druck)

---

*Pof. Dr. Eberhard von Borell, Institut für Tierzucht und Tierhaltung mit Tierklinik, Martin-Luther- Universität Halle-Wittenberg, Adam-Kuckhoff-Straße 35, 06108 Halle/Saale*

*Dr. Ute Knierim, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17p, 30559 Hannover*

## Die Bedeutung der Ethologie für den Tierschutz – Festrede zur Preisverleihung durch die Schweisfurth-Stiftung

### *The Relevance of Ethology for Animal Welfare – Speech for the Awards Celebration by the Schweisfurth-Foundation*

CHRISTIANE BUCHHOLTZ

#### **Zusammenfassung**

*Der in den biologischen Wissenschaften, speziell der Nutztierethologie, zunehmende Reduktionismus steht in Widerspruch zu einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der ethologischen Grundlagenforschung. Gleichzeitig nimmt die Anzahl derjenigen Untersuchungen zu, die konzeptionslos arbeiten. Es kann keine Wissenschaft ohne Konzepte geben.*

*Außerdem geht es um das Erkennen und Beschreiben von Befindlichkeiten bei Tieren in unterschiedlichen Haltungsbedingungen. Der zur Zeit angestrebte Weg, Indikatoren für Wohlbefinden zu erarbeiten, wird als unrealistisch angesehen. Hingegen sollte Nicht-Wohlbefinden, das mit Leiden einhergeht, in Form von Verhaltensstörungen erfasst werden.*

#### **Summary**

*The increasing reductionism in the biological sciences, especially in applied ethology, contravenes a holistic approach in ethological fundamental research. At the same time, a growing number of studies is carried out without a basic concept. Science without a concept is not feasible.*

*Another topic of interest is how the inner state of animals kept under different husbandry conditions can be identified and described. The currently aspired way of defining indicators of well-being can be considered as unrealistic. However, the absence of well-being that also involves suffering should be recorded in the form of behavioural dysfunctions.*

## **1 Einleitung**

Seit langer Zeit ist die Ethologie, die vergleichende Verhaltensforschung, in zunehmenden Maße in physiologische Arbeitsrichtungen integriert. Sie ist untrennbar mit der Sinnes-, Muskel- und vor allem Neurophysiologie verknüpft. Hinzu kommt die Stoffwechselphysiologie, was vor allem deutlich wird, wenn man die Hormonphysiologie in Betracht zieht. In diesem Zusammenhang kann nicht genügend betont werden, dass die Verhaltensebene die höchste Integrationsstufe physiologischen Geschehens beschreibt. Das Verhalten ist das Ergebnis physiologischer Prozesse.

Die Ethologie, die sich im letzten Jahrhundert entwickelte, ist eine junge Arbeitsdisziplin. Zwar hat man sich mit dem Verhalten der Tiere seit vielen Jahrhunderten befasst, allerdings nicht mit naturwissenschaftlichen Methoden. Die Beschäftigung mit dem Verhalten der Tiere regte immer schon affektbetonte Deutungsversuche an, führte zu anthropomorphen Ana-

logieschlüssen zwischen Menschen und Tieren. Es resultierten groß angelegte Spekulationen. Hierdurch wurde verständlicherweise jede objektive Beobachtung von Körperhaltungen, Körperbewegungen oder der Mimik unterdrückt. Man sprach vom hochmütigen Lama, von der dummen Gans, dem schlaun hinterlistigen Fuchs usw. Da der Mensch grundsätzlich dazu neigt, subjektive Erlebnisse im Umgang mit Tieren sehr hoch zu bewerten, wurde also das Verhalten der Tiere vermenschlicht.

Vorzugsweise aus diesem Grund hat es unglaublich lange gedauert, eine Lehre über das Verhalten der Tiere auf naturwissenschaftlicher, speziell biologischer Basis zu entwickeln.

Die Entwicklung wurde zum Ende des 19. Jahrhunderts und weit in das 20. Jahrhundert hinein durch zwei gedanklich sehr unterschiedliche Richtungen erschwert. Einander gegenüber standen sich Vitalisten und Mechanisten. Die Vitalisten nahmen einen irrationalen Richtungsfaktor (u. a. *Vis vitalis*, *Entelechie*) an, der alles organische Geschehen steuert. Die Mechanisten beharrten auf ihrem Reiz-Reaktions-Schema, indem jegliches Verhalten als Reaktion auf Reize der Umwelt interpretiert wurde. Zu den Mechanisten gehörten die Reflexologen und Behaviouristen, beide befassten sich vor allem mit Lernvorgängen. Sowohl den Vitalisten als auch den Mechanisten gelang eine ganzheitliche Betrachtung des Organismus nicht.

Die im 20. Jahrhundert entstandene naturwissenschaftliche Verhaltensforschung konnte sich historisch gesehen nur aufgrund der gegensätzlichen gedanklichen Richtungen ausbilden.

Die entscheidenden Begründer der Ethologie in den 30er- und 40er-Jahren des letzten Jahrhunderts waren Konrad LORENZ und Nico TINBERGEN. Sie machten erstmals deutlich, dass Aktivitäten bei Tieren nicht allein als Antworten auf Umweltreize entstehen, sondern dass es ebenfalls „spontan“ auftretende Aktivitäten gibt.

Außerdem führten vergleichende Verhaltensbeobachtungen zur Erkenntnis einer distinkt fixierten Artspezifität von Verhaltensweisen. Es entstand der Begriff „Ethogramm“. Hierin einbezogen wurde sowohl der sensorische als auch der motorische Bereich. Phylogenetisch vergleichende Untersuchungen führten frühzeitig zu der Überzeugung, dass sich Instinkthandlungen auf der Grundlagen von Anpassung und Selektion wie morphologische Strukturen bzw. Organe verhalten. In diesem Zusammenhang möchte ich auf die von REMANE (1952) erstellten Homologie-Kriterien hinweisen.

Nach einer Vielzahl deskriptiver Arbeiten an unterschiedlichen Arten und deren Vergleich wurde das von Lorenz und Tinbergen angeregt Gesamtkonzept wiederholt bestätigt. Die Entwicklung führte zunehmend zu methodischen Differenzierungen, kausalanalytischen Verfahrensweisen sowie theoretischen Konzepten. Zur Erstellung dieser Konzepte leisteten der Sinnesphysiologe Karl von Frisch und der Neurophysiologe Erich von Holst erhebliche Beiträge.

Später, mit der Entwicklung der Kybernetik, begann die Verhaltensforschung, diese für ethologische Konzepte zu nutzen. Der Einfluss der Kybernetik führte zum Verlassen ausschließlich linearer Systeme und regte das Denken in zyklischen Zusammenhängen an. Das organische Balancesystem wurde durch das Zusammenspiel von positiven und negativen Rückkopplungsprozessen, Vorkopplungen und adaptiver Kontrolle beschrieben. Somit fand ein beachtlicher Fortschritt für die Erstellung von Konzepten statt, die alle das Ziel hatten, die Organisation der Verhaltens zu kennzeichnen.

Nicht zuletzt führte diese Entwicklung schrittweise zu dem Arbeitsgebiet der Neuroethologie. Ein historischer Glücksfall war, dass Lorenz und von Holst zum selben Zeitpunkt die-

ses Arbeitsgebiet von zwei unterschiedlichen Fachdisziplinen her initiierten. Es wurde zunehmend spannender, die auf der Verhaltensebene erkannten Organisationsprinzipien nach ihrem physiologischen Hintergrund zu erfragen.

Hand in Hand damit machten speziell die Neurowissenschaften durch die Entwicklung einer Vielzahl von Methoden und den damit verbundenen Erkenntnissen auf sich aufmerksam. Heute sind, wenn man sich mit dem Verhalten befasst, die Neurowissenschaften nicht mehr wegzudenken.

## 2 Zum Reduktionismus in den biologischen Wissenschaften

Wenn es um die in menschlicher Obhut lebenden Tiere geht, um landwirtschaftliche Nutztiere, Zootiere, Heimtiere und Versuchstiere, stellt sich die Frage nach dem Einfluss und der Bedeutung der Grundlagenwissenschaft Ethologie auf die Nutztierethologie.

Es gibt Entwicklungstendenzen, die Sorge bereiten, da sie wissenschaftliche Arbeiten im Rahmen des Tierschutzes behindern. Hierzu gehört der in den letzten 20 Jahren zunehmende Reduktionismus. Edward O. WILSSON (1998) betont, dass Zerlegen und Analysieren nicht das Einzige in der Wissenschaft ist. Ebenso entscheidend sind Synthese und Integration. Diese, so WILSSON (1998), müssen in Schach gehalten werden von der philosophischen Reflexion über Wert und Bedeutung. Die ganzheitliche Sicht darf nicht verloren gehen!

Hat die Ethologie als zoologische Arbeitsdisziplin Jahrzehnte lang den ganzheitlichen Aspekt in den Vordergrund des Interesses gerückt, stellen wir hier einen bedauerlichen Verlust fest. Dieses betrifft ganz besonders die Nutztierethologie. Will man dem gesamten Organismus gerecht werden, muss man darauf achten, sich nicht in Detailfragen zu verlieren.

Dieser Versuchung unterliegt man besonders leicht, wenn man konzeptionslos arbeitet, d. h. wenn man seiner Wissenschaft kein Konzept zugrunde legt. Denn ohne Konzepte gibt es keine Wissenschaft! Ausführliche Überlegungen hierzu kennen wir von HASSENSTEIN (1983), McFARLAND (1989), WOLFF (1993) und WILSSON (1998). Wenn wir also der Versuchung des Reduktionismus und gleichzeitig der Konzeptionslosigkeit unterliegen, werden wir nie ergründen, was man einem Organismus zumuten kann. Das gilt sowohl für die experimentelle Forschung als auch für die Erforschung artgerechter Haltungsbedingungen von Tieren.

Mannigfaltige Beispiele aus dem eigenen Erfahrungsbereich machen den Verlust deutlich. Hier sei stellvertretend nur ein Beispiel genannt: Labormäuse werden in nicht artgerechten Makrolonkäfigen gehalten. Infolge fehlender Umweltreize führt dieses zu drastischen Verhaltensstörungen (BUCHHOLTZ 1994). Den größten Anteil machen stereotype Bewegungsmuster aus. Besonders auffallend ist die „Flic-Flac-Bewegung“. Die Tiere springen gegen die Gitterdeckel, machen einen Überschlag rückwärts und schlagen dann gegen die Wände oder den Boden. Wiederholt bezeichneten Wissenschaftler, die Labormäuse für unterschiedliche Zwecke verwenden, eine solche Verhaltensstörung als Spiel und bewerteten die Haltungsbedingungen als gut. Ein solches Urteil beruht auf Unwissenheit und fällt anthropomorph aus.

Ich gebe zu: Es gehören heute bei der zunehmenden Komplexität der Arbeitsdisziplinen sicherlich umfangreiche Kenntnisse dazu, um Verhalten und Haltungsbedingungen von Tieren beurteilen zu können. Dennoch dürfen wir den ganzheitlichen Aspekt nicht verlieren,

geschweige denn wieder infolge der Nicht-Beherrschung der Kenntnisse anderer Arbeitsdisziplinen in alte anthropomorphe Betrachtungsweisen verfallen.

Was machen wir aber nun, wenn wir es nicht mehr schaffen? Der Ausweg kann nur in einer zunehmend intensiveren interdisziplinären Zusammenarbeit liegen.

### 3 Bewertung von Befindlichkeiten

Nach einem BGH-Urteil von 1987 (BGH, NJW 1835) ist es die Aufgabe der Verhaltensforschung, im Sinne der Tierschutzgesetzes (§ 17, Nr. 2b) „generelle spezifische Indikatoren im Verhalten der Tiere, die als schlüssige Anzeichen und Gradmesser eines leidenden Zustandes taugen“, zu kennzeichnen. Diese Forderung an die Verhaltensforschung kann nur gemeinsam mit anderen Arbeitsdisziplinen erfüllt werden. Hierfür ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der ethologischen Grundlagenforschung, der Nutztierethologie, der Veterinärmedizin und vor allem der Neurobiologie dringend notwendig (BAUM et al. 1998).

Auf der Basis der erarbeiteten konzeptionellen Gesamtorganisation des Verhaltens ist gute Befindlichkeit dann gewährleistet, wenn die Anpassungsfähigkeit an die Umwelt nicht überschritten wird. Die Beurteilung von Wohlbefinden setzt allerdings umfangreiche Kenntnisse über das jeweilige Artethogramm voraus. Wie die Ethologie aufgrund zahlreicher Beispiele deutlich macht, gelingt dieses nicht ohne kausalanalytische Verfahrensweisen, die außerordentlich komplex und daher sehr zeitaufwändig sind. In diesem Zusammenhang muss auch die in der Nutztierethologie wiederholt geforderte Kenntnis des „Normalverhaltens“ kritisch betrachtet werden.

Dennoch legen die Europäische Kommission und die sie beratenden Gremien bei der Beurteilung von Haltungsbedingungen die Bewertung von Wohlbefinden bei Tieren zugrunde. Wohlbefinden soll mit Hilfe messbarer Indikatoren aus den Bereichen des Verhaltens, der Physiologie, speziell der Neurophysiologie, Immunologie und Pathologie gekennzeichnet werden. Ein solches Vorhaben muss nach allen Erfahrungen der Verhaltensforschung erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Denn es setzt derart weitreichende Kenntnisse einer Spezies voraus, dass man standardisierte und validierte Methoden bezogen auf verschiedene Haltungssysteme höchstens in einem sehr langen Zeitraum erzielen kann. Innerhalb eines realistischen Zeitrahmens erscheint die Beurteilung von Wohlbefinden nicht möglich.

Was allerdings mit Hilfe von Kriterien kurzfristig zu verwirklichen ist, ist die Beurteilung von Nicht-Wohlbefinden anhand von Leidenskriterien. Diese Vorgehensweise deckt sich gleichzeitig mit der Auffassung des BGH (s. o.).

Mit dieser Thematik befasste sich ein interdisziplinärer Workshop der IGN (BAUM et al. 1998). Der erstellte Katalog über elementare Bewertungskriterien erheblichen Leidens beinhaltet sechs entscheidende Kriterien, die weitreichend artübergreifend angewandt werden können: Zusammenbruch des artspezifischen tagesperiodischen Aktivitätsmusters, Stereotypien, starke Reduktion oder Ausfall von Komfortverhalten, Exploration und Spielverhalten sowie Apathie.

Die Auswahl dieser Verhaltenskriterien erfolgte gleichzeitig vor dem Hintergrund unserer heutigen neurophysiologischen Kenntnisse, die diese weitreichend verständlich macht. Notwendig wird eine zunehmende Differenzierung der Entwicklungscharakteristika von Verhal-

tenstörungen, um zukünftig ethologische und neuronale Kennzeichen mehr und mehr in Einklang zu bringen.

Die Kriterien sind im ganzheitlichen Sinne auf ein jeweils betroffenes Individuum anzuwenden. Das Krankheitsbild eines Tieres kann ein, mehrere oder alle genannten Symptome aufweisen. Kennzeichnend ist, dass in allen Fällen die soziale Kommunikation aufgegeben wird.

## 4 Schlussfolgerungen

- Hüten wir uns vor dem Reduktionismus!
- Behalten wir die ganzheitliche Betrachtung im Sinn!
- Verfallen wir nicht wieder in anthropomorphe Analogie-Schlüsse!
- Arbeiten wir nicht konzeptionslos! Es gibt keine Wissenschaft ohne Konzept!
- Verwenden wir für die Beschreibung des Organisationsgefüges von Tieren analytische Methoden, die die ethologische Grundlagenforschung in Jahrzehnten erarbeitet hat!
- Versuchen wir, unser jeweiliges Nicht-Wissen durch interdisziplinäre Zusammenarbeit auszugleichen!
- Wollen wir über Befindlichkeiten bei Tieren etwas aussagen, sollten wir zwei grundsätzlich mögliche Wege diskutieren; nämlich das Erfassen von Indikatoren für Wohlbefinden oder für Nicht-Wohlbefinden.

## 5 Literatur

BAUM, S.; BERNAUER-MÜNZ, H.; BUCHHOLTZ, C.; CRONJAEGER, C.; EBEL, M.; FEULNER, A.; FINK, A.A.; FEDDERSEN-PETERSEN, D.; KORFF, J.; MAISACK, C.; MARTIN, G.; MÜLLER, H.; PERSCH, A.; QUANDT, C.; SCHMITZ, S.; TEUCHERT-NOODT, G.; WINTERFELD, T.; WOLFF, M.; ZIMMERMANN, B. (1998): Workshop der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN) zum Thema „Leiden“. Der Tierschutzbeauftragte 2: 3–8

BUCHHOLTZ, C. (1994): Verhaltensstörungen bei Versuchstieren als Ausdruck schlechter Befindlichkeit. Tierärztl. Umschau 49: 532–538

HASSENSTEIN, B. (1983): Funktionsschaltbilder als Hilfsmittel zur Darstellung theoretischer Konzepte in der Verhaltensethologie. Zool. Jb. Physiol. 87: 181–187

MCFARLAND, D.J. (1989): Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim

REMANE, A. (1952): Die Grundlagen des natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und Phylogenetik. Leipzig

WILSSON, E.O. (1998): Consilience. The Unity of Knowledge. Alfred A. Knopf, New York

WOLFF, M. (1993): Kann man Leiden von Tieren naturwissenschaftlich erfassen? In: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin, TH 23: 93–109

## **Soziale Organisation und Ernährungszustand der Konik-Pferdeherde des Naturreservates Oostvaardersplassen (NL) im Winter – Eine Lehrstunde durch wild lebende Pferde**

### ***Social Organisation and Body Condition of Feral Konik Horses in the Dutch Nature Reserve Oostvaardersplassen (NL) during Wintertime – A Lesson from Free Roaming Horses***

**RUTH WERNICKE, MACHTELD VAN DIERENDONCK**

#### **Zusammenfassung**

*In dieser Studie wurde überprüft, ob die frei lebende Konik-Population (Equus ferus ferus) im Winter 2000/2001, in verschiedenen Gruppengrößen organisiert, Unterschiede im Zeitbudget, im Sozialverhalten sowie im Ernährungszustand zeigt. Hengste und Stuten hatten signifikant unterschiedliche Zeitbudgets. Hengste in Kleingruppen verbrachten einen größeren Anteil ihres Zeitbudgets mit der Nahrungsaufnahme und der Fortbewegung als die Hengste der Hauptherde. Stuten der Kleingruppen verbrachten mehr Zeit mit der Nahrungsaufnahme und weniger in Ruhephase als die Stuten der Hauptherde. Soziale Interaktionen gingen signifikant häufiger von Hengsten als von Stuten aus. Stuten waren häufiger Initiatoren gegenseitiger Fellpflege als Hengste, während von Hengsten signifikant häufiger andere soziale Verhaltensweisen ausgingen. Hengste und Stuten in Kleingruppen zeigten weniger initiiertes Komfortverhalten, jedoch mehr Verhaltensweisen, die zu der Kategorie Begegnung gehörten. Der Körperfett-Index (Body Condition Score/BCS-Wert) der beobachteten Pferde nahm während der gesamten Beobachtungszeit für alle Tiere ab. Hengste und subadulte Pferde in den Kleingruppen hatten, verglichen mit den Tieren aus der Hauptherde, signifikant höhere BCS-Werte. Die Präferenz der Stuten für Komfortverhalten scheint für die Kohäsion der Bands entscheidenden Einfluss zu haben. Hengste zeigten mehr als das Vierfache an initiiertem Sozialverhalten verglichen mit den Stuten. Durch die Hengste scheinen die Bands von anderen Pferden abgegrenzt und somit von außen zusammengehalten zu werden. Die niedrige Frequenz an agonistischem Verhalten zeigt die friedvolle Koexistenz von vielen hundert adulten Hengsten und Stuten mit ihrem Nachwuchs.*

#### **Summary**

*In this study feral Konik horses (Equus ferus ferus), are organised in groups various sizes in Winter 2000/2001. Family band members form bands who remained in the main herd ( $n > 300$  in winter time) are compared to family band members in small outside bands or herds. Differences in time budget, social behaviour frequencies and body condition were analysed. Adult stallions and mares showed significant differences in their time budgets. Animals in the small groups spent more time with nutrition intake and locomotion (stallions) or resting (mares) compared to animals in the main herd. Mares mainly initiated allogrooming. In the small groups stallions and mares initiated less comfort behaviour, but had a higher frequency of meeting behaviour compared to horses in the main herd. The Body Condi-*

tion Score of the observed animals decreased during the observation period. Adult stallions and sub adult horses of the small groups showed a significant better body condition compared to the same category of animals in the main herd. These data suggest that mares play an important role for the inner cohesion of a band. While stallions seem to guard the integrity and stability of the band, especially towards other family bands. Agonistic behaviour was shown in moderate frequencies in this population of various hundred of adult stallions and mares with offspring.

## 1 Einleitung

Nach der Theorie von VERA (1997), war die Landschaft im Tiefland von Mittel- und Westeuropa ursprünglich eine Art Parklandschaft, deren Vegetationsentwicklung einem Kreislauf unterlag, in dem große Pflanzenfresser eine bedeutende Rolle gespielt haben. Für die Naturentwicklung im niederländischen Schutzgebiet Oostvaardersplassen (Abb. 1) werden seit 1984 Konik-Pferde (*Equus ferus ferus*) als Stellvertreter für die ausgestorbenen Wildpferde eingesetzt. Zusammen sind die großen Herbivoren in der Lage, die ehemalige Rolle für die Landschaftsgestaltung im Ökosystem zu übernehmen (VULINK und VAN EERDEN 1998). Der Konik ist eine polnische Pferderasse, die ihren Ursprung im Waldtarpan (*Equus ferus silvaticus*) findet. Die Prämisse des Naturparkmanagements lautet, so wenig wie möglich, in die Naturentwicklung – darunter fällt auch die Populationsentwicklung der Koniks – einzugreifen. Das heißt, alle Tiere werden als Wildtiere angesehen. Die Pferde, in stabilen Familiengruppen (Harem-Bands und Multiple-Male-Bands) organisiert, verbringen den Großteil des Jahres in einer großen Herde (Hauptherde) mit >600 Pferden (GRIEKSPoor, pers. Mitt.). Im Winter spalten sich einzelne Bands und kleinere Herden, bestehend aus mehreren Familiengruppen (Bands), von der Hauptherde ab. Dauerhaftes Herdenverhalten von Equiden ist hauptsächlich für Steppenzebras (*Equus burchellii*) bekannt. Die vorliegenden Ergebnisse geben einen ersten Einblick in einige Charakteristika und Parameter der sozialen Organisa-

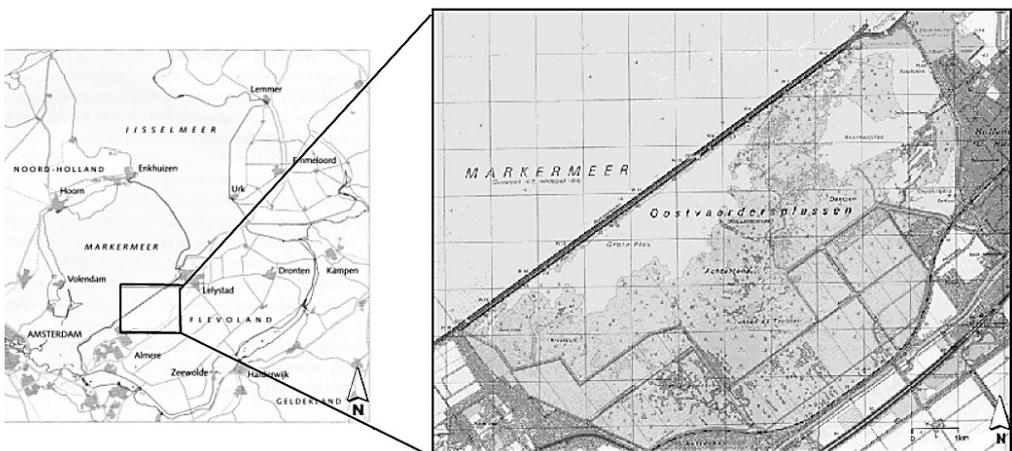


Abb. 1: Die geografische Lage und Detailkarte des Untersuchungsgebietes  
The geographical position and map of the nature reserve

tion der Koniks des Oostvaardersplassen während des Winters. Die Zielsetzung dieser Studie ist das Finden ultimativer Gründe für selektive vorteilhafte Winter-Gruppierungs-Strategien der Koniks. In dieser Arbeit werden Koniks in kleinen und großen Herden auf individueller Ebene bezüglich des Zeitbudgets, des Sozialverhaltens und des Ernährungszustandes verglichen. Als Ausgangshypothese wird angenommen, dass es für Koniks im Winter von Vorteil ist, sich von der großen Herde abzusondern. Aufgrund geringer Anzahl von Individuen ist die Flächennutzung flexibler. Bei weniger Nahrungskonkurrenten befinden sie sich zu Ende des Winters in einem besseren Ernährungszustand als die Pferde der Hauptherde, was vermutlich eine erfolgreichere Reproduktion im Frühjahr zur Folge hat. Ferner wird angenommen, dass Koniks in Kleingruppen weniger soziale Interaktionen zeigen, die auf Kosten der benötigten Energiereserven gehen.

## 2 Untersuchungsgebiet, Tiere und Methoden

Die Fläche der Oostvaardersplassen (Abb. 1) umfasst ein 56 km<sup>2</sup> umzäuntes Areal, dessen Randzone (ca. 20 km<sup>2</sup>, Feucht-, Frischgrünland und Altgrasbestände, ausgelichtete Schilfröhrichte und verbuschte Flächen) von den großen Herbivoren – Heckrindern (550), Koniks (600) und Rothirschen (800) – als Lebensraum genutzt wird. Von den Koniks ( $n > 600$ ) wurden drei Sozialverbände (Familien-Bands) aus der Hauptherde ( $n \pm 300$ ) ausgewählt („ingroups“) sowie drei Bands, die gesondert lebten („outgroups“) oder mit anderen Bands zu einer kleinen Herde aggregierten (Tab. 1). Mittels Identifikationskarten, die zu Beginn dieser Arbeit erstellt wurden, konnten die hier beobachteten Tiere (89 Individuen) dauerhaft erfasst werden. Mindestens zwei Fokusbands wurden täglich observiert; eine „ingroup“ und eine „outgroup“. Die Gruppe f wurde aufgrund fehlender Beobachtungsmöglichkeiten während der Freilandarbeit nicht in die Auswertungen einbezogen. Durch Focal-Animal Sampling (FA) und All Occurrence (AO) sampling (ALTMANN 1974) wurden die Daten während der Tageslichtphase aufgenommen. Alternierend und zufällig wurden adulte Hengste (FA 10 min), Stuten (FA 10 min) und die gesamte Fokusband (AO 30 min) bezüglich aller inter- and intrasozialen Verhaltensweisen sowie zeitintensiver Verhaltensweisen (FA) beobachtet.

Die Gesamtbeobachtungszeit von Dezember 2000 bis Februar 2001 an 42 Beobachtungstagen, betrug 53 Stunden (FA + AO). Die Freilandarbeit musste Mitte Februar vorzeitig abgebrochen werden, da die niederländische Regierung alle Reservate sperrte, um ein Übergreifen der MKS zu verhindern. Daten zu Beginn der Vegetationsperiode konnten somit nicht erhoben werden.

Der Ernährungszustand wurde einmal wöchentlich für jedes Pferd der Fokusbands nach eingehender visueller Betrachtung des Tieres bestimmt. Nach Bos (1999) wurden Punkte (1–5) für die jeweilige Körperregi- on vergeben. Der Mittel-

Tab. 1: Zusammensetzung der Fokusbands  
*The demographics of the focusbands*

	Bezeichnung Name	Hengste Stallions	Stuten Mares	Nachwuchs Offspring
Ingroups	a	3	7	8
	b	9	8	4
	c	3	3	6
Outgroups	d	1	6	1
	e	1	3	3
	f	1	16	6

wert ergab den Body Condition Score.

Die Auswertungen erfolgten mittels nichtparametrischer Statistiken (Pearson Chi<sup>2</sup>-Test, Kruskal-Wallis-Anova- und Mann-Whitney U-Test).

Tab. 2: Beobachtungen der Fokusbands  
Total number of observations per group

Beobachtete Tiere (FA) Observed animals (FA)	Anzahl der Beobachtungen (FA) Number of observations (FA)
Stuten/mares ingroup (n=19)/outgroups (n=10)	37/39
Hengste/stallions ingroup (n=7)/outgroups (n=5)	38/44

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Zeitbudget

Die Zeitstruktur für Hengste und Stuten der Fokusbands zeigt Abbildung 2. Für beide Geschlechter entfiel über 50 % des Zeitbudgets auf die Nahrungsaufnahme.

Nach der Nahrungsaufnahme bestimmte das Ruheverhalten ein weiteres Viertel des Zeitbudgets. Der Chi<sup>2</sup>-Test ergab für die Zeitanteile bezüglich der einzelnen Verhaltensklassen signifikante Unterschiede zwischen Hengsten und Stuten (Chi<sup>2</sup> = 40,2; FG = 5; p < 0,001). Die Unterschiede waren in den Verhaltenskategorien Alarm stehen, Komfortverhalten und Lokomotion zu finden. Die Vergleiche intra- und intersexueller Art zeigen (Abb. 3 und 4), dass beide Geschlechter ähnliche Gewichtungen von Ruheverhalten und Nahrungsaufnahme im Zeitbudget aufweisen. Stuten zeigen signifikante Unterschiede zwischen „in“ und „out“ (Chi<sup>2</sup> = 53,3; FG = 5; p < 0,001). Ruheverhalten und Komfortverhalten machte für Stuten „in“ einen höheren Anteil am Zeitbudget aus, als für Stuten „out“. Hengste zeigen ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen „in“ und „out“ (Chi<sup>2</sup> = 63,3; FG = 5; p < 0,05). Das Ruheverhalten war für Hengste „in“ höher als für „out“. Lokomotion machte für Hengste „out“ einen höheren Anteil am Zeitbudget aus als für Hengste „in“. Bezogen auf die Nahrungsaufnahme zeigen sich ähnliche Anteile.

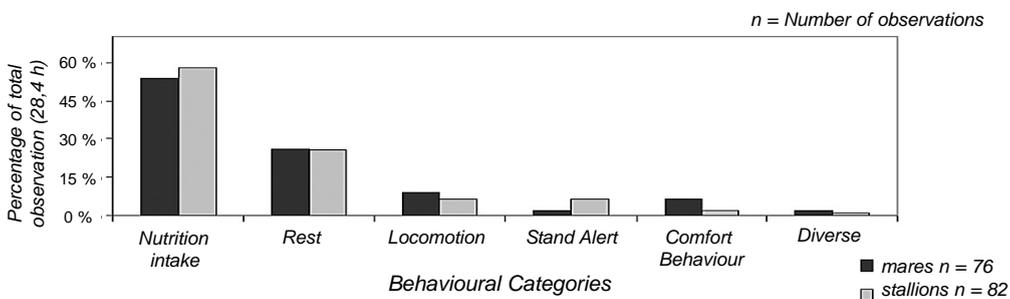


Abb. 2: Das Zeitbudget von adulten Stuten und Hengsten/Time budget of adult mares and stallions, n = Anzahl der Beobachtungen, Behavioural Categories/Verhaltens-Kategorien; Nutrition intake/Nahrungsaufnahme; Rest/Ruheverhalten; Locomotion/Lokomotion; Stand alert/Alarm Stehen; Comfort Behaviour/Komfortverhalten; Diverse/Diverse; Percentage of total observation/Prozente an gesamter Beobachtungszeit; mares/Stuten; stallions/Hengste

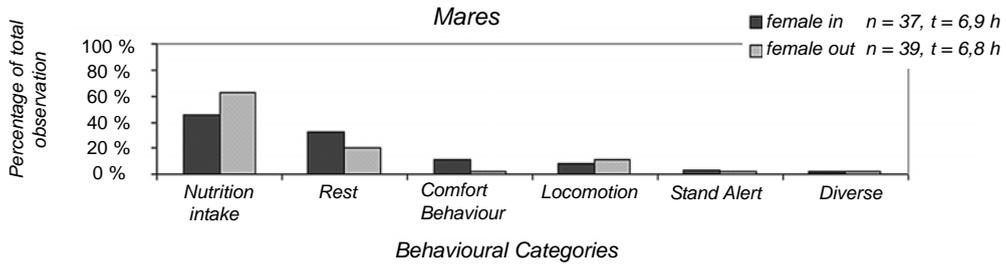


Abb. 3: Zeitbudget von Stuten der „ingroups“ und „outgroups“/Time budget of adult mares compared „ingroups“ and „outgroups“,  $n$  = Anzahl der Beobachtungen, Behavioural Categories/Verhaltens-Kategorien; Nutrition intake/Nahrungsaufnahme; Rest/Ruheverhalten; Locomotion/Lokomotion; Stand alert/Alarm Stehen; Comfort Behaviour/Komfortverhalten; Diverse/Diverse; Percentage of total observation/Prozente an gesamter Beobachtungszeit; mares/Stuten; stallions/Hengste

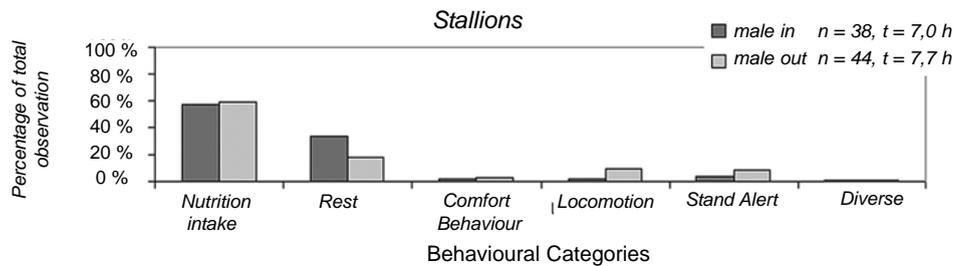


Abb. 4: Zeitbudget von Hengsten der „ingroups“ und „outgroups“/Time budget of adult stallions compared „ingroups“ and „outgroups“,  $n$  = Anzahl der Beobachtungen, Behavioural Categories/Verhaltens-Kategorien; Nutrition intake/Nahrungsaufnahme; Rest/Ruheverhalten; Locomotion/Lokomotion; Stand alert/Alarm Stehen; Comfort Behaviour/Komfortverhalten; Diverse/Diverse; Percentage of total observation/Prozente an gesamter Beobachtungszeit; mares/Stuten; stallions/Hengste

### 3.2 Sozialverhalten

Es wurden die adulten Pferde der Fokusbands bezüglich der sozialen „Sender-Verhaltensweisen“, die erkennbare Initiationshandlungen (Aktionen) für weitere soziale Interaktionen waren, beobachtet. In der Gesamtbeobachtungszeitzeit von 53 Stunden gingen 79 % aller sozialen Anfangshandlungen von den Hengsten der Fokusbands aus. (Für die Stuten lag der Anteil der Senderverhaltensweisen mit 21 % deutlich niedriger. Der Chi<sup>2</sup>-Test weist bezüglich der Anteile der Verhaltenskategorien im Vergleich von adulten Hengsten zu Stuten signifikante Unterschiede mit  $p < 0,05$  auf (Chi<sup>2</sup> 69,487, FG = 3,  $p < 0,001$ ). Stuten „out“ sind bzgl. der Senderverhaltensweisen aktiver als Stuten „in“ (Abb. 5). Auch die Gewichtung der Verhaltens-Kategorien ist unterschiedlich. Stuten „in“ zeigen mehr Komfortverhalten und weniger Begegnungen mit anderen Pferden als Stuten „out“ (Chi<sup>2</sup> = 14,2; FG = 3;  $p < 0,05$ ). Die Hengste „out“ waren ebenfalls aktiver als Hengste „in“ (Abb. 5). Die Hengste „in“ zeigten jedoch mehr Komfortverhalten als die Hengste „out“; (Chi<sup>2</sup> = 88,3; FG = 3;  $p < 0,001$ ). Bezüglich der agonistischen Verhaltensweisen waren für „in und „out“ keine gravierenden Unterschiede ersichtlich.

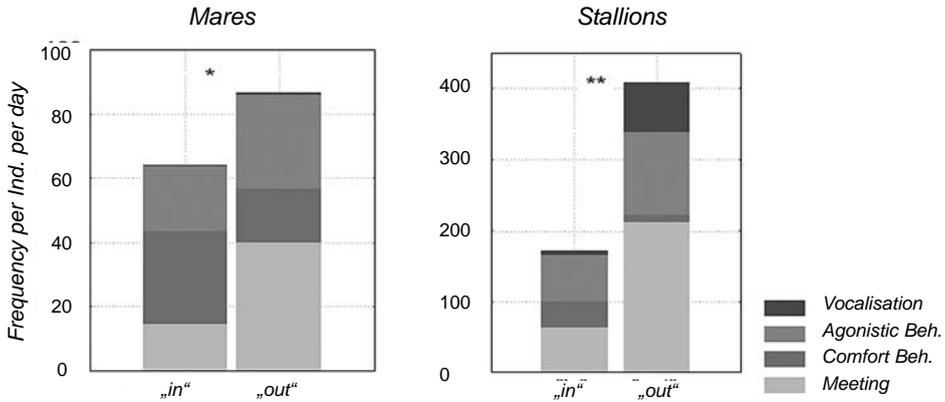


Abb. 5: Frequenz des Initierten Sozialverhaltens von adulten Hengsten und Stuten der „ingroups“ und „outgroups“/Frequency of initiated social behaviour of adult mares and stallions „ingroups“ and „outgroups“  
 Frequency per ind. per hour = frequency per individual per hour/Frequenz/Individuum/Stunde;  
 Vocalis = Vocalisation/Vokalisationen; agonis = agonistic behaviours/agonistische Verhaltensweisen;  
 comf = comfort behaviours/Komfortverhalten; meet = meeting/Begegnungen; mares/Stuten; stallions/Hengste

### 3.3 Ernährungszustand

Die körperliche Verfassung der Koniks der Fokusbands wird durch die grafische Abbildung der Body Condition Scores dargestellt. Die Mediane der BCS-Werte nehmen von Dezember bis Februar signifikant ab ( $p < 0,001$  (Kruskal-Wallis-Test:  $H(2, N = 368) = 58,82$ ; Abb. 6). Die Stuten „out“ ( $n = 13$ ) und „in“ ( $n = 18$ ) sowie die saugenden Jährlinge „out“ ( $n = 4$ ) und „in“ ( $n = 5$ ) unterschieden sich bezüglich der BCS-Werte nicht signifikant voneinander (Abb. 7). Die Hengste „out“ ( $n = 5$ ) und „in“ ( $n = 12$ ) (Abb. 7) sowie subadulte Tiere „out“ ( $n = 7$ ) und „in“ ( $n = 6$ ) „out“ und „in“ zeigten signifikant unterschiedliche BCS-Werte (Abb. 7).

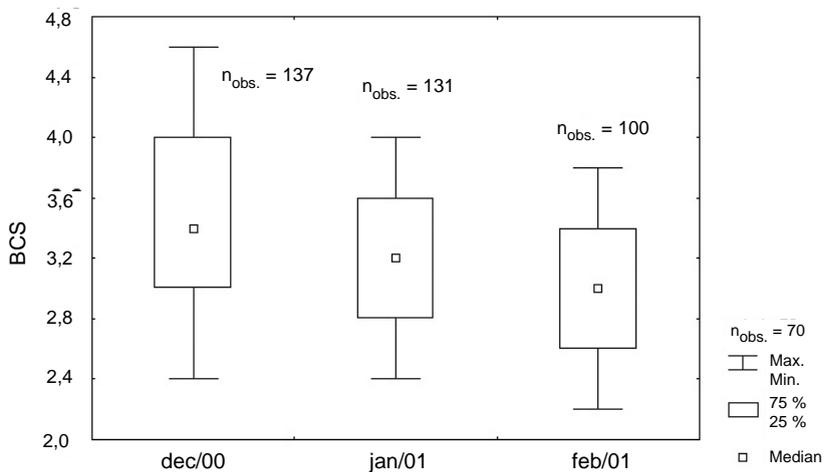


Abb. 6: Entwicklung des BCS-Wertes während der Beobachtungszeit  
 Development of BSC during observation period

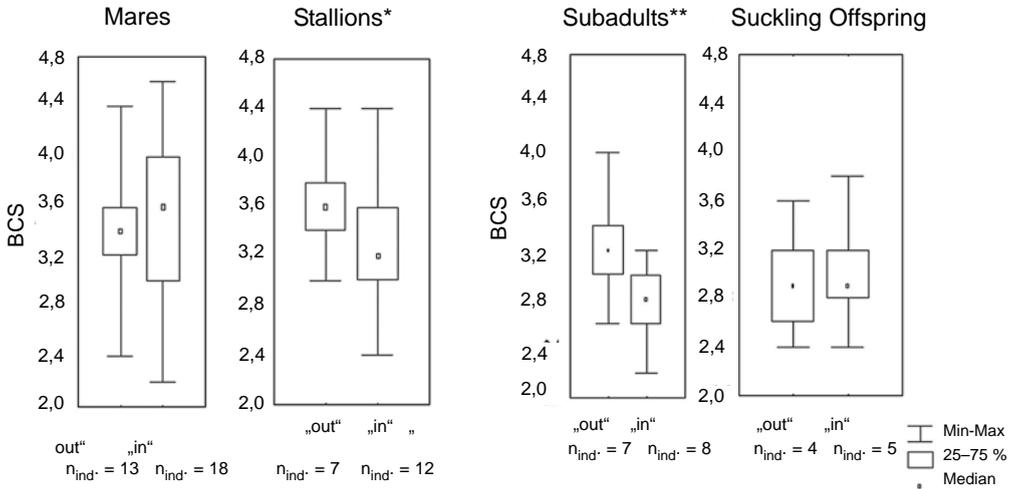


Abb. 7: BCS-Werte von ingroups und outgroups \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ /BCS-scores of ingroups and outgroups \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$  mares/Stuten; stallions/Hengste; subadults/subadulte Tiere; suckling offspring/saugende Jährlinge

Die subadulten Tiere und die adulten Hengste in der Kategorie „out“ hatten eine bessere körperliche Verfassung als die der Kategorie „in“. Der Ernährungszustand aller Fokus-Tiere im Winter 2000/2001 lag zwischen 2,5 und 3,5 Punkten im von Bos (1999) bezeichneten Normalbereich.

Tab. 3: BCS-Vergleich von Pferden der „ingroups“ und „outgroups“  
BCS-comparison of „ingroups“ and „outgroups“

	Stuten Mares	Hengste Stallions*	Subadulte Subadults**	Saugender Nachwuchs Suckling Offspring
Z corr.	-0,47	3,10	4,95	-0,65
Z corr.	-0,47	3,10	4,95	-0,65
* = $p < 0,05$ , ** = $P < 0,001$				

## 4 Diskussion

Der Anteil an Nahrungsaufnahme der Stuten „in“ lag unter dem der Stuten „out“. Die körperliche Verfassung ist jedoch nicht unterschiedlich. Die Ausgangshypothese, der Ernährungszustand „out“ sei besser als „in“, hat sich für Hengste und subadulte Pferde bewährt. Es finden sich Unterschiede im Zeitbudget und im Sozialverhalten zwischen den „ingroups“ und „outgroups“. Die Stuten zeigen deutlich mehr gegenseitiges Komfortverhalten, was auf die Verstärkung des inneren Zusammenhaltes der Band schließen lässt. Das von den Fokusbands gezeigte Zeitbudget deckt sich im Wesentlichen mit den Literaturwerten für andere Populationen von wild lebenden Pferden, obwohl es kein 24-Stunden-Zeitbudget darstellt (DUNCAN 1985, VAN DIERENDONCK 1996, KASEDA 1981). Das vermehrte Senderverhalten der Hengste hat wahrscheinlich Einfluss von außen auf die Integrität der eigenen Band. Bezüglich des Ernährungszustandes waren die subadulten Pferde in der Hauptherde die schwächsten Glieder. Da die Population der Koniks ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis besitzt, gibt es viele potentielle Konkurrenten um Stuten. Durch die geringen Distanzen

zwischen den Bands kommt es zu häufigen Begegnungen von Hengsten. Zu berücksichtigen ist, dass hier ein kleiner Teil der Konik-Population beobachtet wurde; weiterhin ist die Frage zu klären, ob hier zufällig die „outgroups“ als Harem-Bands organisiert waren oder ob generell der Hauptteil der Harembands in den „outgroups“ zu finden ist. Da es sich hier um eine Pilotarbeit handelt, wäre es weiterhin interessant zu wissen, wie die Verteilung von Harem und Multiple Male Bands im Naturreservat liegt. In Bezug auf die Sportpferde lehren die Koniks, dass ein großer Anteil an Verhaltensweisen soziale Verbände bedingt. Stuten und Hengste haben deutlich unterschiedliche Frequenzen bezüglich des Sozialverhaltens. Adulte Hengste und Stuten (je >200 Ind.) leben hier dauerhaft in vielen Familiengruppen zusammen, ohne einen hohen Anteil agonistischer Verhaltensweisen zu zeigen.

## 5 Literatur

- ALTMANN, J. (1974): Observational Study of Behaviour: Sampling Methods. *Behaviour*, 49: 227–267
- BOS, H. (1999): Body Condition Scoring in free living Przewalsky horses
- DUNCAN, P. (1985): Time-Budgets of Camargue horses III. Environmental influences. *Behaviour* 92 (1-2): 188–208
- KASEDA, Y. (1981): Seasonal changes in time spent grazing and resting in horses. *Journal of Zoo-technical science*. 54, (7) July 1983
- VAN DIERENDONCK, M.; BANDI, N.; BATDORJ, D.; DÜGERLHAM, S.; MUNKHTSOG, B. (1996): Behavioural Observations of reintroduced Takhi or Przewalski Horses (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia. *Applied Animal Behaviour Science* 50: 95–114
- VERA, H. (1997): Metaforen voor de Wildernis. FD/IBU-Bedrijfsuitgeverij, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
- VULINK, J.; VAN EERDEN, M. (1998): Hydrological conditions and herbivory as a key operators for ecosystem development in Dutch artificial wetlands. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

## Danksagung

Die Autoren danken dem Personal des Reservates Oostvaardersplassen für die Unterstützung während der Freilandarbeit. Herrn Professor R. Schröpfer (Universität Osnabrück) und Herrn Professor B. Colenbrander (Universität Utrecht/NL) wird für die Realisierung dieses Projektes gedankt. Weiterhin danken wir Herrn Drs. Perry Cornelissen, der entscheidende Hilfestellungen für das Untersuchungskonzept gab, und Frau Dipl.-biol. Claudia Bodenstern für ihre große Hilfe bei der statistischen Auswertung.

## Zur Prävalenz von Verhaltensstörungen bei Reitpferden in Deutschland

### *Prevalence of Behavioural Stereotypies in the German Riding Horse Population*

MARGIT H. ZEITLER-FEICHT, DANIELA MIESBAUER, LEO DEMPFLER

#### **Zusammenfassung**

Anhand einer bundesweiten flächendeckenden Situationsanalyse mittels einer schriftlichen Umfrage wurde die Prävalenz der wichtigsten Verhaltensstörungen von Reitpferden erfasst. Parallel dazu wurden tiereigene Faktoren sowie Daten zur Haltung und Nutzung der Pferde ermittelt. In die Auswertung konnten 95 Betriebe mit insgesamt 2 927 Pferden einbezogen werden. Davon waren 191 Tiere (6,5 %) verhaltensgestört (Koppen 2,8 %, Weben 1,5 %, übermäßiges Holzknagen 1,0 %, Zungenspiel im Stall 0,6 %, Boxen-, Kreis- und Achterlaufen 0,6 % sowie Automutilation 0,04 %). Überdurchschnittlich häufig traten Pferde mit einer Stereotypie beim Vollblut (9,8 %) und bei den veredelten Rasse (6,1 %) auf. Bei 85 % der stereotypisierenden Pferde war die Verhaltensstörung bereits vor dem sechsten Lebensjahr etabliert. Signifikant am häufigsten waren Verhaltensstörungen auf Betrieben mit überwiegender Haltung in Innenboxen und bei eingeschränktem Auslaufangebot. Aus der Untersuchung wird der Schluss gezogen, dass Haltung und Umgang während der Aufzucht- und Ausbildungsphase größte Bedeutung bei der Genese von Verhaltensstörungen haben.

#### **Summary**

In a representative survey with a written questionnaire, the prevalence of behavioural stereotypies were recorded in the German riding horse population. In addition, horse-specific, environmental and utilisation factors were registered. Responses were received from 95 horse farms with a total of 2 927 horses and were analysed. Abnormal behaviour was described for 191 horses (9,6 %) (cribbing 2,8 %; weaving 1,5 %; excessive wood chewing 1,0 %; tongue playing at stable 0,6 %; stallwalking 0,6 %; automutilation 0,04 %). The prevalence of stereotypies was higher in thoroughbred (9,8 %) and partial thoroughbred horses (6,1 %) than in other breeds. 85 % of the horses with a stereotypy first developed their abnormal behaviour before the age of six years. Stereotypies were highest, and significantly so, in holding systems with enclosed indoor boxes and with restricted free movement on pasture. The conclusion of the present study is that the most important factor for the genesis of stereotypies are holding and utilisation conditions during breeding and education.

## **1 Einleitung**

In der Pferdehaltung wird den Verhaltensstörungen im Vergleich zu „echten“ Erkrankungen nur wenig Beachtung beigemessen. Sie sind jedoch unter dem Aspekt des Tierschutzes und der Wirtschaftlichkeit von großer Bedeutung (ZEITLER-FEICHT 2001a, BACHMANN und STAUFFA-

CHER 2002). Nach epidemiologischen Studien in Italien, England, Kanada, Schweden und der Schweiz beträgt der Anteil an Pferden mit den Verhaltensstörungen Koppen, Weben und Boxenlaufen zwischen 3,5 und 9,7 % (VECHIOTTI und GALANTI 1984, MCGREEVY et al. 1995a, LUESCHER 1998, REDBO et al. 1998, BACHMANN und STAUFFACHER 2002). Für Deutschland lag bisher keine repräsentative Untersuchung über die Häufigkeit von Verhaltensstörungen bei Pferden vor.

Ziel der folgenden Studie war deshalb, anhand einer bundesweiten flächendeckenden Situationsanalyse die Prävalenz der wichtigsten Verhaltensstörungen von Reitpferden zu ermitteln. Parallel dazu wurden Daten über die Pferde selbst sowie über deren Haltung und Nutzung erfasst. Anhand dieser sollten Rückschlüsse auf die Disposition und Entstehung von Verhaltensstörungen beim Pferd gezogen werden.

## 2 Methodik und Auswertung

Es wurde eine schriftliche Umfrage durchgeführt. Dazu erhielten aus der Gesamtmenge der insgesamt in Deutschland registrierten 5 505 Reitvereine und -betriebe 414 zufällig ausgewählte Pferdehaltungen einen detaillierten Fragebogen zugesandt. Die Betriebe verteilten sich in statistisch repräsentativen Anteilen auf die verschiedenen Bundesländer. Der Anteil je Bundesland betrug 7,5 %. Die Rücklaufquote war mit 23,4 % zufriedenstellend.

Der Fragebogen umfasste einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Ersterer beinhaltete Fragen zum Betrieb. Erfasst wurden Betriebsgröße und Auslaufflächen, Betriebsausrichtung, Haltungsform (Anbindehaltung, Innen-, Außen-, Paddockboxen, Gruppenhaltung), Management (Auslauf, Sozialkontakt), Pferdebestand (Anzahl, Rasse) und die Anzahl an Pferden mit Verhaltensstörungen je Betrieb sowie die Art der Verhaltensstörung. Dabei wurden mit den Verhaltensstörungen Koppen, Zungenspiel im Stall, übermäßiges Holznagen, Weben, Boxenlaufen, Kreis- und Achterlaufen im Paddock und Automutilation nur solche Verhaltensauffälligkeiten aufgenommen, die der Definition von SAMBRAUS (1997) entsprachen. Danach ist eine Verhaltensstörung ein Verhalten, das in Hinblick auf Modalität, Intensität und Frequenz erheblich und andauernd vom Normalverhalten abweicht.

Im speziellen Teil sollten Angaben zum verhaltensgestörten Pferd gemacht werden. Gefragt wurde nach Alter, Rasse und Geschlecht, Art und Dauer der Nutzung, Häufigkeit des Besitzerwechsels, Haltungsform (Anbindehaltung, Innen-, Außen-, Paddockboxen, Gruppen- und Auslaufhaltung, Einstreu), Fütterung sowie dem Alter beim erstmaligen Auftreten der Verhaltensstörung.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem SAS-Programmpaket (PROC Freq, PROC Means). Zur Abklärung von signifikanten Unterschieden wurde der Chi-Quadrat-Test eingesetzt. Im allgemeinen Teil kamen Daten von 97 Reitbetrieben mit insgesamt 2 927 Pferden zur Auswertung, im speziellen Teil waren es insgesamt 123 Tiere.

## 3 Ergebnisse

Von den insgesamt erfassten 2 927 Pferden waren 191 Tiere (6,5 %) verhaltensgestört. Für die befragten Verhaltensstörungen konnten folgende Häufigkeiten ermittelt werden: Koppen 2,8 %, Weben 1,5 %, übermäßiges Holznagen 1,0 %, Zungenspiel im Stall 0,6 %, Boxen-

Kreis- und Achterlaufen 0,6 % sowie Automutilation 0,04 % (Tab. 1).

Für die Betriebsausrichtung der Reitbetriebe ergaben sich hinsichtlich der Anzahl an verhaltensgestörten Pferden signifikante Unterschiede. In diese Auswertung wurden nur Betriebe mit einer eindeutigen Zuordnung (Anteil mindestens 75 %) zu einer der drei folgenden Hauptgruppen aufgenommen: Pensionsstall (überwiegende Nutzung „Freizeitreiten“), Reitstall (überwiegende Nutzungsrichtung „Schulbetrieb“), Ausbildungs- und Turnierstall (überwiegend sportliche Nutzung). Mischbetriebe wurden nicht berücksichtigt. Von den insgesamt 97 Betrieben konnten 40 mit 910 Pferden einer dieser drei Gruppen eindeutig zugeordnet

werden. Die meisten verhaltensgestörte Pferde (76 Pferde von 546) mit einem Anteil von 13,8 % befanden sich in Ställen mit Pensionspferdehaltung mit der überwiegenden Nutzung „Freizeitreiten“ ( $p < 0,01$ ). In den Ausbildungs- und Turnierställen sowie in den Reitställen (Nutzungsrichtung „Schulbetrieb“) waren mit 6,9 % (sieben Pferde von 102) sowie 5,0 % (13 Pferde von 262) anteilmäßig deutlich weniger verhaltensgestörte Pferde aufgestellt.

Dieser Befund stimmt auch mit der Auswertung der Daten aus dem speziellen Teil überein. Von 115 der insgesamt 123 erfassten verhaltensgestörten Pferde konnte die Nutzungsrichtung ermittelt werden. Dabei wiesen die Tiere, die im Freizeitbereich genutzt werden, mit 42,6 % (49 Pferde von 115) am häufigsten Verhaltensstörungen auf, gefolgt von den Pferden, die ausschließlich turniermäßig geritten werden (28 Pferde von 115) und den Tieren mit Mehrfachnutzung (Freizeit, Turnier, Zucht). Ihr Anteil betrug 20 % (23 Pferde von 115).

Innerhalb der Betriebe mit Einzelhaltung war der Anteil stereotypierender Pferde mit 9,6 % (869 Pferde von 2 927) signifikant am höchsten in Betrieben, die zu über 75 % über Innenboxen verfügten ( $p < 0,01$ ). Zwischen den anderen Betrieben mit einem geringeren Anteil an Innenboxen und einem höheren Anteil an pferdegerechteren Haltungssystemen (Außenboxen, Paddockboxen, Gruppenhaltung) gab es keine signifikanten Unterschiede. Hier zeigten 5,3 % (0–25 % Anteil Innenboxen), 6,0 % (25–50 % Anteil Innenboxen) und 4,0 % (50–75 % Anteil Innenboxen) der aufgestellten Pferde eine Verhaltensstörung.

Auch bei diesem Befund besteht eine gewisse Übereinstimmung mit den Daten aus dem speziellen Teil. Hier wurde nach der Aufstallungsform zum Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens der Verhaltensstörung gefragt. Allerdings konnten nur 23 Besitzer diesbezüglich eine Antwort geben. Danach zeigten knapp 70 % der Pferde (16 Pferde) erstmalig ihre Verhaltensstörung in der Innenbox und 30 % (sieben Pferde) in der Außenbox. In keinem Fall trat die Verhaltensstörung zum ersten Mal in einer Box mit Paddock oder in der Gruppenhaltung auf.

Hatten die Pferde regelmäßig ganzjährig täglich Auslauf in Form von Koppel- oder Weidegang, fanden sich mit 3,6 % (56 Pferde von 1 536) weniger verhaltensgestörte Pferde, als

Tab. 1: Häufigkeit der verschiedenen Verhaltensstörungen (97 Betriebe, 2 927 Pferde)

Frequency of the different stereotypies (97 Farms, 2 927 horses)

Verhaltensstörung Stereotypy	Pferde / Horses		± s.e.
	n	%	
Koppen <i>Cribbing</i>	82	2,8	0,3
Weben <i>Weaving</i>	43	1,5	0,2
Übermäßiges Holzknagen <i>Excessive wood chewing</i>	30	1,0	0,2
Zungenspiel im Stall <i>Tongue play at stable</i>	18	0,6	0,2
Boxen-, Kreis- und Achterlaufen <i>Stall walking</i>	17	0,6	0,2
Automutilation <i>Automutilation</i>	1	0,04	0,05
Gesamt <i>Total</i>	191	6,5	0,5

wenn der Auslauf zwar ganzjährig, aber in Abhängigkeit von der Witterung angeboten wurde (6,2 %; 43 Pferde von 694). Eindeutig am höchsten war der Prozentsatz an stereotypisierenden Pferden mit 16,6 bzw. 12,4 bei den Tieren, die nur Auslauf im Sommer (32 Pferde von 193) bzw. Auslauf im Sommer in Abhängigkeit von der Witterung (44 Pferde von 356) erhielten ( $p < 0,01$ ).

Demgegenüber bestand kein Unterschied hinsichtlich der Möglichkeit zu engerem Sozialkontakt während des Auslaufs. Zwar wiesen die Pferde mit ausschließlichem Auslauf in der Gruppe mit 6,2 % (107 Pferde von 1 729) gemeinsam mit den Pferden, die auf Betrieben mit Gruppen- und Einzelauslauf stehen, mit 7,2 % (67 Pferde von 927) die geringere Anzahl an Verhaltensstörungen auf, doch war der Unterschied zu den Pferden mit ausschließlichem Einzelauslauf nicht signifikant. Prozentual gesehen betrug der Anteil letzterer zwar 11,9 % (sieben Pferde von 59), doch es zählten vergleichsweise nur wenige Pferde zu dieser Kategorie.

Für alle 2 927 Pferde der 97 Betriebe wurden Angaben zur Rasse gemacht, bei den verhaltensgestörten Pferden für 114 Tiere. Die verschiedenen Rassen wurden für die Auswertung in bestimmte Rassenkategorien eingeteilt. Zuordnungskriterien waren der Konstitutionstyp und der Veredelungsgrad der Tiere (Tab. 2). Über die Hälfte der erfassten Pferde gehörte mit 61,2 % zu der Gruppe der Warmblutpferde, wobei es sich bis auf ein Tier um deutsche Warmblüter handelte. Weitaus weniger häufig war die Kategorie der Kleinpferde (515 Pferde), Veredelten Rassen (312 Pferde), Spezialrassen (155 Pferde), Vollblut- (122 Pferde) und Kaltblutpferde (30 Pferde) vertreten. Die Gruppe der Vollblutpferde wies mit einem Anteil von 9,8 % die meisten stereotypisierenden Tiere auf (zwölf Pferde von 122;  $p < 0,01$ ). Am zweithäufigsten betroffen war die Kategorie der Veredelten Rassen und die der Warmblutpferde, wobei erstere in der Tendenz mit einem Anteil von 6,1 % etwas häufiger Verhaltensstörungen zeigten als die Gruppe der Warmblutpferde mit 3,9 %. Kleinpferde und Spezialrassen wiesen prozentual gesehen die gleiche Häufigkeit mit jeweils 1,9 % auf. In der Gruppe der Kaltblutpferde befand sich kein verhaltensgestörtes Tier.

Tab. 2: Rassenkategorien und Verhaltensstörungen (2 927 Pferde). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede  
*Prevalence of stereotypies according to the type of horse (2 927 horses). Different letters show significant differences*

Kategorie Type of race	Rasse Race	Pferde Horses		Verhaltensgestörte Pferde Horses with stereotypies	
		n	%	n	%
Vollblut Thoroughbred	Englisches, arabisches Vollblut	122	4,2	12	9,8 <sup>a</sup>
Veredelte Rassen Partial thoroughbred	Halblüter, deutsches Reitpony	312	10,7	19	6,1 <sup>b</sup>
Warmblut Warmblood	Deutsches, russisches Warmblut	1 793	61,2	70	3,9 <sup>b</sup>
Kleinpferde Ponies	Isländer, Haflinger, Norweger, Welsh	515	17,6	10	1,9 <sup>c</sup>
Spezialrassen Special races	Andalusier, Lipizzaner, Quarter Horse	155	5,3	3	1,9 <sup>c</sup>
Kaltblut Coldblood	Deutsches Kaltblut, Tinker	30	1,0	0	0 <sup>c</sup>
Gesamt Total		2 927	100	114	

Hinsichtlich des Alters entwickelten 37,7 % der Pferde ihre Verhaltensstörung bereits während der Aufzuchtphase in einem Alter bis zu drei Jahren (Tab. 3). Bei knapp der Hälfte der untersuchten Pferde (49,1 %) trat die Verhaltensstörung zum ersten Mal während der Ausbildungsphase auf, die bei Reitpferden üblicherweise zwischen dem vierten und sechsten Lebensjahr am intensivsten ist. Nur 13,2 % der Pferde entwickelten ihr gestörtes Verhalten zu einem späteren Zeitpunkt.

Tab. 3: Alter beim erstmaligen Auftreten der Verhaltensstörung (53 Pferde)

*Age when the stereotypy was first observed (53 horses)*

Altersklasse Age class	Pferde mit Verhaltensstörung Horses with stereotypies	
	n	%
≤ 3 Jahre / Years	20	37,7
4–6 Jahre / Years	26	49,1
≥ 7 Jahre / Years	7	13,2
Gesamt / Total	53	100

## 4 Diskussion

Für die Reitpferde in Deutschland konnte für die bekanntesten Verhaltensstörungen Koppen, Weben und Boxenlaufen ein Prozentsatz in einer ähnlichen Größenordnung wie in der Schweizer Pferdepopulation ermittelt werden (Tab. 4). Zu berücksichtigen ist allerdings, dass in der Praxis eine relativ große Unkenntnis über Verhaltensstörungen von Pferden besteht. An sich werden nur Koppen und Weben als Verhaltensstörung erkannt, andere Verhaltensauffälligkeiten werden als Macke abgetan. Dazu dürften die von uns nachgefragten Verhaltensstörungen Zungenspiel, exzessives Holzknagen, Boxenlaufen, Kreis- und Achterlaufen im Paddock sowie die Automutilation gehören. Es ist deshalb anzunehmen, dass der in vorliegender Untersuchung ermittelte Anteil mit 6,5 % unterschätzt ist. Eine ähnliche Situation ist auch in anderen Ländern gegeben. BACHMANN und STAUFFACHER (2002) sowie NICOL (1999) weisen ebenfalls darauf hin, wobei letztere diese Vermutung anhand von Direktbeobachtungen im Anschluss an die Befragung bestätigen konnte.

Nach KILEY-WORTHINGTON (1983), SAMBRAUS und RAPPOLD (1991), BACHMANN und STAUFFACHER (2002) sowie anderen Autoren (Tab. 4) scheinen Vollblutpferde und veredelte Rassen für Verhaltensstörungen besonders disponiert zu sein. Auch in vorliegender Studie lag die Prävalenz bei Vollblutpferden mit 9,8 % und bei veredelten Rassen mit 6,1 % deutlich über dem Durchschnitt. Kleinpferde und Ponys sowie Spezialrassen und Kaltblutpferde waren mit einem Anteil von 1,9 % deutlich seltener bzw. überhaupt nicht betroffen. Somit dürfte eine gewisse Rassendisposition für Verhaltensstörungen höchstwahrscheinlich sein.

Bei 37,7 % der Pferde wurde die Verhaltensstörung erstmals beobachtet, bevor das Pferd vier Jahre alt wurde, in den darauf folgenden drei Jahren waren es weitere 49,1 %. Die ersten drei Lebensjahre beinhalten in der Regel zwei gravierende Veränderungen im Leben der Jungpferde. Dazu zählen zum einen das Absetzen von der Mutterstute, was meist mit einem Verbringen an einen anderen Ort und zu neuen Artgenossen sowie mit einer Futterumstellung verbunden ist, und zum anderen das Anreiten, das oftmals im Alter von drei Jahren beginnt und nicht nur mit einer Haltungs- sondern auch Nutzungsänderung einhergeht. Daran anschließend zwischen dem vierten und sechsten Lebensjahr findet bei Reitpferden meist die intensivste Phase der Ausbildung statt. RADKE (1985) sowie SAMBRAUS und RAPPOLD (1991) stellten fest, dass ein nicht pferdegerechter Umgang während der Aufzucht- und Ausbildungsphase wie plötzliches Absetzen von der Mutterstute, Trainingsbeginn von heute auf

Tab. 4: Prävalenz der bekanntesten Verhaltensstörungen in verschiedenen Ländern  
*Prevalence of well-known behavioural stereotypes in different countries*

Studie Study	Land Country	Anzahl Pferde Number of horses	Pferdetyp Type of horse	Koppen Cribbing (%)	Weben Weaving (%)	Boxenlaufen Stall walking (%)
Vorliegende Studie	Deutschland	2 927	Reitpferde (Warmblut)	2,8	1,5	0,6
BACHMANN und STAUFFACHER (2002)	Schweiz	2 536	Pferde allgemein	2,1	1,0	0,4
MCBRIDE und LONG (2001)	England	3 454	Rennpferde	3,7	2,5	1,1
		1 936	Sportpferde	2,5	3,9	0,5
LUESCHER et al. (1998)	Kanada	3 037	Schulpferde	1,5	2,1	0,3
		263	Englisches Vollblut	6,8	4,2	3,0
REDBO et al. (1998)	Schweden	644	Englisches Vollblut	2,8	5,0	1,0
PRINCE (1987)	England	4 597	Traber	0,4	0,1	0,2
		1 033	Englisches Vollblut	4,2	2,8	1,1
VECCHIOTTI und GALANTI (1984)	Italien	1 035	Englisches Vollblut	2,4	2,5	2,5

morgen, Überforderung in der Ausbildung oder krasse Haltungsänderungen die Ursache für den Beginn einer Verhaltensstörung sein können. Sie bezeichnen derartige Ereignisse als „Initialtraumata“. Da in vorliegender Studie bereits über 85 % der Verhaltensstörungen bis zum Ende des sechsten Lebensjahres etabliert waren, liegt die Vermutung nahe, dass Jungpferde nicht selten physisch und psychisch überfordert werden. In dieselbe Richtung weisen auch die Befunde von BACHMANN und STAUFFACHER (2002). 54,5 % der von ihnen erfassten Kopper, Weber und Boxenläufer zeigten ihre Stereotypie erstmals im Alter von weniger als vier Jahren, weitere 24,2 % während der Ausbildungsphase (4–6 Jahre), so dass auch in der Schweizer Pferdepopulation knapp 80 % der Verhaltensstörungen bereits bis zum Ende des sechsten Lebensjahres etabliert waren.

Hinsichtlich der erfassten Haltungs- und Nutzungsdaten ist zu berücksichtigen, dass diese nur bedingt bzw. keine Rückschlüsse auf die Entstehung der Verhaltensstörung zulassen. Es handelt sich bei den befragten Verhaltensstörungen, abgesehen vom exzessiven Holznagen, das in der Regel eine mangelbedingte Verhaltensstörung ist (ZEITLER-FEICHT 2001b), um haltungs- und umgangsbedingte Verhaltensstörungen. Sie gelten als residual-reaktiv und können unabhängig von der ursprünglichen Ursache bestehen bleiben (SAMBRAUS 1997). Ihre Entstehung kann somit unabhängig vom derzeitigen Haltungssystem sein. Unter diesem Vorbehalt ist demnach auch der Befund zu werten, dass gemäß vorliegender Umfrage die Prävalenz für verhaltensgestörte Pferde in Betrieben mit Pensionspferdehaltung (Nutzungsrichtung „Freizeitpferd“) am höchsten ist sowie fast die Hälfte der Pferde, die eine Stereotypie aufwiesen, als Freizeitpferd genutzt wurden. Demgegenüber finden sich in der Literatur Hinweise, dass Sportpferde im Allgemeinen und hiervon speziell Dressur- und Rennpferde besonders betroffen wären. Dieses Resultat lässt sich einerseits mit der starken psychischen Belastung dieser Tiere, die meist auch „höher im Blut“ stehen, und andererseits mit deren reiz- und sozialkontaktarmen Haltungsbedingungen erklären (MCGREEVY et al. 1995a, b, BACHMANN und STAUFFACHER 2002). Nicht selten werden „ausrangierte“ Sportpferde als Freizeitpferd verkauft,

die ihr gestörtes Verhalten trotz Haltungs- und Umgangsänderung aber beibehalten. Nicht übersehen werden darf jedoch, dass auch im Freizeitbereich Verhaltensstörungen hervorgerufen werden können. Die Ursache hierfür dürfte in der zu geringen Fachkenntnis bezüglich Pferdeverhalten, -haltung und -nutzung liegen.

Der Anteil stereotypierender Pferde war signifikant am höchsten, wenn die Stallungen zu über 75 % aus Innenboxen bestanden und bei einem jahreszeitlich eingeschränkten Auslaufangebot. Viele Autoren gehen davon aus, dass die Einzelhaltung in Innenboxen das Auftreten von Verhaltensstörungen begünstigt wegen der möglichen sozialen Isolation und Reizverarmung sowie des häufigen Bewegungsmangels (KILEY-WORTHINGTON 1983, BROOM und KENNEDY 1993, SIMPSON, 1998). Auch BACHMANN und STAUFFACHER (2002) ermittelten signifikant mehr verhaltensgestörte Pferde in der Einzelhaltung und bei witterungsabhängigem Auslaufangebot bzw. ohne Auslauf. Sie machen aber darauf aufmerksam, dass beim Vergleich von Faktorenpaaren wie Einzel- und Gruppenhaltung bei signifikanten Unterschieden bezüglich der Auftretenshäufigkeit von Verhaltensstörungen nicht a priori von einem kausalen Zusammenhang eines Faktors mit der Genese von Verhaltensstörungen ausgegangen werden darf. Oft handelt es sich um indirekte Einflüsse innerhalb eines Wirkungsgefüges. So ist Einzelhaltung ein Parameter, der sehr viele weitere Parameter mit beeinflusst oder von ihnen beeinflusst wird wie Rasse, Fütterung, Nutzung, Sozialkontakt etc.

Abschließend kann folgendes Fazit gezogen werden: Die Ursache von Verhaltensstörungen liegt häufig nicht in der aktuellen Haltungs- und Nutzungssituation. Deshalb sind diesbezügliche Daten nur mit Vorsicht zu interpretieren. Genauere Kenntnisse über die Genese von Verhaltensstörungen dürften nach vorliegenden Befunden überwiegend während der Aufzucht- und Ausbildungsphase zu gewinnen sein, denn bei 80 % der stereotypierenden Pferde trat das gestörte Verhalten zum ersten Mal im Fohlenalter bis zum sechsten Lebensjahr auf. Die besondere Disposition von Pferden, die „hoch im Blut stehen“, wurde durch vorliegende Untersuchung ein weiteres Mal bestätigt.

## 5 Literatur

- BACHMANN, I.; STAUFFACHER, M. (2002): Prävalenz von Verhaltensstörungen in der Schweizer Pferdepopulation. Schweiz. Arch. Tierheilk., 144: 356–368
- BROOM, D.M.; KENNEDY, M.J. (1993): Stereotypies in horses: their relevance to welfare and causation. Equine Veterinary Education, 5: 151–154
- KILEY-WORTHINGTON, M. (1983): Stereotypies in horses. Equine Practice 5: 34–40
- LUESCHER, A.; MCKEOWN, D.B.; DEAN, H. (1998): A cross-sectional study on compulsive behaviour (stable vices) in horses. Equine Vet. J., 27: 14–18
- MCCBRIDE, S.D.; LONG, L. (2001): Management of horses showing stereotypic behaviour, owner perception and the implications for welfare. Vet. Rec., 148: 799–802
- MCGREEVY, P.D.; CRIPPS, P.; FRENCH, N.; GREEN, L.; NICOL, C.J. (1995a): Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the thoroughbred horse. Equine Vet. J., 27: 86–95
- MCGREEVY, P.D.; FRENCH, N.; NICOL, C.J. (1995b): The prevalence of abnormal behaviour in dressage, eventing and endurance horses in relation to stabling. Vet. Rec., 137: 36–37
- NICOL, C.J. (1999): Stereotypies and their relation on stable management. Equine Vet.J., Newmarket: 11–14

- PRINCE, D. (1987): Stable vices. In: Behaviour Problems in horses. Ed. S. McBane. David & Charles, Devon, UK: 115–122
- RADKE, K. (1985): Über die Bewegungsstereotypie Weben beim Pferd. Diss.med.vet., München
- REDBO, L.; REDBO-TORSTENSON, P.; ÖDBERG, F.O.; HOLM, J. (1998): Factors affecting behavioural disturbances in race-horses. J. Anim. Sc., 66: 475–481
- SAMBRAUS, H.H.; RAPPOLD, D. (1991): Das „Koppen“ bei Pferden. Pferdeheilkunde, 7: 211–216
- SAMBRAUS, H.H. (1997): Normalverhalten und Verhaltensstörungen. In: Das Buch vom Tier-schutz. Hrsg.: SAMBRAUS, H.H., STEIGER, A.. Enkle-Verlag: 57–69
- SIMPSON, P.S. (1998): Behavior problems in horses: Cribbing and wood chewing. Vet. Med., 93: 999–1004
- VECCHIOTTI, G.; GALANTI, R. (1984): Evidence of heredity of cribbing, weaving and stall-walking in thoroughbred horses. Livest. Prod. Sci., 14: 91–95
- ZEITLER-FEICHT, M.H. (2001a): Durch Haltungssysteme bedingte Verhaltensstörungen beim Pferd. Pferdeland, Sonderausgabe: 5–11
- ZEITLER-FEICHT, M.H. (2001b): Handbuch Pferdeverhalten. Ursache, Therapie und Diagnostik von Problemverhalten. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

## Danksagung

Wir danken der deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN) für die finanzielle Unterstützung.

---

*Dr. Margit H. Zeitler-Feicht, Daniela Miesbauer, Prof. Dr. Leo Dempfle, Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Department für Tierwissenschaften, Alte Akademie 12, 85354 Freising-Weihenstephan*

## Die Funktion des Leerkauens bei *Equus przewalskii f. caballus*

### *The Function of „Leerkauen“ in *Equus przewalskii f. caballus**

MARION WICKERT, KLAUS ZEEB

#### **Zusammenfassung**

Ziel dieser Studie war, die Funktion des Leerkauens bei Pferden aus Sicht der Ethologie zu untersuchen, um eventuelle Rückschlüsse auf die Befindlichkeiten der Pferde ziehen zu können. Untersucht wurden zehn Turnierpferde, die jeweils an fünf aufeinander folgenden Tagen mit einem Knotenhalter vom Boden aus trainiert wurden. Dabei wurde die rangliche Beziehung der Pferde zum Menschen abgefragt. Aus ethologischer Sicht wurden das Leerkauen sowie Meide- und Drohverhalten festgehalten. Zusätzlich wurden die Herzfrequenz bestimmt und täglich Speichelproben entnommen, um hieraus die Cortisolkonzentration radioimmunologisch zu bestimmen. Leerkauen nahm im gleichen Maße ab wie die ethologischen Parameter Meiden und Drohen. Es trat zeitgleich mit anderen Verhaltensweisen aus dem Bereich des Fress- und Komfortverhaltens auf. Sowohl bei der Herzfrequenz als auch bei der Speichelcortisolkonzentration konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Man kann folglich bei dieser Form der Bodenarbeit von einer Ausbildungsmethode sprechen, die bei Pferden zu keinen starken Belastungen führt. Eine mögliche Antwort, die Funktion des Leerkauens zu erklären ist: Das Pferd versucht sich der Bodenarbeit zu entziehen. Dabei erfährt das Pferd einen Konflikt. Es versucht durch Meiden der gestellten Aufgabe zu entkommen, was ihm nicht gelingt. Durch Drohen versucht es die ranghöhere Position einzunehmen, was ihm auch nicht gelingt und wiederum einen Konflikt darstellt. Es kommt zu einem Konfliktverhalten, welches sein kann: ambivalentes Verhalten, umorientiertes Verhalten oder Übersprungverhalten. Die ersten beiden treten nicht auf. Da Leerkauen im gleichen Maße abnimmt wie die ethologischen Parameter Meiden und Drohen und es zeitgleich mit Verhaltensweisen aus dem Bereich Fress- und Komfortverhalten auftritt, kommen wir nach den erhobenen Untersuchungsergebnissen zu der Schlussfolgerung, dass es sich bei der Verhaltensweise Leerkauen um eine Übersprunghandlung handeln könnte, deren Funktion die Verarbeitung einer Konfliktsituation ist.

#### **Summary**

The present study investigated the function of „Leerkauen“ with horses focussing on the ethological view: does „leerkauen“ represent an indicator for the well being of a horse? We examined 10 tournament horses. For the investigation, they were trained from the ground with a knot halter during 5 successive days each. We determined the dominance relationship between horse and human being. From the ethological point of view, we recorded „leerkauen“ as well as agonistic behavioural patterns like „avoid“ and „threat“. In addition, we have recorded the heart rate and we have taken saliva samples to analyze the cortisol levels by radioimmunoassay. The frequencies of „leerkauen“ and of „avoidance“ and „threatening“ decreased similar. Other behavioural patterns like „feeding“ and comfort behaviour

were seen simultaneously with „Leerkauen“. The heart rate and the saliva cortisol level did not change during the experiments. Therefore, this type of ground training is a training method which does not cause particular stress to the horse. The function of „leerkauen“ can maybe be explained as follows: the horse tries to escape from the ground training thus coming into a conflict situation. By avoiding it tries to escape from its task. However, this behaviour fails. Thus, by threatening behaviour, the horse tries to take the higher-ranked position, fails again and again it is in a conflict situation. As a result, conflict behaviour such as ambivalent behaviour, redirected activity or displacement movement will occur. We did not state the first two patterns. As „leerkauen“ decreases in correlation with the ethological parameters „avoid“ and „threaten“ and appears simultaneously with behaviours of the feed and comfort systems, we conclude based on our results that „leerkauen“ may be a displacement activity to „digest“ a conflict situation.

## 1 Einleitung

Der Umgang mit Pferden erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Aufgrund des Verhaltens können Rückschlüsse auf die Befindlichkeiten der Tiere gezogen werden (TSCHANZ et al. 1997a und b). Je mehr wir über das Verhalten der Tiere wissen, desto besser können wir in der Haltung, Ausbildung und Nutzung der Pferde dazu beitragen, die Lebensbedingungen zu verbessern und den Ansprüchen der Pferde gerechter zu werden. Bei der Ausbildung kommen unter anderem aus Amerika neue Einflüsse auf Ausbildungsmethoden zu uns. Es wird dabei immer wieder ein „Kauen“ der Pferde beschrieben, doch gibt es keine wissenschaftlichen Untersuchungen darüber. Es stellt sich die Frage: Wozu dient dieses Verhalten? Bisherige Beobachtungen zeigen, dass Leerkauen in potentiellen Stresssituationen gezeigt wird, in denen die Pferde stark verunsichert wirken. Erst eine genauere Untersuchung kann uns Aufschluss über die Funktion dieses Verhaltens geben, das sowohl bei Wild- als auch bei Hauspferden, unabhängig von Alter, Geschlecht und Rasse, beobachtet werden kann. Ziel dieser Studie ist, die Funktion des Leerkauens aus Sicht der Ethologie zu erhellen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird Leerkauen definiert als Kaubewegung des Pferdes außerhalb der Futteraufnahme. Es ist eine horizontale Bewegung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer zu beobachten, vergleichbar mit der Mahlbewegung. Die Unterlegenheitsgebärde (UG) stellt eine Sonderform des Leerkauens dar. Sie wurde von ZEEB (1959) erstmals beschrieben. In Abbildung 1 dargestellt, handelt es sich hier um eine vertikale Bewegung der Unter- und Oberkiefer voneinander weg und aufeinander zu. Des Weiteren werden bei der UG häufig beobachtet: Waagerechte Seitwärtsstellung der Ohrmuschel, Schneidezähne von den Lippen bedeckt, Augen offen und Hals sowie Kopf waagrecht nach vorne gestreckt. Dies Verhalten hat die Funktion einer Beschwichtigung.

Weil das Auftreten von Leerkauen ein Hinweis auf die Befindlichkeiten von Pferden sein könnte, sollte bei der nun folgenden Untersu-

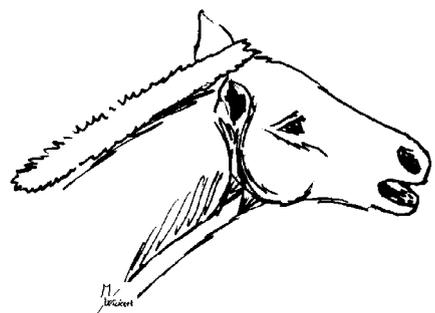


Abb. 1: Skizze der „Unterlegenheitsgebärde“  
Sketch of the „Unterlegenheitsgebärde“

chung geprüft werden, ob Leerkauen im Zusammenhang mit Stress steht. Das Vorhandensein von Stress kann zum einen durch eine Erhöhung der Cortisolkonzentration im Plasma, zum anderen durch eine erhöhte Herzfrequenz nachgewiesen werden. Die Vermutung liegt nahe, dass bei neuen, unbekannten Aufgaben – hier in Form von Bodenarbeit mit einem Knotenhalfter – die Pferde einer gewissen Belastung ausgesetzt sind. Es sollte geprüft werden, ob Leerkauen als Stressindikator zu werten ist.

## **2 Tiere und Methoden**

### **2.1 Tiere**

Bei den zwei je fünf Tage dauernden Untersuchungszeiträumen im Februar 2001 wurden zehn Turnierpferde der Rasse Trakehner vom Boden aus trainiert. Alle Pferde wurden auf dem Gestüt Buchenhain in Burscheid im Rheinland gezogen und klassisch ausgebildet. Die Untersuchungsgruppe bestand aus vier Stuten, fünf Wallachen und einem Hengst, jeweils im Alter zwischen vier und acht Jahren.

### **2.2 Versuchsdurchführung**

Bei der Bodenarbeit wurde mit den Pferden ausschließlich mit einem Knotenhalfter und einem vier Meter langen Strick trainiert. Das Halfter bestand aus Segelleinen (Durchmesser 6 mm). Im Vergleich zu „normalen“ Stallhalftern war dieses Halfter im Nacken ungepolstert, wodurch bei Zug am Strick der Druck im Nacken des Pferdes vergleichsweise höher war, was durch den geringen Durchmesser des Segelleinen noch verstärkt wurde.

Ziel dieser Form der Bodenarbeit war das Abfragen der ranglichen Beziehung des Pferdes zum Menschen. Es wurden weichende Bewegungen verlangt, die in freier Natur bei rangniedrigeren Pferden gegenüber ranghöheren zu beobachten sind. Den Pferden wurden insgesamt fünf unbekannte Aufgaben gestellt: Das Pferd wurde bei der 1. Aufgabe veranlasst zurückzuweichen: Der Trainer stand dabei vor dem Pferd. Durch Blickkontakt und langsame Verstärkung eines horizontalen Wellenschlags des Seiles wurde die Lage für das Pferd zunehmend unangenehmer gemacht. Nur ein Schritt in die gewünschte Richtung (hier nach hinten) wurde durch sofortiges „Einstellen des Wellenschlages“ gelobt. Bei der 2. Aufgabe wurde das Pferd veranlasst, mit der linken Vorhand zu weichen: Der Trainer stand dabei schräg links vor dem Pferd. Durch Blick Richtung Vorhand, Heben des Armes und Kreiseln des Seilendes bis hin zur Berührung des Pferdes mit dem Seilende in Höhe der Schulter wurde auch hier für das Pferd eine zunehmend unangenehme Situation geschaffen. Auch hier wurde ein Schritt in die gewünschte Richtung, also mit der Vorhand nach rechts, durch „In Ruhe lassen“ gelobt. Bei der 3. Aufgabe wurde das Pferd veranlasst, mit der linken Hinterhand zu weichen: Der Trainer stand dabei links neben dem Pferd. Es wurde entsprechend der 2. Aufgabe vorgegangen, nur dass das Pferd an der Hinterhand angesehen und berührt wurde. Bei Aufgabe 4 und 5 wurde entsprechend zu Aufgabe 2 und 3 spiegelbildlich verfahren. Insgesamt wurden an fünf aufeinander folgenden Tagen die Pferde vormittags zwischen 9 und 12 Uhr einzeln in die Reithalle geführt und die fünf Aufgaben mit jeweils zehn Wiederholungen gestellt.

### 2.3 Erfassung ethologischer Parameter

Das Verhalten der Tiere wurde mit Hilfe einer Videokamera festgehalten. Als mögliche Stresssituation wurde die Bodenarbeit mit dem Knotenhalfter gewählt. So konnte das Pferd bei weitmöglichst konstantem Versuchsaufbau beobachtet werden, ob und in welcher Häufigkeit Leerkauen auftritt. Rein äußerlich schien diese Methode der Bodenarbeit mit dem Knotenhalfter keine schonende Methode zu sein.

Unter Meiden wurden Wegschauen, Rückwärtsgehen, Vorbeigehen und Wenden zusammengefasst. Zu dem ethologischen Parameter Drohen, bei denen die Ohren der Pferde angelegt sind, zählten: Dagegen gehen/Umrennen, Steigen, Auskeilen und Schnappen.

### 2.4 Erfassung der Herzfrequenz

Während der Bodenarbeit wurde mit Hilfe des Polar-Sport-Testers die Herzfrequenz im fünf-Sekunden-Takt gemessen.

### 2.5 Erfassung von Cortisolkonzentrationen aus dem Speichel

Des Weiteren wurden von allen Pferden vor und 30 Minuten nach Beginn der Bodenarbeit mit Hilfe von kleinen Watterollen (Salivetten<sup>®</sup>, Sarstedt Nr. 51.1534) Speichelproben genommen und hieraus die Cortisolkonzentration radioimmunologisch ermittelt. Für eine detaillierte Beschreibung der Methode siehe FENSKE (1987).

### 2.6 Statistik

Die Häufigkeit von Verhaltensweisen wurde in Form von Boxplots dargestellt. Die Säulen stellen das zweite und dritte Quartil, die Striche das erste und vierte Quartil dar. Auf Unterschiede zwischen mehr als zwei abhängigen Gruppen wurden mit der Friedman-Zweiweg-Rangvarianzanalyse und dem Wilcoxon-Wilcoxon-Test als Anschlussstest geprüft.

## 3 Ergebnisse

Leerkauen (Abb. 2) trat zeitgleich mit anderen Verhaltensmerkmalen auf: Kopfhaltung vor der Senkrechten; Lippen leicht geöffnet, Zähne nicht sichtbar; Augen offen, häufig Lidschlag; Ohrenstellung seitlich hinten; Halsbewegung absenkend bis hin zur Waagerechten und Schweifbewegung absenkend von gelüftet zu herabhängend. Die Latenzzeit von erfolgrei-



Abb. 2: Skizze des „Leerkauens“  
Sketch of „Leerkauen“

cher Beendigung der Aufgabe bis zum Leerkauen betrug durchschnittlich fünf Sekunden.

Zeitgleich traten weitere Verhaltensweisen auf, wie z. B. Lecken, Kopfschütteln, Schweifschlagen, Scharren, Fellpflege, Schnauben und Stampfen mit dem Bein. Bei dem Schweifschlagen kann Fliegenabwehr ausgeschlossen werden, da die Untersuchung im Winter bei Außentemperaturen von ca. 0 °C durchgeführt wurde.

Tabelle 1 zeigt eine übersichtliche Darstellung der Häufigkeit der Leerkaubewegungen der einzelnen Pferde in Abhängigkeit von den einzelnen Versuchstagen. Die Gesamthäufigkeit der Verhaltensweise „Leerkauen“ kann bei fünf verschiedenen Aufgaben mit jeweils zehn Wiederholungen maximal 50 pro Tier und Tag betragen. Die Individualität der einzelnen Pferde wird deutlich, wenn man z. B. Pferd 2 mit Pferd 10 vergleicht. Obwohl Pferd 2 sehr viel und Pferd 10 sehr wenig leerkaute, wird doch sichtbar, dass die Anzahl der Leerkaubewegungen im Verlauf mehrerer Versuchstage abnahm.

Abbildung 3 zeigt die Häufigkeit der Leerkaubewegungen der zehn untersuchten Pferde in Abhängigkeit der einzelnen Versuchstage. Man sieht eine signifikante Abnahme der Häu-

Tab. 1: Häufigkeit der Leerkaubewegungen bei *Equus przewalskii f. caballus* bei der Bodenarbeit  
*Frequency of the behavioural pattern "Leerkauen" in Equus przewalskii f. caballus during ground training*

Pferd Horse Nr.	Anzahl der Leerkaubewegungen je Untersuchungstag <i>Frequency of the behavioural pattern Leerkauen</i>				
	Tag/Day 1	Tag/Day 2	Tag/Day 3	Tag/Day 4	Tag/Day 5
1	13	14	8	4	6
2	21	16	15	9	4
3	13	7	6	3	3
4	11	7	3	4	1
5	15	4	2	2	3
6	14	9	6	8	5
7	8	6	4	4	2
8	19	10	4	5	3
9	8	3	3	3	4
10	4	0	1	1	0
Summe Total	126	76	52	43	31

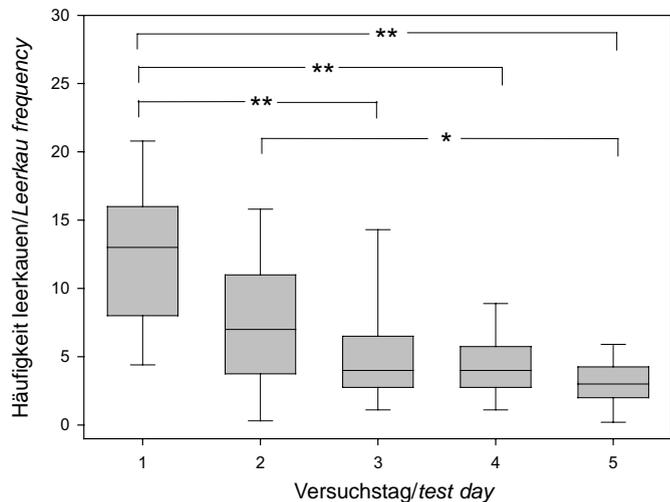


Abb. 3: Häufigkeit des Leerkauens bei *Equus przewalskii f. caballus* in Abhängigkeit des Versuchstages. Statistik: Friedman-Zweiweg-Rangvarianzanalyse:  $N = 10$ ;  $\chi^2 = 27,29$ ;  $Fg = 4$ ; Wilcoxon-Wilcoxon-Test: \*\* =  $p < 0,01$ ; \* =  $p < 0,05$   
*The frequency of Leerkauen in Equus przewalskii f. caballus as a function of the test day. Statistic: Friedman-two-way-ANOVA on ranks:  $N = 10$ ;  $\chi^2 = 27.29$ ;  $df = 4$ ; Wilcoxon-Wilcoxon-test: \*\*  $p = < 0.01$ ; \*  $p = < 0.05$*

figkeit dieser Verhaltensweise. Gleichzeitig kommt es im Verlauf der Untersuchung zu einer signifikanten Abnahme des Meideverhaltens (Abb. 4) und des Drohverhaltens (Abb. 5). In Abbildung 4 wurden die Häufigkeiten der beobachteten Meideverhalten der zehn untersuchten Pferde in Abhängigkeit der Versuchstage grafisch dargestellt. Im Rahmen des Untersuchungszeitraumes ist eine signifikante Abnahme der Häufigkeit des ethologischen Parameters Meiden erkennbar. In der Abbildung 5 wurde die Häufigkeit der beobachteten Drohverhalten in Abhängigkeit der Versuchstage

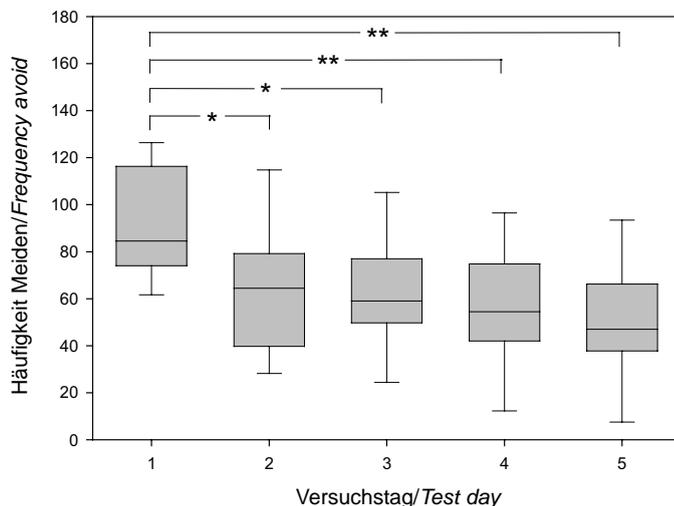


Abb. 4: Häufigkeit des Meideverhaltens (Wegschauen, Rückwärtsgehen, Vorbeigehen, Wenden) bei *Equus przewalskii f. caballus* in Abhängigkeit des Versuchstages. Statistik: Friedman-Zweiweg-Rangvarianzanalyse:  $N=10$ ;  $\chi^2 = 26,35$ ;  $Fg = 4$ ; Wilcoxon-Wilcox-Test: \*\* =  $p < 0,01$ ; \* =  $p < 0,05$

*Frequency of avoidance behaviour (looking away, stepping back, passing by and turning) in *Equus przewalskii f. caballus* as a function of the test day. Statistic: Friedman-two-way-ANOVA on ranks:  $N=10$ ;  $\chi^2 = 26.35$ ;  $df = 4$ ; Wilcoxon-Wilcox-test: \*\* =  $p < 0.01$ ; \* =  $p < 0.05$*

dargestellt. Zu beobachten ist wiederum eine deutliche Abnahme der Häufigkeiten. Die Auswertung des Polar-Sport-Testers zeigte, dass keine signifikante Veränderung der Herzfrequenz im zeitlichen Zusammenhang mit der Leerkaubewegung erkennbar ist.

Die Speichelproben wurden auf Cortisolgehalt untersucht. Es konnte weder eine signifikante Zu- noch Abnahme der Hormonkonzentration nachgewiesen werden.

## 4 Diskussion

Nach den Ergebnissen der Cortisolmessung und der Herzfrequenzmessung kann bei den zehn untersuchten Pferden keine deutliche Belastung nachgewiesen werden.

Die Studie zeigt trotz der zum Teil heftigen Auseinandersetzungen mit den Pferden während der Bodenarbeit (mit dem Knotenhalfter) keine Erhöhung des Speichelcortisolspiegels. Man kann folglich bei dieser Form der Bodenarbeit mit dem Knotenhalfter von einer Ausbildungsmethode sprechen, die bei Pferden zu keinen starken Belastungen führt.

Welche Funktion könnte das Leerkauen haben? Abbildung 6 gibt eine mögliche Antwort: Das Pferd ist ein Fluchttier. Es versucht sich durch repulsives Verhalten der gestellten Aufgaben „sich unterzuordnen“ zu entziehen. Bei der Untersuchung haben sich zwei Strategien deutlich gezeigt: Zum einen sind unter dem ethologischen Parameter Meiden die Fluchtversuche des Pferdes zusammengefasst. Das Halfter und das Seil verhindern die Flucht. Zum anderen versucht das Pferd durch Drohen der zunehmend unangenehmeren Situation zu ent-

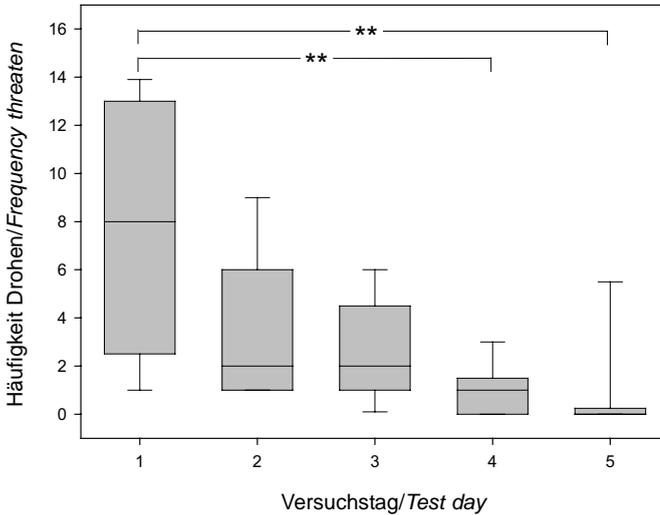


Abb. 5: Häufigkeit des Drohverhaltens (Dagegen gehen, Steigen, Auskeilen, Schnappen) bei *Equus przewalskii f. caballus* in Abhängigkeit des Versuchstages. Statistik: Friedman-Zweiweg-Rangvarianzanalyse:  $N = 10$ ;  $\chi^2 = 29,36$ ;  $Fg = 4$ ; Wilcoxon-Wilcox-Test:  $** = p < 0,01$ ;  $* = p < 0,05$

*Frequency of threat behaviour (going against, rearing up, kicking and snapping) in *Equus przewalskii f. caballus* as a function of the test day. Statistic: Friedman-two-way-ANOVA on ranks:  $N = 10$ ;  $\chi^2 = 29,36$ ;  $df = 4$ ; Wilcoxon-Wilcox-test:  $** = p < 0.01$ ;  $* = p < 0.05$*

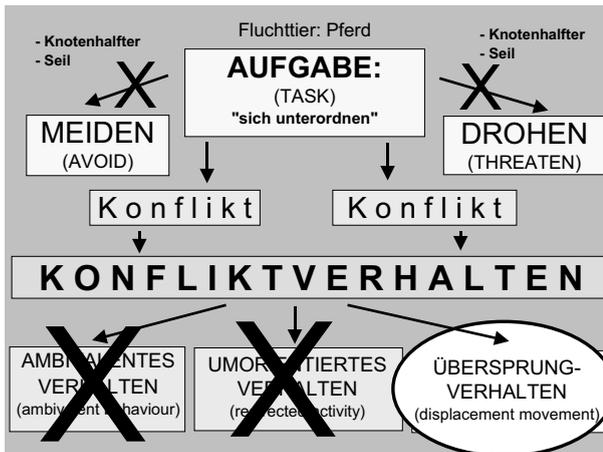


Abb. 6: Flussdiagramm von Konfliktverhalten zu Übersprungverhalten  
*Diagram from conflict behaviour to displacement movement*

kommen. Auch das Drohen wird durch das Halfter und das Seil verhindert. Das Pferd erfährt einen Konflikt; als Fluchttier versucht es durch Meiden der Aufgabe „sich unterzuordnen“ zu entkommen, was ihm nicht gelingt. Des Weiteren versucht es durch Drohen die ranghöhere Position einzunehmen, was ihm auch nicht gelingt und wiederum einen Konflikt darstellt. Es kommt zu einem Konfliktverhalten. Konfliktverhalten können nach IMMELMANN (1982) sein: ambivalentes Verhalten, umorientiertes Verhalten oder Übersprungverhalten.

Ambivalentes Verhalten und umorientiertes Verhalten treten nicht auf. Es fällt auf, dass Leerkauen in gleichem Maße abnimmt wie die ethologischen Parameter Meiden und Drohen. Leerkauen tritt, wie im Ergebnisteil beschrieben, zeitgleich mit Verhaltensweisen aus dem Bereich Fress- und Komfortverhalten auf wie zum Beispiel Lecken, Kopfschütteln, Scharren oder Fellpflege.

Wir kommen nach diesen Überlegungen zu der Hypothese, dass es sich bei der Verhaltensweise Leerkauen um eine Übersprunghandlung handeln könnte, deren Funktion die Verarbeitung einer Konfliktsituation ist.

Es gilt diese Hypothese anhand weiterführender Untersuchungen zu untermauern. Die Verhaltensweise Scharren wird von ZEITLER-FEICHT (2001) bereits als Übersprunghandlung beschrieben, was unsere Überlegungen unterstützt.

## 5 Literatur

- FENSKE, M. (1987): Corticosteroidgenese in der isolierten mongolischen Gerbil-Adrenaldrüse während kontinuierlicher und diskontinuierlicher Superfusion. *Life Sciences* 40: 1739–1744
- IMMELMANN, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung, Parey Verlag, Berlin
- IMMELMANN, K.; PRÖVE, E.; SOSSINKA, R. (1996): Einführung in die Verhaltensforschung, Blackwell, Berlin
- TSCHANZ, B.; BÄMMERT, J. et al. (1997a): Befindlichkeiten von Tieren - ein Ansatz zu ihrer wissenschaftlichen Beurteilung. Teil 1. *Tierärztliche Umschau* 52: 15–22
- TSCHANZ, B.; BÄMMERT, J. et al. (1997b): Befindlichkeiten von Tieren - ein Ansatz zu ihrer wissenschaftlichen Beurteilung. Teil 2. *Tierärztliche Umschau* 52: 67–72
- ZEEB K. (1959): Die „Unterlegenheitsgebärde“ des noch nicht ausgewachsenen Pferdes (*Equus caballus*). *Z. f. Tierpsych.* 16: 489–496
- ZEITLER-FEICHT, M.H. (2001): Handbuch Pferdeverhalten. Ulmer, Stuttgart

## Danksagung

Wir danken Herrn Prof. Sachser herzlich für die Ermöglichung der laborchemischen Untersuchungen, sowie für die konstruktive Durchsicht des Manuskriptes, Frau Dr. Sylvia Kaiser für ihre immerwährende Hilfsbereitschaft und Herrn Welz für die umfassenden Erläuterungen der Bodenarbeit mit den Pferden. Die Cortisolmessungen im Speichel wurden durch die freundliche Unterstützung der Deutschen Reiterlichen Vereinigung e.V. ermöglicht. Unser Dank gilt auch dem Gestüt Buchenhain für die Bereitstellung der Pferde und an den Pferden selbst. Frau Anja Wirtz danken wir für ihr Engagement bei den praktischen Untersuchungen. Vorabveröffentlichung von Teilen der Dissertation, FU-Berlin.

## **Behaviour of Horses on the Pasture with Regard to Previous Physical Activity**

### ***Verhalten der Pferde auf der Weide im Bezug auf vorherige körperliche Aktivität***

**DUŠANKA JORDAN, IVAN ŠTUHEC, MATEJA KONECNIK**

#### **Summary**

*Nine horses of different breeds, age and category were observed during the time of grazing. Observations took 32 days, 3 hours every day in the morning. The following activities were observed: grazing, running, resting and comfort, aggression, social and curiosity behaviour. 89.22 % of pasture time was spent for grazing, 2.02 % for running, 1.74 % for resting and 7.03 % for other activities. Grazing was most intensive in the cloudy weather and the lowest in humid weather. Horses with physical activity in previous day grazed longer, while the time spent for running was shorter. For social behaviour horses often chose the same partners.*

#### **Zusammenfassung**

*Neun Pferde unterschiedlicher Rassen, Alter und Kategorien wurden auf der Weide beobachtet. Die Beobachtungen fanden über 32 Tage, pro Beobachtungstag drei Stunden morgens, statt. Berücksichtigt wurden folgende Verhaltensmerkmale: Grasens, Laufen, Ruhen, Komfortverhalten (sich auf dem Boden Wälzen, Körperpflege mit Hilfsmittel), soziale Körperpflege, Aggression, Ausweichen und Neugierverhalten. Pferde grasten auf der Weide 89,22 %, liefen 2,02 %, ruhten 1,74 % und verbrauchten restliche 7,03 % der Beobachtungszeit für andere Aktivitäten. Die größte Graseaktivität war bei wolkigem Wetter, die geringste bei dunstigem Wetter zu beobachten. Pferde, die am vorherigen Tag größere körperliche Aktivität hatten, grasten mehr und liefen weniger. Bei der sozialen Körperpflege wählten die Tiere immer die gleichen Partner.*

## **1 Introduction**

Horses used to live in wide range of grassland where they daily walked up to 16 kilometres from pasture to water (KOTNIK 1995, KILGOUR and DALTON 1984) and spent 12 to 16 hours for grazing (TRAPECAR et al. 1999). In wilderness they live in groups or herds of different sizes, where a basic group represents a family composed of a leading stallion and one or more mares with their foals. Horses are social animals, which within the group, develop very strong social relationships. Nowadays they often live confined in stalls where they spend most of their time on a few square meters. These unnatural living conditions often cause health and also behavioural disturbances, which are very hard to cure (KILGOUR and DALTON 1984). Horses, which are alone and confined in a stable almost through the entire day have greater pre-

dispositions to behavioural anomalies like weaving, crib-biting and wind-sucking, aggression or total apathy (WERNER 1993) than horses, which are freely moving and grazing on the pasture (KONJEVE HLEVSKE RAZVADE 1997). Therefore the easiest way to avoid these problems is to offer animals conditions similar to a natural environment. They should spend as much time as possible freely outside on the pasture (KOTNIK 1995), where they should also be kept in groups (JURKOVIC 1983).

The number of horse owners who live in the city and keep their horses in horse pension is increasing. Horse pensions offer animals proper feed and care, but they often do not satisfy their needs for everyday exercise. In their spare time owners take care for the proper physical activity of their horse, but sometimes it happens that horses stay in the stable for the entire day. Here a question of release importance for horses occurs and how the previous physical activity influences their behaviour on the pasture.

## 2 Materials and Methods

The research included nine horses of different breeds (Hanoverian, Haflinger, Lipizzan and cross breed), age (their age was between 1 and 17 years) and category (mare, filly and gelding). Four of them were school horses, which were also involved in horseback riding classes during one half of the observation days. If the horse was taking part in riding classes a day before the observation, this was regarded as previous physical activity. The observations took 32 days in the period from July 15<sup>th</sup> to September 2<sup>nd</sup> on two neighbouring pastures with similar botanic composition. On both pastures there were some bushes and trees, where the horses could retreat when the sun was burning. The animals were observed with direct observation the first three hours after the release to the pasture, which was between 6 and 7 a.m. Sometimes they stayed on the pasture after the observation, but no longer than two hours, since there was no water and the insects can be very bothering in the hottest time of the day. Before the release to the pasture animals got their morning meal composed of about 1 kg concentrate feed mixture (2/3 oats and 1/3 barley) and 2 kg of hay. In the afternoon they received only hay and in the evening the same feed as in the morning.

During the pasture time we observed duration of grazing, running and resting, which are long-term activities and were therefore recorded in 2.5 min interval. The other activities observed, social behaviour, rolling, body care with utensils, aggressive behaviour, retreat and curiosity behaviour were recorded when they occurred.

### 2.1 Statistical analysis

For the statistical analysis of data we used statistical program package SAS/STAT (SAS 1990). By duration of grazing the effect of particular influence was determined using the GLM procedure, while by duration of running and resting, where the distribution of data was not normal, the NPAR1WAY procedure was applied.

Duration of grazing was analysed by means of statistical model, which included fixed influences of weather ( $W_i$ ), previous physical activity ( $A_j$ ) and each individual horse ( $H_k$ ):

$$Y_{ijkl} = \mu + W_i + A_j + H_k + e_{ijkl}$$

Data of all the other activities will be presented only descriptively.

### 3 Results

Horses spent most of their time on the pasture for grazing, namely 89.22 % (Fig. 1). Only 2.02 % of their time was spent for running and 1.74% for resting. The remaining 7.03 % was spent for the other activities.

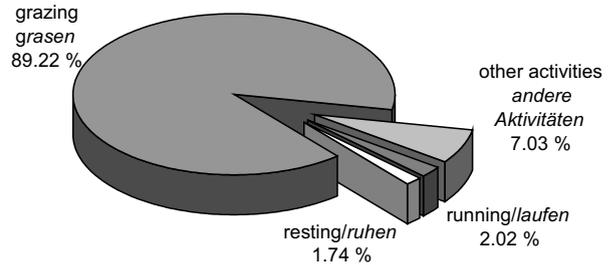


Fig. 1: Duration of different kinds of activities during the entire observation period  
Dauer unterschiedlichen Verhaltens in der gesamten Beobachtungsperiode

#### 3.1 Grazing, running and resting

Horses were usually grazing together in one group, and it was the same when they were moving from one side of the pasture to the other. If there was enough pasture, they staid longer at one place, while otherwise they changed their position more often in order to find a better area to graze. Duration of grazing ranged from 20 to even 60 min/hour, but through the entire observation period horses grazed 53.5 min/hour on average.

Running of horses was recorded the first few minutes after the arrival to the pasture. Afterwards they calmed down and started to graze. It was also noticed when horses got scared for some reasons and ran all together on the other side of the pasture to escape from eventual danger. Duration of running during the observation period was on average 1.21 min/hour, but older and school horses spent less time running than the others.

During grazing and other activities horses spent some time also for resting, namely 1.04 min/hour. This was not an intensive rest, but more like a short intervals of interruptions in grazing, during which horses stood still with no other activities observed. Maximum duration of resting was 20 min/hour, but sometimes no resting could be observed. Horses usually rested all at the same time and when the sun was burning they retreated in the shade.

The weather had significant influence on duration of grazing, running and resting (Tab. 1), while the previous physical activity significantly influenced only the duration of grazing and running. In time spent for grazing there was no significant difference between animals.

Grazing was longest and most intensive in cloudy weather (Fig. 2), when horses on average grazed 55.9 min/hour. The intensity of grazing was almost the same in rainy weather (55.1 min/hour), but it did decrease a little bit in nice sunny weather (52.7 min/hour). The shortest duration of grazing was recorded in humid weather, namely 46.1 min/hour. In duration of running and resting, the situation was just the opposite (Fig. 3). Here the longest duration of both, running and resting, was recorded in humid weather, and the

Tab. 1: Sources of variation and statistical significance of their influence on duration of grazing, running and resting

*Ursachen unterschiedlichen Verhaltens und statistische Signifikanz ihrer Einflüsse auf die Dauer des Grasens, Laufens und Ruhens*

	Grazing Grasen	Running Laufen p-value	Resting Ruhens
Weather/Wetter	0.0001	0.0002	0.0024
Previous physical activity Vorherige körperliche Aktivität	0.0001	0.0001	0.5961
Animal/Tier	0.1180		

shortest in cloudy and rainy weather, respectively.

During the pasture time, horses with previous physical activity grazed longer (Tab. 2), while the time spent for running was on average about 0.71 min/hour shorter. It also seemed that the involvement of the horse into riding classes did not increase its need for rest.

### 3.2 Other activities

In comfort behaviour we mainly observed two forms of body care: rolling and body care with utensils. Some horses preferred rolling and the other body care with utensils (Fig. 4). Almost at all horses these two forms of body care were inversely proportioned, which means that at horses, which preferred rolling, a very small frequency of body care with

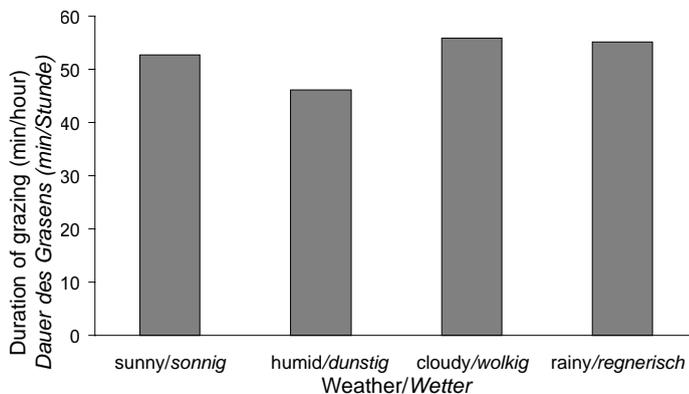


Fig. 2: The average duration of grazing per hour in different weather conditions

*Durchschnittliche Dauer des Grasens pro Stunde bei unterschiedlichen Wetterverhältnissen*

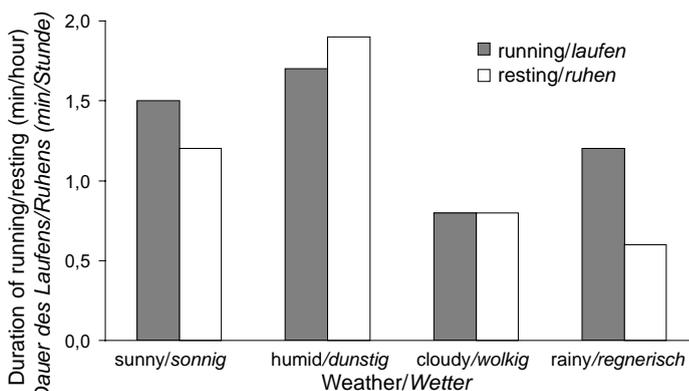


Fig. 3: The average duration of running and resting per hour in different weather conditions

*Durchschnittliche Dauer des Laufens und Ruhens pro Stunde bei unterschiedlichen Wetterverhältnissen*

Tab. 2: Average duration of grazing, running and resting according to previous physical activity  
*Durchschnittliche Dauer des Grasens, Laufens und Ruhens im Bezug auf vorläufige körperliche Aktivität*

Animal Tier	Duration of grazing (min/hour) <i>Dauer des Grasens (min/Stunde)</i>		Duration of running (min/hour) <i>Dauer des Laufens (min/Stunde)</i>		Duration of resting (min/hour) <i>Dauer des Ruhens (min/Stunde)</i>	
	Previous physical activity/vorherige körperliche Aktivität					
	with/mit	without/ohne	with/mit	without/ohne	with/mit	without/ohne
1	54.24	50.56	0.25	1.04	0.96	1.04
2	54.83	50.07	0.29	1.11	1.38	1.71
3	55.13	50.42	0.33	1.18	1.00	0.90
4	53.42	49.80	1.29	1.67	0.96	0.69

utensils was observed. The same situation was recorded in body care with utensils, but generally rolling was observed more often than body care with utensils. Before the horse started to roll, it first looked for a proper place with viewing and sniffing at ground, and some horses also pawed with their foreleg. When one of the horses started to roll some of the others followed. Duration of rolling ranged from a few seconds to half a minute. As an utensil for body care horses usually used trees, where they rubbed hardly reachable body parts like neck, mane, root of the tail and haunch.

Aggressive behaviour (aggression or retreat) was recorded quite often, usually during selection of grazing place and sometimes even when two horses that did not like each other met. Most often this behaviour was observed with the same couples.

Release on the pasture also enabled horses to perform social behaviour, where they often chose the same partners, which were near to them according to social hierarchy. Social body care appeared spontaneously, mostly during grazing, sometimes even during resting. Duration of contacts was different, from a few seconds to a few minutes.

Curiosity behaviour was mostly observed the first observation day, when horses got to know the new environment, pasture and each other. They were also curious about the other horses outside their pasture. In these cases all horses ran to the fence and accompanied other horses as long as the fence allowed them. Strange and unknown sounds also caused horses to lift their heads, pricked up the ears and turned into the direction of sound.

## 4 Discussion

After release to the pasture horses spent 53.53 min/hour for grazing. In search for a better grazing ground they were always moving around, and they walked quite a few kilometres and searched the entire pasture for several times. This is in accordance with the findings of FRASER and BROOM (1990), who reported that during grazing horses could walk even from 3 to 10 km for what they spent about 2 to 3 hours. Running was observed after arrival to the pasture and when horses got scared. In these cases all horses together ran to the safe place that was to the other side of the pasture. Similar findings were observed by TYLER and ARNOLD (cit. after HOUP and LIEB 2000), who found that horses most often retreat from eventual danger all together. They also reported horses grazing and resting at the same time, what was also

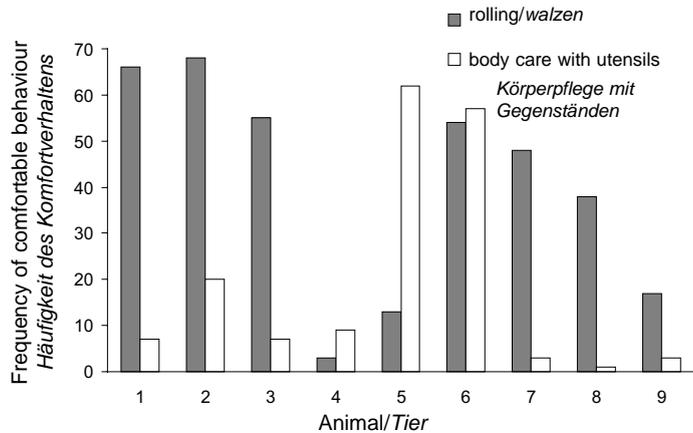


Fig. 4: Comparison of rolling and “body care with utensils” frequency per animal during the entire observation period  
*Vergleich der Häufigkeit des Walzens und der Körperpflege mit Gegenständen pro Tier in der Gesamtbeobachtungsperiode*

found out in our study. In accordance with KILGOUR and DALTON (1984), who claim horses are social animals which usually rest in groups, we came to similar conclusions. Horses' resting consisted of short intervals. Similar results were observed by ZUPANC (2000), who reported that horses as herbivores are prey for other animals, therefore they rest and sleep only for a short time, which is divided into few minute long intervals distributed over the whole day.

Weather significantly influenced the duration of grazing, running and resting. The longest duration of grazing was observed in cloudy weather but higher temperatures and humidity reduced grazing intensity. This kind of weather conditions negatively influenced the horses. They were more nervous, and the insects were also more annoying and aggressive. About negative influence of extreme weather conditions like heat, wind or rain on duration of grazing was also reported by Pollock (cit. after FRASER and BROOM 1990). Duration of running and resting was the longest in humid weather, when the time spent for grazing was the shortest.

Previous physical activity had significant influence on duration of grazing and running but not on duration of resting. On day after collaboration in riding classes horses grazed longer and spent less time for running. These differences indicate a great importance of physical activity for horses. Longer duration of running of horses without physical activities on previous day shows increased motivation for exercise. Horses' need for exercise was satisfied on account of grazing. On this way animals showed how great influence the release to the pasture has on their welfare. Previous physical activity did not prolong duration of resting, which means that it did not make horses tired. It seems that for horses a lack of exercise is more problematic than physical activity.

Comfort behaviour was performed in different ways but rolling was observed most often. Before a horse started to roll, it first searched for a proper place, which is in accordance with ŠTUHEC (1997), who reported that rolling starts with the selection of proper place, which the animal tries optically, olfactorily and often also with foreleg pawing. Then it lies down and rubs its back and haunch. If one of the horses of a group started to roll, some of the others followed, which is again in accordance with ŠTUHEC (1997), who reported that rolling is allomimetic behaviour. Some of the horses prefer body care with utensils to rolling. In this way they were mostly taking care of mane, neck, root of the tail and haunch, which they could not reach by themselves. Similar findings were also observed by FRASER and BROOM (1990). Aggression and retreat frequency was quite high. Aggressive behaviour was usually observed during selection of grazing place, where higher rank horses pursued lower rank horses. They always withdrew to avoid fighting, which was also reported by MARTIN and BATESON (1993). In newly formed group horses very soon re-established social hierarchy, which is not surprising while WERNER (1993) already found out that social hierarchy is re-established in every herd of horses even when it is formed by man. To perform social behaviour horses often chose the same partners, who were near to them according to social hierarchy. Freedom enables horses to show their sympathy and antipathy to the other horses and gives them the possibility to choose by themselves whom they are going to associate with (TRAPECAR 1999). Curiosity behaviour in horses was caused by strange and unknown circumstances, sounds, other horses, people,... FRASER (1992) reported that it is normal for horses to react with exploratory behaviour when they see unknown object or hear unknown sound.

## 5 Conclusions

Due to lack of previous physical activity horses first satisfy their needs for exercise on account of grazing, but the substantial physical activity on a previous day did not prolong resting duration. This indicates a great importance of physical activity for horses, and a great influence the release to the pasture has on horses' welfare.

## 6 References

- FRASER, A.F. (1992): *The behaviour of the horse*, CAB International, Wallingford
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. (1990): *Farm animal behaviour and welfare*, Bailliere Tindal, London
- HOUPT, K.A.; LIEB, S. (2000): *Horse handling and transport*, in: *Livestock handling and transport*, Grandin T. (ed.), CABI publishing, Wallingford
- JURKOVIC, J. (1983): *Konjereja*, CZP Kmecki glas, Ljubljana
- KILGOUR, R.; DALTON, C. (1984): *Livestock behaviour: a practical guide*, Granada publishing, London
- KONJEVE HLEVSKE RAZVADE (1997): *Revija o konjih*, 4, 10: 32–33
- KOTNIK, T. (1995): *Paša konj* 1. *Revija o konjih*, 2, 1: 43–44
- MARTIN, P.; BATESON P. (1993): *Measuring behaviour: an introduction guide*. Cambridge University press, Cambridge
- SAS/STAT User's Guide (1990): *Statistics*, SAS Institute, Cary
- ŠTUHEC, I. (1997): *Etologija domacih zivali: zapiski s predavanj*, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Domzale
- TRAPECAR, B. (1999): *Konjenikov priročnik*, Kmecki glas, Ljubljana
- TRAPECAR, B. (1999): *Konjenikov priročnik*. Kmecki glas, Ljubljana
- WERNER, H. (1993): *Konji: pasme, nega, šolanje, šport*, DZS, Ljubljana
- ZUPANC, A. (2000): *Konjereja*, Kmecki glas, Ljubljana

## Das Ausruhverhalten von Pferden in Offenlaufställen

### *The Resting Behaviour of Horses in Open Housing*

HANS HINRICH SAMBRAUS, CLAUDIA FADER

#### **Zusammenfassung**

*Es wurde das Verhalten von Pferden in Offenlaufställen untersucht. Einbezogen wurden sieben Pferdegruppen mit 5–15 Tieren (Stuten und Wallache) im Alter von 2–26 Jahren. Das Ausruhverhalten (Liegen in Bauch- und Seitenlage sowie Dösen) wurde jeweils an fünf unabhängigen Tagen (24 h) über Videokameras erfasst. Die Pferde (Mittel aller Gruppen) lagen täglich 74 min in Bauchlage und 15 min in Seitenlage. Die durchschnittliche Dauer des Dösens betrug pro Tag 47 min. Die Durchschnittswerte verschleiern jedoch erhebliche individuelle Unterschiede. Rangtiefe Pferde legten sich manchmal tagelang gar nicht hin oder ruhten im Liegen nur wenige Minuten. Dieses Verhalten wird im Wesentlichen auf eine zu hohe Besatzdichte und die Stroheinstreu in der Liegehalle zurückgeführt. Es wird empfohlen, das Stroh durch eine Einstreu zu ersetzen, die als Futtermittel für Pferde nicht geeignet ist. Die Liegehalle sollte außerdem durch Sichtblenden und Strukturelemente unterteilt sein. Sinnvoll scheint es, für jede Gruppe mehr als eine Liegehalle einzurichten.*

#### **Summary**

*The behaviour of horses in open housing was investigated. Included were seven groups of horses (mares and geldings) between 2 and 26 years old. Their resting behaviour (lying in belly and side position as well as dozing) was investigated by video on five independent days. The horses (mean of all groups) lay daily in average 74 min in belly position and 15 min in side position. The average duration of dozing was 47 min per day. The means however hide considerable individual differences. Low ranking horses sometimes didn't lie down for many days or rested in al lying position only a few minutes per day. This behaviour is probably caused by a high stocking rate and straw bedding in the resting area. We recommend substituting straw by litter, which is not suitable as fodder for horses. Beside this the resting area should be divided by sight defilade and structure parts. It seems convenient to offer more than one resting area for every group of horses.*

## **1 Einleitung**

Pferde können sowohl im Stehen als auch im Liegen ruhen. Bei letzterem ist das Liegen in Bauchlage vom Liegen in der Seitenlage zu unterscheiden. Bei Liegen in Bauchlage nimmt das Pferd eine Kauerstellung ein. In dieser Position ist kein Tiefschlaf möglich (DALLAIRE und RUCKEBUSCH 1973). Es besteht jedoch nur noch ein geringes Umweltinteresse, was an dem fehlenden Ohrenspiel zu erkennen ist (IHLE 1984). Fliegen werden dagegen noch gelegentlich mit dem Schweif abgewehrt.

Beim Liegen in Seitenlage ist die Atmung tief und hörbar (HEINTZELMANN-GRÖNGROFT 1984). In dieser Position ist Tiefschlaf möglich (DALLAIRE und RUCKEBUSCH 1973). Es können Lautäußerungen zu hören sein, Andeutungen von Laufbewegungen treten auf und es sind schnelle, ruckartige Bewegungen der Augen unter den Lidern sichtbar: **Rapid Eye Movement** = REM-Schlaf. Erwachsene Pferde begeben sich nur in einem für sie völlig sicheren Umfeld in die Seitenlage, und zwar in der Regel nachts (HEINTZELMANN-GRÖNGROFT 1984, SCHÄFER 1978). Schlaf in Seitenlage, also Tiefschlaf, tritt bei erwachsenen Pferden selten auf und ist stets nur kurzdauernd. Lediglich im Einzelfall kommt er am Tag vor (HASSENBERG 1971). Die Gesamtdauer pro Tier und Tag beträgt nur etwa zwölf Minuten (POLLMANN 2002).

Beim Ruhen im Stehen ist ein Teil der Muskulatur erschlafft (SCHÄFER 1978). Die Ohren des Pferdes fallen zur Seite, die Augen sind halb oder ganz geschlossen und die Unterlippe hängt locker herab. Hirnstrommessungen ergaben, dass Pferde in dieser Position nicht schlafen (DALLAIRE und RUCKEBUSCH 1974); sie dösen lediglich und sind bei Störungen sofort reaktionsbereit (IHLE 1984, SCHÄFER 1974, WARING 1983).

Pferde bevorzugen im Freien einen trockenen, übersichtlichen Liegeplatz (HEINTZELMANN-GRÖNGROFT 1984). Täglich werden dieselben Schlafplätze aufgesucht. Bei Herdenhaltung kommt es selten vor, dass alle Tiere gleichzeitig liegen. Gewöhnlich bleiben ein oder mehrere Tiere als Wachtposten stehen (SCHÄFER 1978, ZEEB und SCHNITZER 1979). Pferde legen sich gewöhnlich nicht auf stark durchnässte oder harte Böden (TYLER 1972, JAWOROWSKA 1976). Ranghohe Tiere beanspruchen die besten Liegeplätze (HEINTZELMANN-GRÖNGROFT 1984).

Erwachsene Pferde verbringen nach IHLE (1984) 6 h, nach REES (1986), KLINGEL (1972) und BALCH (1955) 7 h bzw. nach SCHÄFER (1974) 7–9 h pro Tag mit Ausruhen. Diese Zeit ist in Liegeperioden von 10–120 min unterteilt (JAWOROWSKA 1976). KOLB (1977) gibt bis zu 15 Schlafperioden pro Tag an. Die Dauer des Tiefschlafs nimmt mit zunehmendem Alter ab (KOLB 1977).

Grundsätzlich können bei der Stallhaltung von Pferden drei Aufstallungsarten unterschieden werden: Anbindehaltung, Boxenhaltung und Gruppenhaltung. Im Anbindestand sind Hinlegen und Aufstehen behindert (SCHNITZER 1971, ZEEB und SCHNITZER 1979). Zudem wird die Seitenlage seltener eingenommen (HOUPPT 1977). Abgesehen von der Beschränkung des Verhaltens in weiteren Funktionskreisen vermuten SCHNITZER (1970) und SCHÄFER (1974), dass Pferde sich in zu engen Ständen oder in der Eingewöhnungsphase nicht ausreichend regenerieren können.

Derartige Beschränkungen bestehen in Boxen kaum; allerdings wird bei dieser Form der Haltung bemängelt, dass Sozialverhalten mit Nachbarpferden und Lokomotion nur sehr eingeschränkt möglich sind. Deshalb ist man in den letzten beiden Jahrzehnten zumindest zur Gruppenhaltung übergegangen. In einer Offenlaufstallhaltung mit getrennten Funktionsbereichen lagen Pferde 12 % des Tages (PIOTROWSKI 1984).

Pferde besitzen bekanntlich innerhalb der Gruppe eine soziale Rangordnung. Das bedeutet, dass die Ranghohen ihre Bedürfnisse weitgehend uneingeschränkt befriedigen und die vorhandenen Ressourcen nutzen können. Rangtiefere Tiere müssen Ausweichdistanzen einhalten, wenn sie Aggressionen der ranghöheren vermeiden wollen. Wichtig ist deshalb ein genügend großes Platzangebot. Das gilt jedoch nicht nur für die gesamte vorhandene Fläche, sondern für jeden Funktionsbereich, also der Fläche, die für die Befriedigung der Bedürfnisse in den einzelnen Funktionskreisen zur Verfügung steht. Kritisch zu betrachten ist insbesondere der Liegebereich.

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, das Ruheverhalten von Pferden in Gruppenauslaufställen mit getrennten Funktionsbereichen zu untersuchen. Es sollte geprüft werden, ob jedes Tier die Möglichkeit hat, sich ungestört auszuruhen bzw. abzuliegen. Hierbei wurde insbesondere auf den sozialen Rang des Einzeltieres im Gruppenverband geachtet.

## 2 Tiere und Methodik

Das Liegeverhalten wurde an sieben Pferdegruppen untersucht. Alle Gruppen wurden in Praxisbetrieben gehalten. Das bedeutete, dass die Haltung nicht standardisiert war. Die Ställe wurden jedoch so ausgesucht, dass folgende Voraussetzungen erfüllt waren:

- räumlich getrennte Fress-, Liege- und Auslaufbereiche
- Fressstände
- befestigter Auslauf
- Liegehallen mit Stroh eingestreut
- Grundfläche pro Pferd von mindestens 40 m<sup>2</sup>
- Nutzung aller Gruppenmitglieder als Freizeitpferde
- Art der Fütterung und Fütterungszeiten weitgehend konstant

Die Gruppengröße lag zwischen 5 und 15 Pferden (Tab. 1). Pro Pferd standen zwischen 4,6 m<sup>2</sup> und 17,3 m<sup>2</sup> eingestreute Liegefläche zur Verfügung. Die Tiere hatten ein Alter von 2–26 Jahren. In jeder Gruppe waren sowohl Stuten als auch Wallache vorhanden, jedoch verständlicherweise keine Hengste. In Hinblick auf Rasse und Größe waren die Gruppen heterogen.

Einigen Gruppen (1, 3, 4 und 6) stand Heu ad lib. zur Verfügung, in den anderen (2, 5 und 7) wurde es rationiert. Zusätzlich konnte Stroh in den Liegehallen aufgenommen werden. Die Kraftfuttermenge schwankte zwischen 0,1 kg und 4,0 kg pro Tier und Tag. Mineralfutter stand allen Pferden in Form von Lecksteinen ständig zur freien Aufnahme zur Verfügung.

Zur Identifizierung wurden die Pferde mit Nummern gekennzeichnet. Mit Viehzeichenstift wurden die Ziffern auf Schultern, Oberschenkel und Kruppe aufgetragen. Die Tiere waren so

Tab. 1: Gestaltung der sieben Offenlaufställe und Pferdebesatz  
*Design of 7 loose housing stables for horses and group size*

	Pferdegruppe <i>Horse group</i>						
	1	2	3	4	5	6	7
Anzahl Pferde <i>Number of horses</i>	12	6	5	10	15	12	15
Gesamfläche (m <sup>2</sup> ) <i>Square dimension (m<sup>2</sup>)</i>	553	284	1 122	1 295	778	498	887
Fläche pro Pferd (m <sup>2</sup> ) <i>Square dimension per horse (m<sup>2</sup>)</i>	46,1	47,3	224,4	129,5	51,9	41,5	59,1
Liegehallen Anzahl <i>Resting areas, number</i>	2	1	1	1	1	1	2
Liegehallen (m <sup>2</sup> ) <i>Resting areas (m<sup>2</sup>)</i>	103	104	48	94	150	55	210
Liegefläche pro Pferd (m <sup>2</sup> ) <i>Resting area per horse (m<sup>2</sup>)</i>	8,6	17,3	9,6	9,4	10,0	4,6	14,0

bei Direktbeobachtung und auf dem Monitor von allen Seiten jederzeit identifizierbar. Das Verhalten wurde durch Videokameras erfasst. Im überdachten Bereich der Ställe wurden bis zu fünf Kameras eingesetzt. Damit konnte die gesamte Fläche kontrolliert werden. (Im nicht überdachten befestigten Auslauf legten sich die Pferde erfahrungsgemäß nie hin). Die Beobachtungen wurden in jedem Betrieb an fünf unabhängigen Tagen (je 24 h) durchgeführt. Das bedeutet, dass zwischen zwei Beobachtungstagen mindestens ein beobachtungsfreier Tag lag.

Erfasst wurde bei allen Pferden die Dauer des Ruhens im Liegen (Bauch- und Seitenlage) und im Stehen (Dösen). Die Ergebnisse wurden mit Geschlecht, Alter und sozialem Rang in Beziehung gesetzt. Zur Ermittlung der sozialen Rangordnung wurde für jedes Pferd ein Rangindex erstellt. Dieser Rangindex errechnete sich aus der Zahl der unterlegenen Pferde dividiert durch die Zahl der geklärten Rangverhältnisse (SAMBRAUS 1975).

Die statistische Auswertung der beobachteten Aktivitäten, die als Aufenthaltsdauer oder als Häufigkeiten erfasst wurden, erfolgte nach der Umwandlung in eine Systemdatei mit Hilfe des Software-Programms SAS Version 6.12 (SAS Institute Inc. 1995). Bei umfangreichen Stichproben der biologischen Größen wurden parametrische Verfahren gewählt (Kolmogorov-Smirnow-Test bzw. zweifaktorielle Varianzanalyse), bei geringen Stichproben die parameterfreien (Wilcoxon-Rangsummen-Test bzw. Kruskal-Wallis-Test). Die Korrelationsberechnungen erfolgten nach PEARSON.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Dösen

Das Dösen geschieht im Stehen. Im Gegensatz zum Wachzustand ist der Kopf leicht gesenkt; die Augen sind geschlossen oder der Lidspalt ist verengt. Häufig wird dabei geschliefert. Die durchschnittlichen täglichen Dösezeiten schwankten zwischen den einzelnen Gruppen deutlich. Sie lagen zwischen  $10,7 \pm 11,3$  min (Stall 6) und  $89,3 \pm 94,9$  min (Stall 5). Das Mittel aller sieben Gruppen ergab  $47,04 \pm 31,48$  min Dösen pro Pferd und Tag.

Ein deutlicher Unterschied ergab sich zwischen der täglichen Dauer des Dösens und der Ranghöhe der Pferde. Solche mit einem hohen Rang (Rangindex zwischen 0,67 und 1,00) hatten einen Mittelwert von 62,6 min. Die Pferde mit mittlerem Rang (Rangindex 0,34 bis 0,66) dösten täglich im Mittel 39,0 min und die Herdenmitglieder mit tiefem sozialen Rang dösten täglich im Durchschnitt nur 25,9 min. Insgesamt bestand eine positive Beziehung zwischen Rangindex und Dauer des Dösens pro Tag von  $r = + 0,58$  ( $p < 0,05$ ).

#### 3.2 Liegen in Bauchlage

Diese Situation nahm in allen sieben Ställen den weitaus größten Teil der Liegezeit ein. Die Pferde lagen, alle Gruppen zusammengenommen, täglich im Mittel 74,2 min in Bauchlage (Tab. 2). Extreme bildeten die Pferde in Stall 2 mit täglich durchschnittlich 123,5 min sowie Stall 6 mit 47,1 min. Zwischen Stall 2, also dem Stall, in dem die Pferde am längsten die Bauchlage einnahmen, und den Ställen 4, 6 und 7 waren die Unterschiede hoch signifikant ( $p < 0,01$ ).

Tab. 2: Durchschnittliche tägliche Liegedauer von Pferden in sieben Gruppen differenziert nach Seitenlage, Bauchlage und Gesamtliegezeit. Angaben in min. Der Unterschied zwischen Werten mit unterschiedlichen Buchstaben ist hoch signifikant ( $p < 0,01$ )

*Average daily lying duration (in min) of seven groups of horses. different letters indicate groups with values that are highly significant from one another ( $p=0,01$ )*

Gruppe Group	Bauchlage Belly position		Seitenlage Side position		Gesamte Liegezeit Duration of lying	
	x	± s	x	± s	x	± s
1	6,3	33,7	11,8	10,4	73,1	39,5
2	123,5 <sup>a</sup>	33,0	10,6	6,8	134,1 <sup>b</sup>	37,1
3	72,8	45,5	39,6 <sup>a</sup>	33,7	112,4	65,1
4	49,2 <sup>b</sup>	31,0	14,1	14,6	63,3	41,3
5	94,4	66,4	8,6 <sup>b</sup>	10,1	103,0 <sup>b</sup>	72,5
6	47,1 <sup>b</sup>	34,5	12,0	14,4	59,1 <sup>a</sup>	47,7
7	71,4 <sup>b</sup>	42,9	10,0	10,1	81,4	47,0
Mittelwert Mean value	74,24	27,00	15,24	10,88	89,49	27,81

### 3.3 Liegen in Seitenlage

Dem Liegen in Seitenlage ging in der Regel Liegen in Bauchlage voraus. Meistens wurde im Anschluss an die Seitenlage erneut die Bauchlage eingenommen. Nur zwei Pferde nahmen unmittelbar nach dem Abliegen die Seitenlage ein. In Seitenlage ruhten die Pferde aller Gruppen zusammengenommen täglich im Mittel lediglich 15,2 min. Die Extreme lagen bei 39,6 min in Gruppe 3 (mit der geringsten Pferdezahl) und 8,6 min in Gruppe 5 (mit der höchsten Pferdezahl). Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen war hoch signifikant ( $p < 0,01$ ).

Die hohe Standardabweichung bei der Dauer der Seitenlage deutet es bereits an: Die Unterschiede waren in den einzelnen Gruppen an den verschiedenen Beobachtungstagen sehr groß. Abgesehen von Stall 2 gab es in jeder Gruppe Pferde, die sich an mindestens einem der fünf Beobachtungstage niemals hinlegten. Andererseits konnte in Stall 3 ein Pferd beobachtet werden, das an einem Tag mehr als 2,5 h in Seitenlage verbrachte.

### 3.4 Tägliche Liegedauer

Im Durchschnitt aller beobachteten Gruppen lagen die Pferde täglich (Bauch- und Seitenlage zusammengenommen) 89,5 min. Die Gruppenmittel schwankten zwischen 59,1 min (Gruppe 6) und 134,1 min (Gruppe 2).

### 3.5 Liegeperioden

Es wurde zwischen nicht gestörten und gestörten Liegeperioden unterschieden. Als Störung wurde gewertet, wenn ein Pferd bei Annäherung eines Gruppengenossen das Liegen unterbrach. Alle Gruppen zusammengenommen wurde die Dauer von 922 Liegeperioden erfasst.

Tab. 3: Durchschnittliche Anzahl (n) und Dauer (min) der Liegeperioden pro Tag in den einzelnen Pferdegruppen  
*Average number (n) and duration (min) of lying periods per day in the different horse groups*

Gruppe Group	Liegeperioden pro Tag <i>Lying periods per day</i>				Liegeperioden in Seitenlage pro Tag <i>Periods of lying in side position per day</i>			
	Anzahl Number		Dauer Duration		Anzahl Number		Dauer Duration	
	n	± s	min	± s	n	± s	min	± s
1	2,4	1,0	31,8	20,8	2,1	1,6	5,5	3,6
2	4,9	1,2	27,8	5,6	2,9	2,0	3,7	0,7
3	3,1	1,9	54,1	15,9	1,8	1,0	10,2	8,8
4	1,7	0,8	31,1	17,9	1,7	1,5	6,0	5,3
5	3,0	1,8	28,2	16,2	1,7	1,7	3,4	2,5
6	2,2	1,1	24,1	15,3	1,9	1,5	4,9	3,0
7	2,8	0,9	27,4	12,5	1,6	1,2	4,6	3,1
Mittelwert Mean value	2,87	1,02	32,07	10,04	1,96	0,45	5,47	2,28

Von ihnen wurden 422 (45,8 %) durch eine Störung abgebrochen. 500 Liegeperioden (54,2 %) wurden spontan durch das Pferd beendet. Naturgemäß unterschieden sich diese beiden Kategorien von Liegeperioden in der Länge. Ungestörte Liegeperioden dauerten im Mittel  $37,43 \pm 81,8$  min. Gestörte waren dagegen mit  $19,02 \pm 6,27$  min deutlich kürzer ( $p < 0,001$ ).

Im Mittel der Pferde aller Gruppen fanden täglich 2,9 Liegeperioden statt (Tab. 3). Die Extreme lagen bei 1,7 (Gruppe 4) und 4,9 (Gruppe 2). Nur bei 64,7 % aller Liegeperioden wurde vorübergehend die Seitenlage eingenommen. Im Durchschnitt geschah dies zweimal pro Tag (Tab. 3). Während einer Liegeperiode wurde nie mehr als einmal die Seitenlage eingenommen.

Die Dauer der Liegeperioden betrug durchschnittlich 32,1 min. Während sie in Gruppe 6 im Mittel nur 24,1 min betrug, hielt sie in Gruppe 3 mit durchschnittlich 54,1 min mehr als doppelt so lange an ( $p < 0,01$ ). Die einzelne Liegeperiode in Seitenlage dauerte in der Regel nur wenige Minuten (durchschnittlich 5,5 min). Auch hier waren die Gruppenunterschiede sehr deutlich. Während die Seitenlage in Gruppe 5 im Mittel nur wenig mehr als 3 min anhält, dauerte sie in Gruppe 3 durchschnittlich 10,2 min ( $p < 0,05$ ).

### 3.6 Liegeverhalten und Liegefläche pro Pferd

Die Liegefläche pro Pferd in der Liegehalle schwankte beträchtlich. Sie lag zwischen  $4,6 \text{ m}^2$  in Stall 6 und  $17,3 \text{ m}^2$  in Stall 2 (Tab. 1). Zwischen Liegefläche pro Pferd und täglicher Liegedauer in Bauchlage bestand eine Korrelation von  $r = 0,802$  ( $p < 0,05$ ). Ähnliches galt für die Korrelation zwischen Liegefläche und gesamter Liegezeit ( $r = 0,718$ ;  $p < 0,05$ ). Die Korrelation zwischen Liegefläche pro Pferd und der täglichen Dauer der Seitenlage war dagegen negativ ( $r = -0,157$ ). Diese Beziehung war jedoch nicht signifikant ( $p > 0,05$ ).

### 3.7 Liegeverhalten und sozialer Rang

Zwischen dem Rangplatz in der sozialen Rangordnung und der täglichen Liegedauer bestand in allen sieben Pferdegruppen eine positive Beziehung (Tab. 4). In fünf der sieben Gruppen war die Korrelation signifikant ( $p < 0,05$ ). Das bedeutet,

dass die Liegezeiten kürzer waren je tiefer der soziale Rang eines Tieres war. In der Tendenz galt dies auch für das Liegen in Seitenlage, also der entspanntesten Form des Ausruhverhaltens. Hier war die Korrelation in drei Gruppen signifikant ( $p < 0,05$ ). In einer Gruppe bestand eine negative Korrelation, die jedoch nicht signifikant war ( $p > 0,05$ ).

Durch den Korrelationskoeffizienten wird nur die allgemeine Tendenz angegeben. Hohe Korrelationen sind teilweise wegen der geringen Gruppengröße von fünf oder sechs Tieren kaum zu erwarten. Aussagekräftiger sind in manchen Gruppen die absoluten Zahlenwerte. So legten sich in Gruppe 5 die beiden rangtiefsten Pferde an allen fünf Beobachtungstagen nie hin. In Gruppe 4 galt das Gleiche für das rangtiefste Tier. Diese Pferde waren erkennbar stark erschöpft. Sie dösten viel und schliefen dabei offenbar nahezu ein. Das war daran erkennbar, dass sie beim Dösen von Zeit zu Zeit fast zusammenbrachen und sich nur mühsam auf den Beinen hielten. Umgekehrt gab es kein Pferd mit einem höheren Rang, das sich niemals hinlegte. In Gruppe 6 lagen die beiden rangtiefsten Pferde täglich im Mittel nur 1,0 min bzw. 3,6 min. In Gruppe 3 betrug die Liegezeit des Omega-Pferdes im Durchschnitt täglich nur 6,0 min.

Mehrfach legten sich rangtiefe Pferde auf den Ausscheideplatz, der üblicherweise als Liegefläche gemieden wurde. In Stall 6, dem Stall mit der ungünstigsten Liegehalle, legte sich ein Pferd (Nr. 10) einmal sogar auf den unbedeckten Beton.

Von allen 87 Pferden in den sieben beobachteten Gruppen nahmen zehn nie die Seitenlage ein. Alle diese zehn Pferde nahmen einen Platz in der unteren Hälfte der sozialen Rangordnung ihrer Herde ein. In den Gruppen 3, 4 und 6 handelte es sich um das Omega-Tier; in Gruppe 5 legten sich die drei rangtiefsten, und zwar nur diese, nie auf die Seite.

### 3.8 Liegeverhalten in Abhängigkeit von der Einstreu

In Stall 6 lagen die Pferde täglich durchschnittlich 59,4 min (Tab. 5). Anschließend wurde die Stroheinstreu durch Sägemehl ersetzt. Die mittlere Liegezeit stieg daraufhin auf 68,3 min. Liegen in Bauchlage nahm deutlich zu ( $p < 0,05$ ), Liegen in Seitenlage verringerte sich dagegen ( $p > 0,05$ ).

Bei Stroheinstreu waren die Pferde dieser Gruppe in der Liegehalle täglich im Mittel 37,2 + 25,2 min mit dem Fressen von Stroh beschäftigt. An fünf weiteren unabhängigen Ver-

Tab. 4: Korrelationen ( $r$ ) zwischen täglicher Liegedauer und sozialem Rangindex  
*Correlation ( $r$ ) between duration of daily lying and social rank*

Gruppe Group	Gesamtliegedauer Duration of lying		Liegen in Seitenlage Lying in side position	
	$r$	$p$	$r$	$p$
1	+ 0,7136	< 0,05	+ 0,5986	< 0,05
2	+ 0,3044	> 0,05	+ 0,8698	< 0,05
3	+ 0,9013	< 0,05	+ 0,6116	> 0,05
4	+ 0,2002	> 0,05	- 0,1466	> 0,05
5	+ 0,6746	< 0,05	+ 0,2069	> 0,05
6	+ 0,6952	< 0,05	+ 0,5757	< 0,05
7	+ 0,5908	< 0,05	+ 0,3202	> 0,05

suchstagen wurde jeweils ein Rundballen Stroh als Ergänzungsfutter in die Liegehalle gestellt. Die Fresszeit pro Pferd und Tag erhöhte sich dadurch in diesem Stallbereich auf  $76,5 \pm 68,7$  min. Der

Unterschied war hoch signifikant ( $p < 0,01$ ). Die durchschnittliche Liegedauer der Pferde reduzierte sich gleichzeitig von  $60,2 \pm 56,8$  min auf  $43,4 \pm 37,1$  min pro Tag ( $p < 0,05$ ).

Tab. 5: Gestaltung der Liegehalle im Stall K bei zwei Versuchen. Zahlenangaben = Liegedauer pro Pferd und Tag in min

Art der Einstreu	Versuch 1		Art der Einstreu	Versuch 2	
	x	±		x	± s
Stroh	59,4	43,1	Stroh	60,2	56,8
Sägemehl	68,3	31,7	Stroh + Stroh-rundballen	43,4	37,1

## 4 Diskussion

Die tatsächliche tägliche Liegezeit ist nur bedingt ein Maß für das Ruhebedürfnis von Pferden. Es gibt Faktoren, die die Ruhezeiten verlängern. Hierzu gehörten die vorausgegangene Arbeitsbelastung (STEINHART 1937) und Mangel an Beschäftigung. Andererseits gibt es Aspekte, die die Liegezeit verkürzen. Hierzu zählen hoher Zeitaufwand für die Futtersuche, mangelhafte Bodenbeschaffenheit und niedrige Umgebungstemperaturen. Pferde liegen, während der kälteren Jahreszeit kürzer als während der wärmeren (DUNCAN 1980). Als Extrem ist anzusehen, dass Pferde in Steppen mit wenig Aufwuchs oder auf abgegrastem Koppeln täglich bis zu 18 h für die Futtersuche benötigen. Umgekehrt liegen Pferde viel, wenn sie einzeln gehalten werden, Futter ad libitum vorhanden ist und zur Wasseraufnahme keine großen Strecken zurückgelegt werden müssen.

Die Pferde lagen täglich im Durchschnitt knapp 90 min. Das ist erheblich weniger als die von STEINHART (1937) gefundenen 2,8 h und auch deutlich kürzer als die von RUCKEBUSCH (1972) ermittelten 2 h. Die dort beobachteten Pferde wurden allerdings nicht in Gruppen gehalten. Die vorliegenden Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen in einer anderen Gruppenauslaufhaltung: Die von SCHÄFER (1986), POLLMANN (2002), ZEITLER-FEICHT et al. (1999) sowie ZEITLER-FEICHT und PRANTNER (2000) untersuchten Pferde lagen täglich auch nur wenig mehr als eine Stunde.

Zu berücksichtigen ist, dass die täglichen Liegezeiten in den verschiedenen Gruppen sehr voneinander abwichen. Es bestand die Tendenz, dass die Liegedauer um so größer war, je mehr Liegefläche pro Pferd zur Verfügung stand. Allein für das Hinlegen benötigen erwachsene Pferde eine Fläche von  $5,5 \text{ m}^2$  (GRAUVOGL 1974). Diese Fläche war bis auf eine Ausnahme (Gruppe 6) vorhanden. Eine solche Fläche ist jedoch nicht ausreichend. Die Pferde müssen beim Liegen die Ausweichdistanz einhalten können. Nach den Vorstellungen von FN und DVG (N.N. 1990) ist ein Liegeflächenbedarf pro Pferd von  $6,5 \text{ m}^2$  erforderlich. Das wurde bis auf eine Ausnahme deutlich übertroffen. Die zu kleine Liegehalle von dieser Pferdegruppe 6 hatte zudem noch ungünstige Proportionen; sie war nur 4,3 m breit. Die zwei Eingänge lagen an der Schmalseite sowie an der gegenüberliegenden Seite. Jedes ranghohe Pferd, das die Liegehalle durchschritt, musste zwangsläufig die Ausweichdistanz zu den dort vorhandenen rangtiefen Tieren unterschreiten.

Der Pferdegruppe 7 standen zwei Liegehallen zur Verfügung; pro Pferd betrug die Liegefläche  $14 \text{ m}^2$ . Dennoch lag die durchschnittliche Liegezeit pro Pferd und Tag unter dem Mittel. Möglicherweise ist dies eine Folge der Fütterung. Den 15 Pferden dieser Gruppe stand

nur in drei Fressständen Raufutter (Heu) zur Verfügung. Das Raufutter war rationiert und nur über eine automatische Abruffütterung zugänglich. Die Folge war, dass die Tiere sich lange zum Strohessen in den Liegehallen aufhielten und Gruppengenossen vom Liegen abhielten.

Die Ergebnisse sprechen deutlich dafür, dass in den untersuchten Betrieben das Sozialverhalten gravierenden Einfluss auf das Ausruhverhalten hatte. Die Gesamtliegedauer und weitgehend auch die Liegedauer in Seitenlage waren deutlich vom sozialen Rang eines Pferdes abhängig. Ranghohe Pferde lagen länger als rangtiefe Herdenmitglieder. Damit konnten die Ergebnisse von ZEITLER-FEICHT et al. (1999) sowie ZEITLER-FEICHT und PRANTNER (2000) bestätigt werden. Wie sehr der Respekt vor höherrangigen Herdengenossen die Liegedauer bestimmt, ist am hohen Anteil abgebrochener Liegeperioden bei deren Annäherung erkennbar. Spätestens dort, wo einzelne Pferde es nicht mehr wagen sich hinzulegen, besteht Tierenschutzrelevanz.

Zweifellos sind Offenlaufställe gegenüber Anbinde- und Boxenställen in Hinblick auf Artgerechtigkeit ein bedeutender Fortschritt. Dieses Haltungssystem scheint jedoch noch nicht in allen Details ausgereift. In den Liegehallen ruhen die Pferde nicht nur; sie fressen hier auch Stroh. Die Anwesenheit fressender Tiere vermindert die Distanz zwischen den einzelnen Tieren. Rangtiefe Herdengenossen sind verängstigt; sie meiden die Liegehallen weitgehend. Hilfreich könnte es sein, wenn die Liegehallen statt mit Stroh mit einem nicht als Futtermittel geeigneten Material – z. B. Sägespäne – eingestreut werden würden.

Im Grunde wird beim Offenlaufstall schon der von STOLBA (1986) begonnene Tendenz gefolgt, den Stall in Funktionsbereiche zu unterteilen, ihn also zu strukturieren. Möglicherweise ist es sinnvoll, die Liegehalle durch Strukturelemente und Sichtblenden zu unterteilen. Durch Strukturelemente konnte zumindest eine in der Tendenz verlängerte Liegedauer in Seitenlage erzielt werden (POLLMANN 2002). Hierdurch würden jedoch arbeitstechnische Nachteile entstehen. Das Einrichten von mindestens einer weiteren Liegehalle würde Rangtiefen die Möglichkeit bieten, unverträgliche Herdengenossen beim Liegen zu meiden.

Bei der Planung von Pferdehaltungssystemen sollte neben den wirtschaftlichen und arbeitstechnischen Überlegungen vor allem der Schutz des Einzeltieres im Vordergrund stehen. Eine Haltung ist nur dann verhaltensgerecht, wenn das Tier seine essentiellen Bedürfnisse in allen Funktionskreisen befriedigen kann. Steht das Verhalten des Pferdes im Vordergrund der Überlegungen, dann scheint eine Kombination aus Weidehaltung in der Gruppe (tagsüber) und Einzelhaltung in der Box mit Paddock (nachts) überlegenswert.

## 5 Literatur

BALCH, C.C. (1955): Sleep in Ruminants. *Nature* 175: 940–941

DALLAIRE, E.; RUCKEBUSCH, Y. (1974): Sleep patterns in the pony with observations in Partial perceptual deprivation. *Physiol. Behav.* 12: 789–796

DUNCAN, P. (1980): Time-budgets of Camargue horses .II. Time budgets of adult horses and weaned sub-adults. *Behaviour* 72: 26–49

GRAUVOGL, A. (1974): Verhaltensbedingte Anforderungen an Tiere. In: COMBERG, G.; HINRICHSSEN, J.K.: *Tierhaltungslehre*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

HASSENBERG, L. (1971): Verhalten bei Einhufern. *Neue Brehm-Bücherei* Nr. 427, A. Ziemsen-Verlag Wittenberg

- HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, B. (1984): Pferd. In: BOGNER, H.; GRAUVOGL, A.: Verhalten Landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- HOUP, K.A. (1977): Horse behaviour: Its relevancy to the Equine practitioner. *J. Equine Med., Surg.* 1: 87–94
- IHLE, P. (1984): Ethologische Studie über den Tagesrhythmus von Pferden in Abhängigkeit von der Haltungform. *Diss. med. vet., Giessen*
- JAWOROWSKA, M. (1976): Verhaltensbeobachtungen an primitiven Pferden, die in einem Polnischen Waldschutzgebiet – in Freiheit lebend – erhalten werden. *Säugetierkundl. Mitt.* 24: 241–268
- KLINGEL, H. (1972): Das Verhalten der Pferde (Equidae). *Handbuch Zool.* 8 (24): 1–68
- KOLB, E. (1977): *Lehrbuch der Physiologie der Haustiere.* VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
- N. N. (1990): Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzaspekten. Deutsche Reiterliche Vereinigung e. V. und Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V.
- PIOTROWSKI, J. (1984): Wie Pferde-Auslaufhaltung gestalten? *Tierzüchter* 36: 386–388
- POLLMANN, U. (2002): Einfluss der Strukturierung des Liegebereichs einer Gruppenauslaufhaltung auf das Verhalten der Pferde. Tagung der DVG-Fachgruppen Tierschutzrecht und Tierzucht, Nürtingen
- REES, L. (1986): *Das Wesen des Pferdes.* Verlag Müller Rüschlikon, Cham/Schweiz
- RUCKEBUSCH, Y. (1972): The relevance of drowsiness in the circadian cycle of Farm animals. *Anim. Behav.* 20: 637–643
- SAMBRAUS, H.H. (1975): Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 117: 193–218
- SCHÄFER, M. (1978): *Die Sprache des Pferdes.* Nymphenburger Verlagsbuchhandlung, München
- SCHÄFER, M. (1986): Beobachtungen zum Verhalten des Südiberischen Primitivpferdes (Sorraia-pferd). *Diss. med. vet., München*
- SCHNITZER, U. (1970): Untersuchungen zur Planung von Reitanlagen. *KTBL-Bauschrift* 6
- SCHNITZER, U. (1971): Abliegen, Liegestellungen und Aufstehen beim Rind im Hinblick auf die Entwicklung von Stalleinrichtungen. *KTBL-Bauschrift* 10
- STEINHART, P. (1937): Der Schlaf des Pferdes. *Z. Veterinärk.* 49: 145–157, 193–232
- STOLBA, A. (1986): Ansatz zu einer artgerechten Schweinehaltung: Der „möblierte“ Familienstall. In: SAMBRAUS, H. H.; BOEHNCKE, E.: *Ökologische Tierhaltung.* Verlag C. F. Müller, Karlsruhe
- TYLER, S.J. (1972): The behaviour and social organisation of the New-Forest-Ponies. *Animal Behaviour Monogr.* 5, Part 2
- WARING, G.H. (1983): *Horse Behaviour.* Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey
- ZEEB, K.; SCHNITZER, U. (1979): *Equus caballus (Equidae) – Ruheverhalten, Hinlegen, Aufstehen.* Publikation zum gleichnamigen Film (D 1284). Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen
- ZEITLER-FEICHT, M.; PRANTNER, V.; THALLER, G.; FADER, C. (1999): Zum Liegeverhalten von Pferden in Offenlaufställen. *KTBL-Schrift* 382. *KTBL, Darmstadt:* 81–89
- ZEITLER-FEICHT, M.; PRANTNER, V. (2000): Liegeverhalten von Pferden in Gruppenauslaufhaltung. *Arch. Tierzucht* 43: 327–335

## **Automatische Erfassung der Verhaltensaktivität von Nutztieren – Eine neue Methode**

### ***Automatic Recording of the Behavioural Activity of Farm Animals – A New Method***

**ROGER MÜLLER, LARS SCHRADER**

#### ***Zusammenfassung***

*Zur automatischen Erfassung der generellen Verhaltensaktivität in Abhängigkeit von der Tagesperiodizität haben wir das Actiwatch® Activity Monitoring System (AMS) validiert. Das AMS ist ein sehr kompakter Beschleunigungsmesser (27 x 26 x 9 mm, 16 g), welcher am distalen Metatarsus befestigt wurde. Während jeweils zehn Tagen wurde von den AMS die Verhaltensaktivität von zwölf HF-Milchkühen aufgenommen. Anschließend konnten die AMS-Rohdaten mittels dynamischen Schwellwerten statistisch verschiedenen Aktivitätsniveaus der Tiere zugeordnet werden. Der Vergleich mit simultanen Videoaufzeichnungen über fünf Tage zeigte, dass die AMS-Geräte die Aktivitätsniveaus zuverlässig messen. Mit einem intramethodischen Vergleich zwischen den Geräten konnte gezeigt werden, dass die Messungen wiederholbar waren.*

*Das AMS ist ein sehr zuverlässiges und anwendungsfreundliches System zur Erfassung der generellen Verhaltensaktivitäten und deren zeitlichem Verlauf. Es können sowohl auf individueller Ebene (z. B. Regelmäßigkeit und Höhe von Verhaltensaktivitäten) wie auch auf Gruppen-Ebene (z. B. Synchronisation) wertvolle Informationen zur Verhaltensorganisation von Nutztieren gewonnen werden. Die Datenaufnahme wie auch die statistische Auswertung können auf die jeweilige Fragestellung und auf die zu untersuchende Spezies abgestimmt werden, womit eine größtmögliche Flexibilität erreicht wird.*

#### ***Summary***

*We validated a new system for the automatic data recording of behavioural activity. The Actiwatch® Activity Monitoring System (AMS) is a very compact accelerometer (27 x 26 x 9 mm, 16 g). We attached the devices at the metatarsus of 12 Holstein Frisian dairy cows. Different levels of behavioural activity could be clearly discriminated by the use of dynamic thresholds. Simultaneously to AMS-recordings video recordings were done for 5 days. Comparisons between these recordings showed that the AMS measured the behavioural activity with a high validity. In addition, by comparing the recordings between different AMS devices a high reliability of measures could be shown.*

*The AMS is a very reliable and user-friendly system for the recording of general activity levels and the temporal organisation of the behavioural activity. Individual differences as well as group synchronisation can be analysed. The mode of recording and the statistical thresholds can be adapted to the particular topic and species of research.*

## 1 Einleitung

Eine fortschreitende technische Entwicklung bietet die Möglichkeit, die Aufnahme von Verhaltensdaten zu automatisieren. Einerseits entfallen dabei langwierige Datenaufnahmen vor Ort, andererseits kann eine automatische Datenaufnahme mögliche Probleme lösen, die bei Direktbeobachtungen oder Videoaufnahmen auftreten können. Diese möglichen Probleme lassen sich in drei Problemkreise unterteilen:

Den ersten Problemkreis stellt der Beobachter oder die Beobachterin selbst dar. Um eine gute und genaue Beobachtung vornehmen zu können, sollte der Beobachtende möglichst nahe beim Tier sein. Dies kann jedoch das Verhalten des Tieres beeinflussen. Weiter kann die Datenaufnahme von der subjektiven Einschätzung des Beobachters während der eigentlichen Aufnahme wie auch der anschließenden Kategorisierung und Auswertung beeinträchtigt werden (MARTIN und BATESON 1993). Den zweiten Problemkreis stellen die eingeschränkten Ressourcen dar. Sowohl finanziell wie zeitlich sind Datenaufnahmen limitiert. Die anschließende Auswertung sollte mit möglichst geringem Arbeitsaufwand zu bewältigen sein. Der dritte Problemkreis ergibt sich aus der Benutzung von technischen Hilfsmitteln. Ein Großteil dieser Methoden ist entweder räumlich beschränkt einsetzbar, arbeitet nur bei optimalen Verhältnissen (z. B. Licht), ist kompliziert zu bedienen oder besitzt Dimensionen, welche das Verhalten des Tieres beeinträchtigen (BLANC und BRELURUT 1997). Ein neues System zur Aufnahme von Verhaltensaktivität sollte deshalb folgende Anforderungen erfüllen:

- kompakte Ausmaße
- anwendungsfreundlich
- Datenaufnahme unabhängig von Umweltbedingungen
- flexibel in der Auswertung
- Konvertierbarkeit der Daten zwischen verschiedenen Computerprogrammen

Diesen Ansprüchen entspricht das Actiwatch®-Activity-Monitoring-System (AMS), welches ursprünglich für die Aufnahme von circadianen Rhythmen im Humanbereich entwickelt wurde. In der Verhaltensbiologie wird dieses Gerät unter anderem bei Ziegen (LANGBEIN pers. Mittlg.) und beim Braunen Maki (*Eulemur fulvus rufus*) (KAPPELER und ERKERT 2001) zur Aufnahme der Tagesperiodizität angewandt. Bei der Anpassung des Systems für die Langzeitaufnahme von Verhaltensaktivität bei Nutztieren haben wir folgende Untersuchungsschwerpunkte gesetzt:

- a) direkter Vergleich zwischen AMS- und simultanen Videoaufzeichnungen
- b) Übereinstimmung zwischen Messwerten am selben Bein
- c) Übereinstimmung zwischen Messwerten am rechten und linken Hinterbein

## 2 Actiwatch®-Activity-Monitoring-System (AMS)

Das AMS (Cambridge Neurotechnology Ltd, Cambridgeshire, UK) ist ein sehr kompakter (27 x 26 x 9 mm, 16 g), piezoelektrischer Beschleunigungsmesser. Der 64-Kbyte-Speicher reicht bei einem 1-min-Intervall (wählbar von 2 sec. bis 15 min) für eine Aufnahmedauer von 45 Tagen. Anschliessend können die Werte über ein Auslesegerät in den Computer übertragen und zur Weiterverarbeitung in verschiedenen Tabellenkalkulationsprogrammen konvertiert werden (CAMBRIDGE NEUROTECHNOLOGY 2001).

### 3 Versuchstiere und Datenaufnahme

Die Untersuchung wurde an 12 HF-Milchkühen in einem Laufstall (16,2 x 3,3 m) mit Liegeboxen (Strohmatratze) auf der Forschungsstation Chamau der ETH Zürich durchgeführt. Die Tiere hatten ad libitum Zugang zu Raufutter und Wasser, und kontrollierten Zugang zum Kraftfutterautomaten. Gemolken wurde jeweils um 4:30 und 15:00 Uhr.

Die AMS-Geräte wurden am distalen Metatarsus mit einem Klettband befestigt und einem Klauenband fixiert. Nach einer Gewöhnungsphase von mindestens 14 Stunden wurde die Aktivität im 1-min-Intervall für jeweils zehn Tage aufgenommen. Während fünf Tagen wurde die Verhaltensaktivität simultan mit Video aufgezeichnet.

## 4 Auswertung

### 4.1 AMS-Daten

Bei der Auswertung haben sich folgende Schwierigkeiten ergeben (Abb. 1):

- Unterscheidung der verschiedenen Niveaus von Verhaltensaktivität
- minimale Zeitverschiebungen zwischen den Aufnahmen verschiedener AMS-Geräte
- minimal unterschiedliche Sensitivität zwischen AMS-Geräten

Diese Schwierigkeiten fordern eine statistische Bearbeitung der Daten und konnten durch die Einführung dynamischer Schwellwerte (SCHRADER und HAMMERSCHMIDT 1997) behoben werden. Diese empirisch optimierten Schwellwerte bestanden jeweils aus einem statistischen Zentralwert und einem Maß für die Variation der Verteilung der Werte. Sie wurden jeweils pro Tier und Tag berechnet. Der obere dynamische Schwellwert bestand aus dem Mittelwert (MW) plus der einfachen Standardabweichung (SD). Als hohe Aktivität ( $AKT_{hoch}$ ) wurde jeder Wert gezählt, der den oberen dynamischen Schwellwert überschritt. Bei der Bestimmung der tiefen Aktivität galt es zusätzlich folgende Punkte zu beachten:

Erstens ist das Liegeverhalten im Gegensatz zu hoher Aktivität ein lang andauerndes Verhalten und zweitens sind die AMS-Geräte sehr sensitiv und registrieren auch kleinste Bewegungen oder Störungen während des Liegens.

Um diesen beiden Punkten Rechnung zu tragen, haben wir erstens die Originalaufnahmen

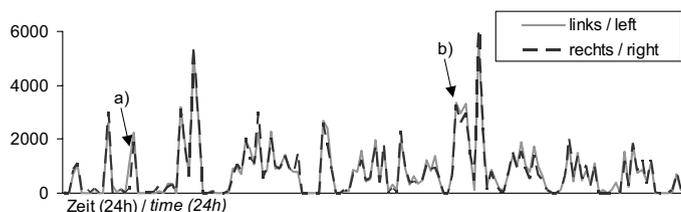


Abb. 1: Tagesverlauf der Verhaltensaktivität aufgenommen am linken und rechten Hinterbein; a) minimale Zeitverschiebung, b) leichter Unterschied in der Sensitivität der AMS-Geräte

*Daily pattern of the behavioural activity recorded at the left and the right hind leg; a) a minimal time displacement, b) a minimal difference in the sensitivity of AMS-devices*

zu 10-min-Intervallen zusammengefasst und zweitens einen gleitenden Mittelwert eingeführt (Abb. 2). Anschließend wurde ein unterer dynamischer Schwellwert  $((MW + SD)/5)$  berechnet. Jeder Wert, der den unteren dynamischen Schwellwert unterschritt, galt als tiefe Aktivität ( $AKT_{tief}$ ). Eine Phase tie-

fer Aktivität ( $PHA_{\text{tief}}$ ) war durch mindestens zwei aufeinander folgende  $AKT_{\text{tief}}$  gegeben. Für jedes AMS-Gerät an jedem Tier wurde die Anzahl  $AKT_{\text{hoch}}$ ,  $AKT_{\text{tief}}$  und  $PHA_{\text{tief}}$  berechnet.

Bei der Auswertung des Videomaterials wurden folgende Verhaltens-elemente in 1-min-Intervallen (MARTIN und BATESON 1993) aufgenommen: „Liegen“, „Stehen“, „Fressen“, „Gehen“ und „Melken“. Analog zur AMS-Auswertung wurde „Liegen“ wieder zu 10-min-Intervallen zusammengefasst und  $PHA_{\text{tief}}$  ebenfalls als mindestens zwei aufeinander folgende Werte „Liegen“ definiert. Für jedes Tier wurde die Gesamtsumme der genannten Verhaltens-elemente pro Tag berechnet.

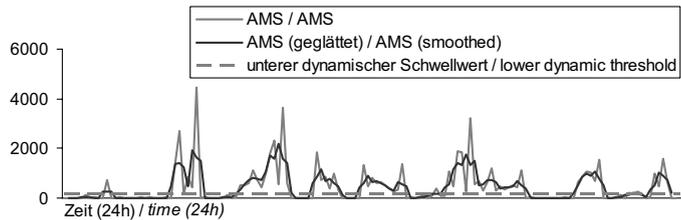


Abb. 2: Tagesverlauf der Verhaltensaktivität, geglätteter Tagesverlauf und berechneter dynamischer Schwellwert  
Daily pattern of the behavioural activity, smoothed daily pattern and the calculated dynamic threshold

## 4.2 Vergleich der Messungen

Zuerst wurde für jedes Tier (insgesamt zwölf Tiere) ein Spearman Rang-Korrelations-Koeffizient  $r_s$  zwischen den Rohdaten ( $n = 1440$  Messwerte) eines Tages (insgesamt zehn Tage) der zwei AMS-Geräte am selben bzw. zwischen AMS Geräten am linken und rechten Hinterbein berechnet. Für  $AKT_{\text{hoch}}$  sowie  $AKT_{\text{tief}}$  wurde  $r_s$  für alle Tage (zehn) und alle Tiere (zwölf) berechnet ( $n = 120$ ). Analog wurde  $r_s$  mit elf Tieren über fünf Tage ( $n = 55$ ) zwischen „Gehen“ und  $AKT_{\text{hoch}}$  sowie zwischen „Liegen“ und  $AKT_{\text{tief}}$  berechnet. Beim Vergleich von  $PHA_{\text{tief}}$  mittels Pearson Korrelations-Koeffizient  $r$  wurde der Mittelwerte über alle Tage pro Tier verwendet. Zwischen folgenden Aufnahmen wurde  $r$  aus den ermittelten  $PHA_{\text{tief}}$  berechnet: oben-unten ( $n = 12$ ), links-rechts ( $n = 12$ ) und AMS-Video ( $n = 11$ ).

## 5 Ergebnisse

Die Tiere zeigten weder eine Beeinträchtigung ihres Verhaltens noch sichtbare Hautirritationen. Die Datenaufnahme sowie das Auslesen der Geräte verliefen ohne Probleme. Im Vergleich zwischen Video und AMS wurde ein Tier, da es lahmtete, von der Auswertung ausgeschlossen.

Beim Vergleich zwischen den AMS-Geräten am selben Bein variierte  $r_s$  zwischen 0.695 und 0.988, wobei 95 % aller Korrelationen über 0.8 lagen. Die  $r_s$ -Werte zwischen den AMS Geräten am linken und rechten Bein variierten zwischen 0.597 und 0.871, wobei 89 % der Werte zwischen 0.6 und 0.8 lagen (Tab. 1).

Bezüglich der hohen Aktivität gab es sowohl zwischen den Messungen an beiden als auch einem Hinterbein sehr hohe und signifikante Korrelationen zwischen 0.712 und 0.782 (Tab. 1). Bei der tiefen Aktivität lag  $r_s$  zwischen 0.645 (Video-AMS) und 0.876 (ein Hinterbein). Sowohl aus den Video- wie auch aus den AMS-Aufzeichnungen wurde übereinstimmend

eine durchschnittliche Anzahl von jeweils 7.8 Phasen tiefer Aktivität berechnet. Die Korrelationskoeffizienten zwischen der Anzahl an PHA<sub>tief</sub> lagen zwischen 0.799 (Video-AMS) und 0.948 (ein Hinterbein) (Tab. 1).

## 6 Diskussion

Die gänzliche Übereinstimmung der durchschnittlichen Anzahl Phasen tiefer Aktivität, berechnet aus den AMS- und Videoaufnahmen, wie auch die hohe Übereinstimmung zwischen „Gehen“ und AKT<sub>hoch</sub> sowie zwischen „Liegen“ und AKT<sub>tief</sub> zeigen, dass die AMS-Aufnahmen eine hohe Validität besitzen und sich der Charakter der Aufnahme durch die statistische Bearbeitung nicht verändert. Die errechneten Werte lagen im Rahmen anderer Studien (z. B. KROHN und MUNKSGAARD 1993, SCHRADER 2002), in denen mit anderen Aufnahme- bzw. Auswertungsmethoden gearbeitet wurde.

Aus der höheren Korrelationen der AMS-Geräte am selben Bein gegenüber AMS-Geräten am linken und rechten Hinterbein kann geschlossen werden, dass auf ein standardisiertes Vorgehen bei der Befestigung der Geräte geachtet werden muss. Wird dies berücksichtigt, so liefern die AMS-Geräte zuverlässige Daten über die Verhaltensaktivität. Die Verwendung kurzer Intervalle zur Berechnung der hohen Aktivität bzw. langer Intervalle zur Berechnung tiefer Aktivität hat sich bewährt und berücksichtigt die zeitliche Charakteristik des jeweiligen Verhaltens.

Wenn man auf die anfangs genannten Problemkreise zurückkommt, so zeigt sich, dass der Beobachter keinen Einfluss auf die Datenaufnahme hat. Bei der Auswertung muss einzig der statistische Schwellwert definiert werden, auf Grund dessen alle Daten standardisiert und reproduzierbar ausgewertet werden. Eine Interaktion mit dem Tier ist nur während der Befestigung bzw. Abnahme der Geräte nötig. Nach dem Übertragen der Rohdaten in einen PC können diese effizient und zeitsparend ausgewertet werden. Diese Effizienz lässt sich am besten verdeutlichen, wenn man die AMS-Auswertung mit der Video-Auswertung vergleicht. Für das Auswerten der simultanen Video-Aufnahmen über fünf Tage benötigte der Autor drei Wochen – für die Auswertung der analogen AMS Daten mittels eines Excel-Makros drei Minuten. Die AMS-Geräte funktionierten während der gesamten Versuchsdauer reibungslos. Anfängliche Probleme mit dem Eindringen von Feuchtigkeit konnten durch eine zusätzliche Abdichtung der Fugen mit Silikon behoben werden. Abgesehen davon sind die Geräte sehr bedienungsfreundlich und können unabhängig von Lichtverhältnissen, Temperatur und Feuchtigkeit angewendet werden

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass das AMS ein sehr zuverlässiges und anwendungsfreundliches System zur Aufnahme der generellen Verhaltensaktivität und deren zeitli-

Tab. 1: Spearman's Rangkorrelations- ( $r_s$ ) und Pearson's ( $r$ ) Korrelationskoeffizienten zwischen den Aufnahmen verschiedener AMS-Geräte bzw. zwischen AMS-Geräten und Video-Aufnahmen  
*Spearman's rank correlation ( $r_s$ ) and Pearson's ( $r$ ) correlation coefficients between the recordings of different AMS-devices and between AMS-devices and Video-recordings*

	Rohdaten ( $r_s$ ) raw data ( $r_s$ )	Aktivität Activity		Anz. Phasen tiefer Akt. ( $r$ ) No. of low activity bouts ( $r$ )
		hoch ( $r_s$ ) high ( $r_s$ )	tief ( $r_s$ ) low ( $r_s$ )	
Video-AMS Video-AMS		0.751***	0.645***	0.799**
Oben-unten Upper-lower	0.695–0.988 (alle $P < 0,001$ )	0.712***	0.876***	0.948***
Links-rechts Left-right	0.597–0.871 (alle $P < 0,001$ )	0.782***	0.691***	0.856***

\*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$

chem Verlauf ist, welches aussagekräftige und wiederholbare Daten liefert. Die Datenaufnahme wie auch die statistische Auswertung können auf die jeweilige Fragestellung und auf die zu untersuchende Spezies abgestimmt werden, womit eine größtmögliche Flexibilität erreicht wird.

## 7 Literatur

BLANC, F.; BRELURUT, A. (1997): Short-term behavioral effects of equipping red deer hinds with a tracking collar. *Z. Säugetierkunde* 62: 18–26

CAMBRIDGE NEUROTECHNOLOGY (2001): The Actiwatch<sup>®</sup> activity monitoring system. Instructions for use and software manual. Cambridge Neurotechnology, Cambridge

KAPPELER, P.M.; ERKERT, H.G. (2001): Correlates and determinants of cathemeral activity in wild redfronted lemurs (*Eulemur fulvus rufus*). *Adv. Ethol.* 36: 189

KROHN, C.C.; MUNKSGAARD, L. (1993): Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments: II. Lying and lying-down behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 37: 1–16

MARTIN, P.; BATESON, P. (1993): *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge

SCHRADER, L. (2002): Consistency of individual behavioural characteristics of dairy cows in their home pen. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77: 255–266

SCHRADER, L.; HAMMERSCHMIDT, K. (1997): Computer-Aided Analysis of Acoustic Parameters in Animal Vocalisations: A Multi-Parametric Approach. *Bioacoustics* 7: 247–265

## Danksagung

Die Autoren danken den Mitarbeitenden der ETH Forschungsstation Chamau für ihre Mithilfe bei den Versuchen, sowie dem Schweizerischen Bundesamt für Veterinärwesen (Projekt Nr. 2.01.09) und der ETH Zürich (Projekt Nr. PR 0022-004) für die Projektmittel.

---

*Roger Müller, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Tierhaltung, Schorenstraße 16, CH-8603 Schwerzenbach*  
*Dr. Lars Schrader, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Dörnbergstraße 25-27, D-29223 Celle*

## **Mensch-Tier-Interaktionen beim Melken – Einflussfaktoren und Auswirkungen auf Verhalten und Milchleistung der Kühe**

### ***Human-Animal Interactions During Milking – Influencing Factors and Effects on Behaviour and Milk Yield of Dairy Cows***

SUSANNE WAIBLINGER, CHRISTOPH MENKE, GRAHAME COLEMAN

#### **Zusammenfassung**

Ziel der vorliegenden Untersuchung war, die Mensch-Tier-Interaktionen auf Milchviehbetrieben im Hinblick auf Auswirkungen bestimmten Verhaltens der Melker auf Verhalten und Milchleistung der Kühe und auf das Melker-Verhalten wirkende Einflussfaktoren zu analysieren. Auf 30 Boxenlaufstall-Betrieben (22–50 Fleckvieh-Kühe) wurden Verhalten der Kühe im Melkstand und gegenüber einer unbekannten Testperson im Stall, taktile und akustische Interaktionen der Melker mit den Kühen, die Milchleistung, Einstellung und Persönlichkeit der Melker und ihre Arbeitszeit erhoben.

Das Verhalten der Personen korrelierte deutlich mit dem Verhalten der Kühe und mit der Milchleistung. Die Milchleistung war mit der Anzahl der neutralen Interaktionen und der Anzahl negativer Interaktionen signifikant negativ korreliert. Je mehr positives und je weniger negatives Verhalten die Betreuer im Melkstand zeigten, desto geringer war die Ausweichdistanz der Kühe. Verschiedene Einstellungsfaktoren, v. a. bejahende Einstellung zu Geduld und Kontakt, waren gute Prädiktoren für das Melkerverhalten. Männer und Frauen unterschieden sich nicht in ihrem Verhalten als Melker gegenüber den Kühen. Eine längere Arbeitszeit war mit weniger positivem und mehr negativem und neutralen Melkerverhalten verbunden.

Diese Informationen sollten genutzt werden, um die Mensch-Tier-Interaktionen auf den Betrieben durch Entwicklung und den Einsatz entsprechender Trainingsprogramme und eine Verbesserung der Arbeitssituation in Zukunft zu verbessern und damit Wohlbefinden und Leistung der Kühe zu fördern.

#### **Summary**

The study aimed to analyse human-animal interactions on dairy farms during milking with respect to effects of the milkers' behaviour on animal behaviour and production and to factors influencing milkers' behaviour. The behaviour of the cows in the milking parlour and towards an unknown person in the stable, the tactile and acoustic interactions of the milkers with their cows in the milking parlour, the milk yield, attitude and personality characteristics of the stockpeople and the working time were recorded on 30 farms with cubicle loose housing of 22–50 Austrian Simmental cows.

Behaviour of the milkers strongly correlated with the behaviour of the cows and production. Milk yield was negatively correlated with the number of neutral and negative interactions. The more positive and the less negative behaviour was used by the milkers, the lower was avoidance distance of the cows. Different factors of attitude, especially agreeing to

*patience and contact to the cows, were good predictors for the behaviour of milkers. No difference was found between female and male milkers. Working time was correlated positively with negative and neutral behaviours and negatively with positive behaviour.*

*This informations should be used to improve human-animal interactions on dairy farms by developing and use of training program and improvement of working situation. By this welfare and production of cows can be enhanced.*

## 1 Einleitung

Häufigkeit, Zeitpunkt und Qualität von Mensch-Tier-Interaktionen können deutliche Effekte auf Wohlbefinden, Gesundheit, Verhalten und Leistung von Nutztieren ausüben (GROSS und SIEGEL 1979, HEMSWORTH und COLEMAN 1998, RUSHEN et al. 1999b). Zum Beispiel steht bei Schweinen negativer Umgang in Zusammenhang mit höherem Glucocorticoidspiegel, geringerem Fortpflanzungserfolg und geringerem Wachstum, verglichen mit positivem Umgang (HEMSWORTH und COLEMAN 1998). Auch bei Milchkühen gibt es Hinweise darauf, dass negativer Umgang die Milchleistung und Konzeptionsrate nach künstlicher Besamung negativ beeinflusst (SEABROOK 1984; HEMSWORTH et al. 2000, BREUER et al. 2000).

Das Verhalten der Betreuer zu den Tieren und damit deren Leistung und Verhalten wird zum einen von der Persönlichkeit beeinflusst (SEABROOK 1972, WAIBLINGER 1996), aber vor allem auch von der Einstellung (HEMSWORTH and COLEMAN 1998, HEMSWORTH et al. 2002). Einflussfaktoren wie Geschlecht der Betreuungsperson oder Arbeitsbelastung werden immer wieder genannt, es gibt jedoch sehr wenig Untersuchungen hierzu.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es daher, die Mensch-Tier-Interaktionen auf kleineren Milchviehbetrieben mit Laufstallhaltung im Hinblick auf Auswirkungen bestimmten Verhaltens der Melker auf Verhalten und Milchleistung der Kühe und auf das Melker-Verhalten wirkende Einflussfaktoren zu analysieren. Insbesondere wird auf die Bedeutung weiterer personaler und situationaler Variablen neben der Einstellung und Persönlichkeit eingegangen.

## 2 Methoden

Die Untersuchung fand von April 2000 bis Februar 2001 auf 30 Milchviehbetrieben (22–50 Fleckviehkühe/Herde) mit Boxenlaufstall und Fischgrätmelkstand in Niederösterreich statt. Auf jedem Betrieb wurden folgende Parameter erhoben: Ausweichdistanz der Kühe zu einer unbekanntem Testperson (75 % der Kühe) in den Stunden vor dem Melken; taktile und akustische Interaktionen der Melker mit den Kühen im Melkstand während des Abendmelkens; Zusammenzucken, Trippeln und Ausschlagen der Kühe beim Melken. Das Verhalten der Melker wurde zur weiteren Auswertung in positive (Pos: ruhiges Zureden; Berühren; Streicheln), negative (Neg: ungeduldig Ansprechen; Schreien; starker Schlag mit Stock oder Hand), neutrale (Neu: dominant Ansprechen; leichter Schlag mit Hand oder Stock) und sonstige akustische (Pfeifen; Klatschen; Klopfen) Interaktionen zusammengefasst und sowohl insgesamt als auch für einzelne Phasen im Melkstand (Reintreiben, Raustreiben, Zeit vor dem eigentlichen Melken, Melken – d. h. Ansetzen des Melkzeugs bis Abnehmen des Melkzeugs plus evtl. Nachmelken) berechnet. Es standen Daten von 40 Melkern zur weiteren Auswer-

tung zur Verfügung. Die Betreuungspersonen füllten Fragebögen zur Einstellung zu den Tieren, zum Umgang mit ihnen, zu Persönlichkeitseigenschaften, zur Arbeitszeit und zu Angaben zur eigenen Person aus. Die Fragen zur Einstellung ebenso wie die Persönlichkeitseigenschaften wurden mittels Faktorenanalyse zu verschiedenen Faktoren zusammengefasst, wie in WAIBLINGER et al. (2002) genauer beschrieben. Die Zuchtorganisation lieferte Daten zu durchschnittlicher Jahresmilchleistung und Zuchtwert pro Herde. Spearman Rang-Korrelationskoeffizienten bzw. partielle Korrelationen (mit Milchleistung; Kontrollvariable Zuchtwert) wurden errechnet.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Melkerverhalten und Einflussfaktoren

Der Prozentanteil an positiven Interaktionen (Pos%) steht in deutlich negativem Zusammenhang mit dem Anteil an neutralen (Neu%), aber auch negativen (Neg%) Interaktionen ( $r_s = -0.87$  bzw.  $-0.54$ ;  $p=0.000$ ;  $n=40$ ). Melker, bei denen der Anteil an positiven Interaktionen hoch ist, zeigen aber im Allgemeinen auch eine höhere absolute Zahl an positiven Interaktionen (Pos;  $r_s = 0.63$ ;  $p=0.000$ ) und weniger an neutralen (Neu;  $r_s = -0.58$ ;  $p=0.000$ ) und negativen (Neg;  $r_s = -0.56$ ;  $p=0.000$ ; jeweils  $n=40$ ) Interaktionen, was auch auf Betriebsebene festzustellen ist (Abb. 1).

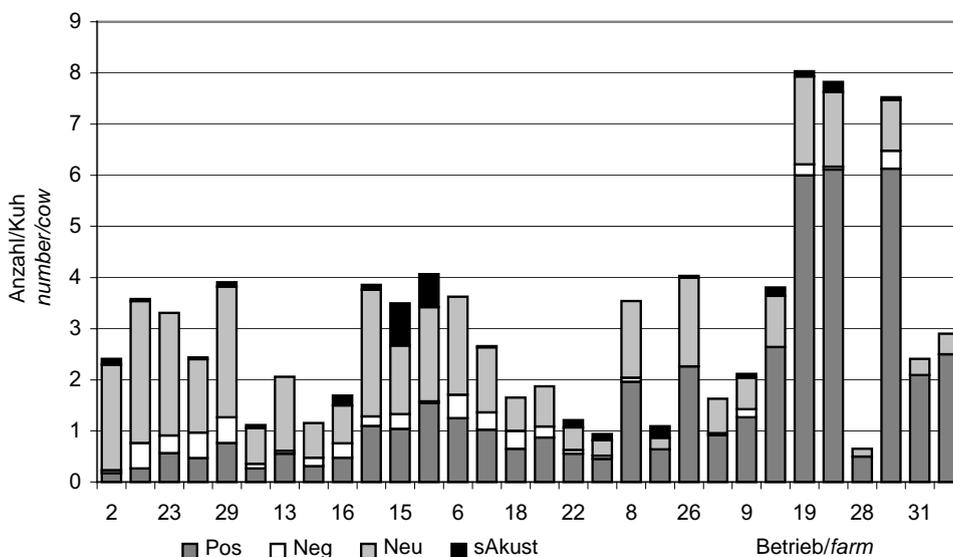


Abb. 1: Anzahl der positiven (Pos), negativen (Neg), neutralen (Neu) und sonstigen akustischen (sAkust = Klatschen, Pfeifen, Klopfen) Interaktionen pro gemolkener Kuh auf den 30 Betrieben. Betriebe geordnet nach Prozentanteil der positiven Interaktionen an allen Interaktionen von links 7 % nach rechts 86 %  
*Number of positive (Pos), negative (Neg), neutral (Neu) and other acoustic (sAkust = clapping, wistling, knocking) interactions per milked cow on the 30 farms. Farms are sorted by the percentage of positive interactions from left 7 % to right 86 %*

Tab. 1: Spearman-Rang-Korrelationen zwischen der Gesamtzahl der Interaktionen im Melkstand (Pos, Neu, Neg) und der jeweiligen Interaktionen desselben Typs in den verschiedenen Perioden: Raustreiben aus dem Melkstand (Raus), Reintreiben/holen zum Platz im Melkstand (Rein), Zeit nach Reintreiben bis zum Ansetzen des Melkzeugs, umfasst z. B. Waschen, Reinigen, Anrücken, Vormelken (Vormelk) und beim Melken selbst (Melk: vom Ansetzen des Melkzeugs bis Raustreiben)

*Spearman-rank correlation coefficients between the total number of interactions in the milking parlour (Pos, Neu, Neg) and the respective number of interaction of the same type during the different periods in the milking parlour: moving out (Raus), moving in (Rein), time after moving in until cluster attachment, including e.g. washing, udder preparing (Vormelk) and milking itself (Melk: from cluster attachment to moving out)*

	Raus	Rein	Vormelk	Melk
Pos	0.08	0.56***	0.67***	0.75***
Neu	0.76***	0.47**	0.23	0.40*
Neg	0.44	0.08	-	0.06

\* p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

Die Anzahl Pos zeigte nur einen schwachen Zusammenhang mit der Anzahl Neg ( $r_s = -0.28$ ;  $p = 0.08$ ,  $n = 40$ ) und keinen mit Neu. Auf manchen Betrieben mit einer hohen Anzahl positiver Interaktionen, gab es auch relativ hohe Werte für Neg und besonders für Neu (Abb. 1). Die sonstigen akustischen Interaktionen Pfeifen, Klatschen, Klopfen zeigen keinen Zusammenhang zu den übrigen und werden betriebsspezifisch sehr unterschiedlich eingesetzt (Abb. 1).

Während die Gesamtzahl der neutralen und negativen Interaktionen vor allem mit der Anzahl der Interaktionen beim Raustreiben korrelierte, stieg bei höherer Anzahl positiver Interaktionen vor allem die Zahl der Interaktionen beim Melken selbst, aber auch beim Reintreiben/Reinholen, nicht jedoch beim Raustreiben (Tab. 1). Entsprechend findet im Schnitt der Betriebe ein Großteil der positiven Interaktionen beim Melken statt, die meisten der neutralen beim Rein- oder Raustreiben (80 %), der Median liegt bei den negativen Interaktionen jedoch in der Periode Melken am höchsten (Tab. 2).

Die 14 Männer und 26 Frauen, die beim Melken ausreichend lange (mind. fünf Kühe) beobachtet wurden, unterschieden sich weder im Verhalten gegenüber den Kühen noch in ihrer Einstellung (Mann-Whitney U Test; Abb. 2). Bei Berücksichtigung aller ausgefüllten Fragebogen, d. h. auch von Betreuern, die nicht oder zu wenig beobachtet wurden (insgesamt 35 Männer, 30 Frauen), lag die Zustimmung beim Einstellungsfaktor „Kontakt zu den Kühen angenehm“ höher, d. h. den Frauen war der Kontakt zu den Kühen beim Melken, Treiben usw. angenehmer als den Männern (Mann-Whitney U Test,  $p < 0.05$ ) und tendenziell hielten sie Geduld beim Treiben für wichtiger als die Männer ( $p = 0.07$ ).

Tab. 2: Aufteilung der positiven (Pos), neutralen (Neu) und negativen (Neg) Interaktionen auf die verschiedenen Perioden im Melkstand Raus, Rein, Vormelk, Melk (Erklärung siehe Tab. 1) in Prozent der Summe über alle Perioden. Darstellung des jeweiligen Medians der Betriebe

*Distribution of positive (Pos), neutral (Neu) and negative (Neg) interactions on the different time periods in the milking parlour Raus, Rein, Vormelk, Melk (explanation in tab. 1) in percentage of the total number of interactions during all periods. Median of farms are shown in each cell.*

	Raus	Rein	Vormelk	Melk
	%			
Pos	15	24	17	42
Neu	50	30	2	9
Neg	13	7	11	35

Das Alter der Melker war mit der Anzahl positiver und neutraler Interaktionen positiv korreliert (Pos:  $r_s = 0.34$ ; Neu:  $r_s = 0.33$ ; jeweils  $p < 0.05$ ). Neutrale und negative Interaktionen nahmen mit steigender Arbeitszeit zu, während die Anzahl positiver Interaktionen abnahm (Tab. 3). Die subjektive Einstellung der Arbeitsbelastung zeigte dagegen keinen Zusammenhang zum Verhalten der Melker. Die Einstellung war konsistent mit dem Verhalten der Melker korreliert. Vor allem die Einstellungsfaktoren „Geduld beim Melken“, „Bedeutung der Kontaktaufnahme zu den Tieren“

und „Kontakt zu Kühen angenehm“, aber auch die Faktoren „Geduld beim Treiben“ und „Strafen beim Melken“ waren mit dem positiven und/oder neutralem Verhalten korreliert. Dabei zeigten die Korrelationen zu positiven Interaktionen jeweils das gegenteilige Vorzeichen als die Korrelationen zu neutralen und negativen Interaktionen. Eine signifikante Korrelation des negativen Verhaltens mit der Einstellung bestand nur zum Faktor „Bedeutung der Kontaktaufnahme zu den Tieren“. Von den drei extrahierten Persönlichkeitsfaktoren „selbstsicher-extravertiert“, „pessimistisch“ und „freundlich-umgänglich“ war letzterer positiv mit Pos und Pos% korreliert ( $r_s = 0.41$ ;  $r_s = 0.38$ ;  $p < 0.05$ ) und negativ mit Neu% ( $r_s = -0.33$ ;  $p < 0.05$ ) korreliert. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse zur Einstellung und Persönlichkeit findet sich in WAIBLINGER et al. (2002).

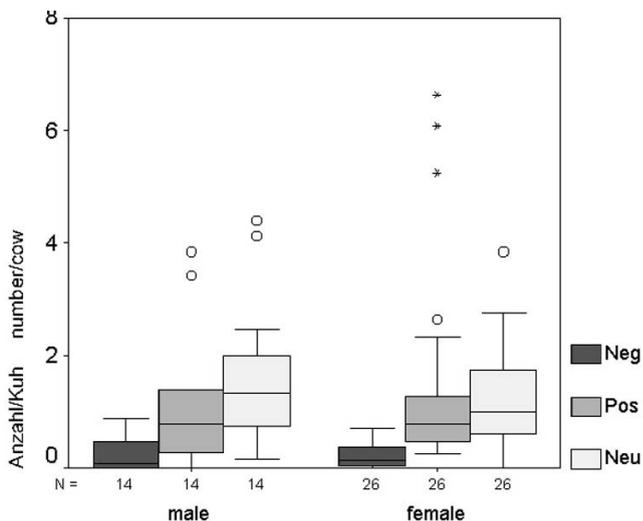


Abb. 2: Box-Whisker-Plots der Anzahl der positiven (Pos), negativen (Neg) und neutralen (Neu) Interaktionen pro gemolkener Kuh für Männer (male) und Frauen (female). Median (–), Interquartil-Abstand (Box), Spannweite (whiskers), Ausreißer (o), Extremwerte (\*). Ein Extremwert (male, Pos, Wert: 11.4) fehlt um die Darstellung zu verbessern.

Box-whisker-plots of the number of positive (Pos), negative (Neg) and neutral (Neu) interactions per milked cow for male and female milkers. Median (–), interquartile range (box), range (whiskers), outliers (o), extremes (\*). One extreme is lacking (male pos, value: 11.4) to improve the illustration.

Tab. 3: Spearman-Rang-Korrelationen zwischen der Gesamt-Arbeitszeit und der Anzahl (Pos, Neu, Neg) und dem Anteil der positiven, neutralen und negativen (Pos%, Neu%, Neg%) Interaktionen  
Spearman-rank correlation coefficients between the total hours of work and the number (Pos, Neu, Neg) and percentage of positive, neutral and negative (Pos%, Neu%, Neg%) interactions.

	Pos	Pos%	Neu	Neu%	Neg	Neg%
Arbeitszeit	1	-0.36*	0.53**	0.42*	0.45*	0.48**
* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ <sup>1</sup> $r < 0.1$						

### 3.2 Zusammenhänge mit Leistung und Tierverhalten

Die Milchleistung auf den Betrieben lag bei  $7017 \pm 995$  kg (Mittelwert  $\pm$  Standardabw.) Das Verhalten der Personen korrelierte deutlich mit dem Verhalten der Kühe und mit der Milchleistung. Je mehr positives und je weniger negatives Verhalten die Betreuer im Melkstand zeigten, desto geringer war die Ausweichdistanz der Kühe ( $r_s = 0.39$  bis  $0.47$ ;  $p < 0.01$ ). Verwendeten die Melker mehr neutrale Interaktionen, zeigten die Kühe mehr Trippeln/Aus schlagen ( $r_s = 0.4$ ,  $p < 0.01$ ). Außerdem war die Milchleistung mit der Anzahl der neutralen Interaktionen und der Anzahl negativer Interaktionen signifikant negativ korreliert ( $r_p = -0.54$ ,  $p \leq 0.01$  für Neu;  $r_p = -0.46$ ,  $p \leq 0.05$  für Neg), zum prozentuellen Anteil der neutralen Verhaltensweisen war eine Tendenz festzustellen ( $r_p = -0.34$ ,  $p = 0.08$ ).

## 4 Diskussion

Die Häufigkeit der verschiedenen Interaktionen und deren Aufteilung auf verschiedene Qualitäten zeigte eine große Variation zwischen den Betrieben. Die Tatsache, dass auf Betrieben mit besonders hohem Anteil an positiven Interaktionen durchaus auch neutrale und negative Verhaltensweisen relativ häufig vorkommen, liegt teilweise an unterschiedlichem Verhalten bei mehreren Melkern, kommt jedoch auch bei einem Melker vor, wie die fehlende Korrelation zwischen Anzahl positiver und negativer Verhaltensweisen zeigt. Guter Umgang mit den Kühen, wie ihn schon SEABROOK (1986) beschrieben hat, übernimmt sowohl die Rolle eines Freundes als auch – nach Bedarf – die des dominanten Tieres, was den positiven, oder eben auch neutralen bis negativen Verhaltensweisen entspricht. Diese Mischung aus sozialbindenden Verhaltensweisen und dem Ausüben von Dominanz wird auch von den Fulani, einem ursprünglich Rinder hütenden Nomadenvolk, erfolgreich angewendet (LOTT und HART 1979): Sie sind bekannt, dass sie das Verhalten ihrer Rinder sehr gut steuern können.

Für das Ausweichverhalten der Kühe gegenüber Menschen spielen sowohl positive (Verminderung der Ausweichdistanz) als auch negative und neutrale Verhaltensweisen (Erhöhung der Ausweichdistanz) eine klare Rolle. Dagegen scheinen bei der Milchleistung vor allem die negativen, neutralen Interaktionen wichtig zu sein, obwohl die Korrelation der positiven Interaktionen in die erwartete positive Richtung ging. Werden mehr negative und neutrale Verhaltensweisen vom Melker eingesetzt, ist die Milchleistung geringer. Dies stimmt mit den Ergebnissen von BREUER et al. (2000) und HEMSWORTH et al. (2000) überein. Es ist leicht vorstellbar, dass negatives Verhalten des Melkers eine physiologische Stressantwort bei Kühen, die diesen Interaktionen nicht ausweichen können, auslöst, welche die Milchproduktion oder Milchhergabe stört.

Einige Untersuchungen deuten darauf hin, dass aversiver Umgang und/oder Furcht vor dem Melker die Milchproduktion und –hergabe reduziert (KNIERIM und WARAN 1993, RUSHEN et al. 1999a). Auch gibt es Hinweise auf chronische und akute Stressreaktionen von Kühen, die negativ behandelt wurden (COLEMAN et al. 1998). Die sogenannten neutralen Verhaltensweisen zeigen sogar einen stärkeren Zusammenhang zur Milchleistung als die negativen. Zwei Erklärungen sind hierfür möglich. Zum einen kann es sein, dass Melker, bei denen mehr neutrales Verhalten beobachtet worden ist, auch dazu neigen, negative Verhaltensweisen zu zeigen, insbesondere ohne die Anwesenheit eines Beobachters. Es kann aber auch bedeuten, dass die Kühe diese „neutralen“ Verhaltensweisen tatsächlich als negativ empfinden, insbe-

sondere bei einer grundlegend schlechteren Mensch-Tier-Beziehung. Diesem Aspekt der unterschiedlichen Wahrnehmung an sich gleicher Interaktionen sollte in Zukunft noch stärker nachgegangen werden.

Bei den Einflussfaktoren auf das Verhalten der Melker haben sich verschiedene Einstellungsfaktoren als wesentlich bestätigt. Melker, die negative Verhaltensweisen im Melkstand bejahen, zeigen mehr neutrale Interaktionen mit in Folge niedrigerer Milchleistung. Werden positives Verhalten und Geduld bejaht, die Kontaktaufnahme zu den Tieren aller Altersgruppen für wichtig erachtet und der Kontakt zu den Kühen auch als angenehm eingeschätzt, so zeigen die Melker weniger negative, neutrale Verhaltensweisen und mehr positive mit den entsprechend positiven Effekten. Einstellungen gegenüber positivem Verhalten scheint daher ein guter Prädiktor für das Verhalten der Melker zu sein, die Einstellung gegenüber negativem Verhalten ein Prädiktor für die Milchleistung, aber auch das Verhalten.

Ein freundlicher, umgänglicher Persönlichkeitstyp scheint ebenfalls mit mehr positiven Interaktionen in Zusammenhang zu stehen. Dies unterstützt frühere Ergebnisse von WAIBLINGER (1996), bei denen ausgeglichene Melker häufiger freundlich mit den Kühen interagierten.

Im Gegensatz zu Untersuchungen auf Kälbermastbetrieben in Frankreich, bei denen Frauen mehr positive Kontakte zu den Kälbern zeigten als Männer (LENSINK et al. 2000), konnte kein Unterschied im Verhalten der beim Melken beobachteten Männer und Frauen gefunden werden. Im Gebiet der vorliegenden Untersuchung ist es allgemein üblich, dass die Frauen die Melkarbeit übernehmen. Es könnte sein, dass Männer, denen der Kontakt zu den Kühen angenehm ist, das heißt die die Arbeit mit den Kühen genießen, und – wie die Ergebnisse zeigen – in Folge auch mehr positive Interaktionen zeigen, sich eher dazu entscheiden, beim Melken mitzuhelfen bzw. selbst zu melken als Männer, denen das weniger angenehm ist. Letztere könnten den eher traditionellen Weg gehen und den Frauen das Feld im Melkstand überlassen. Dadurch bestünde eine gewisse Vorselektion bei den beobachteten Männern. Die Unterschiede in der Einstellung zwischen Männern und Frauen bei allen Betreuern war zwar nur gering, deutet aber in diese Richtung, da bei Einbezug aller Männer tendenziell den Männern der Kontakt zu den Kühen weniger angenehm war.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Arbeitsbelastung bzw. möglicher Zeitdruck sich negativ auf die Mensch-Tier-Interaktionen beim Melkern auswirken. Die steigende Zahl negativer und neutraler Verhaltensweisen bei längerer Arbeitszeit könnte durch größere Ungeduld erklärt werden: Neutrale Interaktionen treten vor allem beim Raustreiben der Kühe aus dem Melkstand auf. Mehr Zeit durch insgesamt kürzere Arbeitszeiten scheint dagegen positive Interaktionen zu fördern. Allerdings sind diese Ergebnisse vorsichtig zu interpretieren, da die Arbeitszeiterhebung nur auf einer Schätzung durch die Personen selbst beruht.

## 5 Schlussfolgerungen

Es bestehen deutliche Beziehungen zwischen der Einstellung der Betreuer, ihrem Verhalten gegenüber den Kühen und dem Verhalten der Kühe im Melkstand, gegenüber Menschen im Stall und der Milchleistung. Negative sowie sogenannte neutrale Interaktionen sollten vermieden werden, besonders im Melkstand. Eine stärkere Belastung der Betreuer durch längere Arbeitszeiten wirkt sich negativ auf die Mensch-Tier-Interaktionen aus.

Einstellungen sind erlernt und durch neue Informationen veränderbar. Dies sollte genutzt werden, um die Mensch-Tier-Interaktionen auf den Betrieben durch Entwicklung und den

Einsatz entsprechender Trainingsprogramme in Zukunft zu verbessern und damit Wohlbefinden und Leistung der Kühe zu fördern. Daneben muss aber auch die gesamte Arbeitssituation der Betreuer optimiert werden, da sich lange Arbeitszeiten negativ auswirken.

## 6 Literatur

- BREUER, K.; HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; MATTHEWS, L.R.; COLEMAN, G. (2000): Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 66: 273–288
- COLEMAN, G.; BREUER, K.; HEMSWORTH, P.H. (1998): The effect of handling on the stress physiology and behaviour of non-lactating heifers. In: Veissier, I and Boissy, A., INRA, Clermont Ferrand: 104
- GROSS, W.B.; SIEGEL, P.B. (1979): Adaption of chickens to their handlers and experimental results. *Avian Dis*, 23: 708–714
- HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.; BARNETT, J.L.; BORG, S. (2000): Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *Journal of Animal Science*, 78: 2821–2831
- HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.; BARNETT, J.L.; BORG, S.; DOWLING, S. (2002): The effects of cognitive behavioral intervention on the attitude and behavior of stockpersons and the behavior and productivity of commercial dairy cows. *Journal of Animal Science*, 80: 68–78
- HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.J. (1998): *Human-Livestock Interactions: The Stockperson and the Productivity of Intensively Farmed Animals*. CAB International, Wallingford
- KNIERIM, U.; WARAN, N.K. (1993): The influence of the human-animal interaction in the milking parlour on the behaviour, heart-rate and milk yield of dairy cows. In: Nichelmann M, Wierenga, H. K., and Braun, S., Humboldt Universität, Institut für Verhaltensbiologie und Zoologie, Berlin: 169–173
- LENSINK, J.; BOISSY, A.; VEISSIER, I. (2000): The relationship between farmers' attitude and behaviour towards calves, and productivity of veal units. *Ann.Zootech.*, 49: 313–327
- LOTT, D.F.; HART, B.L. (1979): Applied ethology in a nomadic cattle culture. *Appl.Anim.Ethology*, 5: 309–319
- RUSHEN, J.; DEPASSILLE, A.M.; MUNKSGAARD, L. (1999a): Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior and heart rate at milking. *J Dairy Sci*, 82: 720–727
- RUSHEN, J.; TAYLOR, A.A.; DE PASSILLÉ, A.M. (1999b): Domestic animals fear of humans and its effect on their welfare. *Appl.Anim.Behav.Sci*, 65: 285–303
- SEABROOK, M.F. (1972): A study to determine the influence of the herdsman's personality on milk yield. *J.Agric.Labour Sci.*, 1: 45–59
- SEABROOK, M.F. (1984): The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows. *Vet.Rec.*, 115: 84–87
- SEABROOK, M.F. (1986): The relationship between man and animals in managed systems. In: COLE, D.J.A.; BRANDER, G.C.: *Bioindustrial Ecosystems.*, Elsevier Sci.Publ., Amsterdam: 211–222
- WAIBLINGER, S. (1996): Die Mensch-Tier-Beziehung bei der Laufstallhaltung von behornen Milchkühen. Reihe Tierhaltung Bd. 24, Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; COLEMAN, G. (2002): The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 79: 195–219



## Danksagung

Das Projekt wurde gefördert vom Fonds 200 Jahre Veterinärmedizinische Universität Wien. Die Autoren danken herzlich allen Landwirten, die an der Studie teilgenommen haben, Herrn H. Rieger von der Vereinigung Österreichischer Fleckviehzüchter und Herrn C. Fürst von der Zentralen Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter ZAR für die Hilfe bei der Betriebssuche bzw. Bereitstellung von Daten, und Herrn A. Ploner für die statistische Beratung in der Planungsphase.

---

*Dr. Susanne Waiblinger, Christoph Menke, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien  
Graheme Coleman, Department of Psychology, Monash University, Caulfield, Vic. 3145, Australia*

## Calves' Use of an Automatic Milk Feeder – Effects of Milk Flow Rate and Milk Allowance

### *Die Benutzung von computergesteuerten Tränkeautomaten bei Kälbern unter Berücksichtigung des Saugwiderstands und der Milchmenge*

MARGIT BAK JENSEN, LOUISE HOLM

#### **Summary**

*When automatic feeders are used for feeding calves milk it is desirable to ensure sufficiently long rewarded visits and to meet the need to suck. Furthermore, to reduce competition for access to the feeder the duration of unrewarded visits should be reduced. Reducing the milk flow rate resulted in a longer duration of the rewarded visits, as well as the occupancy, but only for calves of the heavy breeds (Holstein-Friesian and Danish Red) and not for Jersey calves. Increasing the milk allowance resulted in a lower duration of unrewarded visits as well as occupancy for the heavy breeds. Finally, the combination of a reduced milk flow rate and a low milk allowance increased competition for access to the feeder.*

#### **Zusammenfassung**

*Bei Anwendung von computergesteuerten Tränkeautomaten in der Kälberaufzucht ist es wünschenswert, ausreichend lange belohnte Besuche zu sichern und das Saugbedürfnis zu befriedigen. Die Anzahl von nicht belohnten Besuchen muss jedoch reduziert werden, um die Konkurrenz am Zugang zum Automaten einzuschränken. Eine Verminderung der Milchablafrate erhöhte die Anzahl und die Dauer von belohnten Besuchen. Dieses galt insbesondere für Kälber der schweren Rassen (Holstein Frisian, Dänisch Rot) im Vergleich zu Jersey-Kälbern. Die Erhöhung der Milchzulage reduzierte die Anzahl und Dauer der nicht belohnten Besuche für die schweren Rassen. Die Kombination eines verringerten Saugwiderstands und einer niedrigen Milchzulage vermehrte die Konkurrenz um den Zugang zu den Automaten.*

## **1 Introduction**

Use of computer controlled milk feeders allows the farmer to feed his calves several small meals. However, in addition to visits where the calves consume milk, the calves also pay many unrewarded visits to the feeder (BØE and HAVREVOLL 1983, MORITA 1999). If the feeder is occupied due to unrewarded visits, this may delay rewarded visits, or even prevent some calves from getting their ration, especially with many calves per feeder. But why do the calves visit the feeder so many times in addition to the fixed amount of times they can get milk? BØE and HAVREVOLL (1993) argue that the unrewarded visits reflects a high motivation to suck on a teat. It has been shown that the sucking motivation is stimulated by milk ingestion and that it declines spontaneously within 10 minutes after a milk meal (DE PASSILLÉ et al. 1992). Offer-

ing the milk via a teat in automatic feeders provides an outlet for this sucking motivation. However, automatic feeders often allow the calf to drink the milk much faster than ten minutes. It has been shown that a calf can drink approx. one litre per minute (HALEY et al. 1998). With such a short feeding duration the calf is still motivated to suck after the milk has been drunk. Naturally, the calf can continue to suck on the teat after milk ingestion, but one way to make sure that the calf sucks the teat for longer is to prolong the meal by reducing the milk flow rate (AURICH and WEBER 1994, HALEY et al. 1998). Alternatively, unrewarded visits may be motivated by hunger and a longer feeding duration has been suggested to increase satiety (DE PASSILLÉ et al. 1993). A longer feeding duration due to a reduced milk flow rate has been shown to reduce the number of unrewarded visits in computer controlled milk feeders (AURICH and WEBER 1994, GRIMM and AHMED 1987). However, it is not clear whether this is due to a better sense of satiety or to better satisfaction of the need to suck. If the problem with unrewarded visits is related to low milk allowances, the reason for those visits may be that the calves go to the feeder to check if they can get another portion.

The aim of this study was to investigate the effect of milk flow rate and milk allowance on the calves' use of a computer controlled milk feeder.

## 2 Material and methods

Six blocks of 16 calves were used (Holstein-Friesian, Danish Red and Jersey), in total 96 calves. Data were collected automatically by the computer controlled milk feeder from day 15 until the calves were weaned at nine weeks of age. In addition, the behaviour of the calves was recorded for 24 hours by means of a video. Within the blocks the calves were assigned to one of four treatments: (1) low milk allowance and normal milk flow rate, (2) high milk allowance and normal milk flow rate, (3) low milk allowance and reduced milk flow rate, or (4) high milk allowance and reduced milk flow rate. Low milk allowance was 4.8 l daily for the heavy breeds Holstein-Friesian (HF) and Danish Red (DR) and 2.8 l for Jersey, while high milk allowance was 8.0 l daily for the heavy breeds and 4.8 l for Jer-

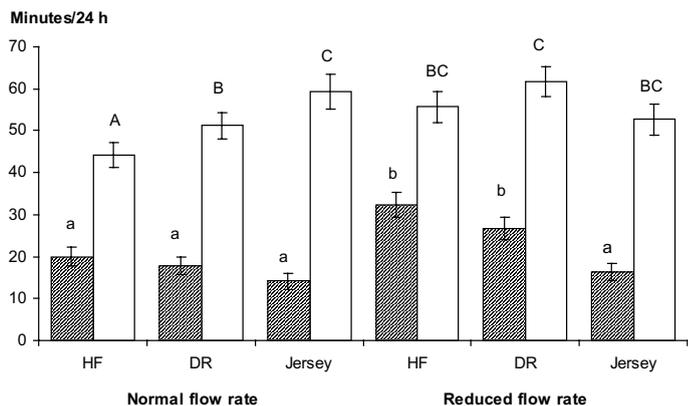


Fig. 1: The mean duration of rewarded visits (shaded bars, different superscript (a, b) indicate significant difference) and the mean occupancy (open bars, different superscripts (A, B, C) indicate significant difference) for calves of the three breeds (HF = Holstein-Friesian, DR = Danish Red, and Jersey) on normal and reduced milk flow rate, respectively.

Die mittlere Zeitdauer von belohnten Besuchen (gefüllte Säulen, unterschiedliche Buchstaben (a, b) zeigen signifikante Unterschiede) und die mittlere Besuchsdauer (offene Säulen, unterschiedliche Buchstaben (A, B, C) zeigen signifikanten Unterschiede) für Kälber der drei Rassen (HF = Holstein Friesian, DR = Dänisch Rot und Jersey) bei normaler und verringerter Milchabflaurate.

sey. The reduction of milk flow rate was achieved by inserting a 45 cm long tube with a diameter of 2 mm into the standard tube of 5 mm in diameter.

### 3 Results

A reduced milk flow rate resulted in a longer duration of rewarded visits for calves of the heavy breeds ( $P < 0.01$ ; Fig. 1). Also for calves of the heavy breeds, a high milk allowance resulted in a shorter duration of unrewarded visits ( $P < 0.01$ ; Fig. 2). Both reduced milk flow rate ( $P < 0.05$ , Fig. 1) and a low milk allowance ( $P < 0.05$ ; Fig. 2) resulted in a longer duration of all visits to the feeder (i.e. occupancy) for calves of the heavy breeds. Calves of the heavy breeds also entered the feeder more often as soon as it was free when offered a low milk allowance ( $P < 0.05$ ; Fig. 3), suggesting that they had been waiting to get access to the feeder. Across breeds calves offered a low milk allowance in combination with a reduced milk flow rate displaced other calves from the feeder more often (1, 1, 3 and 2 times per 24 hours for calves on treatments 1, 2, 3, and 4, respectively;  $P < 0.05$ ), which indicates more competition for access to the feeder. No effect of treatment was found on the occurrence of cross-

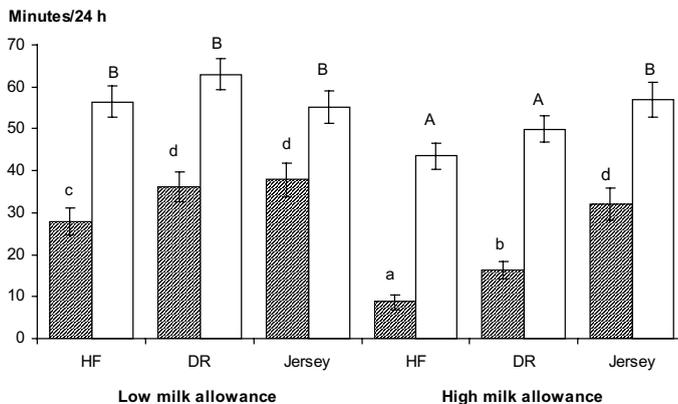


Fig. 2: The mean duration of unrewarded visits (shaded bars, different superscript (a, b) indicate significant difference) and the mean occupancy (open bars, different superscripts (A, B, C) indicate significant difference) for calves of the three breeds (HF = Holstein-Friesian, DR = Danish Red, and Jersey) on low and high milk allowance, respectively.

Die mittlere Zeitdauer von unbelohnten Besuchen (gefüllte Säulen, unterschiedliche Buchstaben (a, b) zeigen signifikante Unterschiede) und die mittlere Besuchsdauer (offene Säulen, unterschiedliche Buchstaben (A, B, C) zeigen signifikante Unterschiede) für Kälber der drei Rassen (HF = Holstein Frisian, DR = Dänisch Rot und Jersey) bei niedriger und erhöhter Milchzulage.

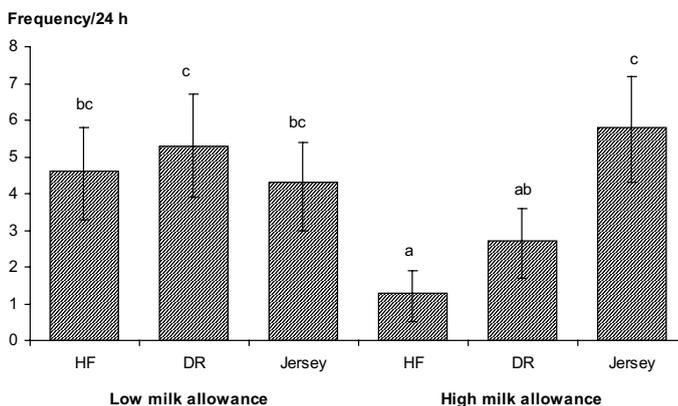


Fig. 3: The frequency of entering the feeder as soon as it was free in calves on a low and a high milk allowance, respectively. Different superscripts (a, b, c) indicate significant difference.

Die Anzahl der Zugänge zum Tränkeautomaten, sobald dieser frei wurde, bei Kälbern auf niedriger und hoher Milchzulage. Unterschiedliche Buchstaben a, b, c zeigen signifikante Unterschiede

sucking, which was low in this study (median 1.1 (inter-quartile range 0.02–3.10) minute per calf per 24 hours).

## 4 Discussion and conclusion

For calves of the heavy breeds, a reduced milk flow rate resulted in a longer duration of rewarded visits, while a high milk allowance resulted in a shorter duration of unrewarded visits for the heavy breeds. Reduced milk flow rate as well as low milk allowance resulted in a higher occupancy of the feeding station as regards the heavy breeds and for all breeds the combination of a reduced milk flow rate and a low milk allowance gave rise to more competition for access to the feeding station. The high milk allowance was solely responsible for the shorter duration of unrewarded visits, which supports the hypothesis that – to a large extent - unrewarded visits to automatic milk feeders are due to hunger. The high milk allowance also resulted in a lower mean occupancy, and thus feeding calves on a higher milk allowance increases the capacity of the feeder.

An effect of milk allowance was seen in relation to calves of the heavy breeds only. In this experiment milk allowance and breed were confounded. The low milk allowance corresponds to the milk allowance recommended by the Danish Livestock Federation, and also according to these recommendations Jersey calves should be fed only approx. 60 % of the quantity offered to the heavy breeds. However, the interaction between milk allowance and breed in the present experiment may suggest that Jersey calves were more hungry than calves of the heavy breeds irrespective of milk allowance. In this study a reduced milk flow rate resulted in a higher duration of rewarded visits for heavy breeds and this was most probably due to a longer duration of nutritive sucking. Also the occupancy increased. A reduced milk flow rate increased rewarded visits in previous studies (GRIMM and AHMED 1987, AURICH and WEBER 1994), but the occupancy has been found both to increase (GRIMM and AHMED 1987), and to be unchanged (AURICH and WEBER 1994). In the present experiment the combination of a reduced milk flow rate and a low milk allowance resulted in more competition for access to the feeder. Therefore, if calves are offered a low milk allowance the use of a gated feeder (WEBER and WECHSLER 2001) may be a better approach to ensure that the sucking need is fulfilled rather than a reduction of the milk flow rate.

## 5 References

- AURICH, K.; WEBER, R. (1994): Einfluss eines erhöhten Saugwiderstandes auf das Saugverhalten einer Kälbergruppe. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 361, KTBL-Darmstadt: 154–166
- BØE, K.; HAVREVOLL, Ø. (1993) Cold Housing and computer-controlled milk feeding for dairy calves: behaviour and performance. *Anim. Prod.*, 57: 183–191
- DE PASSILLÉ, A.M.B.; CHRISTOPHERSON, R.; RUSHEN, J. (1993): Nonnutritive sucking by the calf and postprandial secretion of insulin, CCK and gastrin. *Physiology & Behaviour* 54: 1069–1073
- DE PASSILLÉ, A.M.; METZ, J.H.M.; MEKKING, P.; WIEPKEMA, P.R. (1992): Does drinking milk stimulate sucking in young calves? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 34: 23–36

GRIMM, H.; AHMED, A.K. (1987): Zum Verhalten von Saugkälbern am Tränkeautomaten bei unterschiedlichen Durchflussraten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 319, KTBL-Darmstadt: 213–227

HALEY, D.B.; RUSHEN, J.; DUNCAN, I.J.H.; WIDOWSKI, T.M.; DE PASSILLÉ, A.M. (1998): Effects of resistance to milk flow and the provision of hay on nonnutritive sucking by dairy calves. *J. Dairy Sci.* 81: 2165–2172

MORITA, S.; SUGITA, S.; YAMAMOTO, M.; HOSHIBA, S.; UEMURA, T. (1999): Behavioural investigation of group rearing calves in automatic milk replacer feeding systems. *Anim. Sci. J.* 70: 542–546

WEBER, R.; WECHSLER, B. (2001): Reduction in cross-sucking in calves by the use of a modified automatic teat feeder. In: LIDFORS, L.; SVENNERSTEN-SJAUNJA, K.; REDBO, I. (Eds.): Suckling. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72: 215–223

## Acknowledgements

This study was conducted at the Danish Cattle Research Centre at Foulum and funded by the Danish Livestock Federation. A full account of this study is published in detail in *Applied Animal Behaviour Science*. Elsevier Science is gratefully acknowledged for allowing a summary of the results here.

## Eignung von Liegeboxenlaufställen für die Haltung von Zuchtbullen

### *Suitability of Cubicle Housing Systems for Breeding Bulls*

HEIKE SCHULZE WESTERATH, SILVIA GUTERMANN, CLAUS MAYER

#### **Zusammenfassung**

Untersucht wurde die Eignung von Liegeboxenlaufställen zur Haltung von Zuchtbullen als Alternative zur Anbindehaltung anhand des Liegeverhaltens und der Tierverschmutzung. In die Erhebung einbezogen wurden sieben Tiere in Einzelbuchten mit Hochbox und weicher Matte und 16 Tiere in Einzelbuchten mit Tiefbox und Stroheinstreu. Als Referenz dienten 62 Tiere, die in zehn Gruppen und vier Ställen in Tretmistbuchten gehalten wurden. Die Liegezeiten wurden in den Liegeboxenlaufställen über 72 h automatisiert mit Hilfe von Distanzsensoren erfasst, die Qualität der Aufsteh- und Abliegevorgänge in Direktbeobachtungen. Das Liegeverhalten der Tiere in Tretmistbuchten wurde anhand von 72 h Videomaterial quantifiziert. Die Tiere in den Liegeboxen lagen mit durchschnittlich 806 min (Hochboxen) bzw. 776 min (Tiefboxen) etwas länger als die Tiere in den Tretmistbuchten (692 min). Die Anzahl der Liegeperioden pro Tag war in den Tiefboxen mit 9 ähnlich wie in den Tretmistbuchten (9,6). Die Tiere in den Buchten mit Hochbox lagen im Schnitt 7,4-mal pro Tag. Atypisches Aufstehen bzw. Abliegen wurde bei den Tieren in den Hochboxen nicht und in den Tretmistbuchten selten (0,2 %) beobachtet. In den Tiefboxen waren 9 von insgesamt 105 Vorgängen (8,5 %) atypisch. Der mittlere Verschmutzungsgrad von vier Körperregionen war bei den Tieren in den Buchten mit Hochbox geringer als bei den Tieren in Tretmistbuchten. Die Ergebnisse der Untersuchung führen zum Schluss, dass sich Liegeboxen grundsätzlich für die Haltung von Zuchtstieren eignen.

#### **Summary**

This study aimed at investigating the suitability of cubicle housing systems for breeding bulls as an alternative to stanchion housing. Data collection covered lying behaviour and dirtiness of the animals. The investigation included seven and 16 breeding bulls kept individually in pens containing cubicles provided with soft lying mats (CM) or straw bedding (CS), respectively. In addition, 62 breeding bulls divided into ten groups kept in straw-bedded sloped-floor pens (SF) were observed as a reference. The time the bulls spent lying in the cubicle housing systems was registered automatically during 72 h by means of distance sensors. The quality of standing up and lying down behaviour was recorded by direct observations. The lying behaviour of the SF bulls was investigated by 72 h video recordings. On average, the bulls kept in the cubicle systems spent more time lying per day (CM: 806 min, CS: 776 min) than the bulls kept in the sloped-floor pens (692 min). The average number of lying bouts per day was similar in the CS (9) and the SF bulls (9,6), but lower in the CM animals (7,4). Abnormal standing up and lying down behaviour was never observed in the CM and rarely in the SF bulls (0,2 %). In the CS pens, 8,5 % of such events were abnormal. The average degree of dirtiness recorded on four body areas was lower in the CM than in the SF animals. It is concluded that cubicle housing systems are suitable to house breeding bulls.

## 1 Einleitung

Die bisher übliche Haltung von Zuchtstieren war die Anbindehaltung. In der Schweiz werden Zuchtstiere vermehrt in eingestreuten Mehrraumställen gehalten, da die Tierschutzgesetzgebung für diese Tierkategorie neu eine Liegefläche mit ausreichender und geeigneter Einstreu (Art. 17, TSchV 1997) und für angebunden gehaltenes Rindvieh regelmäßigen Auslauf (Art. 18, TSchV 1997) fordert. Aufgrund kosten- und arbeitstechnischer Gründe wird jedoch auch eine stroharme Alternative gesucht. Als mögliche Alternative soll der Liegeboxenlaufstall auf seine Eignung zur Haltung von Zuchtstieren untersucht werden. Dafür wurde ein Vergleich von Tieren, die in Einzelbuchten mit Hochbox und weichen Matten, in Einzelbuchten mit Tiefbox und Stroheinstreu oder in Tretmistbuchten gehalten wurden, durchgeführt.

## 2 Tiere, Material und Methoden

### 2.1 Tiere

Untersucht wurden Warte- bzw. Produktionsbullen auf verschiedenen Praxisbetrieben. Die Erhebungen in den Einzelbuchten mit Hochbox wurden mit sechs Wartestieren begonnen; während des Verlaufs schieden drei Tiere aus dem Versuch aus, eines davon wurde durch ein neues ersetzt. Die Bullen in diesem Haltungssystem waren zwischen drei und fünf Jahre alt. Die 16 untersuchten Zuchtstiere in den Einzelbuchten mit Tiefbox hatten ein Alter von 1,5 bis sieben Jahren. Die 62 in Tretmistbuchten gehaltenen Stiere waren zwei bis fünf Jahre alt; dabei waren die Tiere einer Gruppe gleichaltrig. Die Versuchstiere gehörten den Rassen Braunvieh, Fleckvieh, Red Holstein, Limousin und Holstein Frisian an.

### 2.2 Haltung

#### 2.2.1 Einzelbuchten mit Hochbox

Auf dem Praxisbetrieb waren in einem Offenfrontstall sechs Einzelbuchten mit einer als Hochbox gestalteten Liegebox eingerichtet. Die Maße der Liegeboxen sowie die Flächenangaben der Bucht sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Der Boden der Bucht war im überdachten Bereich als Spaltenboden gestaltet, im nicht überdachten planbefestigt. Die Liegeboxen waren auf einer Seite durch Mauer oder Buchtenabtrennung aus Rohren begrenzt; auf der anderen Seite befand sich ein hinten nicht abgestützter Trennbügel. Die Neigung der Liegefläche betrug 5 %. Je drei Liegeboxen waren mit den Matten KSL oder Pasture ausgestattet. Neben der Liegebox war ein Fressplatz mit einer Einsperrvorrichtung eingerichtet. Gefüttert wurde morgens und am späten Nachmittag. Während der Morgenfütterung wurden die Boxen bei Bedarf gesäubert und mit Stroh eingestreut.

Die Tiere wurden nach einer Eingewöhnungszeit von jeweils mindestens zwei Wochen auf beiden Matten sowohl mit als auch ohne Einstreu untersucht.

Tab. 1: Charakteristika der Liegeboxenbuchten  
*Characteristics of the cubicle housing systems*

Haltungssystem <i>Housing system</i>	Liegebox <i>Cubicle</i>		Länge Liegefläche <i>Lying area length</i>	Lauf- und Fressbereich <i>Walking and feeding area</i>	Davon nicht überdacht <i>Thereof not roofed</i>
	Länge (m) <i>Length (m)</i>	Breite (m) <i>Width (m)</i>			
Hochboxen <i>Cubicles with mats</i>	2,60	1,40	2,00	12,60	4,60
Tiefboxen <i>Cubicles with straw</i>	2,60	1,50	2,00	17,50	8,40

### 2.2.2 Einzelbuchten mit Tiefbox

Auf einer Besamungsstation standen für die Untersuchung 16 Einzelbuchten zur Verfügung, in denen ein als Tiefbox gestalteter Liegebereich eingerichtet war (Größenangaben Tab. 1). Ein Teil der Bucht war nicht überdacht und durch einen Durchgang zugänglich. Die Liegeboxen waren auf einer Seite durch eine Holzwand begrenzt und auf der anderen durch einen pilzförmigen Trennbügel. Die Umrandung der Liegefläche bestand aus Kantholz. Neben der Liegebox befand sich der Fressplatz mit einem Einsperrfressgitter. Der Lauf- und Fressbereich war planbefestigt.

Das Futter wurde morgens und nachmittags vorgelegt. Ebenfalls morgens wurden gegebenenfalls die Boxen neu eingestreut.

### 2.2.3 Tretmistbuchten

Zur Referenz wurden die Zuchtstiere in insgesamt zehn Tretmistbuchten untersucht, die sich in vier Ställen auf drei Betrieben befanden. Die Angaben zu den Buchtencharakteristika sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Bei allen Buchten handelte es sich um Dreiflächenlaufställe. Dabei schloss in drei Ställen an die Liegefläche ein nicht überdachter Laufbereich an und daran der Fressbereich. In einem Stall befand sich der Liegebereich zwischen Fressbereich und Laufhof; letzterer war durch zwei Durchgänge zugänglich.

Je nach Betrieb wurden die Liegeflächen täglich oder im Abstand von zwei Tagen mit 3 bis 5 kg Lang- oder Häckselstroh pro Tier eingestreut. Gefüttert wurden die Tiere zwei Mal täglich; z. T. stand ihnen Stroh zur freien Aufnahme zur Verfügung.

## 2.3 Datenerhebung

### 2.3.1 Liegeverhalten

Untersucht wurden sowohl die Liegezeiten als auch die Qualität der Aufsteh- und Abliegevorgänge, d. h. das Auftreten von Hinterhandabliegen und pferdeartigem Aufstehen.

Die Liegezeiten wurden in den Buchten mit Liegeboxen während 72 h automatisiert anhand der Liegeboxenbelegung erhoben (SCHULZE WESTERATH et al. 2002). Distanz-Sensoren,

Tab. 2: Charakteristika der Tretmistbuchten  
*Characteristics of the straw-bedded sloped floor pens*

Stall Stable	Bucht Pen	Anzahl Tiere Number of animals	Fläche/Tier (m <sup>2</sup> ) Area per animal (m <sup>2</sup> )	Liegefläche/Tier (m <sup>2</sup> ) Lying area per animal (m <sup>2</sup> )
TM1	1	8	13,3	5,6
	2	8	13,3	5,6
	3	5	21,2	8,9
TM2	4	7	15,1	6,3
	5	8	13,2	5,5
TM3	6	6	11,3	6
	7	6	11,3	6
	8	6	11,3	6
TM4	9	4	18,5	9,4
	10	4	18,5	9,4

die zentriert über der Liegefläche montiert waren, erfassten dabei in 1-min-Intervallen, ob die Liegebox leer war oder ob sich ein liegendes oder stehendes Tier darin befand. Die Qualität der Aufsteh- und Abliegevorgänge wurde in zwischen 9 und 15:30 Uhr stattfindenden Direktbeobachtungen beurteilt.

Das Liegeverhalten der Tiere in den Tretmistbuchten wurde anhand von 72 h Videomaterial je Gruppe erhoben. Erfasst wurden im 15-min-time sampling-Verfahren die Anzahl der liegenden Tiere und kontinuierlich die Qualität der Aufsteh- und Abliegevorgänge.

Berechnet wurden bei allen drei Haltungssystemen die Gesamtliegедauer und die Anzahl der Liegeperioden pro Tag als Mittelwert aus den drei Versuchstagen. Bei den Stieren in den Tretmistbuchten wurden diese Parameter als Gruppenmittelwerte bestimmt. Der Anteil der atypischen Aufsteh- und Abliegevorgänge wurde bezogen auf die Gesamtheit der in einem Haltungssystem beobachteten Vorgänge berechnet.

### 2.3.2 Tierverschmutzung

Die Verschmutzung der vier Zonen „Fläche um die Schwanzansatzstelle“, „Unterschenkel hinten“, „Oberschenkel“ und „Schulter“ wurde anhand eines Beurteilungsschemas (in Anlehnung an FAYE und BARNQUIN 1985) erfasst. Dabei wurden Noten von 0 (keine Verschmutzung), 0,5 (einige wenige verschmutzte Stellen), 1,0 (verbreitete Verschmutzung von weniger als 50 % der Fläche), 1,5 (verbreitete Verschmutzung von mehr als 50 % der Fläche) und 2 (total verschmutzt oder mit dicker Kruste bedeckt) vergeben. Die Verschmutzungsbonitur der Stiere in den Einzelbuchten mit Hochbox wurde für jede Haltungsvariante im Anschluss an die Direktbeobachtungen durchgeführt. Die Stiere in Einzelbuchten mit Tiefbox wurden nicht bonitiert, da sie geschoren und geputzt wurden. Die Tiere in den Tretmistbuchten wurden zweimal in einem Abstand von zwei Monaten bezüglich ihres Verschmutzungsgrades beurteilt und die beiden Werte gemittelt. Berechnet wurde der mittlere Verschmutzungsgrad der verschiedenen Körperregionen.

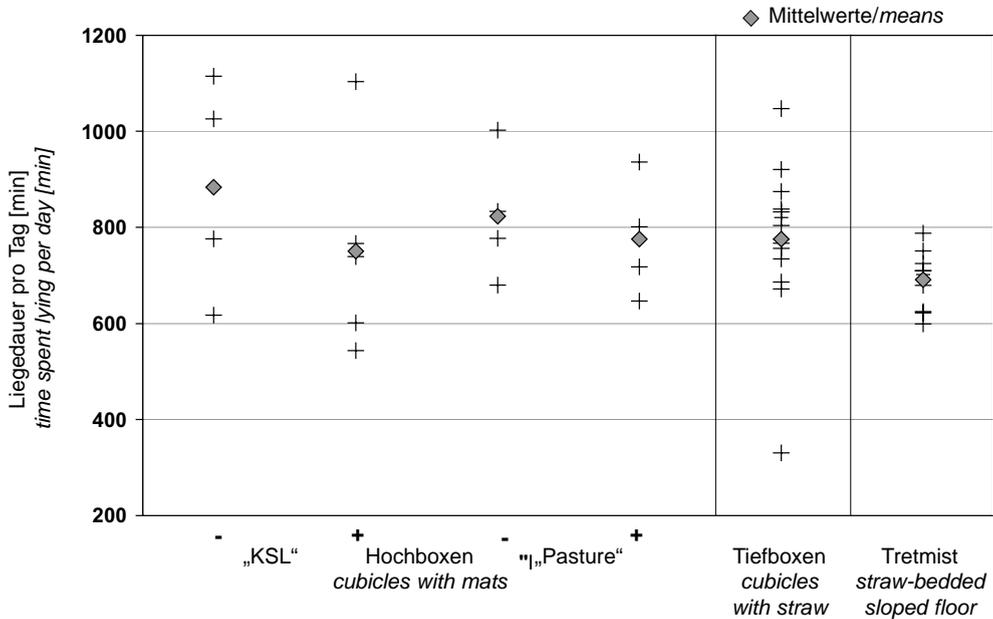


Abb. 1: Liegedauer pro Tag in den verschiedenen Haltungsverfahren (+/-: mit/ohne leichter Einstreu auf den Matten)

*Time spent lying per day in the different housing systems (+/-: with/without additional litter on the mats)*

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Liegeverhalten

Die Stiere in den Hochboxen lagen mit durchschnittlich 806 min (Spannweite: 543–1 115 min) 30 min länger als die Tiere in den Tiefboxen mit Stroheinstreu (Durchschnitt: 776 min/Tag, Spannweite: 331–1 048 min) (s. Abb. 1). Bei den Tieren in den Tretmistbuchten wurde eine etwas kürzere Gesamtliegedauer beobachtet (durchschnittlich 692 min, Buchtenmittelwerte: 599–788 min).

Die Anzahl der Liegeperioden pro Tag entsprach in den Tiefboxen mit durchschnittlich 9 (Spannweite: 3,3–16,7) in etwa den Werten im Tretmiststall (9,6; Buchtenmittelwerte: 7–12,6). Die Tiere in den Buchten mit Hochbox wiesen im Schnitt 7,4 Liegeperioden pro Tag (Spannweite: 4,3–13,3) auf (s. Abb. 2).

Pferdeartiges Aufstehen bzw. Hinterhandabliegen wurde bei den Bullen in den Hochboxen nicht und in den Tretmistbuchten selten beobachtet (s. Tab. 3). In den Tiefboxen waren 15 % der Aufsteh- und 2 % der Abliegevorgänge atypisch.

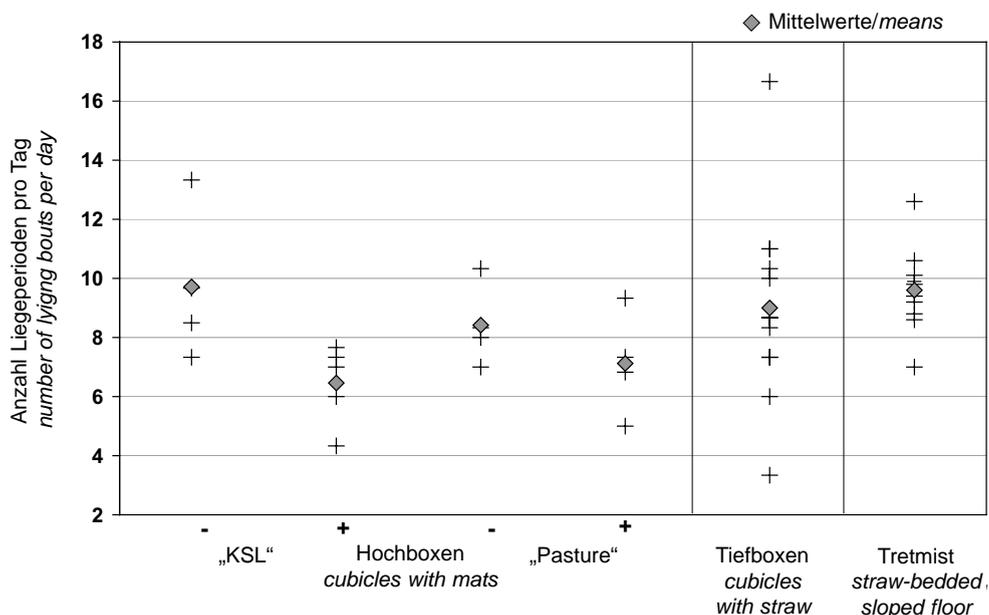


Abb. 2: Anzahl Liegeperioden pro Tag in den verschiedenen Haltungsverfahren (+/-: mit/ohne leichter Einstreu auf den Matten)  
 Number of lying bouts per day in the different housing systems (+/-: with/without additional litter on the mats)

Tab. 3: Anteil atypischer Aufsteh- und Abliegevorgänge (n = Anzahl beobachteter Vorgänge)  
 Percentage of abnormal standing up and lying down behaviour (n = number of observed events)

Haltungssystem Housing system	Pferdeartiges Aufstehen Standing up with fore legs first	Hinterhandabliegen Lying down with hind legs first
Hochboxen Cubicles with mats	0 % (n=40)	0 % (n=42)
Tiefboxen Cubicles with straw	15 % (n=54)	2 % (n=51)
Tretmist Straw-bedded sloped floor	0,2 % (n=1780)	0,2 % (n=1780)

### 3.2 Tierverschmutzung

In den beiden untersuchten Haltungssystemen waren hauptsächlich die Hinterbeine der Tiere verschmutzt. Die Mittelwerte der Verschmutzung waren bei den Tieren in Hochboxen an allen vier Körperregionen geringer als bei den Tieren in den Tretmistbuchten (Tab. 4).

## 4 Diskussion und Schlussfolgerung

Die täglichen Liegedauern der Tiere in den beiden Varianten von Liegeboxenlaufställen waren in etwa gleich lang, im Schnitt aber um eine bis eineinhalb Stunden länger als diejeni-

Tab. 4: Mittlerer Verschmutzungsgrad der verschiedenen Körperregionen  
*Mean degrees of dirtiness in different body areas*

Haltungssystem <i>Housing system</i>	Verschmutzung / <i>Dirtiness</i>			Schulter <i>Shoulder</i>
	Schwanzansatz <i>Tail-head</i>	Unterschenkel <i>Lower leg</i>	Oberschenkel <i>Thigh</i>	
Hochboxen <i>Cubicles with mats</i>	0,03	0,25	0,31	0,00
Tretmist <i>Straw-bedded sloped floor</i>	0,18	0,76	0,77	0,04

gen der Tiere in den Tretmistbuchten. Eine längere Liegedauer ist in gewissem Ausmaß nicht prinzipiell als negativ zu bewerten. Im vorliegenden Fall ist sie eventuell dadurch erklärbar, dass die Tiere in den Einzelbuchten aufgrund der fehlenden Sozialpartner weniger beschäftigt waren und somit mehr Zeit mit Liegen verbrachten. Vergleicht man die gefundenen Liegedauern mit den aus der Literatur bekannten Werten für andere Rinderkategorien in entsprechenden Haltungsverfahren, so erkennt man, dass die Werte der vorliegenden Untersuchung eher denen von Kühen (DAELEMANS und LAMBRECHT 1972 zit. in BOGNER und GRAUVOGL 1984, KOCH 1968, BUCHWALDER 1999, OERTLI et al. 1994) entsprechen als denen von jüngeren männlichen Tieren (Mastbullen/-ochsen) (ANDREAE 1979, FIETZ 2000, GRAF 1984, HUBER 1974 zit. in SCHLICHTING und SMIDT 1987, MINONZIO et al. 1992). Ähnliches gilt auch für die Anzahl der Liegeperioden. Eine geringere Anzahl an Liegeperioden deutet im Allgemeinen auf einen weniger geeigneten Liegebereich hin (z. B. GRAF 1987). Dass die Stiere in den Einzelbuchten mit Hochboxen am Tag seltener ablagen als die Tiere in den Tretmistbuchten, ist vielleicht aber auch dadurch erklärbar, dass diese beim Liegen nicht durch Buchtengenossen gestört wurden. In den Tretmistbuchten konnte diesbezüglich beobachtet werden, dass im Schnitt jedes Tier einmal pro Tag von seinem Liegeplatz verdrängt wurde.

Atypisches Aufstehen und Abliegen sollte in einem tierfreundlichen Haltungssystem nicht auftreten. Auffällig war in dieser Untersuchung das häufige pferdeartige Aufstehen der Tiere, die in Tiefboxen gehalten wurden. Dies könnte ein Indiz für einen nicht tiergerecht gestalteten Liegebereich sein. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass die Hälfte der atypischen Aufstehvorgänge durch ein einzelnes Tier bedingt war, welches grundsätzlich so aufgestanden ist. Dieser Bulle war vorher über einen langen Zeitraum angebunden gehalten worden, so dass es sehr wahrscheinlich ist, dass diese Verhaltensanomalie dort erlernt und später beibehalten worden ist. Bei SAMBRAUS (1971) wird ähnliches von Kühen beschrieben: In zu eng bemessenen Liegeboxen gehaltene Tiere zeigten z. T. auch auf der Weide pferdeartiges Aufstehen.

Bezüglich der Verschmutzung der Tiere war insgesamt festzustellen, dass hauptsächlich deren Hinterbeine betroffen waren. An allen untersuchten Körperregionen wiesen die Stiere in den Einzelbuchten mit Hochbox nur einen geringen Verschmutzungsgrad auf, der niedriger war als bei den Tieren in den Tretmistbuchten.

Die Liegezeiten der Tiere in den Liegeboxen waren insgesamt mit denen im Referenzsystem „Tretmist“ vergleichbar. Da außerdem atypische Aufsteh- und Abliegevorgänge nur vereinzelt auftraten und die Tierverschmutzung gering war, kann gefolgert werden, dass Liegeboxen sich grundsätzlich für die Haltung von Zuchtbullen eignen.

## 5 Literatur

- ANDREAE, U. (1979): Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. In: Verhaltensbiologische und adaptionsphysiologische Aspekte zur Spaltenbodenhaltung von Rind und Schwein. Landbauforschung Völkensrode, Sonderheft 48
- BOGNER, H.; GRAUVOGL, A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Tierzuchtbücherei, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- BUCHWALDER, T. (1999): Einfluss der Liegeplatzqualität auf das Verhalten und die Schäden bei Milchkühen im Boxenlaufstall. Schlussbericht, Bundesamt für Veterinärwesen
- FAYE, B.; BARNOUIN, J. (1985): Objectivation de la propreté des vaches laitières et des stabulations – L'indice de propreté. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix. I.N.R.A. 59: 61–67
- FIETZ, D. (2000): Ethologischer Vergleich von Haltungsverfahren für Mastbullen: Vollspaltenstall und eingestreuter Zweiraumstall. Diplomarbeit Universität Hohenheim
- GRAF, B. (1984): Inwieweit genügen Laufstallsysteme den artspezifischen Ansprüchen von Mastrindern? Überprüfung anhand von Merkmalen des Ausruhverhaltens. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983. KTBL-Schrift 299, KTBL, Darmstadt: 9–31
- GRAF, B. (1987): Beurteilung des Vollspaltenbodens als Liegeplatz bei Mastrindern anhand des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. KTBL-Schrift 319, KTBL, Darmstadt: 39–55
- KOCH, G. (1968): Ethologische Studien an Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Dissertation, München
- MINONZIO, G.; GLOOR, P.; HUBER-HANKE, R. (1992): Der Tretmiststall. FAT-Schriftenreihe, Band 35, FAT Tänikon
- OERTLI, B.; JAKOB, P.; FRIEDLI, K. (1994): Erarbeitung der Grundlagen zur Prüfung von Bodenbelägen im Boxenlaufstall für Milchkühe auf Tiergerechtigkeit. Interner Bericht BVET, Prüfstelle für Stalleinrichtungen, Tänikon, Schlussbericht
- SAMBRAUS, H.H. (1971): Zum Liegeverhalten der Wiederkäuer. Züchtungskunde 43: 187–198
- SCHLICHTING, M.C.; SMIDT, D. (1987): Merkmale des Ruheverhaltens als Indikator zur Beurteilung von Haltungssystemen bei Rind und Schwein. In Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. KTBL-Schrift 319, KTBL, Darmstadt: 56–68
- SCHULZE WESTERATH, H.; MAYER, C.; BOLLHALDER, H. (2002): Automatische Erfassung der Liegebokennutzung in einem Liegeboxenlaufstallsystem, Bornimer Agrartechnische Berichte H. 29: 169–172
- TSchV (1997): Schweizer Tierschutzverordnung. SR. 455.1. Eidgenössische Druck- und Materialzentrale (EDMZ), Bern

---

*Heike Schulze Westerath, Claus Mayer, Bundesamt für Veterinärwesen, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, FAT, CH-8356 Tänikon; Silvia Gutermann, Institut für Agrartechnik, Verfahrenstechnik in der Tierproduktion und landwirtschaftliches Bauwesen, Universität Hohenheim, D-70599 Stuttgart*

## Die Bedeutung von Unterständen für die ganzjährige Weidehaltung von Rindern

### *The Meaning of Shelter Huts for Cattle Kept Outdoors all Year Round*

PAUL MARZEC, HANS HINRICH SAMBRAUS

#### Zusammenfassung

*Es sollte geprüft werden, ob ganzjährig auf der Weide gehaltene Rinder eine Schutzhütte aufsuchen. Die Untersuchungen wurden an vier Herden von Fleischrindern (nicht Robustrinder) unterschiedlicher Rassen durchgeführt. Berücksichtigt wurden nur die Kühe. Die Beobachtungen wurden nach den Durchschnittstemperaturen der Versuchstage bzw. -nächte in fünf Kategorien eingeteilt: kälter als  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $11\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  sowie wärmer als  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Die Beobachtungsperioden dauerten von 6–18 Uhr bzw. von 18–6 Uhr. Erfasst wurde alle fünf Minuten der Aufenthaltsort der Kühe: Unterstand, Weide, Futterplatz sowie ein eingestreutes, nicht überdachtes Areal. In allen Temperaturbereichen hielten Kühe sich tagsüber vorübergehend im Unterstand auf. Das galt auch nachts bei Temperaturen unter  $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Die Aufenthaltsdauer war länger, je tiefer die Temperaturen waren. Eine Abhängigkeit der Liegeplatzwahl vom Sozialstatus der Tiere konnte nicht festgestellt werden. Der Aufenthalt auf der Weide nahm mit steigenden Temperaturen zu. Aus den Ergebnissen wird abgeleitet, dass Fleischrindern bei ganzjähriger Weidehaltung eine Schutzhütte zur Verfügung stehen muss.*

#### Summary

*We tested whether cattle that are pastured outdoors for the entire year make use of protective shelters when made available. Cows in four herds of beef cattle of various breeds (but not Highland or Galloway) were observed. The following temperature categories, based on average daytime or nighttime temperature (as appropriate) were defined: colder than  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , between  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  and  $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+11\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  and warmer than  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Observations were made between 6 and 18 o'clock or 18 and 6 o'clock. The location of the cows was recorded every 5 min as either under shelter, in the pasture, feeding area or a straw covered but unroofed area. Shelters were used periodically throughout the day independent of the temperature class. This was also true for nights colder than  $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Use of the shelter increased as average temperatures decreased. There was no apparent relationship between the resting location used by a cow and its social status. Use of the pasture increased with increasing average temperature. From these results we recommend that shelter huts be provided to beef cattle that are pastured outdoors year around.*

## 1 Einleitung

Traditionell wurden in Mitteleuropa nur Zweinutzungsrinder gehalten. Die Kühe wurden ausnahmslos gemolken. Im Sommer kamen die Kühe auf die Weide, im Winter wurden sie auf-

gestallt, und zwar fast ausnahmslos in Anbindehaltung. In bestimmten Gegenden war ganzjährige Stallhaltung üblich.

Wegen Arbeitskräftemangels stellten manche Betriebe schon in den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts auf Fleischrassen um. Diese Tendenz wurde seit Anfang der 80er-Jahre durch die Milchkontingentierung in der EU gefördert. Einen weiteren Impuls bekam die Fleischrinderhaltung durch die politische Wende. Ab 1990 stellten insbesondere in den neuen Bundesländern viele Großbetriebe auf Fleischrassen um. 2001 wurden in Deutschland 63 900 Fleischrinder (Herdbuchtiere) gehalten. Das sind 2,7 % des gesamten Herdbuchrinderbestandes (ADR 2002).

Seit einigen Jahren werden Rinder in Deutschland ganzjährig auf der Weide gehalten. Bei den sog. Robustrassen Highland und Galloway geschieht dies in der Regel ohne Schutzhütten. Für sie gelten jedoch besondere Bedingungen, denn diese Rassen haben ein sehr langes und dichtes, also gegen Kälte gut schützendes Haarkleid.

Wie die eigentlichen Fleischrinderrassen einzuschätzen sind, wird unterschiedlich beurteilt. Manche Rinderbesitzer geben an, dass die Tiere vorhandene Schutzhütten nicht annehmen, andere sind der Auffassung, dass Bäume als Schutz ausreichen. Rinder müssten eher vor starker Sonneneinstrahlung als vor Kälte geschützt werden.

In der vorliegenden Untersuchung sollte geprüft werden, unter welchen Bedingungen und in welchem Ausmaß vorhandene Schutzhütten von Kühen verschiedener Fleischrassen aufgesucht werden.

## 2 Material und Methodik

Die Untersuchungen wurden an vier landwirtschaftlichen Betrieben mit Mutterkuhhaltung durchgeführt. Bei der Auswahl dieser Betriebe wurde darauf geachtet, dass folgende Bedingungen erfüllt waren:

- ganzjährige Weidehaltung
- keine Robustrassen, also nicht Highlands und Galloway
- Unterstand (im Winter mindestens dreiseitig geschlossen) vorhanden
- Fütterung außerhalb des Unterstandes

### **Betrieb H**

Tertiäres Hügelland im nördlichen Oberbayern, 30 Mutterkühe der Rasse Deutsch-Angus sowie deren Kälber und ein Stier.

### **Betrieb S**

In Tallage im bayerischen Voralpenland, zehn (neun) Kühe der Rasse Salers sowie deren Kälber und ein Stier.

### **Betrieb V**

In Mittelgebirgslage in der Oberpfalz, Hanglage, neun bzw. acht Kühe der Rasse Rotes Höhenvieh mit Kälbern sowie ein Stier.

**Betrieb Z**

Weserbergland im südlichen Niedersachsen an der Grenze zu Hessen, 16 Kühe der Rasse Deutsch-Angus mit ihren Kälbern sowie ein Stier.

Bei den Beobachtungen in den Betrieben wurden lediglich die Kühe einbezogen, nicht die Jungtiere und die Stiere.

Die Verhaltensbeobachtungen erstreckten sich jeweils von 6–18 Uhr bzw. von 18–6 Uhr. Es wurden Beobachtungen in unterschiedlichen Jahreszeiten durchgeführt, wobei hauptsächlich verschiedene Temperaturbereiche berücksichtigt wurden. Die Temperaturen wurden im Verlauf einer Beobachtungsperiode von 12 h bis zu zwölfmal auf 1 °C genau gemessen. Nach den Durchschnittswerten dieser Messungen wurden die Beobachtungsperioden folgendermaßen eingeteilt:

- kälter als minus 3 °C
- minus 3 °C bis plus 3 °C
- 4 °C bis 10 °C
- 11 °C bis 24 °C
- bei einer der Temperaturmessungen mindestens 25 °C

Nachtbeobachtungen, die unmittelbar auf Tage mit mehr als 25 °C folgten, wurden als eigener Bereich betrachtet (Tab. 1), gleichgültig, welche Temperaturen in dieser Nacht herrschten.

Erfasst wurde im Abstand von 5 min die Zahl der Kühe in verschiedenen Bereichen. Das gesamte den Kühen zur Verfügung stehende Areal wurde in vier bzw. drei Bereiche unterteilt. In allen vier Betrieben waren ein Bereich „Unterstand“, ein Bereich „Weide“ sowie eine oder zwei Futterplätze vorhanden (letzteres gilt nicht für Betrieb H, weil dort keine Zufütterung erforderlich war). Hinzu kam bei allen vier Herden eine nicht überdachte geschützte Fläche. „Geschützt“ bedeutet, dass diese Fläche zum Boden hin isoliert war (Einstreu oder Futterreste) bzw. Schutz vor Wind oder Sonneneinstrahlung bot. Diese Flächen lagen unmittelbar neben der Schutzhütte oder im Umfeld der Futterstelle.

Bei der Herde H wurde darüber hinaus zwischen Liegen und Stehen/Gehen differenziert.

Tab. 1: Anzahl der Beobachtungsperioden tagsüber und nachts in den vier Versuchsbetrieben  
Number of observation periods daily and nightly in four cattle herds

Herde Herd	Tag/Day 6.00 Uhr bis 18.00 Uhr				
	<-3 °C	-3 °C bis +3 °C	4 °C bis 10 °C	11 °C bis 24 °C	≥25 °C
H	-	-	-	1	3
S	1	4	1	-	-
V	-	1	2	3	-
Z	2	2	2	-	-
	Nacht/Night 18.00 Uhr bis 6.00 Uhr				
	<-3 °C	-3 °C bis +3 °C	4 °C bis 10 °C	11 °C bis 24 °C	≥25 °C
H	-	-	-	-	3
S	3	2	1	-	-
V	-	1	3	-	-
Z	1	3	2	-	-

Bei den Herden S, V und Z wurde die soziale Rangordnung nach SAMBRAUS (1975) erstellt. In diesen drei Herden konnten 67,3 %, 71,8 % bzw. 79,2 % der möglichen Rangbeziehungen geklärt werden. Der ermittelte Rangindex eines Tieres wurde zu Aufenthaltsdauer bzw. Liegedauer in einem bestimmten Bereich in Beziehung gesetzt.

Den Ergebnissen liegen Beobachtungen von insgesamt 41 Zwölfstundenperioden zu Grunde. Hinzu kommen punktuelle Beobachtungen außerhalb dieser Perioden in Herde Z, um zusätzliche Daten über den Aufenthalt der Kühe mit bekanntem sozialen Rang zu erfassen. Der Versuchsumfang betrug ungefähr 500 Beobachtungsstunden.

### 3 Ergebnisse

#### Quantitativ

Am Tage (6–18 Uhr) suchten die Kühe aller vier Herden in allen Temperaturbereichen vorübergehend den Unterstand auf (Tab. 2). Dies geschah bei höheren Temperaturen tendenziell länger als bei niedrigen. Mit durchschnittlich nur 114 min pro Tag suchten die Tiere bei Temperaturen zwischen minus und plus 3 °C den Unterstand am kürzesten auf.

Die Kühe waren während der Vegetationsperiode (> 11 °C) am längsten auf der Weide, was naheliegend ist. Doch auch bei tieferen Temperaturen hielten sie sich zu einem erheblichen Teil der Zeit auf der Weide auf. Das galt jedoch nicht, wenn Schnee auf der Weide lag. Dann betraten sie die Weide nur für einen Ortswechsel, beispielsweise um von der Heuraufe zur Tränke oder in die Schutzhütte zu kommen (Abb. 1).

Der Aufenthalt an der Heuraufe war bei Minustemperaturen und bei Temperaturen um den Nullpunkt am höchsten. Der Unterstand wurde während der Vegetationsperiode kaum oder gar nicht aufgesucht.

Die nicht überdachte, teilweise witterungsgeschützte Fläche wurde besonders lange bei sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen frequentiert. Die Kühe hielten sich allerdings auch während der übrigen Temperaturen vorübergehend dort auf.

In der Nacht verbrachten die Kühe umso mehr Zeit im Unterstand, je tiefer die Temperaturen waren. Bei Temperaturen über 10 °C wurde der Unterstand kaum aufgesucht.

Tab. 2: Aufenthaltsdauer in den vier Bereichen am Tag (6.00 bis 19.00 Uhr). Angaben in Minuten  
*Duration of stay in four different areas (day)*

	Temperaturbereich/Temperature				
	<-3 °C	-3 °C bis +3 °C	4 °C bis 10 °C	11 °C bis 24 °C	≥25 °C
Unterstand <i>Shelter hut</i>	129,8	114,3	166,7	197,1	192,3
Freie Schutzfläche <i>Shelter area without roof</i>	122,5	94,7	61,0	68,1	100,4
Futterstelle <i>Manger</i>	280,8	269,4	198,2	41,0	0,0
Weide <i>Pasture</i>	186,9	241,6	294,1	413,8	427,9

Je niedriger die Temperaturen waren, desto seltener hielten die Kühe sich nachts auf der Weide auf (Tab. 3). Die höchste Aufenthaltsdauer auf der Weide mit 700 min während der zwölf Stunden-Periode (97,2 %) erreichten die Tiere, wenn am vorausgegangenen Tag Durchschnittstemperaturen von mehr als 24 °C geherrscht hatten. (Für den Temperaturbereich von 11 °C bis 24 °C liegen keine Beobachtungswerte vor).



Abb. 1: Wechsel im Schnee zwischen Schutzhütte und Futterstelle bzw. Tränke  
*Runway in the snow between shelter and feeding area or watering place*

Beim Aufenthalt an der Heuraufe gibt es zwischen den verschiedenen Temperaturbereichen unterhalb von 4° C keine wesentlichen Unterschiede. Die Dauer beträgt hier jeweils ungefähr 3 h. Bei Temperaturen zwischen 4 °C und 10 °C fraßen die Kühe nachts im Mittel etwas mehr als 2 h an der Futterstelle. Im Temperaturbereich über 24 °C fand keine Zufütterung statt.

Je niedriger die Temperaturen waren, desto kürzer war die Aufenthaltsdauer auf der nicht überdachten, witterungsgeschützten Fläche. Hier bestand eine negative Beziehung zum Aufenthalt im Unterstand. Bei Nächten, die sehr heißen Tagen folgten, hielten sich die Kühe kaum im Unterstand auf.

### Tagesverläufe

Bei Temperaturen unter –3 °C kamen die Kühe morgens (nach 6 Uhr) aus dem Unterstand und gingen zur Futteraufnahme an die Heuraufe. Ab 10 Uhr war die Futteraufnahme nahezu

Tab. 3: Aufenthaltsdauer auf den vier Bereichen in der Nacht (18.00 bis 6.00 Uhr)  
*Duration of stay in four different areas (night)*

	Temperaturbereich/Temperature				
	<-3 °C	-3 °C bis +3 °C	4 °C bis 10 °C	11 °C bis 24 °C	≥25 °C
Unterstand <i>Shelter hut</i>	472,9	355,9	220,6		17,0
Freie Schutzfläche <i>Shelter area without roof</i>	79,7	91,4	122,3	Keine Daten erhoben <i>No results</i>	3,3
Futterstelle <i>Manger</i>	166,3	184,3	128,7		0,0
Weide <i>Pasture</i>	1,1	88,4	248,4		699,7

beendet und die Tiere hielten sich in den folgenden Stunden vorwiegend auf der Weide auf. Am Spätnachmittag folgte eine weitere Fressperiode an der Heuraufe (Abb. 2), die nach ungefähr 2 h weitgehend durch einen lang anhaltenden Aufenthalt im Unterstand abgelöst wurde.

Die Heuraufe wurde auch nachts stark frequentiert, ausgenommen die ersten drei Stunden nach Mitternacht. Auf der

freien, weitgehend witterungsgeschützten Fläche sowie auf der Weide hielten sich die Kühe nachts bei diesen Temperaturen kaum auf.

Bei Temperaturen um 0 °C hatten die Kühe den Unterstand in den frühen Morgenstunden schon vorwiegend verlassen. Sie suchten ihn erst wieder am Spätnachmittag auf und verbrachten hier weitgehend die Nachtstunden bis Mitternacht und ab 2 Uhr. In den Stunden zwischen 0 und 2 Uhr wurde der Unterstand von vielen Tieren vorwiegend zur Futtermittelaufnahme verlassen.

Bereits morgens um 6 Uhr hielten sich die Kühe bis 10 Uhr vorwiegend an der Heuraufe auf. Eine weitere ausgedehnte Fressperiode folgte in der zweiten Tageshälfte, insbesondere zwischen 18 und 19 Uhr. Ein weiteres Maximum in der Futtermittelaufnahme lag zwischen 1 und 3 Uhr.

Besonders am späten Vormittag waren die Kühe auf der Weide. Nachts hielten sie sich dort nur selten auf. Das galt insbesondere für die frühen Morgenstunden. Die nicht überdachte, weitgehend witterungsgeschützte Fläche wurde insgesamt nur wenig frequentiert. Lediglich in der zweiten Nachthälfte wurde dieses Areal etwas häufiger aufgesucht. Etliche der Tiere gingen nach der nächtlichen Fressperiode nicht zurück in den Unterstand, sondern legten sich in der Nähe der Heuraufe nieder.

Im Temperaturbereich von 4 °C bis 10 °C hielten sich in den Morgenstunden kaum Kühe im Unterstand auf. Sie verbrachten die Zeit vor allem an der Heuraufe und auf der Weide. In den späten Vormittagsstunden bis zum frühen Abend wurde der Unterstand etwas häufiger aufgesucht. Zu dieser Zeit waren nur noch wenige Tiere an der Heuraufe; der Anteil der Tiere auf der Weide war allerdings gegenüber den Morgenstunden nicht verringert. Von den Abendstunden an bis zum frühen Morgen wurde der Unterstand mit leicht steigender Tendenz aufgesucht. An der Heuraufe hielten sich während der Nachtstunden nur wenige Kühe auf. Deutlich mehr Tiere waren zu dieser Zeit auf der Weide. Der Aufenthalt auf der freien Fläche war insgesamt geringer. Am ehesten lagen hier Tiere während der Mittagszeit und in den Nachtstunden.

Der Temperaturbereich 11–24 °C ist nur durch vier Beobachtungsperioden während des Tages und an zwei Herden belegt. Die Ergebnisse sind deshalb mit einem gewissen Vorbe-



Abb. 2: Fleischrinder an der Futterstelle  
*Beef cattle at the feeding area*

halt zu betrachten. Der Unterstand wurde von zahlreichen Kühen in den Morgenstunden, am späten Vormittag und in der Mittagszeit sowie am Spätnachmittag vermehrt aufgesucht. Der größte Teil der Tiere befand sich fast ständig auf der Weide. Der Aufenthalt an der Heuraufe und auf der freien Fläche hatte dagegen untergeordnete Bedeutung. Tendenziell wurde die freie Schutzfläche eher am Nachmittag aufgesucht.



Abb. 3: Bei extremer Hitze stehen die Rinder in der Schutzhütte im Schatten

*By extremely heat the cattle stand in the shadow of the shelter*

An Tagen, an denen eine Höchsttemperatur von mindestens 25 °C erreicht wurde, hielten sich die Kühe nur von den späten Morgenstunden an bis zum Spätnachmittag vermehrt im Unterstand auf (Abb. 3). Außerhalb dieser Zeit wurde der Unterstand kaum aufgesucht.

In den Morgenstunden, nach der ersten Graseperiode, verließen die Kühe die Weide und hielten sich im Unterstand oder auf der freien Schutzfläche auf. Die Stunden vom Vormittag bis zum Abend verbrachten die Tiere vorwiegend, die Nachstunden fast ausschließlich auf der Weide. Vom Vormittag an hatte die freie Schutzfläche kaum Bedeutung; in der Nacht wurde auch der Unterstand fast nicht mehr aufgesucht.

### Spezielle Beobachtungen

Es schien denkbar, dass die ranghohen Kühe die bevorzugten Bereiche für sich in Anspruch nehmen und dass die rangtiefen Herdenmitglieder auf die ungünstigen Bereiche abgedrängt werden. Um diese Vermutung zu überprüfen, wurde in einigen Beständen die soziale Rangordnung nach SAMBRAUS (1975) erstellt. Danach schwankt der Rangindex jeder Kuh in der Gruppe zwischen 0,0 (rangtief) und 1,0 (ranghoch).

In Nächten mit Temperaturen unter 0 °C lag der mittlere Rangindex der im Unterstand liegenden Kühe in der Herde Z bei 0,52 (Tab. 4). Das bedeutet, dass dort weder ranghohe noch rangtiefe Tiere vermehrt lagen. Bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 10 °C lag der mittlere Rangindex von Kühen, die im Unterstand lagen, bei 0,44. Es bestand also nicht die Tendenz, dass im Unterstand ranghöhere Kühe lagen. Am Tag lag der mittlere Rangindex der Kühe, die sich dort aufhielten, bei 0,61. Dieser Wert ist jedoch wenig aussagekräftig; ihm lagen nur sieben Beobachtungen zu Grunde.

Bei Temperaturen unter 0 °C lag der Rangindex von Kühen, die im Freien (freie Schutzfläche und Fressplatz) lagen, in der Herde Z im Mittel bei 0,43, in der Nacht bei 0,51. Auch hier ist also kaum eine Tendenz erkennbar, dass rangtiefe Tiere benachteiligt werden. Ähnliches galt für den Temperaturbereich von 0–10 °C.

Tab. 4: Durchschnittlicher Rangindex von Kühen, die in verschiedenen Temperaturbereichen in der Schutzhütte oder am Fressplatz lagen  
Average rank index of cows, which were lying in the shelter or at the feeding area.

Temperatur Temperature	Liegeplatz/Lying Place							
	In der Schutzhütte/Shelter				Am Fressplatz/Feeding Area			
	Tag/Day		Nachts/Night		Tag/Day		Nachts/Night	
	N	Rangindex Rankindex	N	Rangindex Rankindex	N	Rangindex Rankindex	N	Rangindex Rankindex
0–10 °C	7	0,61	82	0,44	4	0,44	82	0,54
Unter 0 °C Below 0 °C	-	-	34	0,52	24	0,43	14	0,51

## 4 Diskussion

Für die Untersuchung wurden Mutterkuhherden ausgewählt, die bei Weidehaltung eine Schutzhütte aufsuchen konnten. Futter stand in diesen Schutzhütten nicht zur Verfügung; die Kühe betreten diese nur zum Ruhen (im Liegen oder Stehen). Die Unterstände wurden von den Tieren tags und nachts in allen geprüften Temperaturbereichen mehr oder weniger oft bzw. lange aufgesucht. Während des Tages war die durchschnittliche Aufenthaltsdauer bei deutlichen Plus-Temperaturen, über 11 °C, höher als bei niedrigen Temperaturen. Ausgewachsene Rinder haben einen Bereich der thermischen Neutralität von 0 °C bis 16 °C (BIANCA 1971). Es ist denkbar, dass im Bereich von 11 °C bis 24 °C die Schutzhütten gehäuft aufgesucht wurden, um Sonneneinstrahlung und Hitzestau zu vermeiden. Das gilt noch ausgeprägter für höhere Temperaturen.

Nachts war die Aufenthaltsdauer in den Unterständen bei Temperaturen um 0 °C sowie bei deutlichen Minustemperaturen besonders hoch. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von WALLBAUM (1996). HEIKENS (1999) kommt allerdings zu dem Schluss, dass aufgrund der Leistung und der Bluttemperatur von Mutterkühen der Bau von stationären Weideunterständen im Hinblick auf Tiergesundheit und Tiergerechtigkeit als nicht notwendig erscheint. Allerdings führt eine erhebliche Kältebelastung zur Schwächung der Krankheitsabwehr (SUNDDRUM 1994). Auch aus ethologischer Sicht ist für die ganzjährige Weidehaltung von Rindern zur Schadensvermeidung ein wirksamer Witterungsschutz erforderlich (ACHILLES und ZEEB 2002).

Die Bedingungen in den untersuchten Rinderbetrieben stellten ethologisch gesehen einen Wahlversuch dar. Die Tiere konnten als Aufenthaltsbereich zwischen Unterstand und anderen Bereichen wählen. Wenn der Unterstand von den Rindern aufgesucht wurde, kann daraus zunächst nur geschlossen werden, dass er den Kühen angenehmer war als die anderen Bereiche. Die Frage, ob sie in den anderen Bereichen leiden würden, muss zunächst offen bleiben. Allerdings sprechen auch physiologische Werte im Normalbereich (HEIKENS 1999) nicht zwangsläufig gegen Leiden. Es ist denkbar, dass dennoch eine erhebliche Kälteempfindung besteht.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde lediglich die Temperatur berücksichtigt. Die Berücksichtigung der gleichfalls erfassten Niederschläge sowie die Windgeschwindigkeit können Konstellationen ergeben, die bei fehlendem Witterungsschutz für die Rinder eine erhebliche Belastung darstellen. Das gilt insbesondere bei Temperaturen um 0 °C. Nach WASSMUTH (2002) kann deshalb in Regionen mit langanhaltenden Niederschlagsperioden ein

Unterstand angeraten sein. Nach den vorliegenden Ergebnissen reicht eine solche Empfehlung nicht; es muss ein Unterstand vorhanden sein.

Die gelegentlich geschilderte Beobachtung, dass Rinder auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen eine vorhandene Schutzhütte nicht aufsuchen, ist wenig überzeugend. Es ist denkbar, dass die Besatzdichte zu hoch oder die Bodengestaltung ungeeignet ist. Bei ungünstiger Konstruktion der Hütte haben rangtiefe Rinder keine ausreichende Fluchtmöglichkeit und meiden deshalb den Aufenthalt dort.

## 5 Literatur

ACHILLES, W.; ZEEB, K. (2002): Verhalten. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409, KTBL, Darmstadt: 66–78

ADR (2002): Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 2001. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter, Bonn

BIANCA, W. (1971): Die Akklimatisation von Haustieren. Tierzüchter 23: 187–189

HEIKENS, B. (1999): Gesundheit und Verhalten von Mutterkühen mit Kälbern in Winterweidehaltung. Göttinger Agrarwissenschaftliche Beiträge 19, Hainholz Verlag, Göttingen und Braunschweig

SAMBRAUS, H. H. (1975): Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Schweiz. Arch. Tierheilk. 117: 193–218

SUNDRUM, A. (1994): Beurteilung von Haltungsbedingungen im Hinblick auf die Tiergerechtigkeit. In: SUNDRUM et al. (Hrsg.): Tiergesundheitsindex 2000, Köllen Verlag: 1–17

WALLBAUM, F. (1996): Tiergerechtigkeit der ganzjährigen Weidehaltung fleischbetonter Mutterkühe am Mittelgebirgsstandort. Diss. agr., Göttingen

WAßMUTH, R. (2002): Tiergerechte Gestaltung der ganzjährigen Freilandhaltung. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL-Schrift 409, KTBL, Darmstadt: 47–50

## **Ableitung geeigneter Temperaturbereiche für Mastschweine verschiedener Gewichtsklassen mit Hilfe des Liegeverhaltens**

### ***Assessment of Suitable Temperatures for Fattening Pigs of Different Weights Based on Their Lying Behaviour***

**EDNA HILLMANN, CLAUS MAYER, LARS SCHRADER**

#### **Zusammenfassung**

Die thermoregulatorische Anpassung von Schweinen funktioniert vor allem über Anpassung des Verhaltens; dabei spielt auch das Körpergewicht der Tiere eine wichtige Rolle. In der vorliegenden Untersuchung wurde getestet, ob und wie die Verhaltensanpassung der Tiere von ihrem Körpergewicht abhängt und ob bei kurzfristig extremen Temperaturbedingungen auch unter praxisüblichen Haltungsbedingungen stressphysiologische Reaktionen gezeigt werden. Es wurden zehn Gruppen à neun Tiere in drei Gewichtsklassen unter Sommer- und Winterbedingungen getestet. Im Sommer lagen die Temperaturen zwischen 11 °C und 29 °C, im Winter zwischen 2 °C und 19 °C. Das Liegeverhalten der Tiere wurde von 8:00 Uhr bis 6:00 Uhr im 15-Minuten-Intervall erfasst. Zusätzlich wurden an den Versuchstagen von allen Tieren Speichelproben entnommen. In Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur wählten die Tiere unterschiedliche Liegeplätze. Bei steigenden Temperaturen lagen alle Tiere vermehrt im Kotbereich. Je wärmer es war, desto mehr Tiere vermieden beim Liegen Körperkontakt. Tendenziell lagen die schweren Tiere bei niedrigeren Temperaturen ohne Körperkontakt. Bei sinkenden Temperaturen stieg der Anteil des Liegens in Haufenlage. Am häufigsten zeigten die leichten Tiere dieses Verhalten. Wir fanden keine temperaturbedingten Unterschiede der Cortisolwerte im Winter. Im Sommer fanden wir eine Erhöhung der Cortisolausschüttung bei den schweren Tieren. Zusammen mit den Verhaltensreaktionen erscheinen Abkühlungsmöglichkeiten für Mastschweine im Sommer unerlässlich. Wir folgern, dass für eine Haltung von Mastschweinen auf Teilspaltenboden mit leicht eingestreuter Liegefläche folgende Temperaturen geeignet sind: 20–24 °C für Tiere zwischen 25 und 35 kg, zwischen 10 °C und 20 °C für Tiere zwischen 50 und 70 kg und 6–18 °C für Tiere in der Endmast (>85 kg).

#### **Summary**

The thermoregulatory adaptation to ambient temperatures in pigs is mainly based on behavioural reactions and is affected by the body weight of animals. In this study we tested under on-farm conditions the relationship between behavioural adaptation and body weight and whether there is an additional physiological stress reaction towards acute extreme temperatures. We tested 10 groups of 9 animals each at three different weight classes (25–35 kg, 50–70 kg, >85 kg). In summer the temperatures were between 11 °C and 29 °C, in winter between 2–19 °C. Lying behaviour was recorded from 8:00 h until 6:00 h by 15 min time sampling. In addition we collected saliva samples between 19:00 and 22:00. Dependent on the ambient temperature the subjects chose different lying places. With increasing tempera-

tures the amount of pigs lying in the dung area increased, and the animals avoided contact to penmates. With decreasing temperatures, the animals started to huddle. Compared to medium and heavy pigs, the light pigs showed huddling already at higher temperatures. We did not find a relationship between the saliva concentration of cortisol and temperature. However, in summer the heavy pigs showed higher cortisol titres compared to light and middle subjects. Our findings indicate that thermoneutral temperature ranges in pens with partly slatted floors are 20–24 °C for animals between 25 and 35 kg, 10–20 °C for animals between 50 and 70 kg, and 6–18 °C for finishing pigs (>85 kg). Furthermore, at least growing finishing pigs should have an additional opportunity to cool down at high temperatures in summer.

## 1 Einleitung

Eine zunehmende Zahl an Schweinen wird in nicht wärmegeprägten Ställen gehalten, in denen die Temperatur überwiegend durch das Außenklima bestimmt wird (BOTERMANS und ANDERSSON 1995). Die dadurch auftretenden größeren Temperaturschwankungen werden einerseits als für die Schweine positiv bewertet (BARTUSSEK 1974), andererseits kann bei extremen Temperaturen die Anpassungsfähigkeit der Tiere überfordert werden (BIANCA 1979, GÖTZ 1986, BEHNINGER et al. 1997).

Die thermische Anpassungsfähigkeit von Schweinen ist aufgrund eines fehlenden dichten Haarkleides und mangels Schweißdrüsen nur schlecht ausgebildet. Daher sind sie darauf angewiesen, sich bei Temperaturen, die von der Zone thermischer Indifferenz (BIANCA 1979) abweichen, durch Verhaltensänderungen anpassen zu können. Dies äußert sich bei hohen Temperaturen in ausgestrecktem Liegen auf der Seite, wodurch sie möglichst viel Körperoberfläche der Umgebung präsentieren. Daneben vermeiden sie beim Liegen Körperkontakt zu Buchtengenossen und – wenn vorhanden – halten sie sich vermehrt im Auslauf auf und/oder liegen im feuchten Kotbereich. Wenn die Tiere den Kotbereich für längere Zeit zum Liegen nutzen, ist eine Trennung der Bucht in verschiedene Funktionsbereiche (Liege-, Aktivitäts- und Kotbereich) unter Umständen nicht mehr gegeben, da die Tiere dann den Liegebereich zum Koten und Harnen nutzen. Dies führt zu Hygiene- und Managementproblemen. Bei niedrigen Temperaturen drängen sich die Tiere dicht zusammen und versuchen, sich übereinander zu legen („Haufenlage“), um sich an den Buchtengenossen zu wärmen und ihre Wärmeabstrahlung an die Umgebung zu reduzieren. Bei großer Kälte zeigen die Tiere nicht nur Haufenlage, sondern auch eine stressphysiologische Reaktion (erhöhte Ausschüttung von Cortisol; HILLMANN et al. 2001, BECKER et al. 1997). Ein wichtiger Einflussfaktor auf die Anpassungsreaktion der Tiere ist das Körpergewicht: Leichte Tiere benötigen höhere Umgebungstemperaturen als schwere Tiere, für die hohe Temperaturen ein größeres Problem darstellen als Kälte (BRUCE und CLARK 1979, ELLERSIEK 1985, BOTERMANS und ANDERSON 1995, BOON 1981)

In der vorliegenden Untersuchung wurde experimentell getestet, ob und wie (a) die Verhaltensanpassung der Tiere an die Umgebungstemperatur von ihrem Körpergewicht abhängt und (b) auch unter praxisüblichen Haltungsbedingungen bei kurzfristig extremen Temperaturbedingungen stressphysiologische Reaktionen gezeigt werden.

## 2 Tiere, Haltung und Methoden

Die Versuche wurden von Juni 2000 bis Oktober 2001 an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik Tänikon (Schweiz) mit insgesamt 90 Mastschweinen (Schweizer Edelschwein) durchgeführt. Es wurden insgesamt zehn Gruppen à neun Tiere unter Sommer- und Winterbedingungen getestet und es wurden Tiere in drei Gewichtsklassen in die Versuche einbezogen: leicht = 25–35 kg, mittel = 50–70 kg und schwer = >85 kg. Die

Versuche unter Sommerbedingungen fanden von Juni bis August 2000 und im Oktober 2001, die „Winterversuche“ von November 2000 bis Februar 2001 statt. Während der Versuche wurden die Tiere in zwei getrennten Versuchskammern in Buchten mit Teilspaltenboden gehalten. Die Liegefläche wurde dem Gewicht der Tiere angepasst: In der Gewichtsklasse „leicht“ standen jedem Tier 0,46 m<sup>2</sup> Liegefläche und 0,23 m<sup>2</sup> perforierte Fläche zur Verfügung, in den Gewichtsklassen „mittel“ und „schwer“ wurde die Liegefläche auf 0,67 m<sup>2</sup> und die perforierte Kotfläche auf 0,33 m<sup>2</sup> pro Tier vergrößert. Die Buchten waren mit Raufen versehen, in denen Langstroh zur Beschäftigung angeboten wurde. Zudem wurde der Liegebereich leicht (ca. 100 g pro Tier/Tag) eingestreut. Zweimal am Tag (6:30 Uhr, 16:30 Uhr) wurden die Tiere bedarfsgerecht flüssig gefüttert, Wasser stand ihnen ad libitum zur Verfügung. Zusätzlich zum Tageslicht wurden die Buchten von 6:00 Uhr–17:00 Uhr künstlich beleuchtet, während der Nacht brannte Dämmerlicht für Videoaufnahmen. Das Geschlechterverhältnis innerhalb der Gruppen war ausgeglichen; zum Gewicht der Tiere während der Versuche siehe Tabelle 1.

Tab. 1: Mittleres Gewicht zum Zeitpunkt der Versuche (Mittelwert  $\pm$  SD)  
*Body weight of the subjects during experiments (mean  $\pm$  SD)*

	Gewichtsklasse	Gewicht [kg]
Sommer	leicht/light	29 $\pm$ 3
	mittel/medium	59 $\pm$ 5,4
	schwer/heavy	88 $\pm$ 5,4
Winter	leicht/light	35 $\pm$ 0,7
	mittel/medium	51 $\pm$ 3,9
	schwer/heavy	91 $\pm$ 2,1

### 2.1 Versuchsplan und Temperatur

In den Buchten waren im Liege- und im Kotbereich Datalogger (HOTDOG<sup>®</sup>) angebracht, mit denen alle 5 min die Lufttemperatur und -feuchtigkeit aufgezeichnet wurde. Die Aufzeichnung der Luftfeuchtigkeit erwies sich als sehr unpräzise und lückenhaft, so dass auf die Auswertung dieses Parameters verzichtet werden musste. Im Folgenden werden die Temperaturen als mittlere Temperatur zwischen Liege- und Kotbereich angegeben. Unter Sommerbedingungen lagen die Temperaturen zwischen 11 °C und 29 °C, im Winter zwischen 2 °C und 19 °C.

Während eines 10-tägigen Versuchsblockes wurden die Tiere möglichst definierten Umgebungstemperaturen ausgesetzt. Zwischen aufeinander folgenden Versuchstagen konnte ein Temperatursprung von mehr als 6 °C vermieden werden. Die Temperaturen im Stall waren abhängig von der Außentemperatur, so dass auch die Wahl der Beobachtungstage innerhalb eines Versuchsblockes vom jeweiligen Außenklima mitbestimmt wurde. Zwischen zwei Versuchsblöcken wurden die Tiere für vier bis sechs Wochen in sehr ähnlichen Buchten im selben Gebäude gehalten. Dann wurden sie in die Versuchsbuchten umgestallt und nach vier bis fünf Tagen Angewöhnungszeit begann der nächste Versuchsblock.

Tab. 2: Versuchsplan; zwischen den Versuchsblöcken (grau unterlegt) lagen 5 Wochen, in denen die jeweils anderen beiden Versuchsgruppen getestet wurden.

*Time schedule of the experiments; between the experimental periods (grey) were 5 weeks, where the other groups were tested*

Gewicht Weight		Leicht/Light 10 Tage/Day		Mittel/Medium 10 Tage/Day		Schwer/Heavy 10 Tage/Day	
Sommer Summer	Gruppe Group	1 und 2	3 und 4	1 und 2	3 und 4	9 und 10	11 und 12
Winter Winter	Gruppe Group	5 und 6	7 und 8	5 und 6	7 und 8	5 und 6	7 und 8

Im Sommer 2000 war es so warm, dass es uns nicht möglich war, während der Versuche mit den Tieren der schwersten Gewichtsklasse Temperaturen  $< 21$  °C zu erreichen. Aus diesem Grund wurden diese Versuche im Oktober 2001 mit anderen Tieren wiederholt.

## 2.2 Verhalten

Das Verhalten der Tiere wurde von 08:00 Uhr bis zum nächsten Morgen 06:00 Uhr auf Video aufgezeichnet. Im 15-min-Intervallsampling wurde protokolliert, wo (Liegebereich, Grenze zwischen Liege- und perforiertem Kotbereich, Kotbereich) und in welcher Position die Tiere lagen. Unterschieden wurde zwischen den Liegepositionen Seiten-, Halbseiten-, Bauch- und Haufenlage und ob die Tiere Körperkontakt zueinander hatten. Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens nahm vom Liegebereich in Richtung Kotbereich zu (HILLMANN et al. 2001).

## 2.3 Cortisol

Um einen Aspekt einer möglichen stressphysiologischen Reaktion auf die Umgebungstemperaturen erfassen zu können, wurden an den Versuchstagen von allen Tieren Speichelproben entnommen. Der Zeitpunkt der Probenentnahme wurde den saisonalen Unterschieden der Lichtverhältnisse und der Aktivität der Tiere angepasst und lag zwischen 19:00 Uhr (Winter) und 22:00 Uhr (Sommer). Die Analyse von Cortisol aus dem Speichel stellt eine etablierte Methode dar, mit deren Hilfe auf die aufwändige und für die Tiere belastende Prozedur der Blutentnahme verzichtet werden kann (EKKELE et al. 1996, COOK et al. 1996). Zur Speichelentnahme wurde den individuell markierten Tieren eine in einer Zange fixierte Vlieskompressen angeboten, so dass jeweils ein Tier für 10–20 s darauf herumkauen konnte, bis die Kompressen gut durchfeuchtet war. Diese wurden eingefroren ( $-20$  °C) und mit Hilfe eines Radioimmunoassays (RIA) wurde die Konzentration an Cortisol im Speichel bestimmt.

## 2.4 Auswertung

Zur statistischen Auswertung wurden die Verhaltens- und Cortisol-daten des Sommer- und Winterdurchgangs getrennt betrachtet. Da im Winterdurchgang dieselben Tiere in drei

Gewichtsklassen beobachtet wurden, wurde eine Varianzanalyse für wiederholte Messungen durchgeführt. Berechnet wurden die Effekte der Faktoren Temperatur (als Kovariate), Gewichtsklasse, Tageszeit und Gruppe sowie die Interaktionen von Temperatur und Gewicht sowie Gewicht und Gruppe.

Im Sommerdurchgang wurde für die Gewichtsklassen „leicht“ und „mittel“ das selbe Modell verwendet, für die Gewichtsklasse „schwer“ (es handelte sich hier um andere Tiere) wurde eine getrennte Analyse durchgeführt. Hier wurde der Zusammenhang zwischen Verhalten und Temperatur für die Gewichtsklassen „leicht“ und „schwer“ mittels Regressionsanalyse berechnet und die Regressionskoeffizienten wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Rangsummentests verglichen. Im wiederholten Sommerdurchgang lagen die erreichten Temperaturen zwischen 12 °C und 24 °C.

Für die Auswertung der Cortisolwerten wurden Mittelwerte über die Gewichtsklassen getrennt nach Winter- und Sommerdurchgang gebildet und dargestellt. Zusätzlich zu den Werten für die schweren Tiere des wiederholten Sommerdurchgangs (analog zur Auswertung des Liegeverhaltens) wurden hier auch die Werte der schweren Tiere des ersten Sommers in der statistischen Auswertung berücksichtigt. Die Vergleiche der Gewichtsklassen erfolgte mit nicht-parametrischen Verfahren (Friedman-Test für verbundene Stichproben für den Winter- und den ersten Sommerdurchgang, Wilcoxon-Rang-Summenvergleich für unabhängige Stichproben für den Vergleich mit den wiederholten Versuchen).

## **3 Ergebnisse**

### **3.1 Liegeplatz**

In Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur wählten die Tiere zum Liegen entweder den eingestreuten Liegebereich, den Bereich zwischen Liege- und Kotbereich („Grenzbereich“) oder den perforierten Kotbereich (Abb. 1a–c). Auch das Gewicht der Tiere spielte bei der Wahl des Liegeortes eine Rolle. Während die leichten Tiere bis zu einer Temperatur von etwa 19 °C beinahe ausschließlich im Liegebereich ruhten, lagen die mittelschweren bereits ab 10 °C und die schweren Tiere ab 6 °C im Grenzbereich. Im Sommer lagen alle Tiere bei steigenden Temperaturen vermehrt im Kotbereich. Bei den leichten und mittelschweren Tieren unterschied sich die Nutzung des Kotbereiches zum Liegen zusätzlich zwischen den Tageszeiten. Bei keiner Temperatur lagen mehr als 40 % der Tiere im Kotbereich.

### **3.2 Liegepositionen: Haufenlage und Liegen ohne Körperkontakt**

Nicht nur die Wahl des Liegeortes, auch die Liegeposition der Tiere wurde durch die Umgebungstemperatur beeinflusst. Bei sinkenden Temperaturen stieg bei den Tieren aller Gewichtsklassen der Anteil des Liegens in Haufenlage an (Abb. 2). Weitaus am häufigsten zeigten die leichten Tiere dieses Verhalten. Die leichten Tiere waren auch die einzigen, die im Sommerdurchgang Haufenlage zeigten. Je wärmer es war, desto mehr Tiere vermieden beim Liegen Körperkontakt zu Buchtengenossen (Abb. 3).

Dies galt für alle Tiere, doch zumindest war ein leichter Gewichtseinfluss erkennbar. Tendenziell lagen die schweren Tiere bei niedrigeren Temperaturen ohne Körperkontakt zu

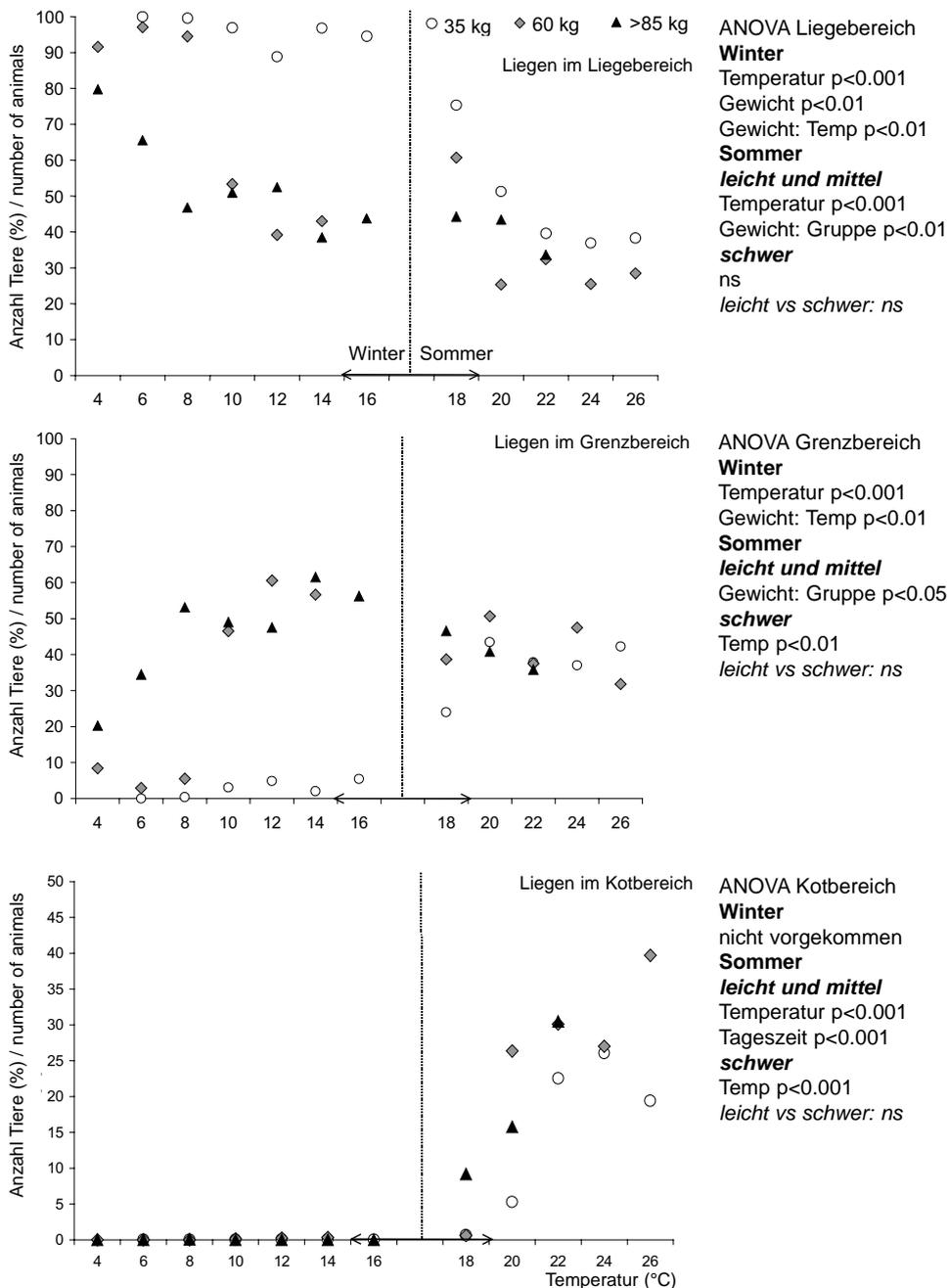


Abb. 1: Prozentualer Anteil von Tieren im (a) Liegebereich, (b) Grenzbereich und (c) Kotbereich, bezogen auf Gesamtliegenzeit von 08:00 h bis zum nächsten Morgen 6:00 Uhr für den Winter- und den Sommerdurchgang. Für die schweren Tiere sind für den Temperaturbereich  $> 24^\circ\text{C}$  keine Daten vorhanden.  
 Amount of animals lying (a) in lying area (b) between lying and dung area or (c) dung area (based on total lying time from 8:00 h to 6:00 h for winter and summer). The temperature range  $> 24^\circ\text{C}$  is missing for the heavy animals.

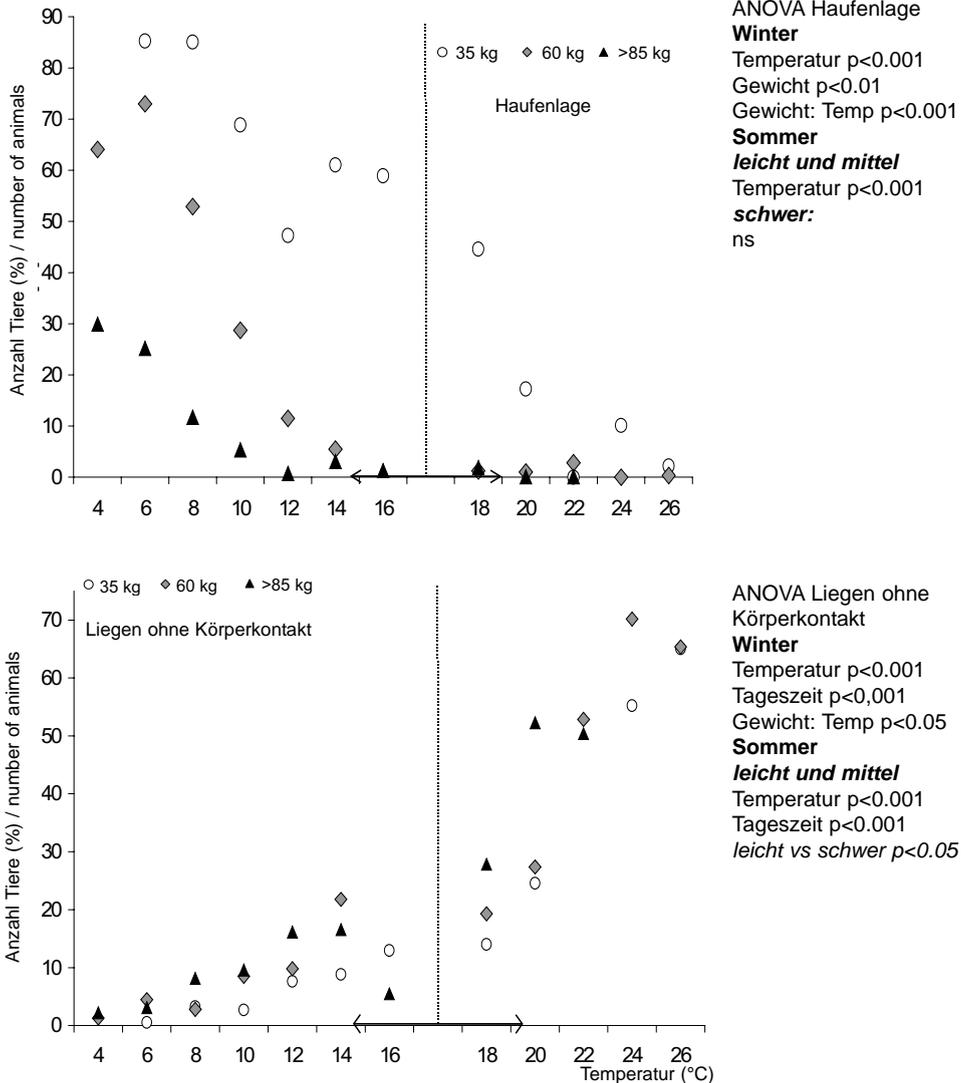


Abb. 2 und 3: Prozentualer Anteil von Tieren, die (Abb. 2) in Haufenlage und (Abb. 3) ohne Körperkontakt gelegen haben, bezogen auf Gesamtliegenzeit von 08:00 Uhr bis zum nächsten Morgen 6:00 Uhr für den Winter- und den Sommerdurchgang. Für die schweren Tiere sind für den Temperaturbereich  $> 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  keine Daten vorhanden.

*Amount of animals (2) huddling and (3) lying without contact (based on total lying time from 8:00 h to 6:00 for winter and summer). The temperature range  $> 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  is missing for the heavy animals.*

anderen. Bei Temperaturen von mehr als  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$  war ein sprunghafter Anstieg von „Liegen ohne Körperkontakt“ zu verzeichnen. Zusätzlich spielte hier die Tageszeit eine Rolle: Tagsüber lagen die Tiere häufiger ohne Körperkontakt als in der Nacht.

### 3.3 Cortisol

Für die Konzentration von Cortisol im Speichel der Tiere konnten wir keinen Zusammenhang mit der Umgebungstemperatur feststellen (Abb. 4). Insgesamt waren im Sommer die Cortisolwerte der schweren Tiere höher als die der mittelschweren und leichten ( $p < 0.05$ ). Dies ist auch der Fall, wenn statt der Daten der schweren Tiere des wiederholten Sommerdurchgangs die Daten des ersten Sommers (dieselben Tiere wie die hier dargestellten leichten und mittelschweren) betrachtet werden (Abb. 4). Im Winter unterschieden sich die Gewichtsklassen nicht.

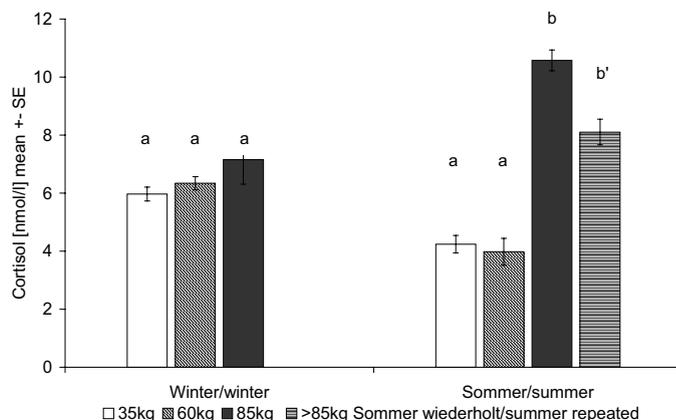


Abb. 4: Mittlere Konzentration von Cortisol im Speichel ( $\pm$  SE) im Zeitraum 19:00-22:00 h. Die unterschiedlichen Buchstaben stehen für signifikante Unterschiede (b Friedman-Rangsummenvergleich;  $p < 0.05$ , b' Wilcoxon-Rangsummenvergleich  $p < 0.01$ ).  
*Saliva concentration of cortisol ( $\pm$  SE) between 19:00 and 22:00 h. Different letters represent significant differences (b Friedman rank test  $p < 0.01$ , b' Wilcoxon rank test;  $p < 0.01$ )*

## 4 Diskussion

Die Ergebnisse zum Liegeverhalten zeigen deutlich, dass die Tiere auf die verschiedenen Umgebungstemperaturen mit einer Änderung des Liegeverhaltens reagierten. Diese Anpassungsreaktion war für die hier erfassten Verhaltensparameter auch vom Körpergewicht abhängig. „Liegen im Kotbereich“ und „Liegen ohne Körperkontakt“ (beides Verhaltensmuster, die eine Anpassung an hohe Temperaturen darstellen) wurden von den schweren Tieren bereits bei niedrigeren Temperaturen gezeigt als von den leichten.

Es lagen nie mehr als 40 % der Tiere im Kotbereich. Da insgesamt nur 2,94 m<sup>2</sup> perforierte Fläche zur Verfügung standen, war für mehr als vier Tiere (45 %) nicht genug Platz. Es ist daher nicht auszuschließen, dass mehr Tiere diese Fläche zum Liegen gewählt hätten, wenn sie die Möglichkeit dazu gehabt hätten. Aus Gründen der Hygiene, des Managements und zur Verringerung von Emissionen ist jedoch eine Minimierung des Liegens auf der Kotfläche erstrebenswert. Es fällt auf, dass die Hälfte der schweren Tiere bereits bei 20–22 °C Körperkontakt zu Buchtengenossen vermied. Gleichzeitig wichen sie zum Liegen auf den Kotbereich aus. Leider fehlen Daten zu noch höheren Temperaturen, so dass wir nicht beurteilen können, ob bei weiter steigenden Temperaturen noch mehr Tiere ohne Körperkontakt gelegen hätten. Allerdings ist eine Liegefläche von 0,67 m<sup>2</sup> pro Tier nicht ausreichend, um allen Tieren die Möglichkeit zu geben, voneinander separiert zu liegen. Wir gehen daher davon aus, dass bei etwa 22 °C die maximal mögliche Anzahl schwerer Tiere Körperkontakt vermieden hat, obwohl sie schon auf den Kotbereich ausgewichen waren. Möglicherweise wäre

bei hohen Temperaturen die Fehlnutzung des Kotbereichs reduzierbar, wenn den Tieren mehr Platz auf der planbefestigten Liegefläche angeboten würde.

Bei sinkenden Temperaturen reagierten wie erwartet zuerst die leichten Tiere. Die mittelschweren Tiere nahmen in den gezeigten Parametern eine intermediäre Position ein. Generell deuten unsere Ergebnisse auf eine unterschiedlich große Temperaturtoleranz der drei Gewichtsklassen hin. Die schweren Tiere zeigten ab 20–22 °C erste Anzeichen für Wärmeanpassungen, eine Anpassungsreaktion an Kälte schien erst bei etwa 7 °C zu erfolgen. Die mittelschweren Tiere schienen Temperaturen von 11–23 °C zu tolerieren, ohne deutliche Verhaltensanpassungen zu zeigen. Die leichten Tiere wiesen den schmalsten Toleranzbereich auf. Bis etwa 19 °C zeigten die Tiere Haufenlage, aber schon ab etwa 22 °C änderten sie ihr Liegeverhalten dahingehend, dass eine Wärmeanpassung zu erkennen war. Die Verhaltensanpassungen der Tiere zeigen, dass sie bei sinkenden Temperaturen die Möglichkeit haben müssen, eine wärmegeämmte oder gut eingestreute Liegefläche aufzusuchen.

Unsere Hypothese, dass die Tiere bei extremen Temperaturen zusätzlich zur Verhaltensreaktion auch stressphysiologische Reaktionen zeigen, konnte nur teilweise bestätigt werden. In einer vorangegangenen Untersuchung (HILLMANN et al. 2001) wurde die Cortisolkonzentration im Speichel der Tiere bei niedrigen Temperaturen in einem zweistündigen Intervall über 24 Stunden gemessen. Dabei konnten wir bei 9 °C einen Anstieg der Haufenlage und bei 5°C eine zusätzliche Erhöhung des Cortisoltiters im Speichel feststellen. In der vorliegenden Untersuchung konnten wir keinen Zusammenhang zwischen Haufenlage und einer Erhöhung der Nebennierenrindenaktivität bei Kälte messen, obwohl vor allem die leichten Tiere im Winter bis zu 90 % Haufenlage zeigten. Für junge Ratten wurde gezeigt, dass das Aneinanderdrängen („huddling“) neben thermoregulatorischen auch soziale Funktionen hat (BLUMBERG et al. 1992). Möglicherweise war die Haufenlage der leichten Tiere unserer Untersuchung durch beide Ursachen bedingt: Zum einen durch Wärmebedürfnis, zum anderen könnte aber auch eine hohe soziale Toleranz oder ein Bedürfnis nach engem Kontakt zu den Wurfgeschwistern bzw. Buchtengenossen vorliegen. Die schweren Tiere zeigten Haufenlage auch bei großer Kälte extrem selten. Im Sommerdurchgang fanden wir eine Erhöhung der Cortisolausschüttung bei den schweren Tieren. Das deutet darauf hin, dass die im Sommer langfristig höher liegenden Durchschnittstemperaturen zu einer generellen Aktivierung des HPA-Systems geführt haben. Zumindest Mastschweine mit mehr als 85 kg scheinen bei hohen Temperaturen im Sommer also auch stressphysiologisch zu reagieren. Zusammen mit den gefundenen Verhaltensreaktionen erscheinen also Abkühlungsmöglichkeiten für Mastschweine im Sommer sehr wichtig, um die Anpassungsfähigkeit der Tiere an hohe Temperaturen nicht zu überfordern.

Zusammenfassend deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass für eine Haltung von Mastschweinen auf Teilspaltenboden mit leicht eingestreuter Liegefläche Lufttemperaturen von etwa 20–24 °C für Tiere zwischen 25 und 35 kg, für Tiere zwischen 50 und 65 kg ein Bereich von 10–20 °C und für Tiere in der Endmast (>85 kg) Temperaturen von 6–18 °C anzustreben sind.

## 5 Literatur

BARTUSSEK, H. (1974): Untersuchungen für die Planung und den Bau von Hühnerställen. Dissertation TH Graz

- BECKER, B.A.; KLIR, J.J.; MATTERI, R.L.; SPIERS, D.E.; ELLERSIEK, M.; MISFELDT, M.L. (1997): Endocrine and thermoregulatory responses to acute thermal exposures in 6-month-old pigs reared in different neonatal environments. *J. therm. Biol.* 22: 87–93
- BEHNINGER, S.; HAIDN, B.; SCHÖN, H. (1997): Außenklimaställe für Mastschweine – Untersuchungsergebnisse zu Stallklima, Tierverhalten und Laestungsparametern. Sonderdruck des Beitrags zur 3. Internationalen Tagung „Bau, Technik und Umwelt“ März 1997 in Kiel
- BIANCA, W. (1979): Nutztier und Klima. *Der Tierzüchter* 31, 5: 188–192
- BLUMBERG, S.M.; EFIMOVA, I.; ALBERTS, J. (1992): Ultrasonic vocalizations by rat pups: the primary importance of ambient temperature and the thermal significance of contact comfort. *Developmental Psychobiology* 25(4): 229–250
- BOON, C.R. (1981): The effect of departures from lower critical temperature on the group postural behaviour of pigs. *Animal Production*: 71–79
- BOTERMANS, J.; ANDERSSON, M. (1995): Growing-finishing pigs in an uninsulated house. *Swedish J. agric. Res.* 25: 83–92
- BRUCE J.M.; CLARK J.J. (1979): Models of heat production and critical temperature for growing pigs. *Anim. Prod.* 28: 351–369
- COOK, N.J.; SCHAEFER, A.L.; LEPAGE, P.; MORGAN JONES, S. (1996): Salivary vs. serum cortisol for the assessment of adrenal activity in swine. *Can. J. Anim. Sci.* 76: 329–335
- EKKEL, E.D.; DIELEMAN, S.J.; SCHOUTEN, W.G.P.; PORTELA, A.; CORNELISSEN, G.; TIELEN, M.J.M.; HALBERG, F. (1996): The circadian rhythm of cortisol in the saliva of young pigs. *Physiology and Behavior* 60 (3): 985–989
- ELLERSIEK, H.-H. (1989): Viel Wärme für neugeborene und abgesetzte Ferkel. *top agrar* 11: 16–19
- GÖTZ, M.W. (1986): Bioklimatische Bedeutung hoher Umgebungstemperaturen und künstlicher Evaporationskühlung für die tieradäquate Dimensionierung von Mastschweinebuchten. Diss. Tech. Wiss. ETH Zürich 7980, Selbstverlag
- HILLMANN, E.; MAYER, C.; SCHRADER, L. (2001): Die Anpassungsfähigkeit von Mastschweinen an niedrige Umgebungstemperaturen: ethologische und physiologische Aspekte. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2001. *KTBL-Schrift* 407, KTBL, Darmstadt: 167–73
- MAYER, C. (1999): Stallklimatische, ethologische und klinische Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit unterschiedlicher Haltungssysteme in der Schweinemast. Dissertation TU München
- MAYER, C.; HAUSER, R. (2000): Ableitung des optimalen Temperaturbereichs für Mastschweine aus dem Liegeverhalten und der Vokalisation. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1999. *KTBL-Schrift* 391, KTBL, Darmstadt: 129–136

## Dank

Ganz herzlichen Dank denen, die uns bei den Versuchen und deren Auswertung geholfen haben: Bruno Horat für die Betreuung der Tiere und seine Unterstützung im Stall, Myrtha Arnold für ihre Hilfe bei der Cortisolanalyse im Labor und Hans-Rudolph Roth vom Seminar für Statistik sowie Nina Keil für wertvolle Tipps bei der Statistik.

---

*Edna Hillmann, ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Tierhaltung, c/o Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, BVET, CH 8356 Tänikon*  
*Dr. Claus Mayer, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, BVET, CH 8356 Tänikon und Institut für Tierhaltung und Tierschutz (FAL), Dörnbergstraße 25-27, 29223 Celle*  
*Dr. Lars Schrader, Institut für Tierhaltung und Tierschutz (FAL), Dörnbergstraße 25-27, 29223 Celle*

## **Bewegungsbucht im Abferkelstall – Auswirkungen auf das Aktivitätsverhalten der Sauen**

### ***A Non Confined Farrowing System – Influences to the Activity Behaviour of Sows***

ENGEL F. HESSEL, HERMAN VAN DEN WEGHE

#### **Zusammenfassung**

*In dieser Untersuchung wird das Aktivitätsverhalten von Sauen in strohlosen Abferkelbuchten mit Bewegungsfreiraum mit dem von Tieren im konventionellen Kastenstand verglichen. Hierfür wurde das Verhalten der Tiere an den beiden Tagen vor und nach dem Abferkeln sowie der 20. und 21. Tag post partum (p.p.) erfasst. Als Verhaltensmerkmale wurden die Aktivitäten Stehen, Sitzen, Bauch-, Schräg- und Seitenlage sowie in der Bewegungsbucht Laufen und die Position im Raum herangezogen.*

*Im Vergleich zum Kastenstand führt die Haltung von säugenden Sauen in einer Bewegungsbucht zu einer Erhöhung der Anzahl an Aktivitätswechseln an allen Beobachtungstagen. In den 24 Stunden vor dem Abferkeln sind die Sauen in der Bewegungsbucht aktiver und führen signifikant häufiger und insgesamt länger stehende Aktivitäten (Stehen und Laufen) durch. In diesem Zeitraum wird besonders die Bewegungsmöglichkeit im Raum ausgenutzt. Im Vergleich zu den ersten beiden Laktationstagen konnten nach dreiwöchiger Säugedauer signifikant mehr Aktivitätswechsel und stärkere Ausnutzung der Bewegungsmöglichkeit festgestellt werden. An den beiden Tagen post partum richten die Sauen in der Bewegungsbucht ihren Kopf bei ihren ausgeübten Aktivitäten vermehrt in Richtung Ferkelnest aus.*

#### **Summary**

*In this investigation a farrowing pen allowing locomotion for the sow is compared with the conventional farrowing crate, regarding activity behaviour. Therefore the behaviour of sows was recorded both on the two days pre partum and post partum and also on the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> day after farrowing. The activities standing, sitting, lying ventral, lying lateral and lying tilted as well as walking and the position within the pen of sows housed in pens were taken into consideration.*

*As compared with sows housed in farrowing crates the housing in farrowing pens leads to a higher number of activity changes on all observation days. 24 hours before farrowing sows housed in pens were more active. They chose significantly more often and for a longer time of the day upright positions (standing and walking). Especially in this time sows used the possibility to move within the pen was utilized. As compared with the begin of lactation significantly more activity changes and a higher number of locomotions within the pen could be observed after three weeks of nursing. On both days after farrowing sows housed in pens orientated their heads more often towards the piglets' nest.*

## 1 Einleitung

In der modernen Sauenhaltung hat sich im Stallbereich für ferkelführende Sauen die strohlose Haltung mit Fixierung der Muttertiere im Kastenstand durchgesetzt. Mit dieser Art der Haltung konnten Leistungs- und Produktivitätssteigerungen realisiert werden, Auswirkungen sowohl auf das Tier als auch auf die Umwelt blieben weitestgehend unberücksichtigt. In den letzten Jahren jedoch ist diese Form der Aufstallung immer stärker in Kritik geraten. Den Hauptangriffspunkt bildet dabei die Tiergerechtheit dieses Haltungssystems; vor allem die Bewegungseinschränkung der Sauen wird dabei als negativ angesehen (LAWRENCE et al. 1994). Laut AREY (1993) sind aus Sicht der Tiergerechtheit Kastenstände während der Geburt nicht tolerabel, da diese nicht einmal die Grundbedürfnisse der Sauen befriedigen. Im Folgenden wird eine Bewegungsbucht mit dem konventionellen Kastenstand hinsichtlich des Aktivitätsverhaltens der Sauen verglichen.

## 2 Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden über einen Zeitraum von einem Jahr in einem zwangsbelüfteten Abferkelabteil der Größe 6 m x 10 m durchgeführt. Auf der linken Seite des Abteiles befanden sich vier Bewegungsbuchten, rechts vom Futtergang waren vier Buchten mit Kastenständen angeordnet. Alle acht Buchten verfügten über identische Fußböden und Ferkelnester.

Die Kastenstände waren in Diagonalaufstellung in Buchten mit der Größe 2,40 m x 1,95 m aufgestellt. Der Stand bot in der Breite eine Verstellmöglichkeit von 0,49–0,72 m. Der Trog sowie das Ferkelnest befanden sich an der Wandseite.

Die äußere Abmessung der Bewegungsbucht betrug 2,70 m x 2,35 m. In dieser Bucht stand der Sau ein etwa 4 m<sup>2</sup> großer Bewegungsraum zur Verfügung (Abb. 1). Der Trog war wandständig angeordnet, die Ferkelnester befanden sich am Futtergang.

Bei den Tieren handelte es sich um BHZP-Sauen, die im Wartestall in Gruppen mit Abruffütterung gehalten wurden. Fünf Tage vor dem errechneten Geburtstermin wurden die Sauen in die Abferkelbuchten umgestallt. Während des gesamten Versuches ferkelten 36 Sauen ( $\varnothing$  4,2 Würfe  $\pm$  2,4) in den Bewegungsbuchten, 31 Sauen ( $\varnothing$  4,0 Würfe  $\pm$  2,6) wurden im Abferkelstall in einer Bucht mit Kastenstand gehalten.

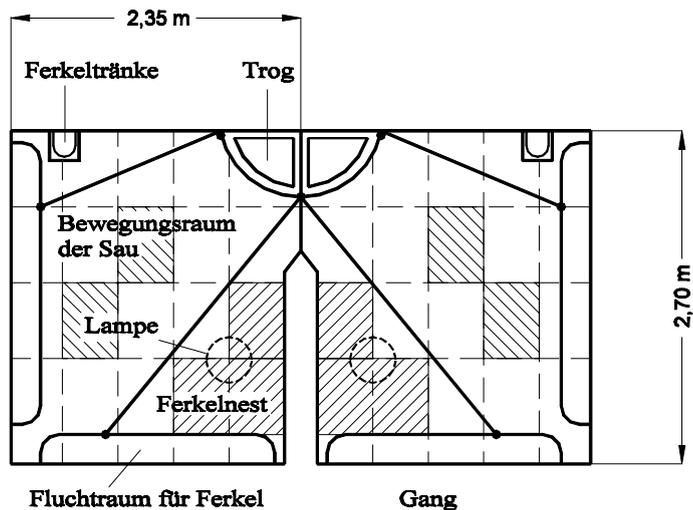


Abb. 1: Grundriss der Bewegungsbucht  
Outline of the locomotion farrowing pen

Das Verhalten der Sauen an den beiden Tagen vor und den beiden Tagen nach dem Abferkeln sowie am 20. und 21. Tag p.p. wurde mit Hilfe der Ereignis-Teil-Methode ausgewertet. Hierfür standen Videoaufzeichnungen der Sauen zur Verfügung, die kontinuierlich während des gesamten Versuchszeitraumes angefertigt wurden. Als Aktivitätsmerkmale wurden Seitenlage, Schräglage, Bauchlage, Stehen und Sitzen sowie zusätzlich in der Bewegungsbucht Laufen und Position im Raum berücksichtigt. Eine Veränderung der durchgeführten Aktivitäten wurde als Aktivitätswechsel definiert. An den Beobachtungstagen wurden über einen Zeitraum von 24 Stunden die jeweils ausgeübten Aktivitäten und ihre Dauer registriert. Insgesamt standen 16 841 Einzelbeobachtungen von 27 Sauen für die statistische Bearbeitung zur Verfügung. Zwölf dieser Sauen wurden in den Bewegungsbuchten und 15 Tiere in Kastenständen gehalten. Die varianzanalytische Auswertung erfolgte mit der Prozedur „mixed“ des Programmpaketes „SAS“. Folgendes Modell wurde hierfür zugrunde gelegt:

$$Y_{ijkl} = \mu + H_i + B_j + W_k + H_i * B_j + s_l + e_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$	= Beobachtungswert
$\mu$	= geschätztes Mittel
$H_i$	= fixer Effekt der i-ten Haltung (i = 1,2) 1 = Bewegungsbucht      2 = Kastenstand
$B_j$	= fixer Effekt des j-ten Beobachtungstages (j = 1,...,6) 1 = 48–24 Stunden a.p.      2 = 24–0 Stunden a.p. 3 = 0–24 Stunden p.p.      4 = 24–48 Stunden p.p. 5 = 20. Tag p.p.      6 = 21. Tag p.p.
$W_k$	= fixer Effekt der k-ten Wurfklasse (k = 1,2) 1 = bis 3 Würfe      2 = 4 Würfe und mehr
$H_i * B_j$	= Interaktion der i-ten Haltung * des j-ten Beobachtungstages
$s_l$	= zufälliger Effekt der n-ten Sau (l = 1,...,27)
$e_{ijkl}$	= zufallsbedingte Restkomponente von $Y_{ijkl}$

Für die varianzanalytische Auswertung der Häufigkeiten und der Gesamtdauer der Aktivitäten wurden Tagesmittelwerte der Tiere herangezogen; diese unterlagen einer Normalverteilung. Die Daten der Dauer der einzelnen Aktivitäten mussten mit Hilfe einer logarithmischen Transformation in eine Normalverteilung überführt werden.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Aktivitätswechsel

Im Vergleich zu den Tieren im Kastenstand kann bei den Sauen in der Bewegungsbucht an allen sechs Beobachtungstagen eine höhere Anzahl von Aktivitätswechseln festgestellt werden (Abb. 2). Mit 220 bzw. 197 Aktivitätswechseln in den 24 Stunden vor dem Abferkeln ist die Anzahl der Wechsel signifikant am höchsten im Vergleich zu den anderen Beobachtungstagen. Die Sauen sind in den 24 Stunden ante portum (a.p.) unruhiger und wechseln im Mittel alle 6,5 Minuten (Bewegungsbucht) bzw. 7,3 Minuten (Kastenstand) ihre Aktivität. Die-

ser Anstieg der Anzahl der Aktivitäten vor dem Abferkeln kann auf das vorgeburtliche Verhalten der Sauen zurückgeführt werden.

Die geringste Anzahl an Aktivitätswechseln wurde an den beiden Tagen nach dem Abferkeln registriert. Im Kastenstand wechselten die Sauen an diesen beiden Tagen im Mittel alle 24,8 Minuten (58 Wechsel) bzw. 27,2 Minuten (53 Wechsel) ihre Aktivität. In den ersten 24 Stunden p.p. konnte bei den Sauen aus der Bewegungsbucht mit 79 Aktivitätswechseln eine etwas höhere Anzahl im Vergleich zu den Tieren im Kastenstand festgestellt werden. Bereits am zweiten Tag p.p. war die Anzahl der Aktivitätswechsel bei den Tieren in der Bewegungsbucht signifikant mehr als doppelt so hoch im Vergleich zu den Tieren aus der konventionellen Haltung; es wurden im Mittel 112 Aktivitätswechsel registriert, durchschnittlich wechselten die Sauen alle 12,8 Minuten die Sauen ihre Position.

Am 20. und 21. Tag p.p. wurde ebenfalls eine signifikant höhere Anzahl an Aktivitätswechseln bei den Sauen in der Bewegungsbucht mit 158 bzw. 163 Wechseln festgestellt. An diesen Tagen wechselten die Tiere im Kastenstand nur 96- bzw. 90-mal ihre Aktivität. Es scheint, dass bereit ab dem zweiten Tag nach dem Abferkeln Sauen in Bewegungsbuchten das Bedürfnis haben, deutlich häufiger ihre Aktivitäten zu wechseln als Sauen im Kastenstand.

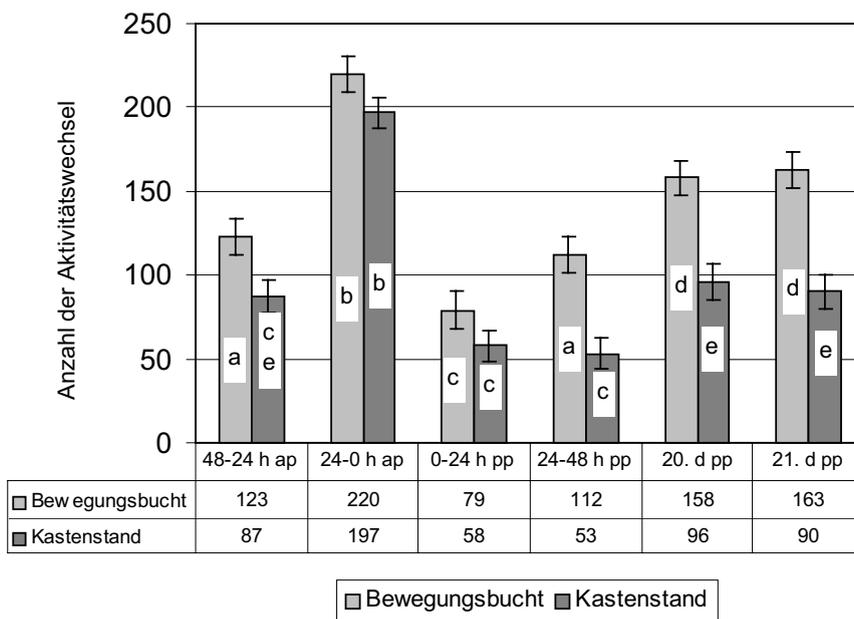


Abb. 2: Least Square Means (LSM) und Standard Error (SE) der Aktivitätswechsel je Sau in Abhängigkeit vom Beobachtungstag und vom Haltungssystem

*Least Square Means (LSM) und Standard Error (SE) of activity changes per sow depending on observation day and housing system*

### 3.2 Aktivitätsverhalten 24 Stunden ante partum

Im Gegensatz zu CRONIN et al. (1994), die vor der Geburt bei Sauen mit freien Bewegungsmöglichkeiten signifikant öfter Veränderungen in der Körperhaltung als bei fixierten Sauen feststellten, konnte in diesem Versuch in den 24 Stunden vor dem Abferkeln kein signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl der Aktivitätswechsel in beiden Haltungssystemen festgestellt werden. Es zeigt sich bei der Betrachtung der ausgeübten Aktivitäten in den 24 Stunden a.p., dass Tiere in der Bewegungsbucht durchschnittlich 20,5-mal standen und sich 43,6-mal in der Bucht bewegten (Tab. 1). Werden diese beiden Aktivitäten zusammengefasst, ergeben sich 64,1 Aktivitäten in stehender Haltung, wogegen die Häufigkeit des Stehens bei den Sauen im Kastenstand signifikant geringer ist und 53,3 beträgt. Beim Sitzen und bei der Seitenlage konnten keine Unterschiede bezüglich der Häufigkeiten festgestellt werden; Tiere in der Bewegungsbucht wählten signifikant häufiger die Bauchlage, Sauen im Kastenstand nahmen statistisch erwiesen vermehrt die Schräglage ein.

Tab. 1: Least Square Means (LSM) und Standard Error (SE) der Häufigkeit, der Gesamtdauer und der Einzeldauer der Aktivitäten in den 24 Stunden vor dem Abferkeln in Abhängigkeit vom Haltungssystem  
Least Square Means (LSM) and Standard Error (SE) of frequency, total and single duration of the activities 24 hours ante partum depending on the housing system

	Bewegungsbucht		Kastenstand		Signifikanz P >  t
	LSM	SE	LSM	SE	
Bauchlage					
Häufigkeit	23,24	2,03	3,71	1,77	<0,0001
Gesamtdauer (%)	8,22	1,46	1,05	1,24	0,0003
Einzeldauer (min)	4,06	0,67	4,81	1,00	0,1480
Schräglage					
Häufigkeit	36,08	3,18	56,60	2,81	<0,0001
Gesamtdauer (%)	14,78	2,45	27,65	2,09	<0,0001
Einzeldauer (min)	6,27	0,79	5,70	0,67	0,8493
Seitenlage					
Häufigkeit	41,55	4,00	44,71	3,53	0,5498
Gesamtdauer (%)	43,83	3,59	48,85	3,06	0,2839
Einzeldauer (min)	10,70	1,45	8,58	1,26	0,7953
Stehen					
Häufigkeit	20,46	3,66	53,27	3,24	<0,0001
Gesamtdauer (%)	8,85	1,39	14,37	1,19	0,0031
Einzeldauer (min)	3,28	0,49	3,68	0,46	0,1245
Sitzen					
Häufigkeit	38,71	3,08	39,71	2,72	0,8047
Gesamtdauer (%)	8,95	0,90	8,07	0,77	0,4405
Einzeldauer (min)	3,21	0,31	2,84	0,27	0,5077
Laufen					
Häufigkeit	43,59	3,13	-	-	-
Gesamtdauer (%)	15,12	1,41	-	-	-
Einzeldauer (min)	5,07	0,54	-	-	-
Laufen + Stehen					
Häufigkeit	63,93	4,54	52,93	4,00	0,0423
Gesamtdauer (%)	24,13	1,91	14,45	1,63	0,0002
Einzeldauer (min)	4,37	0,37	3,74	0,34	0,5937

In den letzten 24 Stunden vor der Geburt erreichen die Zeitanteile im Stehen nach CRO-NIN et al. (1998) einen Höhepunkt. Das Stehen inklusive Laufen beansprucht bei Sauen mit Bewegungsmöglichkeit laut HARRIES und CONYOU (1998) am Tag vor der Geburt Zeitanteile von 12,9 %. In dieser Untersuchung verbringen die Sauen in der Bewegungsbucht doppelt so viel Zeit mit 24,1 % (5,8 Stunden) des Beobachtungszeitraumes „auf den Beinen“; von dieser Zeit standen sie 8,8 % (2,1 Stunden) und bewegten sich 15,2 % (3,7 Stunden). Signifikant weniger Zeit verbrachten die Sauen im Kastenstand „auf ihren Beinen“; diese Tiere standen im Untersuchungszeitraum insgesamt 3,5 Stunden (14,3 %).

Die Gesamtdauer, die die Sauen in der Seitenlage verbrachten, wurde nicht vom Haltungssystem beeinflusst; 43,8 % bzw. 48,8 % des 24-stündigen Beobachtungszeitraumes lagen die Tiere auf der Seite. Von den Tieren in der Bewegungsbucht wurde die Bauchlage mit 8,2 % signifikant häufiger gewählt, wogegen die Tiere im Kastenstand statistisch erwiesen vermehrt die Schräglage bevorzugten. Laut HECKT et al. (1988) halten Sauen in der Bauchlage normalerweise den Kopf hoch und scheinen aufgeweckter zu sein als Tiere in anderer Liegeposition. Sauen in der Bewegungsbucht liegen in den 24 Stunden ante partum mit 2,0 Stunden um 1,5 Stunden länger in der Bauchlage als Sauen im Kastenstand. Die Tiere in der Bewegungsbucht scheinen aufgrund ihres höheren Anteiles an der Aktivität Bauchlage sowie an stehenden Aktivitäten insgesamt „wacher“ zu sein und setzen sich anscheinend in dem vorgeburtlichen Zeitraum vermehrt mit ihrer Umwelt auseinander.

Bezüglich der Einzeldauer der ausgewählten Aktivitäten konnte zwischen den Haltungssystemen kein Unterschied nachgewiesen werden. Am kürzesten dauerte die Aktivität Sitzen, im Mittel verbrachten die Tiere in der Bewegungsbucht 3,2 Minuten und die Sauen im Kastenstand 2,8 Minuten sitzend, bevor sie zu einer anderen Aktivität wechselten. Die Einzelzeit des Stehens dauerte geringfügig länger; in der Bewegungsbucht lag diese bei 3,3 Minuten und im Kastenstand bei 3,6 Minuten. Am längsten dauerte in beiden Systemen die Einzelzeit, die die Sauen in der Seitenlage verbrachten. Wenn Sauen in der Bewegungsbucht in den 24 Stunden p.p. die Seitenlage einnahmen, lagen diese im Mittel 10,7 Minuten, bevor sie zu einer anderen Aktivität wechselten; Tiere im Kastenstand lagen im Mittel 8,6 Minuten auf der Seite, bevor sie die Aktivität änderten.

### 3.3 Laufen

Sauen in der Bewegungsbucht haben die Möglichkeit zu laufen und nutzen diese an allen Beobachtungstagen. Am ersten Beobachtungstag konnten durchschnittlich 20,6 Laufaktivitäten beobachtet werden (Tab. 2). Signifikant am meisten nahmen die Sauen die Bewegungsmöglichkeit in den 24 Stunden vor dem Abferkeln in Anspruch. In diesen Stunden betrug die Häufigkeit der Aktivität Laufen im Mittel 43,6. An den beiden Tagen nach dem Abferkeln sank die Häufigkeit des Laufens auf 10,2 bzw. 13,3 ab. Am 20. und 21. Tag p.p. nutzten die Sauen die Möglichkeit sich im Raum zu bewegen doppelt so häufig wie an den ersten beiden Tagen p.p..

In den 24 Stunden a.p. betrug die Länge jeder einzelnen Laufaktivität durchschnittlich 5,1 Minuten und dauerte an diesem Tag im Vergleich zu den anderen Beobachtungstagen am längsten. Die Dauer der einzelnen Laufzeiten an den anderen Tagen lag zwischen 3,2 und 4,7 Minuten.

Tab. 2: Least Square Means (LSM) und Standard Error (SE) der Häufigkeit, der Gesamtdauer und der Einzeldauer des Laufen in Abhängigkeit vom Beobachtungstag  
*Least Square Means (LSM) and Standard Error (SE) of frequency, total and single duration of walking depending on the observation day*

	Beobachtungstag					
	1	2	3	4	5	6
<b>Laufen</b>						
Häufigkeit						
LSM	20,58 <sup>a</sup>	43,59 <sup>b</sup>	10,23 <sup>c</sup>	13,34 <sup>c</sup>	23,42 <sup>a</sup>	26,74 <sup>a</sup>
SE	3,13	3,13	3,33	3,23	3,13	3,23
Gesamtdauer (%)						
LSM	5,19 <sup>ac</sup>	15,19 <sup>b</sup>	2,98 <sup>c</sup>	4,48 <sup>c</sup>	5,98 <sup>ac</sup>	8,21 <sup>a</sup>
SE	1,41	1,41	1,48	1,43	1,37	1,43
Einzeldauer (min)						
LSM	3,63 <sup>a</sup>	5,07 <sup>b</sup>	3,23 <sup>a</sup>	4,70 <sup>b</sup>	3,88 <sup>a</sup>	4,39 <sup>ab</sup>
SE	0,54	0,54	0,67	0,65	0,58	0,58
<b>Positionswechsel im Raum</b>						
LSM	56,19 <sup>a</sup>	100,78 <sup>b</sup>	31,93 <sup>c</sup>	36,70 <sup>c</sup>	56,86 <sup>a</sup>	69,61 <sup>a</sup>
SE	6,97	7,34	7,65	7,34	6,97	7,34

LSM mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant voneinander verschieden ( $P < 0,05$ )  
*LSM with different letters are significantly different ( $P < 0,05$ )*

Insgesamt nimmt die Aktivität Laufen in den 24 Stunden vor dem Abferkeln 15,2 % der Zeit ein; so laufen die Sauen vor der Geburt mit 3,6 Stunden der Beobachtungszeit signifikant mehr als an den anderen Tagen. HASKELL et al. (1997) beobachteten ebenfalls das hohe Bedürfnis der Sauen, vor der Geburt zu laufen. Sie beobachteten, dass Sauen ohne Bewegungseinschränkungen vor der Geburt eine Strecke von bis zu sechs Kilometern zurücklegen, diese Aktivität steigt 20 Stunden ante partum an.

Besonders an den beiden Tagen p.p. sinkt der Anteil des Laufens deutlich ab; lediglich 3,0 % bzw. 4,5 % der Beobachtungszeit wird mit Bewegung in der Bucht verbracht. Am 20. und 21. Tag nimmt das Laufen mit 6,0 % bzw. 8,2 % wieder einen größeren Anteil an der Gesamtkaktivität ein. Nach dreiwöchiger Säugephase scheinen die Sauen bereits wieder ein größeres Bedürfnis nach Bewegung zu haben. An diesen beiden Beobachtungstagen bewegen sie sich durchschnittlich 1,4 bzw. 2,0 Stunden in der Bucht fort.

### 3.4 Position im Raum

In der Bewegungsbucht haben die Sauen die Möglichkeit, ihre Position im Raum zu verändern. Um die Ausnutzung des Bewegungsraumes zu erfassen, wurde der Raum für die Registrierung in vier Bereiche unterteilt. Wenn die Sauen eine Aktivitätsänderung vornahmen und dabei ihre Position des Kopfes im Raum veränderten, wurde dieses als Positionsänderung erfasst. An allen sechs Beobachtungstagen nutzten die Sauen die Möglichkeit, sich im Raum zu drehen. Am ersten Beobachtungstag (48–24 Stunden a.p.) konnten durchschnittlich 56,2 Positionsänderungen im Raum festgestellt werden; diese Anzahl unterschied sich nicht von der Anzahl der Positionsänderungen vom 20. und 21. Tag. Signifikant die meisten Positionsänderungen wurden in den 24 Stunden vor der Geburt festgestellt, in dieser Zeit wechselten die Sauen im Mittel 100,8-mal ihre Position im Raum. Dieses Bedürfnis der Sauen, sich im

Raum zu bewegen, beobachteten auch HECKT et al. (1988); in ihren Untersuchungen führten Sauen vor der Geburt im Durchschnitt 50 Drehungen um 180° durch.

Die geringste Anzahl an Positionsänderungen wurde an den beiden Tagen p.p. mit 31,9 bzw. 36,7 Änderungen registriert. Bezüglich der mittleren Dauer zwischen den einzelnen Positionsänderungen zeigt sich, dass in den 24 Stunden a.p. durchschnittlich alle 12,5 Minuten eine neue Position im Raum eingenommen wird. Signifikant länger ist die mittlere Dauer zwischen den einzelnen Positionsänderungen im Raum an den anderen Beobachtungstagen. Bei der Wahl der Position im Raum konnte festgestellt werden, dass der Kopf der Sauen bei ihren Aktivitäten an beiden Tagen nach der Geburt vermehrt in Richtung Ferkelnest ausgerichtet ist. Im Mittel verweilt der Kopf in dieser Ausrichtung über 60 Minuten, bevor eine andere Position im Raum eingenommen wird. An den ersten beiden Tagen p.p. scheinen die Sauen den Kontakt zu ihren Ferkeln zu suchen. Die Möglichkeit, in der Bewegungsbucht die Position im Raum frei zu wählen, nutzen die Tiere und richten ihren Kopf nach dem Abferkeln signifikant häufiger in Richtung Ferkelnest aus.

## 4 Literatur

- AREY, D.S. (1993): The welfare of pigs in confined and nonconfined farrowing systems. *Pigs News and Information* 14/2: 81N-84N
- CRONIN, G.M.; SMITH, J.A.; HODGE, F.M.; HEMSWORTH, P.H. (1994): The behaviour of primiparous sows around farrowing in response to restraint and straw bedding. *Applied Animal Behaviour Science* 39: 269–280
- CRONIN, G.M.; DUNSMORE, B.; LEESON, E. (1998): The effect of farrowing nest size and width on sow and piglet behaviour and pig survival. *Applied Animal Behaviour Science* 60: 331–345
- HARRIES, M.J.; GONYOU, H.W. (1998): Increasing available space in a farrowing hut does not facilitate postural changes or maternal responses in gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 59: 285–296
- HASKELL, M.J.; HUTSON, G.D.; DICKENSON, L.G., PALMER, S. (1997): The pre-farrowing behaviour of sows with operant access to space for locomotion. *Applied Animal Behaviour Science* 51: 51–58
- HECKT, W.L.; WIDOWSKI, T.M.; CURTIS, S.E.; GONYOU, W. (1988): Parturition behavior of gilts in three farrowing environments. *Journal of Animal Science* 66: 1378–1385
- LAWRENCE, A.B.; PETHERICK, J.C.; MCLEAN, K.A.; DEANS, L.A.; CHIRNSIDE, J.; VAUGHAN, A.; CLUTTON, E.; TERLOUW, E.M.C. (1994): The effect of environment on behaviour plasma cortisol and prolactin in parturient sows. *Applied Animal Behaviour Science* 62: 43–59

## Danksagung

Diese Untersuchungen wurden dankenswerter Weise von der Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft Futterkamp der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein unterstützt.

---

*Dr. Engel F. Hessel, Institut für Agrartechnik, Gutenbergstraße 33, 37075 Göttingen*  
*Prof. Dr. Ir. Herman Van den Weghe, Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft Weser-Ems der Georg-August-Universität Göttingen, Driverstraße 22, 49377 Vechta*

# Ein Vergleich von Haltungssystemen mit unterschiedlichem Bewegungsangebot hinsichtlich des Säugeverhaltens ferkelführender Sauen

## *Suckling Behaviour in Different Farrowing Systems*

BARBARA KAMPHUES, HINRICH SNELL, ENGEL HESSEL, HERMAN VAN DEN WEGHE

### **Zusammenfassung**

*Haltungssysteme für landwirtschaftliche Nutztiere werden im Hinblick auf die Tiergerechtigkeit zunehmend kritisch beurteilt. Für die Zukunft können im Rahmen europäischer Richtlinien und nationaler Verordnungen für den Tierschutz weitere Änderungen für die Nutztierhaltung erwartet werden. In der Sauenhaltung stehen hierbei Bewegungsmöglichkeiten und soziale Interaktionen im Vordergrund.*

*Im Rahmen eines DFG-Projektes wurden vier Haltungssysteme für säugende Sauen verglichen. In der vorliegenden Arbeit werden die Auswirkungen der Bewegungsmöglichkeit und der Vorlage von Stroh auf das Säugeverhalten dargestellt. In den Bewegungsbuchten des Abteils  $A_3$  wurden mehr Säugeakte als in den Kastenständen der Abteile  $A_1$  (praxisüblicher Kastenstand) und  $A_2$  (Kastenstand, geöffnet nach dem Kastrieren der Ferkel) beobachtet. Die Ergebnisse für die Bewegungsbuchten des Abteils  $A_4$  bestätigen diese Differenzen jedoch nicht. Die Gesamtdauer des Säugens unterschied sich zwischen den Abteilen nur geringfügig. Durch das Angebot von Stroh erhöhten sich die Gesamtdauer des Säugens und die mittlere Dauer eines Säugeaktes. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass es die Anlage des hier vorgestellten Versuches nicht zulässt, den Einfluss der Strohvorlage vom Einfluss des Versuchszeitraums statistisch zu trennen.*

### **Summary**

*Intensive animal husbandry systems are judged increasingly negatively by the consumer. Changes of the legal basic conditions of the animal production have to be expected. The discussion on piglet production focuses on possibilities for the sow to move around in the pen and on the allowance of an intensive contact between the sow and the litter.*

*In the context of a project sponsored by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) four farrowing systems were compared. The paper presented here deal with the effects of the type of the farrowing pen and the straw supply on the suckling behaviour of the sows. In the locomotion pens in compartment  $A_3$  the sows nursed their litter more often than in the crates of the compartments  $A_1$  (standard farrowing crate) and  $A_2$  (standard crate, opened after the castration of the piglets). However, the results for the locomotion pens of the compartment  $A_4$  did not confirm these differences. The total nursing time differed between the compartments only slightly. By the offer of straw the total nursing time and the mean duration of each nursing act increased. However, due to the experimental design the effect of the straw supply and the effect of the experimental period were fully confounded.*

## 1 Einleitung

Die Haltungsbedingungen von Schweinen werden heute stark durch ökonomische Sachzwänge bestimmt. Tatsache ist, dass die Haltung von Schweinen früher wesentlich extensiver war, dass deutlich weniger Tiere pro Halter gehalten wurden und dass der Mensch einen direkten Bezug zum Einzeltier hatte. Im Zuge der Intensivierung entwickelte sich die Haltung ferkelführenden Sauen von der extensiven Gruppenhaltung über die Anbindehaltung zum heutigen Kastenstand. In der Entwicklung von Haltungssystemen stand verstärkt die Reduzierung des Arbeitsaufwandes und des Platzbedarfes im Vordergrund, wobei die Bedürfnisse der Tiere kaum berücksichtigt wurden (SOMMER 1991).

In der heutigen Zeit werden Haltungssysteme landwirtschaftlicher Nutztiere von der Gesellschaft verstärkt kritisch wahrgenommen. Gesetzliche Vorgaben und Erwartungen der Verbraucher fordern eine tiergerechte und umweltverträgliche Nutztierhaltung. Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, Alternativen zum konventionellen Kastenstand zu entwickeln und umfassend zu prüfen.

Im Rahmen eines DFG-Projektes wurden vier Haltungssysteme für säugende Sauen hinsichtlich ihrer Tiergerechtigkeit sowie ökonomischer und ökologischer Aspekte verglichen. Weiterhin wurde die Bedeutung der Strohvorlage für den Zeitraum um die Geburt untersucht. Im Folgenden sollen Einflüsse auf das Säugeverhalten dargestellt werden.

## 2 Tiere, Material und Methoden

Für den Versuch standen vier räumlich getrennte Stallabteile mit jeweils sechs strohlos betriebenen Abferkelbuchten für säugende Sauen zur Verfügung. Die Unterschiede zwischen den Stallabteilen beschränkten sich auf die Bewegungsmöglichkeiten für die Sauen sowie auf gegebenenfalls erhöhte Buchtenwände und zusätzliche Ferkelschutzbügel. Die aus Standardteilen gefertigte Stalleinrichtung (Laake, Langen) wurde für die Versuchsvarianten lediglich geringfügig modifiziert.

Die Haltungssysteme können folgendermaßen beschrieben werden:

- Abteil 1 (A1): Praxisüblicher Kastenstand, Fixierung der Sau bis zum Absetzen
- Abteil 2 (A2): Wie Abteil 1, jedoch Öffnen des Kastenstandes nach dem Kastrieren der Ferkel
- Abteil 3 (A3): Bewegungsbucht, Schwenken der Abtrennung des Ferkelbereichs ermöglicht Fixierung der Sau
- Abteil 4 (A4): Wie Abteil 3, jedoch keine Fixierung der Sau möglich

Das Verhalten der Sauen wurde vom Einstalltag bis zum Absetzen der Ferkel nach einer ca. dreiwöchigen Säugezeit aufgezeichnet. Dabei wurden im Zeitraffermodus 72 Stunden zu 180 Aufzeichnungsminuten zusammengefasst. Die Verhaltensbeobachtungen erfolgten in zwei Versuchsabschnitten mit jeweils sechs Wiederholungen je Abteil. Der Unterschied zwischen den beiden Versuchsabschnitten bestand darin, dass in Abschnitt II den Sauen zur Geburt Stroh angeboten wurde. Hierzu wurden zwei Tage vor dem berechneten Abferkeltermin Raufen in Abteil 1 und 2 am Kastenstand und im Abteil 3 am Gitter zum Ferkelnest befestigt. Im Abteil 4 wurden Bleche unter dem Trog befestigt, um Stroh am Boden anzubieten. Jede Sau erhielt zwei Tage vor dem berechneten Termin 500 g Stroh. Die Raufen wur-

den ca. zwei Tage nach der Geburt der Ferkel aus der Bucht entfernt und das restliche Stroh zurückgewogen.

Das an dieser Stelle dargestellte Säugeverhalten wurde an den Tagen 1, 3, 7, 14 und 18 post partum (p.p.) untersucht. Es wurde festgehalten, ob die Sauen stehend oder liegend säugten. Letzteres wurde weiter differenziert in rechte bzw. linke Seitenlage. Ein Saugakt lag vor, wenn mindestens 75 % der Ferkel eines Wurfs sich gleichzeitig am Gesäuge befanden und eindeutig ein Massieren zu erkennen war.

Die Auswertung der Videoaufzeichnungen erfolgte für die oben genannten Tage kontinuierlich. Erfasst wurden die Säugehäufigkeit und die Säugedauer. Die statistische Analyse erfolgte mit dem Programm SAS 8.01. Für die varianzanalytische Auswertung (proc glm) wurde das folgende lineare Modell gewählt:

$$Y_{ijklmno} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + F_m + g_n + e_{ijklmno} \quad (1)$$

$Y_{ijklmno}$  = individueller Beobachtungswert

$\mu$  = Mittel der Grundgesamtheit

$A_i$  = Haltungsvariante ( $i = A_1, A_2, A_3, A_4$ )

$B_j$  = Versuchsabschnitt ( $j = I, II$ )

$C_k$  = Wurfnummer ( $k = 1, 2-3, 4-10$ )

$D_l$  = Säugetag ( $l = 1, 3, 7, 14, 18$ )

$F_m$  = Tageszeit ( $m = 6:00-17:59, 18:00-5:59$  Uhr)

$g_n$  = Saunummer ( $n = 1, 2, \dots, 61$ )

$e_{ijklmno}$  = Resteffekt

### 3 Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 1 ist die Zahl der Saugakte in den verschiedenen Körperpositionen dargestellt. Es wird deutlich, dass überwiegend liegend gesäugt wurde, wobei sich die Saugakte im Liegen in allen drei untersuchten Haltungsvarianten gleichmäßig auf die rechte und linke Seite verteilten (Tab. 1).

Das Säugen im Stehen trat in den Abteilen  $A_2$  und  $A_3$  nur sehr selten und in den Abteilen  $A_1$  und  $A_4$  überhaupt nicht auf. In  $A_2$  bzw.  $A_3$  wurden von 32,4 bzw. 39,2 Saugakten am Tag im Mittel über die gesamte Laktationszeit nur 0,2 Saugakte im Stehen durchgeführt. Das entspricht in  $A_2$  bzw.  $A_3$  0,6 % bzw. 0,5 %. Diese Beobachtung stimmt mit den Angaben von GERTKEN (1992) und ERNST et al. (1993) überein. Die Aussage von BUCHENAUER (1980), dass Sauen im Kastenstand weniger im Stehen säugen als Sauen in Bewegungsbuchten, konnte dagegen nicht bestätigt werden.

Die Sauen in Abteil  $A_3$  säugten signifikant häufiger als die Sauen in den drei anderen Abteilen (Tab. 1). Die Beobachtung in  $A_3$  unterstützt die Aussage von HESSE (1991) und SCHLICHTING (1991), dass bei Sauen in Bewegungsbuchten eine höhere Zahl von Saugakten zu beobachten ist. Jedoch ist darauf hinzuweisen, dass diese Beobachtung im zweiten Bewegungsabteil  $A_4$  nicht bestätigt wird. Die Ergebnisse von BUCHENAUER (1980) und ERNST et al. (1993), nach denen Sauen im Kastenstand eine höhere Zahl an Saugakten aufweisen als Sauen in Bewegungsbuchten, konnte nicht bestätigt werden.

Tab. 1: Häufigkeiten des Säugens in verschiedenen Körperpositionen in Abhängigkeit von der Haltungsvariante

*Frequency of nursing depending on the type of the farrowing pen*

		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
Säugen, links liegend	LSM	7,2	8,5	8,9	7,7
	SE	0,7	0,6	0,8	0,7
Säugen, rechts liegend	LSM	7,8	7,6	9,6	8,5
	SE	0,8	0,7	0,8	0,7
Säugen, liegend gesamt	LSM	14,9 <sup>a</sup>	16,1 <sup>a</sup>	18,5 <sup>b</sup>	16,3 <sup>a</sup>
	SE	0,8	0,7	0,8	0,7
Säugen, stehend	LSM	0,0	0,1	0,1	0,0
	SE	0,0	0,0	0,1	0,0
Säugen, gesamt	LSM	15,0 <sup>b</sup>	16,2 <sup>b</sup>	18,6 <sup>a</sup>	16,3 <sup>b</sup>
	SE	0,8	0,7	0,8	0,7

A<sub>1</sub>, Abteil 1, konventioneller Kastenstand; A<sub>2</sub>, Abteil 2, Kastenstand zum Öffnen; A<sub>3</sub>, Abteil 3, Bewegungsbucht mit der Möglichkeit der Fixierung; A<sub>4</sub>, Abteil 4, Bewegungsbucht ohne die Möglichkeit der Fixierung; LSM, least squares means; SE, standard error

Angegeben ist die Häufigkeit des Säugens in verschiedenen Körperpositionen je Einzeltier innerhalb eines 12-Stunden-Beobachtungsblocks. Den Angaben liegt eine Korrektur auf einen einheitlichen Beobachtungszeitraum zugrunde. Werte einer Zeile, die keine identischen Hochbuchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ). Werden keine Hochbuchstaben ausgewiesen, liegen keine signifikanten Unterschiede vor.

Hinsichtlich der Gesamtdauer des Säugens waren die Unterschiede zwischen den Haltungsvarianten quantitativ gering. Die Säugezeit in den Bewegungsbuchten war geringfügig höher als in den beiden anderen Haltungsvarianten (Tab. 2).

Tab. 2: Gesamtdauer des Säugens in verschiedenen Körperpositionen in Abhängigkeit von der Haltungsvariante

*Total nursing time depending on the type of the farrowing pen*

		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
Säugen, links liegend	LSM	2653,1	3172,0	2791,7	2825,1
	SE	338,0	288,5	343,5	302,2
Säugen, rechts liegend	LSM	2952,8	2776,1	3187,2	3226,8
	SE	463,7	395,7	471,2	414,6
Säugen, liegend gesamt	LSM	5606,0	5948,1	5978,9	6051,9
	SE	561,4	479,2	570,6	502,0
Säugen, stehend	LSM	6,5	18,7	12,9	10,3
	SE	15,4	13,1	15,6	13,7
Säugen, gesamt	LSM	5612,5	5966,8	5991,7	6062,2
	SE	562,6	480,2	571,7	503,0

A<sub>1</sub>, Abteil 1, konventioneller Kastenstand; A<sub>2</sub>, Abteil 2, Kastenstand zum Öffnen; A<sub>3</sub>, Abteil 3, Bewegungsbucht mit der Möglichkeit der Fixierung; A<sub>4</sub>, Abteil 4, Bewegungsbucht ohne die Möglichkeit der Fixierung; LSM, least squares means; SE, standard error;

Angegeben ist die Gesamtdauer der jeweiligen Verhaltensweisen je Einzeltier innerhalb eines 12-Stunden-Beobachtungsblocks. Den Angaben liegt eine Korrektur aller Variablen auf eine einheitliche Beobachtungszeit (43 200 s) zugrunde.

Werte, einer Zeile die keine identischen Hochbuchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $< 0,05$ ). Werden keine Hochbuchstaben ausgewiesen, liegen keine signifikanten Unterschiede vor.

Die Sauen verbrachten 13,0 % der Beobachtungszeit im konventionellen Kastenstand mit Säugen, im Kastenstand zum Öffnen 13,8 % und in den Bewegungsbuchten 13,9 % bzw. 14,0 %. Der mit Säugen verbrachte Zeitanteil war demnach in der Kastenstandhaltung fast einen Prozentpunkt niedriger als in den drei anderen Abteilen. Die Ergebnisse bestätigen die Aussage von AREY und SANCHÁ (1996) sowie HESSE (1991), die in ihren Untersuchungen feststellten, dass Sauen im Kastenstand weniger Zeit mit dem Säugen verbringen als Sauen in der Gruppenhaltung bzw. in Bewegungsbuchten.

Die Angaben in der Literatur über die Säugezeit variieren stark. Ein Teil der Schwankungen kann durch unterschiedliche Wurfgröße, unterschiedliche Milchleistung der Sauen sowie deren Säugeverhalten erklärt werden (BERGENTHAL-MENZEL-SEVERING 1983).

Die Strohvorlage beeinflusste die Gesamtdauer des Säugens signifikant (Abb. 1). Säugen konnte bei den Sauen im zweiten Versuchsabschnitt (Vorlage von Stroh) mit einem Zeitanteil von 18,2 % eines 12-Stunden-Beobachtungsblocks signifikant länger beobachtet werden als in Versuchsabschnitt I (keine Vorlage von Stroh). Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass es die Anlage des hier vorgestellten Versuches nicht zulässt, statistisch den Einfluss der Strohvorlage vom Einfluss des Versuchszeitraums zu trennen.

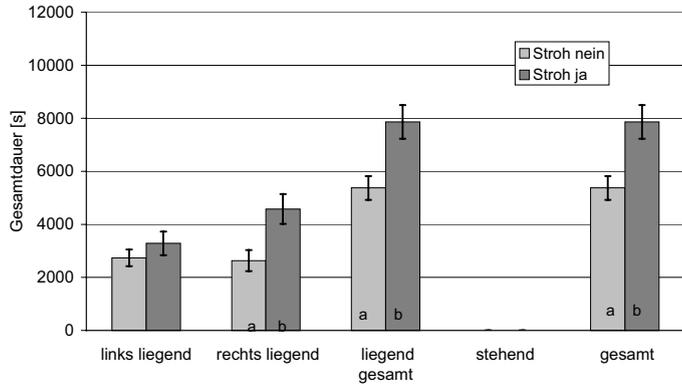


Abb. 1: Gesamtdauer des Säugens in verschiedenen Körperpositionen in Abhängigkeit von der Strohvorlage (1. Tag p.p.). Werte, einer Säulengruppe die keine identischen Hochbuchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $<0,05$ ). Werden keine Hochbuchstaben ausgewiesen, liegen keine signifikanten Unterschiede vor.

*Total nursing time depending on the straw supply (1. d p.p.)*

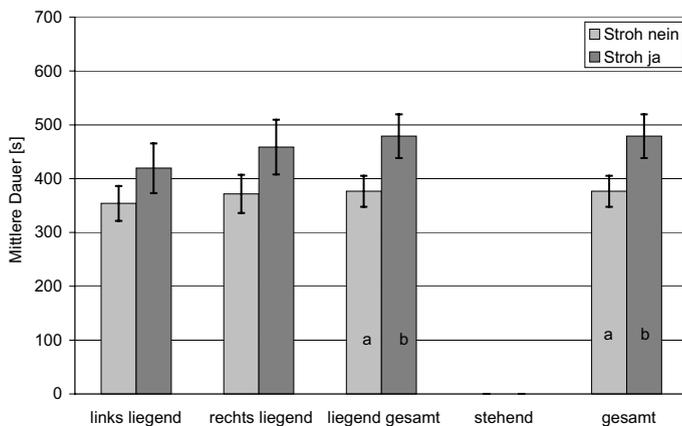


Abb. 2: Mittlere Dauer des Säugens in verschiedenen Körperpositionen in Abhängigkeit von der Strohvorlage (1. Tag p.p.). Werte, einer Säulengruppe die keine identischen Hochbuchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $<0,05$ ). Werden keine Hochbuchstaben ausgewiesen, liegen keine signifikanten Unterschiede vor.

*Duration of each nursing act depending on the straw supply (1. d p.p.)*

Ein ähnliches Bild wie bei der Gesamtdauer des Säugens zeigte sich bei der mittleren Dauer des Säugens (Abb. 2). Im Versuchsabschnitt II mit der Vorlage von Stroh stieg die mittlere Dauer eines Säugeaktes signifikant um 103 Sekunden an.

Der Einfluss des Laktationsstadiums auf die Gesamtdauer des Säugens ist in Abbildung 3 dargestellt. Es lässt sich ein Abfall der Säugezeit vom Laktationstag 1 bis zum Laktationstag 3 erkennen. Danach stieg die Gesamtdauer des Säugens bis zum 14. Tag an und sank danach wieder ab. Bezüglich der mittleren Dauer des Säugeaktes zeigte sich ein vergleichbarer Verlauf innerhalb der Laktation.

Unterschiede im Laktationsverlauf zwischen den untersuchten Haltungsvarianten sind in der Abbildung 4 dargestellt. Auffallend ist zunächst der starke Unterschied in der Dauer des Säugens zwischen den Varianten. Im Laktations-

verlauf fiel unabhängig von der Haltungsvariante die Dauer des Säugens vom ersten bis zum dritten Tag stark ab. Danach entwickelte sich die Dauer des Säugens in den vier Varianten sehr unterschiedlich. In  $A_2$  und  $A_3$  stieg die Säugedauer vom dritten bis zum siebten Tag stark an, nahm dann in  $A_3$  kontinuierlich ab und stagnierte ab dem 14. Laktationstag. In  $A_2$  hingegen stieg die Dauer des Säugens bis zum 14. Tag an und fiel danach erst ab. Auf gleichem Niveau blieb die Säugedauer vom dritten bis zum siebten Laktationstag in  $A_1$ , nahm dann bis zum 14. Tag zu und fiel anschließend ab. Eine Betrachtung der Säugedauer in  $A_4$  zeigt eine Verkürzung der Gesamtdauer bis zum siebten Laktationstag, einen schwachen Anstieg bis

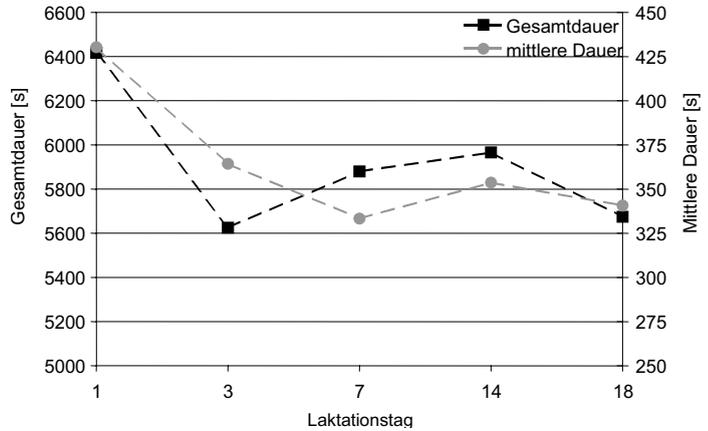


Abb. 3: Gesamtdauer des Säugens und mittlere Dauer des Säugeaktes in Abhängigkeit vom Laktationsstadium  
*Total nursing time and duration of each nursing act depending on the stage of lactation*

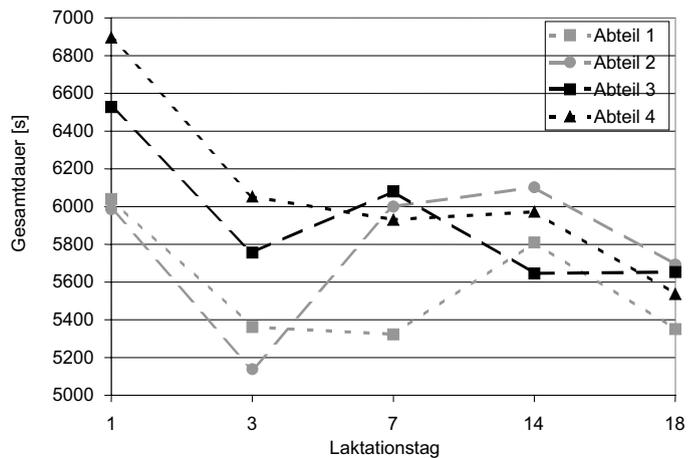


Abb. 4: Gesamtdauer des Säugeaktes im Laktationsverlauf in Abhängigkeit von der Haltungsvariante  
*Total nursing time depending on the stage of lactation and on the type of the farrowing pen*

zum 14. Tag und wie in den drei anderen Abteilen einen Abfall der Gesamtdauer des Säugens bis zum 18. Tag.

Wie erwartet stieg die Säugedauer mit der Zahl der lebend geborenen Ferkel an. Die Sauen mit einer Wurfgröße von mehr als zwölf lebend geborenen Ferkeln säugten ihre Ferkel signifikant länger als die Sauen mit einer Wurfgröße von weniger als zehn lebend geborenen Ferkeln.

## 4 Literatur

- AREY, D.S.; SANCHÁ, E.S. (1996): Behaviour and productivity of sows and piglets in a family system and in farrowing crates. *Applied animal Behaviour Science* 50: 135–145
- BERGENTHAL-MENZEL-SEVERING, U. (1983): Untersuchung zur Methodik ethologischer Beobachtungen bei säugenden Sauen und Ferkeln. Dissertation. agrar., Bonn
- BLACKSHAW, J.K.; BLACKSHAW, A.W.; THOMAS, F.J.; NEWMANN, F.W. (1994): Comparison of behaviour patterns of sows and litters in a farrowing crate and a farrowing pen. *Applied animal behaviour and science* 39: 281–295
- BUCHENAUER, D. (1980): Untersuchungen zum Verhalten von ferkelführenden Sauen im Kastenstand und in der Laufbucht. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. KTBL-Schrift 264, KTBL, Darmstadt: 142–151
- ERNST, E.; STAMER, S.; GERTKEN, G. (1993): Tiergerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. KTBL-Schrift 357, KTBL, Darmstadt
- GERTKEN, G. (1992): Untersuchungen zur integrierten Gruppenhaltung von Sauen unter besonderer Berücksichtigung von Verhalten, Konstitution und Leistung. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität in Kiel, H. 70
- HESSE, D. (1991): Beurteilung unterschiedlicher Haltungsverfahren für ferkelführende Sauen. *Landbauforschung Völkenrode Sonderheft* 129
- SOMMER, H.; GREUEL, E.; MÜLLER, W. (1991): Hygiene der Rinder- und Schweineproduktion. 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- SCHLICHTING, M.C.; HAUNSCHILD, E.; ERNST, E. (1991): Verhalten von Ferkeln und Sauen bei unterschiedlichen Aufzuchtbedingungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. KTBL-Schrift 351, KTBL, Darmstadt: 121–128

---

*Barbara Kamphues, Dr. Engel Hessel, Institut für Agrartechnik der Georg-August-Universität Göttingen, Gutenbergstraße 33, 37075 Göttingen*

*Dr. Hinrich Snell, Prof. Dr. Ir. Herman Van den Weghe, Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft Weser-Ems, Georg-August-Universität Göttingen, Universitätsstraße 7, 49377 Vechta*

## Zur Häufigkeit von Rangordnungskämpfen beim ersten und wiederholten Zusammentreffen von Sauen zur Gruppenbildung

### *Frequency of Fighting for Ranking Order at First and Repeated Meeting of Sows for Group Formation*

JÖRG BAUER, STEFFEN HOY

#### **Zusammenfassung**

*Innerhalb der ersten Stunden nach der Zusammenstellung von Sauengruppen klingt die Häufigkeit von Rangordnungskämpfen stark ab. So sind nach 48 Stunden 91 % aller Interaktionen in einer Gruppe beendet.*

*Durch eine Gruppenbildung direkt nach dem Absetzen der Ferkel ist es möglich, die Rangordnungskämpfe zu einem Zeitpunkt ablaufen zu lassen, zu dem keine nachteiligen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit zu erwarten sind.*

*Bei einer frühzeitigen erneuten Gruppenbildung (sieben Tage Einzelhaltung) nach erfolgreicher Belegung treten signifikant weniger Rangordnungskämpfe auf als bei einer späteren Gruppenbildung (28 Tage Einzelhaltung). Dadurch ist das Risiko von gesundheitlichen Schäden und möglichen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit minimiert.*

*Vor dem Hintergrund einer frühzeitigen und möglichst durchgängigen Gruppenhaltung tragender Sauen kann die Stimulationsbucht als Management-Instrument genutzt werden, um nachteilige biologische und betriebswirtschaftliche Effekte zu vermeiden.*

*Eine Möglichkeit der praktischen Umsetzung bietet der Kombifeeder (Kipp-Fangfressstand), welcher Stimulationsbucht, Profi-Besamungszentrum und Wartestall in einem System vereint.*

#### **Summary**

*The frequency of hierarchical fights strongly diminishes within the first hours in a newly formed sow group. Furthermore, 91 % of all interaction between group members are finished within 48 hours.*

*Group formation straight after weaning will enable to accommodate hierarchical fights at a moment of time no negative impact upon fertility is to be expected.*

*New group formation should proceed within short time frames as the hierarchical fights are significantly less in comparison to later group formation. So the risk of illness and fertility problems is consequently reduced.*

*Preceding an early and continuous grouping of pregnant sows, the stimulation stable can be used as an instrument to overcome disadvantageous biological and managerial effects.*

*Combifeeder presents a real opportunity in practical implementation. Here, one system combines stimulation stable, professional artificial insemination facilities and pregnant sow unit.*

## 1 Einleitung

Europaweit müssen zukünftig die Sauen während der Trächtigkeit in Gruppen gehalten werden. Der Zeitpunkt des Beginns der Gruppenhaltung variiert zwischen den einzelnen Mitgliedsstaaten. Die EU Richtlinie 2001/88/EG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen schreibt vor, dass Sauen und Jungsauen ab der 5. Woche nach der Belegung bis zum 7. Tag vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin in Gruppen zu halten sind. Die Umsetzung in nationales Recht hat bei Stallneubauten bis zum 1.1.2003 zu erfolgen. In Dänemark und in den Niederlanden bestehen bereits weitreichendere tierschutzrelevante Regelungen für die Haltung tragender Sauen.

Untersuchungen zur aktuellen Praxis zeigen jedoch, dass in 66 % aller ferkelerzeugenden Betriebe noch die Einzelhaltung praktiziert wird (ANONYM 2001, HOY et al. 1999). Diese Betriebe müssen in den vorgegebenen Übergangsfristen von der Einzelhaltung auf eine Gruppenhaltung während der Trächtigkeit umstellen.

Nach der Zusammenstellung von Sauen zu einer Gruppe kommt es zu Rankkämpfen mit möglichen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit (KLOCEK et al. 1992, TAUREG et al. 1991, GERTKEN et al. 1993, HOY und LUTTER 1995). Einen besonders sensiblen Zeitpunkt stellt die Nidation der befruchteten Eizellen (13.–21. Tag post conceptionem) dar (SCHNURRBUSCH und HÜHN 1994). Bis zum 12. Graviditätstag sind die Keimlinge noch nicht mit der Gebärmutter verhaftet, sondern schwimmen frei im Uteruslumen. Vom 13. Tag post conceptionem an setzen sie sich fest. Die Plazentation beginnt am Ende der 3. Graviditätswoche. Durch ungünstige Umwelteinflüsse (ungeeignete Fütterung, zu hohe Stalltemperaturen, Unruhe, Erkrankungen der Sau und andere Belastungssituationen) während der frühen Gravidität kann die Progesteronsynthese eingeschränkt werden. Infolgedessen steigt die embryonale Mortalität über den physiologisch anzusehenden Wert von 20–30 % an. Selbst das Absterben aller Embryonen und damit der Abbruch der Gravidität ist möglich (SCHNURRBUSCH und HÜHN 1994).

Dies unterstreicht die Dringlichkeit, die Rangordnungskämpfe durch eine entsprechende Verfahrensgestaltung zu einem Zeitpunkt ablaufen zu lassen, der für die Sau und ihre Feten/Embryonen möglichst ungefährlich ist.

Bereits 1990 (a, b) sowie 1991 hat VAN PUTTEN im Zusammenhang mit der Bildung von Sauengruppen über einen Arena-Stall berichtet. Er stellte in einer großen, eingestreuten Bucht (8 x 10 m) mit Sichtblenden zehn Sauen über 24 Stunden auf. Danach war die Rangordnung in der Gruppe festgelegt. Dieser Gedanke wird seit kurzem in Süddeutschland aufgegriffen, wo den Tieren eine Arena im Außenbereich (6 m<sup>2</sup>/Sau) (z. B. zwischen zwei Ställen) zur Verfügung gestellt wird (GEIBLER 2002 pers. Mitteil., WIEDMANN 2002). DEININGER et al. (2002) gruppierten Sauen am Absetztag entweder in einer unstrukturierten Bucht (sieben bis acht Tiere auf 10,7 m<sup>2</sup>) oder in einer mit Sichtblenden versehenen Arena und ermittelten durch Direktbeobachtungen, dass die Wiedereingruppierung derselben Sauen nach der vorhergehenden Säugezeit die Kämpfe signifikant reduziert. In der Praxis muss allerdings durch Jungsau-Remontierung und Umrauscher ein Anteil „neuer“ Sauen in der Gruppe von ca. 40 % erwartet werden.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchungen war die Analyse der Häufigkeit von Rangordnungskämpfen in einer Stimulationsbucht (Stimu-Bucht). Dies erfolgte nach erstmaliger Zusammenstellung der Sauen zu einer Gruppe, bei erneuter Zusammenstellung der Sau-

engruppen nach erfolgter Besamung (7 bzw. 28 Tage nach Einstellung ins Besamungszentrum) und bei der Begegnung derselben Tiere im Folgewurf (ca. fünf Monate später).

## 2 Untersuchungsbedingungen und Methoden

Die Untersuchungen fanden auf der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof des Institutes für Tierzucht und Haustiergenetik der Universität Gießen statt. Hier wird eine Herde von ca. 90 produktiven Sauen im geschlossenen System im Zwei-Wochen-Rhythmus mit 21-tägiger Säugezeit bei einer Gruppengröße von ca. acht Sauen gehalten. In der Sauenanlage wurde eine 20 m<sup>2</sup> große Stimulationsbucht mit Stroheinstreu, ad libitum-Fütterung am Rohrautomaten und Sicht- und Schnauzenkontakt zum Eber eingerichtet. Des Weiteren wurden die Sauen einem Klimawechsel (wärmegeprägter Abferkelstall/Außenklima-Stimu-Bucht) ausgesetzt.

Die Sauen wurden jeweils am Donnerstag von ihren Ferkeln abgesetzt, in der Stimu-Bucht zu einer Gruppe zusammengestellt und mittels Infrarot-Videotechnik kontinuierlich über 48 Stunden beobachtet (Aufzeichnung mit Langzeit-Videorecorder). Am folgenden Montagmorgen, nach vier Tagen in der Stimu-Bucht, kamen die Sauen in das Besamungszentrum in Einzelstände, in denen sie anschließend von Montag bis Donnerstag besamt wurden. Anschließend wurden zwei Varianten gebildet:

- a) die „Kurz-Variante“ wurde bereits nach sieben Tagen,
- b) die „Lang-Variante“ erst nach 28 Tagen

wieder in die Stimulations-Bucht gegeben und 48 Stunden mit der Video-Kamera hinsichtlich der Anzahl der Kämpfe beobachtet.

Am Mittwochnachmittag erfolgte dann jeweils die Umstallung der Sauen von der Stimu-Bucht in den Wartestall. Die Erfassung aller Interaktionen ( $I_{ges}$ ) erfolgte mit einer 8 x 8-Matrix. So gewann z. B. die Sau Nr. 5 in dem gegebenen Beispiel viermal gegen Sau Nr. 1, einmal gegen die Sau Nr. 3 und zweimal gegen die Sau Nr. 4. Die Sau Nr. 4 wiederum verlor drei Kämpfe gegen die Sau Nr. 3 und zwei Kämpfe gegen die Sau Nr. 5 (Abb. 1).

Die Leistungs- und Rangordnungsdaten wurden im Anschluss in eine Excel-Datei eingegeben und einer Rangindex (RI)-Auswertung nach PUPPE et al. (1991), PUPPE und TUCHSCHERER (1994) sowie PUPPE (1996, 2001 pers. Mitteil.) unterzogen (S = Sieg; N = Niederlage; P = Partner, gegen die gewonnen oder verloren wurde).

$$RI = \frac{(S * P_S) - (N * P_N)}{(S + N) * (n - 1)} * 100$$

Die statistische Bearbeitung dieser Parameter erfolgte mit dem Statistik-Programmpaket SPSS 10.0 for Windows, und die statistische Prüfung wurde anhand von Mittelwertvergleichen nach Student-Newman-Keuls durchgeführt.

		Verlierer								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
S i e g e r	1									
	2									
	3				III					
	4									
	5	III		I	II					
	6									
	7									
	8									

Abb. 1: Erfassungsmatrix der Sieger und Verlierer (Beispiel)  
Matrix of winners and losers (example)

### 3 Ergebnisse und Diskussion

In Voruntersuchungen an 40 Sauen (= fünf Gruppen) konnte nachgewiesen werden, dass die Häufigkeit der Rangordnungskämpfe innerhalb der ersten 48 Stunden nach Zusammenstellung von Sauen zu einer Gruppe deutlich abklingt. So waren nach 24 Stunden bereits 78 %, nach 48 Stunden 91 % aller Kämpfe beendet. Aus diesem Grunde wurde der Untersuchungszeitraum für die weiteren Analysen auf 48 Stunden festgelegt. Nach VAN PUTTEN (1990 a, b) soll die Rangordnung bereits nach 24 Stunden festgelegt sein.

Tendenziell kämpften ranghohe (Rangzahl 1) und rangniedere (Rangzahl 8) Sauen häufiger als Gruppengefährten mit mittlerem Rang (Abb. 2). Die Anzahl der Siege nahm mit zunehmender Rangzahl ab, die Anzahl der Niederlagen zu.

Abbildung 3 stellt den Zusammenhang zwischen Kämpfen und Siegen bei Sauen nach der Gruppenbildung dar. Die Einteilung erfolgte in vier Klassen, die auch alle besetzt waren. 43,9 % der Sauen kämpften (in 48 Stunden) beim erstmaligen Zusammenstellen einer Sauengruppe weniger als der Durchschnitt und siegten auch weniger, 22,2 % der Sauen kämpften überdurchschnittlich viel, siegten aber unterdurchschnittlich wenig, 23,4 % kämpften viel und siegten viel und 10,5 % der Sauen kämpften wenig, siegten aber überdurchschnittlich viel.

Beim erstmaligen Zusammentreffen nach der Gruppenzusammenstellung kämpften die Sauen der „Kurz- bzw. Lang“-Gruppen in 48 Stunden zwischen 27- und 30-mal gegeneinander (Abb. 4). Trafen dieselben Sauen nach sieben Tagen Einzelhaltung wieder in der Stimulations-Bucht auf-

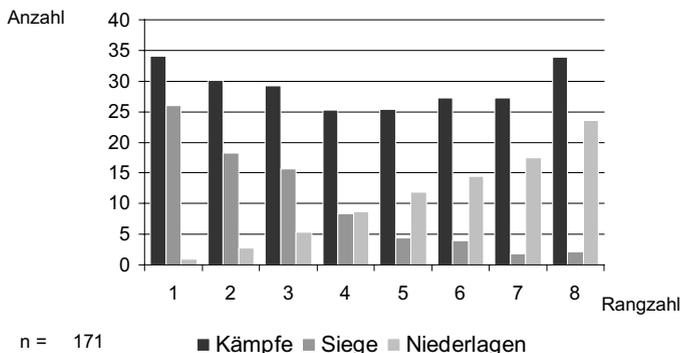


Abb. 2: Beziehung zwischen der Rangzahl und der Häufigkeit von Kämpfen, Siegen und Niederlagen bei der ersten Begegnung  
*Relationship between rank number and frequency of fights, victories and losses during first meeting*

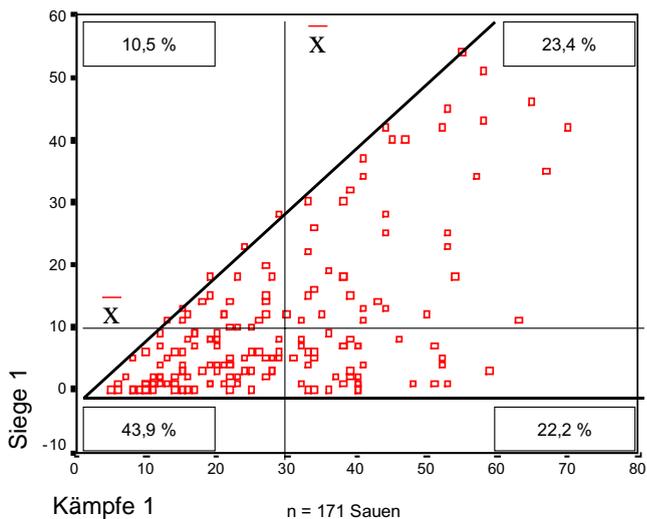


Abb. 3: Zusammenhang zwischen Kämpfen und Siegen bei Sauen nach dem Gruppieren  
*Relationship between fights and victories of sows after formation of groups*

einander („Kurz-Variante“), kämpften sie nur noch 7,7-mal in 48 Stunden gegeneinander.

Bei einem erneuten Aufeinandertreffen der Sauen nach 28-tägiger Einzelhaltung traten mit 15,1 Kämpfen pro Sau und 48 Stunden wieder signifikant mehr Kämpfe auf als nach 7-tägiger Einzelhaltung. Gegenüber der ersten Zusammenstellung reduzierte sich die Anzahl der Kämpfe pro Sau und 48 Stunden jedoch signifikant um mehr als die Hälfte (von 30,8 auf 15,1). Dies zeigt, dass Sauen schon nach einer Zeit von wenigen Tagen beginnen, einander zu vergessen.

Trafen sich einzelne Sauenpaare erneut ca. fünf Monate später (nach dem Absetzen des Folgewurfes) in einer Gruppe wieder (jedoch in unterschiedlicher Gruppenzusammensetzung), war die Anzahl der Interaktionen bei 45,5 % der Sauen geringer als beim ersten Zusammentreffen, bei

11,4 % war sie gleich und in 43 % der Fälle kämpften die Sauen hier mehr als bei der ersten Begegnung (Abb. 5). Diese Verteilung ist als zufällig anzusehen und belegt die These, dass Sauen einander vergessen. Je länger die Zeit der Trennung andauert, desto höher ist folglich die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Sauen bei einer erneuten Begegnung untereinander wieder häufiger bekämpfen.

Betrachtet man die direkten Auseinandersetzungen zweier Sauen bei der ersten Begegnung und bei der nach dem Folgewurf (ca. fünf Monate später), so zeigt sich, dass bei 38,6 % der Sauenpaare die Siegerin bei beiden Begegnungen die gleiche war, in 15,9 % der Fälle war die Siegerin eine andere. Gab es bei dem ersten Aufeinandertreffen von einem Sauenpaar eine Pattsituation, ging in 6,8 % der Fälle der „Rückkampf“ auch unentschieden aus und

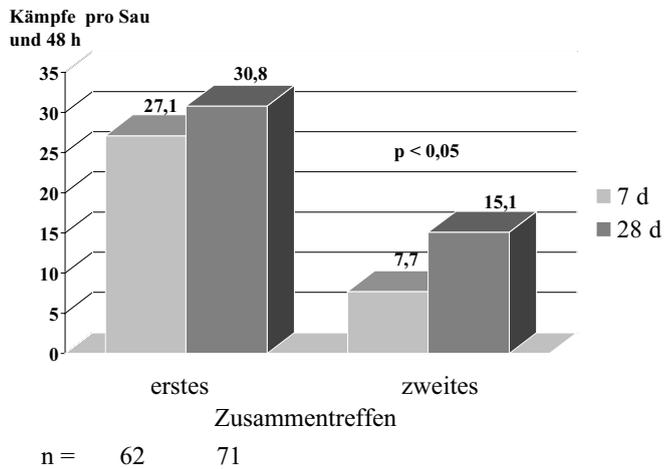
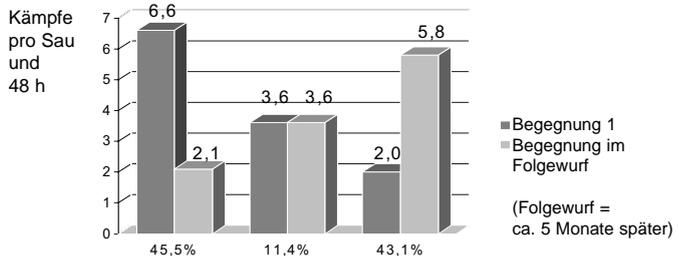


Abb. 4: Häufigkeit der Kämpfe von Sauen in 48 Stunden nach erstmaligem und wiederholtem Zusammentreffen  
*Frequency of fights between sows during 48 h after first and repeated meeting in groups*



Anteil Sauen:  
 Sauen mit **weniger** **gleichviel** und **mehr** Kämpfen bei der Begegnung im nächsten Wurf (n = 44)

Abb. 5: Mittlere Anzahl an Interaktionen bei der ersten Begegnung und bei der Begegnung nach dem Folgewurf  
*Mean number of interactions at first meeting and at the meeting after the following parity*

in 18,2 % der Fälle führte eine unentschiedene Bilanz bei der 1. Begegnung zum Sieg einer Sau in der 2. Begegnung. Bei 20,5 % aller Sauenpaare mündete ein entschiedener „Hinkampf“ in einen unentschiedenen „Rückkampf“ (Abb. 6).

Es bleibt festzuhalten, dass durch eine Gruppenbildung direkt nach dem Absetzen der Ferkel die Rangordnungskämpfe der Sauen größtenteils zu einem Zeitpunkt ablaufen, zu dem noch keine

nachteiligen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit zu erwarten sind. Durch eine möglichst frühzeitige erneute Gruppenbildung, z. B. nach sieben Tagen Einzelhaltung, treten signifikant weniger Rangordnungskämpfe auf als nach einer Einzelhaltung der Sauen über 28 Tage. Die Stimulationsbucht kann so als Management-Instrument genutzt werden, um vor dem Hintergrund einer frühzeitigen und möglichst durchgängigen Gruppenhaltung tragender Sauen nachteilige biologische und betriebswirtschaftliche Effekte zu vermeiden. Als mögliche praktische Umsetzung ist der Kombifeeder (Kipp-Fangfressstand) zu nennen, bei dem Stimulationsbucht, Profibesamungszentrum und Wartestall in einem System vereinigt werden.

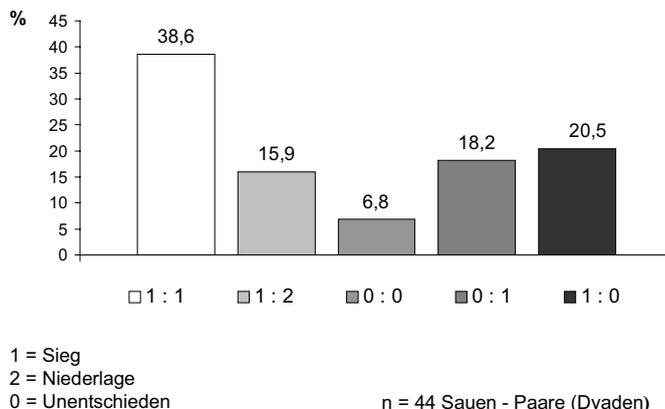


Abb. 6: Ergebnisse der direkten Auseinandersetzungen zweier Sauen bei der ersten Begegnung und bei der nach dem Folgewurf (ca. fünf Monate später)

*Results of direct interaction between two sows at first meeting and the meeting after the following parity (about five months later)*

## 4 Literatur

ANONYM (2001): Sauen in Gruppenhaltung bringen gute Leistungen. Schweinezucht und Schweinemast 49 (3): 26–27

DEININGER, E.; FRIEDLI, K.; TROXLER, J. (2002): Gruppieren von Sauen nach dem Absetzen. Tierärztliche Umschau 57: 234–238

FELLER, B. (2002): Sauen stressfrei in die Gruppe eingliedern. top agrar Heft 8: 4–6

GERTKEN, G.; KRIETER, J.; SCHLICHTING, M.; ERNST, E. (1993): Untersuchungen zur integrierten Sauenhaltung unter besonderer Berücksichtigung von Verhalten, Konstitution und Leistung. 2. Mitteilung: Konstitution und Leistung. Züchtungskunde 65: 188–194

HOY, ST.; LUTTER, C. (1995): Einfluss der Haltung der Sauen auf den Geburtsverlauf und die Vitalität der Ferkel. Tierärztl. Praxis 23: 367–372

HOY, ST.; KURTH, M.; SARAZIN, F. (1999): Analyse der Aufstallungsformen in hessischen Ferkelerzeugerbetrieben – unveröff. Analysenergebnisse

KLOCEK, C.; ERNST, E.; KALM, E. (1992): Geburtsverlauf bei Sauen und perinatale Ferkelverluste in Abhängigkeit von Genotyp und Haltungform. Züchtungskunde 64: 121–128

PUPPE, B. (1996): Soziale Dominanz- und Rangbeziehung beim Hausschwein: eine kritische Übersicht. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 109: 457–464

- PUPPE, B.; TUCHSCHERER, M. (1994): Soziale Organisationsstrukturen beim intensiv gehaltenen Schwein. 3. Mitteilung: Ethologische Untersuchungen zur Rangordnung. Arch. Tierz., Dummerstorf 37 (3): 309–325
- PUPPE, B.; HOY, ST.; JAKOB, M.; WULLBRANDT, H. (1991): Erste Ergebnisse zur Sozialordnung weiblicher und männlicher Mastschweine bei gemischter und geschlechtergetrennter Haltung in Beziehung zur Lebendmasseentwicklung und ausgewählten Verhaltensweisen. Mh. Vet.-Med. 46: 515–519
- SCHNURRBUSCH, U.; HÜHN, U. (1994): Fortpflanzungssteuerung beim weiblichen Schwein. Vet-spezial. Verlag Gustav Fischer Jena: 50
- TAUREG, S.; KRIETER, J.; ERNST, E. (1991): Untersuchungen zur Einzel- und Gruppenhaltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung von Leistung, Konstitution und Verhalten. 1. Mitteilung: Leistung und Konstitution als Parameter zur Beurteilung von Haltungsverfahren. Züchtungskunde 63: 469–478
- TURNER, S.P.; HORGAN, G.W.; EDWARDS, S.A. (2001): Effect of social group size on aggressive behaviour between unacquainted domestic pigs. Applied Animal Behaviour Science 74: 203–215
- VAN PUTTEN, G. (1990a): Schweinehaltung modern und tiergerecht. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 97 (4): 146–148
- VAN PUTTEN, G. (1990b): Zur Rolle der Verhaltenskunde im Tierschutz, in Lehre und praktischer Anwendung: Verhalten der Schweine. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 97 (6): 225–228
- VAN PUTTEN, G. (1991): Steuerung des Sozialverhaltens in Gruppen von naiven Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990. KTBL-Schrift 351, KTBL-Darmstadt: 102–108
- WIEDMANN, R. (2002): Sauen schonend in der Arenabucht gruppieren. SUS 5: 38–41

## **Untersuchungen zum präferierten Liegeplatz von Saugferkeln in Abhängigkeit von Raum- und Oberflächentemperatur mit oder ohne Wasserbett<sup>1</sup>**

### ***Investigations on Preferred Lying Place of Suckling Pigs in Dependence on Room and Surface Temperature With or Without Water Bed***

**RENÉ SCHORMANN, STEFFEN HOY**

#### **Zusammenfassung**

Das Liegeverhalten von Ferkeln wurde an insgesamt 24 Würfen in zwölf Durchgängen bei konstanten Raumtemperaturbedingungen (18 °C oder 26 °C) und unterschiedlichen Liegeplatztemperaturen (30 °C versus 34 °C oder 36 °C) kontinuierlich mittels Infrarot-Video-technik aufgezeichnet und mit dem OBSERVER/Video Tape Analysis System ausgewertet. Den Tieren standen in jeder Abferkelbucht zwei Ferkelnester gleicher Oberfläche, jedoch verschiedener Temperatur (Bucht A = 2 Warmwasserbetten und in Bucht B = zwei Elektro-Thermoplatten) zur Verfügung. Die Ferkel präferierten bei einer Raumtemperatur von 18 °C die Ferkelnester mit der wärmeren Starttemperatur (z. B. 36 °C versus 30 °C). Bei einer Raumtemperatur von 26 °C wurde jeweils das Nest mit der kühleren Starttemperatur (z. B. 30 °C versus 36 °C) von den Saugferkeln bevorzugt. Die Ferkelnester in Kopfnähe wurden unabhängig von der Temperatur tendenziell häufiger aufgesucht als die Nester in Gesäuge-nähe.

#### **Summary**

The lying behavior of piglets (24 litters = 12 rounds) was continuously recorded with infra-red video technique and investigated with OBSERVER/Video Tape Analysis System. The room temperature was constant (18 °C or 26 °C) and the temperatures of the lying places were different (30 °C versus 34 °C or 36 °C) after farrowing. The piglets in each farrowing pen had the choice between two nests with the same surface, but different temperatures (pen A = 2 water beds and pen B = 2 electric thermo platforms). The piglets preferred the nests with the higher temperature (e. g.: 36 °C versus 30 °C) in a room with 18 °C. In a room with 26 °C the piglets preferred the cooler starting temperature (e. g.: 30 °C versus 36 °C). The nest near the head of the sows showed a tendency of more visits than those close to the teats of the sows.

---

<sup>1</sup>Die Untersuchungen wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert.

## 1 Einleitung

Gesundheit und Wachstum von neugeborenen Ferkeln hängen entscheidend davon ab, wie die Umwelt und Betreuung in den ersten Lebensstunden und -tagen gestaltet werden. 75 bis 80 % der Ferkelverluste treten in den ersten drei Tagen nach der Geburt auf (EDWARDS und MALKIN 1986, KUNZ und ERNST 1987).

Die meiste Zeit verbringen die Ferkel in der ersten Lebenswoche (bis ca. 70 % in 24 Stunden) im Liegen. Dazu muss der Liegebereich mit einer Ferkelnestheizung ausgestattet sein (CHOSSON et al. 1989). In der Praxis üblich sind entweder Strahlungsheizungen (Elektro- oder Gas-Infrarot-Strahler) oder Fußbodenheizungen (Elektro- oder Warmwasserplatten – DE BAEY-ERNSTEN et al. 1996). Gelegentlich werden in den ersten Lebenstagen beide Systeme gemeinsam angewendet. Von besonderem Vorteil für Gesundheit und Wachstumsleistung sind Wasserbetten, welche auf die Fußbodenheizung oder unter die Strahlungsheizung gelegt werden (HOY et al. 1999). Die eigenen Untersuchungen sollten in Präferenzwahlversuchen in zwei vergrößerten und mit je zwei getrennt regelbaren Ferkelnestern ausgestatteten Abferkelbuchten (je eine in einem klimatisierten Stallabteil) zeigen, wie sich unterschiedliche Oberflächentemperaturen (36, 34, 32, 30 °C) im Liegenest der Ferkel mit bzw. ohne Wasserbett in Kombination mit verschiedenen Stalllufttemperaturen (18 °C und 26 °C) auf das Liegeverhalten der Ferkel auswirken. Aus den eigenen Untersuchungen resultieren Schlussfolgerungen für die Temperaturgestaltung in Ferkelnestern mit geregelter Heizung unter verschiedenen Raumklimaten.

## 2 Tiere, Material und Methode

Die 24 Sauen der zwölf Durchgänge stammten aus der Herde der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof der Justus-Liebig-Universität Gießen und gehörten überwiegend den Rassen Deutsche Landrasse und Pietrain an. Für die Untersuchungen standen zwei klimatisierte Räume mit insgesamt zwei vergrößerten Abferkelbuchten (mit den Maßen 2,4 m x 2,8 m = 6,72 m<sup>2</sup>) als Wahlversuchsbuchten zur Verfügung.

Die hochtragenden Sauen wurden sieben Tage vor dem Abferkeltermin in die vergrößerten, mit zwei getrennt regelbaren Ferkelnestern ausgestatteten Abferkelbuchten der beiden Klimakammern eingestallt. Die Sauen standen dort in einem Ferkelschutzkorb, der in Länge und Breite der Sau angepasst werden konnte.

Der Boden der Buchten war mit Kunststoffrosten für Abferkelbuchten und geschlossenen Teilflächen ausgestattet. Die Roste unter dem Ferkelschutzkorb waren zusätzlich noch mit einer speziellen Silikonauflage zur besseren Trittsicherheit versehen. Die Klimakammer wurde mittels einer Zwangsbe- und -entlüftung ventiliert. Die Luftraten waren für ferkelführende Sauen gemäß DIN 18910 (Wärmehaushalt geschlossener Ställe) ausgelegt. Die Abbildung 1

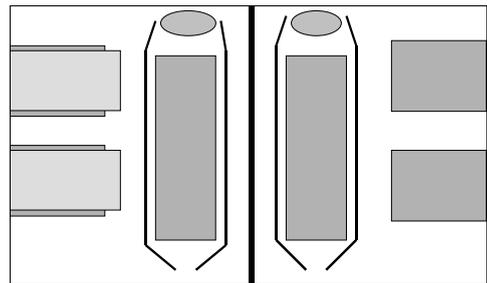


Abb. 1: Abferkelbuchen in den Klimakammern  
*Farrowing pen in climate rooms*

zeigt den Grundriss der zwei klimatisierten Räume mit der jeweiligen Abferkelbucht (links mit aufgelegten Warmwasserbetten und rechts nur mit Thermoplatte).

## 2.1 Temperaturmessungen

Die Temperaturmessungen innerhalb der Abferkelbucht bezogen sich auf den Liegebereich der Ferkel (Ferkelnest), die Lufttemperatur 10 cm über dem Ferkelnest und an verschiedenen Positionen im Stallabteil. Die Lufttemperatur 10 cm über dem jeweiligen Ferkelliegeplatz und außerhalb des Ferkelnestes in der Abferkelbucht (gemessen an mehreren Punkten nach einem Rasterschema) war bei allen untersuchten Durchgängen je nach Raumtemperatureinstellung (18 °C oder 26 °C) nahezu identisch, so dass von einer gleichen stallklimatischen Situation für die Würfe mit unterschiedlichen Nesttemperaturen ausgegangen werden kann.

Die Oberflächentemperaturen wurden mit Hilfe eines elektrischen Kreuzfühler-Thermometers (testo 400/452) erfasst. Auf der Thermoplatte wurde an 16 Punkten (Rasterschema) und auf dem Warmwasserbett an acht Punkten (wegen der sehr geringen Temperaturschwankungen) die Temperatur gemessen.

Zur Bestimmung der Stalllufttemperatur und -feuchte dienten Tinytags (einer je Klimakammer) und ein Digitalhygrometer von Testo. Die Tinytags sind kleine Temperaturmessgeräte, die kontinuierlich alle zehn Minuten (je nach Einstellung) die Temperatur messen und in ihrem Speicher aufzeichnen. Am PC können diese Daten wieder durch eine serielle Schnittstelle abgerufen werden und in eine Datenmatrix (Excel '97) übertragen werden.

## 2.2 Erfassung des Liegeverhaltens in den Temperatur-Wahlversuchsbuchten

Raumtemperatur (18 °C, 26 °C) und Oberflächentemperatur (36 °C versus 30 °C, 34 °C vs. 30 °C, 36 °C vs. 34 °C zu Beginn) wurden zeitlich synchron in beiden Abteilen gleich geregelt. Ausgehend von den o. g. Werten der Oberflächentemperatur in beiden Ferkelnestern je Abferkelbucht erfolgte die Absenkung der Temperatur während der Säugezeit in zwei Kelvin-Schritten pro Lebenswoche. Die Ferkel hatten die Möglichkeit, sich zwischen zwei Liegeplätzen mit unterschiedlichen Temperaturen zu entscheiden. Im 5. und 10. Durchgang wurden die beiden Nester der Bucht mit denselben Starttemperaturen von 30 °C gestartet, um zu beobachten, inwieweit die Position des Ferkelnestes (cranial bzw. caudal) einen Einfluss auf das Liegeverhalten des Ferkels hat.

Zweimal pro Lebenswoche erfolgte eine Langzeitvideoaufzeichnung über je 24 Stunden mit Hilfe der Infrarot-Videotechnik. Mit dieser Technik war es möglich, lückenlos über 24 Stunden am Tag wie auch in der Nacht bei Dunkelheit das Verhalten der Tiere ohne störende Einflüsse wie zum Beispiel Anwesenheit eines Beobachters oder sichtbares Licht durchzuführen. Die Kamera und der IR-Strahler arbeiteten in einem für Schweine nicht sichtbaren Wellenlängenbereich von 950 nm. Auf die Videobänder wurde mit einem Time-Code-Generator (AEC-Box 18/28) ein Zeitcode aufgespielt, um die Verhaltensaufnahmen mit dem OBSERVER/Video Tape Analysis System (VTA) auswerten zu können.

Jedes Ferkelnest musste dabei gesondert über 24 Stunden ausgewertet werden. Es wurde die Häufigkeit des Liegens von 1, 2, 3, ... oder allen Ferkeln (jeweils mit Beginn und Ende) erfasst.

Über die Daten des gesamten Auswertungszeitraums wurde die deskriptive Statistik gerechnet. Diese enthielt folgende statistische Maßzahlen für die Anzahl gleichzeitig auf dem Nest liegender Ferkel:

- Häufigkeit der jeweiligen Verhaltensweise (Liegen von 0, 1, 2, 3, ... allen Ferkeln) in 24 Stunden
- Latenzzeit (Zeitdauer bis zum ersten Auftreten des Merkmals nach Beobachtungsbeginn)
- Prozentualer Anteil dieses Verhaltensmerkmals an der Gesamtzeit (24 Stunden)
- Mittlere Dauer, Standardabweichung, Standardfehler, Minimum und Maximum der Liegephasen in 24 Stunden

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Bei einer Raumtemperatur von 26 °C wurden die Ferkelnester mit einer Temperatur von 36 °C nur bis 10,0 % des Tages zum Liegen genutzt, wohingegen die Nester mit einer Temperatur nach der Geburt von 30 °C bis zu 13,5 % des Tages durch liegende Ferkel belegt waren (jeweils bezogen auf mehr als 50 % des Wurfes) (Abb. 2). Ab der zweiten Lebenswoche ruhten die Ferkel weniger intensiv auf den Nestern.

Bei einer Raumtemperatur von 18 °C wurden die Liegebereiche mit einer Temperatur von 36 °C bis zu 54,2 % und die Nester mit einer Oberflächentemperatur von 30 °C lediglich zu 7,8 % (von mehr als 50 % der Ferkel eines Wurfes, bezogen auf 24 Stunden) in Anspruch genommen.

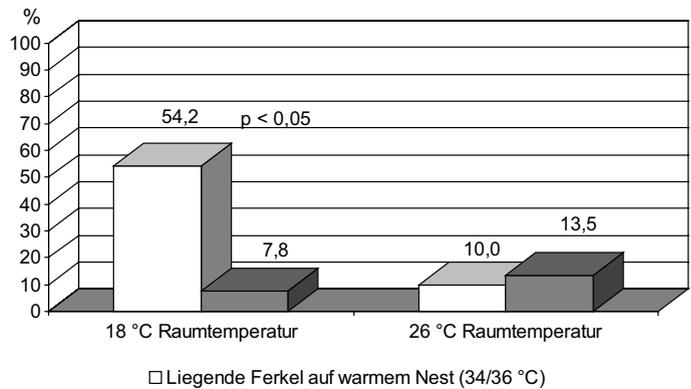


Abb. 2: Prozentualer Anteil der Zeit in 24 Stunden in der ersten Lebenswoche, in der über 50 % Ferkel des Wurfes auf dem Ferkelnest liegen, unter Berücksichtigung der Raumtemperatur  
*Percentage of time in 24 hours of the first week of life, > 50 % piglets of litter lying on nest in relationship to room temperature*

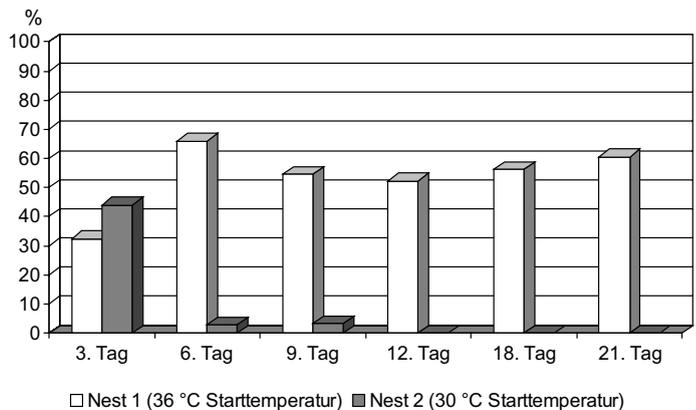


Abb. 3: Dynamik des Liegeverhaltens der Ferkel eines Durchganges bei einer Raumtemperatur von 18 °C (Prozentualer Anteil bezogen auf 24 h, > 50 % des Wurfes)  
*Dynamics of lying behaviour of piglets from one group; room temperature = 18 °C (percentage applied to 24 h, > 50 % per litter)*

Die folgenden Abbildungen zeigen die Dynamik des Liegeverhaltens einzelner Ferkelgruppen unter Berücksichtigung ihres Lebensalters, der jeweiligen Oberflächentemperatur der Ferkelnester, der Raumtemperatur und der Nestbeschaffenheit (Warmwasserbett, Thermoplatte). Die Ergebnisse beziehen sich auf die Zeitdauer innerhalb von 24 Stunden, in der über 50 % der Ferkel eines Wurfes auf dem Nest lagen.

Bei einer Raumtemperatur von 18 °C nahmen die Ferkel ab dem 6. Lebenstag überwiegend das wärmere Ferkelnest an und nutzten das kältere fast nicht mehr (Abb. 3).

In der Abbildung 4 wird das Liegeverhalten der Ferkel bei 26 °C Stalltemperatur verdeutlicht. Die Intensität der Nutzung der Ferkelnester ist um mehr als die Hälfte geringer als bei 18 °C Raumtemperatur. Es ist, bis auf den 3. Lebenstag, zu erkennen, dass die Ferkel das Nest mit der Starttemperatur von 30 °C präferierten. Die Veränderung des Liegeverhaltens der Ferkel vom 3. auf den 6. Lebenstag ist auf die noch nicht ausgeprägte Temperatursensibilität der Ferkel in diesem Lebensalter zurückzuführen, wie dies bereits Untersuchungen von NICHELMANN (1977) zeigten.

Im Vergleich von Thermoplatte und Warmwasserbett (Abb. 5 und 6) ist zu erkennen, dass die Ferkel in der Abferkelbucht mit den Thermoplatten früher auf die Nutzung der Nester verzichteten als die Ferkel in der Bucht mit den Warmwasserbetten. Es ist zu vermuten, dass dies mit dem höheren Liegekomfort der Wasserbetten zusammenhängt (ZIRON 2000).

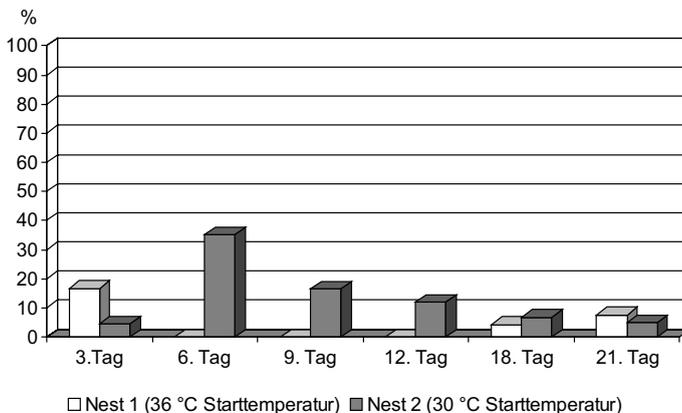


Abb. 4: Dynamik des Liegeverhaltens der Ferkel eines Durchganges bei einer Raumtemperatur von 26 °C (Prozentualer Anteil bezogen auf 24 h, > 50 % des Wurfes)

*Dynamics of lying behaviour of piglets from one group; room temperature = 26 °C (percentage applied to 24 h, > 50 % per litter)*

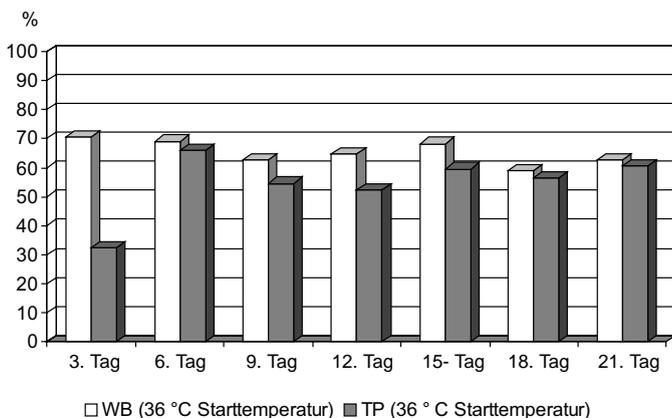


Abb. 5: Dynamik des Liegeverhaltens der Ferkel eines Durchganges auf dem Wasserbett bzw. der Thermoplatte bei einer Raumtemperatur von 18 °C (prozentualer Anteil bezogen auf 24 h, > 50 % des Wurfes)

*Dynamics of lying behaviour of piglets from one group with water bed and one group with electric thermo platform; room temperature = 18 °C (percentage applied to 24 h, > 50 % per litter)*

In den Abferkelbuchten mit Wasserbetten wurden bei einer Raumtemperatur von 26 °C die Nester mit der niedrigeren Oberflächentemperatur (26 °C) auch in der dritten Säugewoche im Mittel zu 7,8 % in 24 Stunden von 50 % der Ferkel eines Wurfes zum Liegen genutzt, während nur zu 0,8 % im selben Zeitraum mehr als die Hälfte des Wurfes auf der Thermoplatte lag (Abb. 6).

Die Abbildungen 7 und 8 deuten den Einfluss der Nestposition auf das Liegeverhalten innerhalb der Abferkelbuchten an. In der ersten Lebenswoche war eine Tendenz für die Kopfnähe zu sehen, wohingegen sich dies nicht in der zweiten Lebenswoche abzeichnete. In der dritten und vierten Lebenswoche halbierte sich der Anteil von mehr als 50 % liegender Ferkel eines Wurfes, wobei der Anteil liegender Ferkel in Kopfnähe nahezu konstant blieb. Es ist anzunehmen, dass die Ferkel den Kontakt zur

Muttersau suchen und sich aus diesem Grund auf dem cranial gelegenen Nest aufhalten.

Abschließend ist zu empfehlen, die Nesttemperaturen unter Berücksichtigung der Stalllufttemperaturen zu gestalten (Wintersituation = Nest mit 36 °C starten und Sommersituation = Nest mit 34 °C starten), was eine regelbare Ferkelnestheizung voraussetzt. Dies resultiert aus dem Ergebnis, dass die Ferkel bei einer hohen Raumtemperatur ein Nest mit einer hohen Starttemperatur (z. B. 36 °C) nicht in Anspruch nehmen, wohingegen bei niedrigen Stalllufttemperaturen die Ferkel Nester mit 34 °C bzw. 36 °C intensiv nutzen. Mit zunehmendem Alter der Ferkel sinkt der Bedarf an hohen Temperaturen des Liegeplatzes. Somit

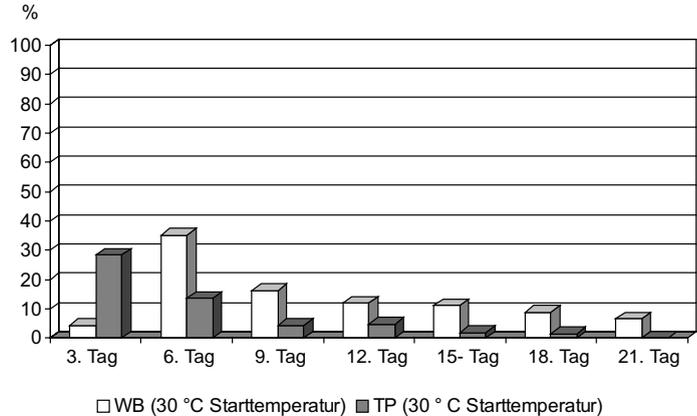


Abb. 6: Dynamik des Liegeverhaltens der Ferkel eines Durchganges auf dem Wasserbett bzw. der Thermoplatte bei einer Raumtemperatur von 26 °C (prozentualer Anteil bezogen auf 24 h, > 50 % des Wurfes) Dynamics of lying behaviour of piglets from one group with water bed and one group with electric thermo platform; room temperature = 26 °C (percentage applied to 24 h, > 50 % per litter)

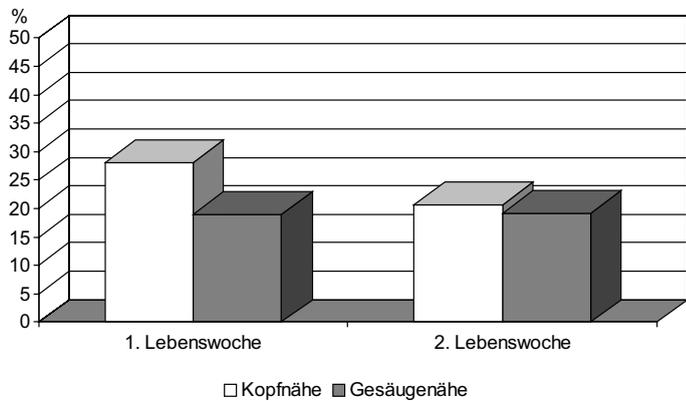


Abb. 7: Einfluss der Nestposition auf das Liegeverhalten der Ferkel bei 18 °C bzw. 26 °C Raumtemperatur, bezogen auf 24 h (8 Durchgänge = 16 Würfe) Influence of nest position on lying behaviour of piglets during 24 hours (8 groups = 16 litters)

sollte die Ferkelnesttemperatur je Lebenswoche unter Beachtung des Gesundheitszustandes der Ferkel reduziert werden.

Ein Wasserbett in den ersten zwei Lebenswochen unterstützt das arttypische Liegen und verbessert die Haltungsbedingungen für Ferkel. Insgesamt, aber besonders in den ersten Tagen post natum, werden die Wasserbetten häufiger als die Elektro-Thermoplatten genutzt.

Es zeichnet sich ein Trend zur Präferenz des cranial gelegenen Ferkelnestes im Vergleich zum caudal angeordneten Nest ab, was zukünftig bei Empfehlungen zur Anordnung des Ferkelbereiches in der Abferkelbucht berücksichtigt werden sollte.

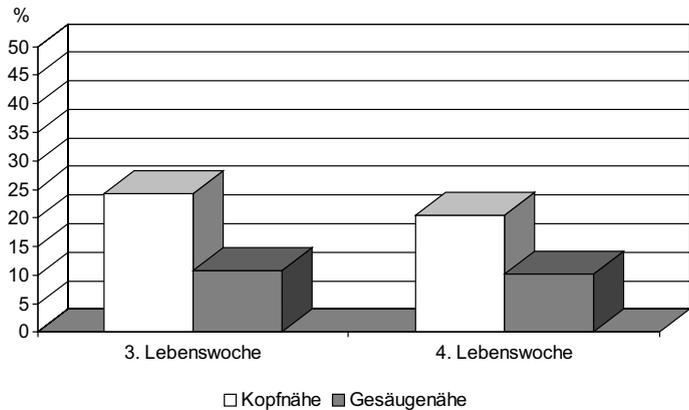


Abb. 8: Einfluss der Nestposition auf das Liegeverhalten der Ferkel bei 18 °C bzw. 26 °C Raumtemperatur, bezogen auf 24 h (8 Durchgänge = 16 Würfe)  
*Influence of nest position on lying behaviour of piglets during 24 hours (8 groups = 16 litters)*

## 4 Literatur

CHOSSON, C.; BRUGIDOU, R.; GRANIER, R.; UHLEN, J.C. (1989): Influence d'une amélioration de l'environnement climatique sur la survie des porcelets nouveaux-nés. *Journées Rech. Porcine en France* 21: 269–274

DE BAEY-ERNSTEN, H.; VON DER HAAR, F.; BICHMANN, M.; CLAUSEN, N. (1996): Wärmesysteme für Saugferkel – Welche Eigenschaften ein gutes System auszeichnen. *DGS* 1: 56–62

EDWARDS, S.A.; MALKIN, S.J. (1986): An analysis of piglet mortality with behavioural observations. *Animal Production* 42: 470

HOY, ST.; ZIRON, M.; AMSEL, U. (1999): Warmwasserbett für Saugferkel – Labor- und Praxisergebnisse, *Landtechnik* 54 (2): 114–115

KUNZ, H.-J.; ERNST, E. (1987): Abgangsursachen bei Ferkeln. *Züchtungskunde* 59 (2): 135–145

NICHELMANN, M. (1977): Temperaturwahlvermögen neugeborener Ferkel. *Mh. Vet. Med., Jena* 22: 739–743

ZIRON, M. (2000): Haltungsbiologische Untersuchungen zu einer tiergemäßen Gestaltung des Liegebereiches für Saugferkel unter Berücksichtigung von Verhalten, Lebendmasseentwicklung, Morbidität, Mortalität, Mikroklima und Energieverbrauch. *Diss.*: 51–52

## Entwicklung von Spiel- und agonistischem Verhalten in unterschiedlich zusammengesetzten Gruppen von Absetzferkeln im Zeitverlauf von vier Wochen

### *Ontogeny of Play- and Agonistic Behaviour in Different Groups of Weaner Pigs over a Period of Four Weeks*

DANIELA LEXER, JOHANNES BAUMGARTNER, JOSEF TROXLER

#### **Zusammenfassung**

*Im Alter von fünf Wochen abgesetzte Ferkel wurden zu drei Versuchsgruppen (9w: neun Ferkel aus einem Wurf; 9g: je drei Ferkel aus drei unterschiedlichen Würfen; 36g: je neun Ferkel aus vier unterschiedlichen Würfen) zusammengesetzt und während vier Wochen in Bezug auf Spiel- und agonistisches Verhalten beobachtet. Unmittelbar nach dem Absetzen und Neugruppieren wiesen alle drei Gruppen kaum Spielverhalten auf. In den gemischten Gruppen fanden signifikant mehr Kämpfe statt. Generell zeigten alle drei Gruppen hinsichtlich dieser Parameter eine als günstig zu beurteilende Entwicklung (Anstieg von Spiel, Abnahme von Kampf in den gemischten Gruppen). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass in Bezug auf andere agonistische Verhaltensparameter die Resultate undifferenzierter ausfielen. Es wird empfohlen, dem Prozess des Absetzens und Neugruppierens mehr Aufmerksamkeit zu schenken.*

#### **Summary**

*Five weeks old piglets were grouped into three trial groups (9w: nine piglets from one litter, 9g: three piglets each from three different litters, 36g: nine piglets each from four different litters) and observed for four weeks. Playing behaviour was barely present immediately after weaning and regrouping in all the trial groups. Mixed groups showed significantly more fighting compared to the group from one litter. In general all three groups showed a positive development of playing and fighting behaviour (increase in play behaviour; decrease in fighting for mixed groups). The results of the other agonistic parameters were more ambiguous. The importance of the weaning and regrouping process is emphasized.*

## **1 Einleitung**

In der konventionellen Schweineproduktion erfolgt das Absetzen abrupt und in einem Alter, in dem die Ferkel sowohl hinsichtlich der Ernährung als auch in Bezug auf das Verhalten noch stark vom Muttertier abhängig sind. Meist unmittelbar nach dem Absetzen erfolgt die Bildung von neu zusammengesetzten Gruppen unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Anzahl fremder Würfe zum Zwecke der Aufzucht. Dabei kommt es häufig zum Auftreten heftiger Kämpfe, da einander unbekannte Schweine ihre Rangordnung neu festlegen. Dies führt zu Stresssituationen (DYBKJAER 1992), als deren Folge es zu reduzierter Gewichts-

zunahme, Krankheiten, Ausfällen (WARRISS und BROWN 1985) und zur Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere (BØE et al. 2000, FRASER und BROOM 1998, HELD und MENDEL 2001) kommen kann.

Doch selbst in wurffreien Gruppen können nach dem Absetzen und Verbringen in eine fremde Umgebung vermehrt agonistische Interaktionen auftreten (ALGERS et al. 1990, FRIEND et al. 1983, PUPPE et al. 1997, WOOD-GUSH und CSERMELY 1981).

Ziel der vorliegenden Arbeit war daher ein direkter Vergleich von wurffreien mit gemischten Gruppen unterschiedlicher Größe in Hinblick auf Unterschiede in Intensität und zeitlichem Verlauf von agonistischen Interaktionen sowie im Auftreten soziopositiver Verhaltensweisen.

## 2 Tiere, Material und Methode

### 2.1 Tiere und Aufstallung

Insgesamt wurden 324 Ferkel der Kreuzungen Edelschwein/Edelschwein (E/E) sowie Edelschwein/Pietrain (E/P), welche aus Abferkelbuchten mit Kastenstand stammten, unter Berücksichtigung einer ausgeglichenen Geschlechterverteilung, zu drei unterschiedlichen Versuchsgruppen zusammengesetzt (Tab. 1): Gruppe 9w bestand aus neun Ferkeln aus einem Wurf, Gruppe 9g bestand aus je drei Ferkeln aus drei unterschiedlichen Würfen, Gruppe 36g bestand aus je neun Ferkeln aus vier unterschiedlichen Würfen. Ein Beobachtungsdurchgang erstreckte sich über vier Wochen. Je Gruppe wurden sechs Wiederholungen durchgeführt (LEXER et al. 2001).

Während der Versuchsperiode waren die Tiere unter gleichen Bedingungen aufgestallt (Buchten mit 0,41 m<sup>2</sup> begehbarer Fläche je Tier, Teilspaltenboden mit 70 % Festbodenanteil, beheizbarer Liegefläche, einem Breifutterautomat und zusätzlich einer Nippeltränke je neun Ferkel, einem Rundnagelholz je Bucht sowie einer Strohraufe in der Kleinbucht bzw. zwei Strohraufen in der Großbucht). Gemahlene Futter und Wasser wurden ad libitum angeboten. Natürliches Tageslicht und Kunstlicht von 07.00 Uhr bis 19.00 Uhr gewährleisteten die Beleuchtung des Stalles.

Tab. 1: Übersicht zu den verwendeten Versuchsgruppen  
*Characteristics of the trial groups*

Merkmal	Gruppe <b>9</b> wurffrein	Gruppe <b>9</b> gemischt	Gruppe <b>36</b> gemischt
Gruppengröße	9	9	36
Zusammensetzung	9 Ferkel aus 1 Wurf	je 3 Ferkel aus 3 Würfen	je 9 Ferkel aus 4 Würfen
Mittleres Absetzalter	35,33 +/- 1,81 Tage	36,61 +/- 3,95 Tage	35,79 +/- 2,97 Tage
Kreuzungsverhältnis	3x (1 E/E) 3x (1 E/P)	3 x (2 E/E, 1 E/P) 3 x (1 E/E, 2 E/P)	4 x (2 E/E, 2 E/P) 2 x (1 E/E, 3 E/P)
Versuchsdauer	je 4 Wochen	je 4 Wochen	je 4 Wochen
Wiederholungen	6	6	6

## 2.2 Versuchsablauf

Die Ferkel wurden im Alter von fünf Wochen abgesetzt, noch am selben Tag zu den unter Punkt 2.1 beschriebenen Gruppen neu gruppiert und in den Aufzuchtstall gebracht. Unmittelbar danach starteten die ersten Videoaufnahmen. Um eine individuelle Erkennung der Tiere in den Videoaufzeichnungen zu ermöglichen, wurden alle Tiere der Kleingruppen und 16 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Fokustiere in der Großgruppe am Rücken und den Körperseiten durch mit schwarzer Stempelfarbe aufgemalte Symbole gekennzeichnet. Die tägliche Stallarbeit fand in der Zeit von 7.00 bis 7.45 Uhr statt. In der restlichen Zeit war das Betreten des Stalles untersagt.

## 2.3 Datenerhebung

Da es sich bei den in diesem Kontext interessierenden Verhaltensparametern ausschließlich um Aktivitätsparameter handelt, war es naheliegend, sich bei der Auswahl der zu analysierenden Zeitabschnitte auf Perioden mit hohem Aktivitätsniveau zu konzentrieren. Dabei konnte auf mittels Scan-Samples im 5-Minuten-Intervall erhobene 24-Stunden-Aktivitätsverläufe an den Versuchstagen 1 (unmittelbar nach dem Einstellen), 2, 6, 13, und 27 zurückgegriffen werden. Die graphischen Darstellungen dieser 24-Stunden-Aktivitätsverläufe ergaben bezüglich des zeitlichen Auftretens der Phasen hoher Aktivität erhebliche Schwankungen zwischen den Versuchstagen und zwischen den Versuchsgruppen. Deshalb wurden die zu analysierenden 180 Minuten hoher Aktivität für jeden Versuchstag und jede Versuchsgruppe aller Versuchsdurchgänge gesondert ermittelt.

Während dieser Perioden wurden die Tiere einer Versuchsgruppe nacheinander kontinuierlich jeweils eine Minute lang am Videoband beobachtet und das Auftreten der Verhaltensparameter (Spiel solitär, Spiel in der Gruppe, Spiel zu zweit, Kämpfen, Beißen, Kopfschlag, Verdrängen) als Häufigkeit in Protokollen notiert. In Kleingruppen wurden jeweils alle Tiere, in Großgruppen 16 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Fokustiere beobachtet. Die Reihenfolge der zu beobachtenden Tiere wurde für jeden Tag per Los neu ermittelt. Die in den 180 Minuten für die Einzeltiere erhobenen Häufigkeiten der Verhaltensparameter wurden aufsummiert und charakterisieren das „Durchschnittsferkel“ der einzelnen Gruppen.

## 2.4 Statistische Analyse

Sämtliche statistische Analysen wurden unter Verwendung des Statistik-Programms SPSS für Windows Version 10.0 durchgeführt. Zur Testung auf Unterschiede im Auftreten der erhobenen Verhaltensparameter zwischen den Gruppen an den jeweiligen Versuchstagen wurden Kruskal-Wallis-Tests und Mann-Whitney-U-Tests verwendet. Friedman-Tests und paarweise Wilcoxon-Tests dienten der Überprüfung auf signifikante Unterschiede innerhalb der Gruppen an den einzelnen Versuchstagen. Mittels Page-Tests wurde ein Anstieg oder Abfall im Auftreten einzelner Verhaltensparameter über die Zeit getestet. Alle Tests wurden bei  $\alpha = 0,05$  durchgeführt.

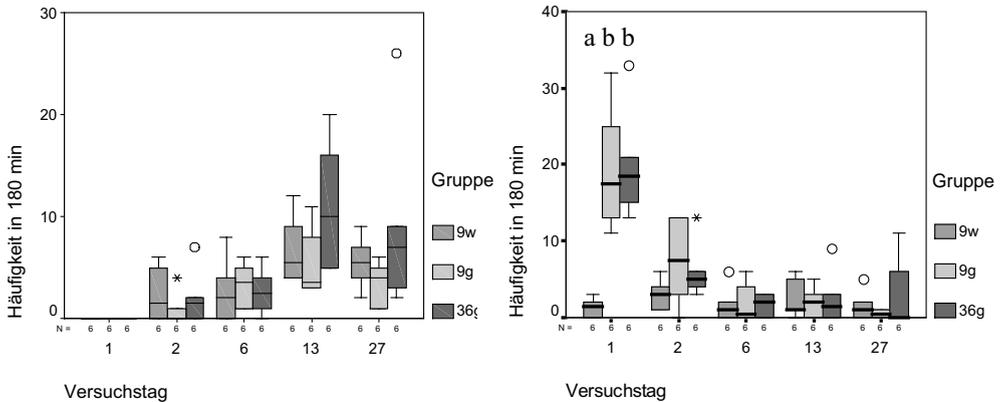


Abb. 1: Box-Whisker-Plots der Häufigkeiten von „Spiel solitär“ (links) bzw. „Spiel in der Gruppe“ (rechts) eines Durchschnittsferkels in den drei Versuchsgruppen in 180 Minuten (N=6). Unterschiedliche Buchstaben = sich signifikant unterscheidende Gruppen am jeweiligen Tag (Mann-Whitney-U-Test;  $p < 0,05$ ). Kreise stellen Ausreißer, Sterne Extremwerte dar.  
*Box-whisker plots of frequencies of „solitary play“ (left) and „play in group“ (right) of an average piglet for three trial groups during 180 minutes (N=6). Different letters = significantly different groups on trial days (Mann-Whitney-U-test;  $p < 0,05$ ). Dots represent outliers, stars represent extreme values.*

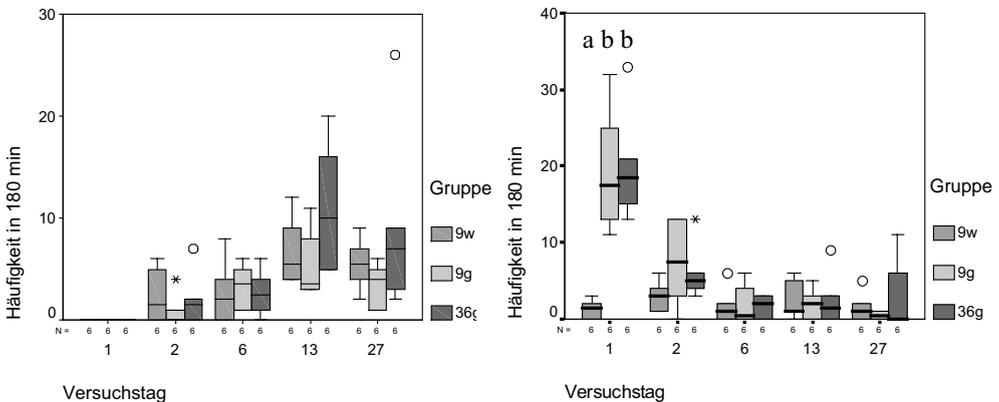


Abb. 2: Box-Whisker-Plots der Häufigkeiten von „Spiel zu zweit“ (links) bzw. „Kämpfen“ (rechts) eines Durchschnittsferkels in 180 Minuten in den drei Versuchsgruppen (N=6). Unterschiedliche Buchstaben = sich signifikant unterscheidende Gruppen am jeweiligen Tag (Mann-Whitney-U-Test;  $p < 0,05$ ).  
*Box-whisker plots of frequencies of „play in pairs“ (left) and „fighting“ (right) of an average piglet for three trial groups during 180 minutes (N=6). Different letters = significantly different groups on trial days (Mann-Whitney-U-test;  $p < 0,05$ ).*

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Unterschiede zwischen den Gruppen an den jeweiligen Versuchstagen

„Spiel in der Gruppe“ trat am Tag 2 signifikant weniger häufig in Gruppe 9g als in Gruppe 36g auf (Abb. 1). Auch am Tag 27 war Spiel in Gruppe 9g seltener als in den Gruppen 36g und 9w (Abb. 1). Dagegen konnten für die Parameter „Spiel solitär“ und „Spiel zu zweit“ kei-

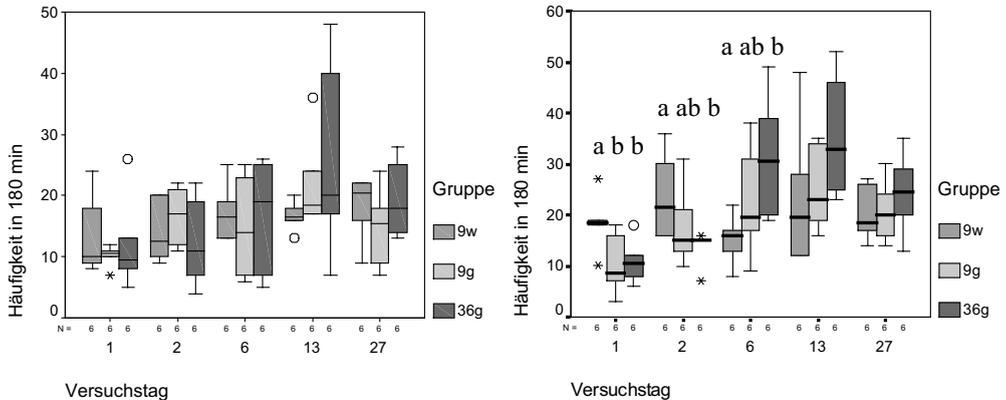


Abb. 3: Box-Whisker-Plots der Häufigkeiten von „Beißen“ (links) bzw. „Kopfschlag“ (rechts) eines Durchschnittsferkels in 180 Minuten in den drei Versuchsgruppen (N=6). Unterschiedliche Buchstaben = sich signifikant unterscheidende Gruppen am jeweiligen Tag (Mann-Whitney-U-Test;  $p < 0,05$ ).  
*Box-whisker plots of frequencies of „biting“ (left) and „head-knock“ (right) of an average piglet for three trial groups during 180 minutes (N=6). Different letters = significantly different groups on trial days (Mann-Whitney-U-test;  $p < 0,05$ ).*

ne signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen an den jeweiligen Tagen festgestellt werden (Abb. 1 u. 2). Die Gruppen 36g und 9g zeigten am Tag 1 signifikant mehr „Kämpfen“ als Gruppe 9w (Abb. 2). „Kopfschlag“ war in Gruppe 9w am Tag 1 signifikant häufiger als in den Gruppen 9g bzw. 36g und am Tag 2 signifikant häufiger als in Gruppe 36g. Dagegen zeigte die Gruppe 9w am Tag 6 signifikant weniger „Kopfschlag“ als die Gruppe 36g. Für die Parameter „Beißen“ und „Verdrängen“ konnten an den untersuchten Tagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen werden (Abb. 3 u. 4).

### 3.2 Unterschiede zwischen den Versuchstagen innerhalb der Versuchsgruppen

Paarweise Wilcoxon-Tests zwischen den einzelnen Versuchstagen innerhalb der jeweiligen Gruppen ergaben bezüglich der Spielparameter („Spiel solitär“, „Spiel in der Gruppe“, „Spiel zu zweit“) ein undifferenziertes Bild. Mittels Page-Test konnte jedoch bei allen drei Gruppen für alle drei Spielparameter ein signifikant ansteigender Trend über die Zeit festgestellt werden (Tab. 2a).

„Kämpfen“ fand in Gruppe 36g und 9g signifikant häufiger am Tag 1 als an den Tagen 2, 6, 13 und 27 statt. In Gruppe 36g war „Kämpfen“ am Tag 2 signifikant häufiger

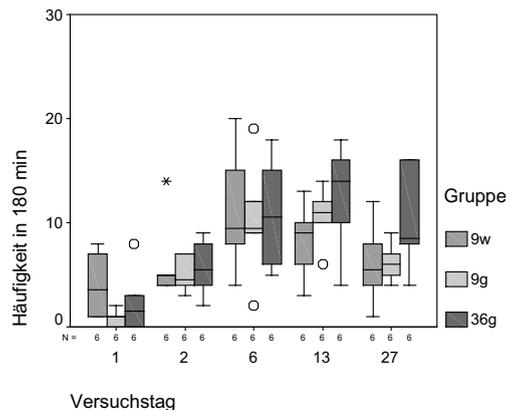


Abb. 4: Box-Whisker-Plots der Häufigkeit von „Verdrängen“ eines Durchschnittsferkels in 180 Minuten in den drei Versuchsgruppen (N=6).  
*Box-whisker plots of frequencies of „displacing“ during 180 minutes of an average piglet for three trial groups (N=6)*

Tab. 2a u. 2b: Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zwischen Tagen für Häufigkeiten von Verhaltensparametern jeweils in den drei Gruppen. Symbol: Segmente stehen für die Tage 1, 2, 6, 13 und 27 im Uhrzeigersinn beginnend bei 12.00 Uhr; graue Fläche = sign. verschieden vom Bezugstag,  $p < 0,05$ ; leere Zelle = nicht signifikant. Ergebnis des Friedman-Tests. Page-Test zur Ermittlung des Trends der Parameter über die Zeit ( $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ ); ( $\uparrow =$  ansteigend,  $\downarrow =$  abfallend, n.s. = kein Trend).  
*Wilcoxon tests for differences in frequency of behavioural parameters between days for the trial groups.*  
*Symbols: segments represent trial days 1, 2, 13 and 27 clockwise starting from 12.00; grey segment: significantly different from reference day,  $p < 0,05$ ; empty cells: Friedman test not significant. Page test for temporal trends in behavioural parameters ( $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ ); ( $\uparrow =$  increase,  $\downarrow =$  decrease, n.s. = no trend).*

(a)	Spiel solitär			Spiel in der Gruppe			Spiel zu Zweit		
	9w	9g	36g	9w	9g	36g	9w	9g	36g
Tag 1									
Tag 2									
Tag 6									
Tag 13									
Tag 27									
Page-Test	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$	*** $\uparrow$

(b)	Kämpfen			Beißen			Kopfschlag			Verdrängen		
	9w	9g	36g	9w	9g	36g	9w	9g	36g	9w	9g	36g
Tag 1												
Tag 2												
Tag 6												
Tag 13												
Tag 27												
Page-Test	n.s.	*** $\downarrow$	*** $\downarrow$	* $\uparrow$	n.s.	* $\uparrow$	n.s.	** $\uparrow$	*** $\uparrow$	n.s.	** $\uparrow$	*** $\uparrow$

ger als am Tag 6 und in Gruppe 9g am Tag 2 signifikant häufiger als am Tag 27. Bei beiden Gruppen konnte mittels Page-Test ein signifikant abfallender Trend für „Kämpfen“ über die Zeit nachgewiesen werden. In Gruppe 9w dagegen trat „Kämpfen“ an den jeweiligen Tagen gleichbleibend auf sehr niedrigem Niveau auf (Tab. 2b).

Im Parameter „Beißen“ ergaben Friedman-Tests in allen drei Gruppen keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchstagen. Jedoch konnte anhand des Page-Tests in den Gruppen 9w und 36g ein signifikant ansteigender Trend über die Zeit festgestellt werden (Tab. 2b).

Gruppe 36g zeigte an den Tagen 1 und 2 signifikant weniger „Kopfschlag“ als an den Tagen 6, 13 und 27. Dagegen unterschieden sich die einzelnen Tage in den Gruppen 9w und

9g nicht signifikant voneinander. Ein signifikant ansteigender Trend in diesem Parameter zeigte sich bei den Gruppen 9g und 36g, nicht jedoch bei Gruppe 9w (Tab. 2b).

„Verdrängen“ fand in Gruppe 36g am Tag 1 signifikant seltener als an den Tagen 6, 13 und 27 sowie am Tag 2 signifikant weniger als am Tag 27 statt. Gruppe 9g zeigte diesen Parameter am Tag 1 signifikant weniger als an den Tagen 2, 6, 13, und 27 und am Tag 2 signifikant weniger als an den Tagen 6 und 13. Dagegen unterschieden sich die einzelnen Tage in Gruppe 9w im Auftreten von „Verdrängen“ nicht signifikant voneinander. Wie bereits im Parameter „Kopfschlag“ konnte ein signifikant ansteigender Trend bei den Gruppen 36g und 9g, nicht jedoch bei Gruppe 9w aufgezeigt werden (Tab. 2b).

## 4 Diskussion

Erwartungsgemäß wiesen die gemischten Gruppen 9g und 36g am ersten Versuchstag signifikant höhere Häufigkeiten von „Kämpfen“ auf als die wurffreie Gruppe 9w (FRIEND et al. 1983, AREY und FRANKLIN 1995, EKKELE et al. 1995). Nach BØE et al. (2000) verringert sich bei gemischten Ferkelgruppen die Anzahl von Kämpfen mit steigender Gruppengröße bei gleich bleibendem relativen Flächenangebot pro Ferkel. Diese Aussage steht im Widerspruch zu den hier gefundenen Ergebnissen, da zwischen Gruppe 9g und 36g kein signifikanter Unterschied im Auftreten von „Kampf“ festgestellt werden konnte.

Bemerkenswerterweise kam es in den gemischten Gruppen über die Versuchsdauer hinweg zu einem signifikant ansteigenden Trend in den Parametern „Kopfschlag“ und „Verdrängen“, während beim Parameter „Beißen“ neben der Gruppe 36g auch die wurffreie Gruppe 9w diesen Trend zeigt. Geht man nach RUSHEN (1988) davon aus, dass es mit zunehmender Versuchsdauer zu einer Etablierung des sozialen Status innerhalb der Gruppen kommt, wäre zu erwarten, dass es in den gemischten Gruppen über die Zeit zu einem generellen Absinken des agonistischen Verhaltens kommt. FRASER (1984) weist darauf hin, dass es offenbar auch unter aneinander gewöhnten Ferkeln zu einer Art „Hintergrundaggressivität“ kommen kann, die sich von einem niedrigen, wenig intensiven Niveau plötzlich in Beißen und Kämpfe steigert. In diesem Kontext wäre es zielführend, den Ort des Auftretens agonistischer Aktivitäten in die Analysen mit einzubeziehen (DIMIGEN und DIMIGEN 1971), um die Ursachen für diesen Zusammenhang ableiten zu können.

Die gängige Erwartung, dass Ferkel, welche beim Absetzen und Umstallen in wurffreien Gruppen verbleiben, keinen Belastungen ausgesetzt sind, kann durch die gegenständliche Untersuchung nicht bestätigt werden. Alleine die Trennung vom Muttertier (HELD und MENDEL 2001, REITE et al. 1982) in Kombination mit dem Verbringen in eine für die Tiere unbekanntere Umgebung (PUPPE et al. 1997) sowie der Tatsache, dass wie im vorliegenden Versuch in der Regel nicht der gesamte Wurf umgestallt und somit ein bestehendes Sozialgefüge verändert wurde, stellen eine erhebliche Belastung für frisch abgesetzte Ferkel in wurffreien Gruppen dar.

Spiel stellt eine wesentliche Verhaltensweise dar, in dem das Tier sein Wohlbefinden ausdrückt (BLACKSHAW et al. 1997, BROWNLEE 1984, FAGEN 1981, FRASER und BROOM 1998, GRAUVOGL 1994, NEWBERRY et al. 1988). Betrachtet man die Ergebnisse der Spielparameter am Versuchstag 1 (Tag unmittelbar nach dem Absetzen und Umstallen) und Tag 2, so zeigt sich, dass nicht nur in den gemischten Gruppen, sondern auch in der wurffreien Gruppe 9w Spiel kaum auftrat und erst im Laufe der Zeit zunahm.

Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass alle drei Versuchsgruppen über die Versuchsdauer eine im Wesentlichen als günstig zu beurteilende Verhaltensentwicklung aufwiesen. Die Ferkel waren jedoch unmittelbar nach dem Absetzen, Neugruppieren und Umstallen in allen drei Versuchsgruppen im Wohlbefinden beeinträchtigt. Unabhängig von Gruppengröße und -zusammensetzung muss das Absetzen deshalb unter optimalen Bedingungen durchgeführt werden..

## 5 Literatur

- ALGERS, B.; JENSEN, P.; STEINWALL, L. (1990): Behaviour and weight changes at weaning and regrouping of pigs in relation to teat quality. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26: 143–155
- AREY, D.S.; FRANKLIN, M.F. (1995): Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45: 23–30
- BLAACKSHAW, J.K.; SWAIN, A.J.; BLACKSHAW, A.W.; THOMAS, F.J.M.; GILLIS, K.J. (1997): The development of playful behaviour in piglets from birth to weaning in three farrowing environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 55: 37–49
- BØE, K.E.; ANDERSEN, I.L.; BAKKEN, M. (2000): Aggression and group size in weaned pigs. In: RAMOS, A.; PINHEIRO MACHADO, F.; HÖTZEL, M. J. (Eds.): Proceedings of the 34 th International Congress of ISAE, Florianopolis, Brazil, p. 54 (abstract).
- BROWNLEE, A. (1984): Animal play. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12: 307–312
- DIMIGEN, J.; DIMIGEN, E. (1971): Aggressivität und Sozialverhalten beim Schwein. *Dt. Tierärztl. Wschr.* 78: 461–484
- DYBKJAER, L. (1992): The identification of behavioural indicators of „stress“ in early weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 35: 135–147
- EKKEL, E.D.; VAN DOORN, C.E.A.; HESSING, M.J.C.; TIELEN, M.J.M. (1995): The specific-stress-free housing system has positive effects on productivity, health, and welfare of pigs. *J. Anim. Sci.* 73: 1544–1551
- FAGEN, R. (1981): *Animal play behavior*. Oxford University Press, New York
- FRASER, D. (1984): The role of behaviour in swine production: a review of research. *Appl. Anim. Ethol.* 11: 317–339
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. (1998): *Farm animal behaviour and welfare*. 3. ed., CAB International, New York.
- FRIEND, T.H.; KNABE, D.A.; TANKSLEY, T.D. (1983): Behavior and performance of pigs grouped by three different methods at weaning. *J. Anim. Sci.* 57: 1406–1411
- GRAUVOGL, A. (1994): Schweine brauchen Brot und Spiele. *Schweinezucht/Mast* 2: 30–32
- HELD, S.; MENDEL, M. (2001): Behaviour of the young weaner pig. In: VARLEY, M.A.; WISEMAN, J. (Eds.): *The weaner pig – nutrition and management*. CABI Publishing, Wallingford: 273–297
- LEXER, D.; BAUMGARTNER, J.; TROXLER, J. (2001): Einfluss von Gruppengröße und Gruppenzusammensetzung auf die Tagesperiodik des Verhaltens von Absetzferkeln. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2000*. KTBL-Schrift 403, KTBL, Darmstadt: 46–53
- NEWBERRY, R.C.; WOOD-GUSH, D.G.M.; HALL, J. W. (1988): Playful behaviour of piglets. *Behav. Processes.* 17: 205–216
- PUPPE, B.; TUCHSCHERER, M.; TUCHSCHERER, A. (1997): The effect of housing conditions and social environment immediately after weaning on the agonistic behaviour, neutrophil / lymphocyte ratio, and plasma glucose level in pigs. *Livest. Prod. Sci.* 48: 157–164

REITE, M.; SEILER, C.; CROWLEY, T.; HYDINGER-MACDONALD, M.; SHORT, R. (1982): Circadian rhythm changes following maternal separation. *Chronobiologia* 9: 1–11

RUSHEN, J. (1988): Assessment of fighting ability or simple habituation: what causes young pigs (*Sus scrofa*) to stop fighting? *Aggressive Behav.* 14: 155–167

WARRISS, P.D.; BROWN, S.N. (1985): The physiological responses to fighting in pigs and the consequences for meat quality. *J. Sci. Food. Agric.* 36: 87–92

WOOD-GUSH, D.G.M.; CSERMELY, D. (1981): A note on the diurnal activity of early-weaned piglets in flat-deck cages at 3 and 6 weeks of age. *Anim. Prod.* 33: 107–110

## Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde durch den Jubiläumsfonds der Oesterreichischen Nationalbank (Projekt-Nr 7844) mitfinanziert. Herbert Strnad und Franz Posseth sei für die tatkräftige Unterstützung herzlich gedankt.

---

*Dr. Daniela Lexer, Dr. Johannes Baumgartner, Prof. Dr. Josef Troxler, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien*

## **Schlussbetrachtung: Rückblick auf die Freiburger Tagungen von 1971 bis 2002 zur Angewandten Ethologie**

### ***Concluding Comments: Review of the Conferences of Freiburg from 1971 to 2002 on Applied Animal Ethology***

**DETLEF W. FÖLSCH, JUDITH ISELE, PATRICK MEYER-GLITZA**

#### **Zusammenfassung**

*Hält man Rückschau auf die Themenschwerpunkte der vorausgegangenen „Freiburger Tagung“ so werden verschiedene Tendenzen sichtbar. Bei den Hauptnutztierarten Schwein und Rind gab es während der Jahre nur leichte Veränderungen in der Gewichtung. Die Themenbreite generell vergrößerte sich jedoch und unterrepräsentierte Themenfelder wie die Mensch-Tier-Beziehungen oder die Sinneswahrnehmungen rückten vermehrt ins Blickfeld.*

*Auf der diesjährigen Tagung wurde, ebenso wie auf denen der Jahre zuvor, deutlich, dass man sich bei der Arbeit mit Tieren und deren Verhalten in erster Linie am Verhalten im Ursprungsbiotop der Tiere orientieren muss und dass diese vielschichtigen Verhaltenweisen Anhaltspunkte für jegliche Art der Tierhaltung und der wissenschaftlichen Forschung im Tierbereich sein sollten.*

#### **Summary**

*Concerning the main topics of the preceded conferences on applied animal ethology of the German Veterinary Society (DVG) in Freiburg, several tendencies could be identified. In the weighting of the major production animals pig and cattle there have been only light modifications during the years. But the diversity of topics got wider. Also to the underrepresented themes like the man-animal-relationship or the senses of the animals more attention was paid.*

*As well as the years before, on this year's conference it became apparent that every person working with animals and their behaviour has to orientate at the animals' behaviour in their origin habitat. Furthermore their complex behaviour in connection with the natural and semi-natural environment should be the basis of every kind of animal husbandry and research in this topic.*

## **1 Einleitung**

Zu Beginn der zusammenfassenden Schlussbetrachtung der diesjährigen Freiburger Tagung zur Angewandten Ethologie muss erwähnt werden, dass im Vorfeld das klar strukturierte, interessante Programm für die Teilnehmer schon auf den ersten Blick einen sehr guten Einblick und mit den Ausschlag dafür gab, an der Tagung präsent zu sein sowie weitere Interessenten für die Teilnahme zu gewinnen. Ein großer Dank geht hierfür an Frau Dr. U. Pollmann und

an die Vorbereitungsgruppe mit den Herren Prof. Dr. Dr. H. H. Sambraus, PD Dr. B. Wechsler und Prof. Dr. H. Würbel.

Vor der Reflexion zur beendeten Tagung 2002 soll nun ein Rückblick auf die vorausgegangenen Freiburger Tagungen erfolgen.

## 2 Rückblick auf die vorausgegangenen Freiburger Tagungen

Seit Beginn der Tagungen 1968 sind bezüglich der behandelten Tierarten sowie der angesprochenen Themenbereiche einige Tendenzen sichtbar.

Hinsichtlich der behandelten Tierarten gibt es verschiedenartige Entwicklungen (Abb. 1). Betrachtet man die Zahlen an Vortragsthemen, so hatten die Rinder seit jeher die größte Gewichtung, die Schweine liegen an zweiter Stelle, wobei sie im Vergleich zu den Rindern immer mehr an Bedeutung gewinnen. Den Hühnern wurde in den letzten Jahren ein relativ gleich bleibender Platz eingeräumt, so dass diese, nach Rindern und Schweinen, jedoch vor Pferden und Hunden, an dritter Stelle stehen. In den 35 Jahren, die es die Freiburger Tagungen schon gibt, hat sich außerdem die Bandbreite der behandelten Tierarten enorm erweitert. Neben den oft angesprochenen Nutztieren wie Rind, Schwein und Huhn finden auch seltenere Tierarten wie Alpaka, Strauß, Katze oder Ratte Beachtung. Trotzdem sind die Möglichkeiten noch nicht ausgeschöpft, ist manchen Notwendigkeiten noch nicht Genüge getan. So sind bisher – mit einer Ausnahme – weder die Fische noch die Bienen in den Blickwinkel der Freiburger Tagungen gelangt.

Dass hier jedoch ebenfalls großer Forschungsbedarf besteht, wird einerseits beim Gedanken an das massive Bienensterben (Varroatose) der letzten Jahre und andererseits bei den Fischen durch den Artikel „Forellen fangen vorläufig verboten“ (AP, 2002) aus dem Zürcher Tagesanzeiger (Donnerstag, 7. November 2002) deutlich:

„Die Kantone Thurgau und Schaffhausen sowie die Bürgergemeinde Diessenhofen TG haben den Forellenfang im Rhein für die kommenden drei Jahre verboten. Es handelt sich um einen weiteren Versuch, den Fisch im Rhein vor dem Aussterben zu retten, wie die Jagd- und Fischereiverwaltung

des Kanton Thurgau mitteilte. Nach guten Fängen in den 60er-Jahren gehe es der Forelle im Rhein heute schlecht, hieß es. Warum weiß allerdings niemand. Untersuchungen an Wasser und Fischen haben bis heute keine Erkenntnisse gebracht.“

Diese Ergebnisse können und sollen als Anregung für zusätzliche, neue Themenge-

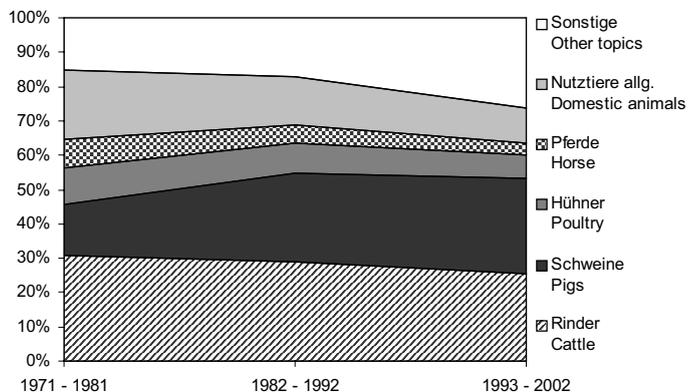


Abb. 1: Gewichtung der Themenschwerpunkte der Freiburger Tagungen 1971–2002  
Weighting of the subject areas of the conferences in Freiburg 1971–2002

bierte für künftige Tagungen dienen.

Betrachtet man nun ausgewählte Themenbereiche der Freiburger Tagungen unabhängig von der behandelten Tierart, so wird – wie aus Abbildung 2 ersichtlich – deutlich, dass die Forschungsarbeit in der Angewandten Ethologie insgesamt nicht einmal zur Hälfte das Verhalten von Tieren auf ihre Umwelt oder die Sinneswahrnehmungen der Tiere zum Gegenstand hat. Die Arbeiten über Sinneswahrnehmungen, separat betrachtet, nehmen sogar nur einen Anteil von weit unter 10 % ein. Dabei sind es diese Bereiche, die die Ethologie ausmachen und Grundlagen legen für jede weitere Forschung und Untersuchung.

Positiv zu werten ist allerdings, dass im Verlauf der Jahre immer mehr Gewicht auf diese Themen gelegt wurde. Ein erfreuliches Ergebnis unserer Recherchen ist auch die Entwicklung der Arbeit über die Mensch-Tier-Beziehungen. Diese Arbeit hat, wie auch in Abbildung 3 zu sehen ist, deutlich zugenommen.

Aus eigener Erfahrung ist hinsichtlich der Teilnehmer der Tagungen zu berichten, dass vor 30 Jahren ein Großteil der Anwesenden aus der Praxis kam. Heute besuchen in der Mehrzahl Wissenschaftler diese Tagung, wodurch der allgemeine Trend zur Loslösung der Wissenschaft von der Praxis zum Ausdruck kommt. Der wichtigen Frage, wie diese Entwicklung eine Änderung erfahren kann, hat sich eine kleine Gruppe engagierter Menschen gestellt mit dem Ergebnis, dass nun durch ein seit 1995 bestehendes Projekt (2001 als EU-Projekt im Programm „Kultur 2000“) „Landwirtschaft

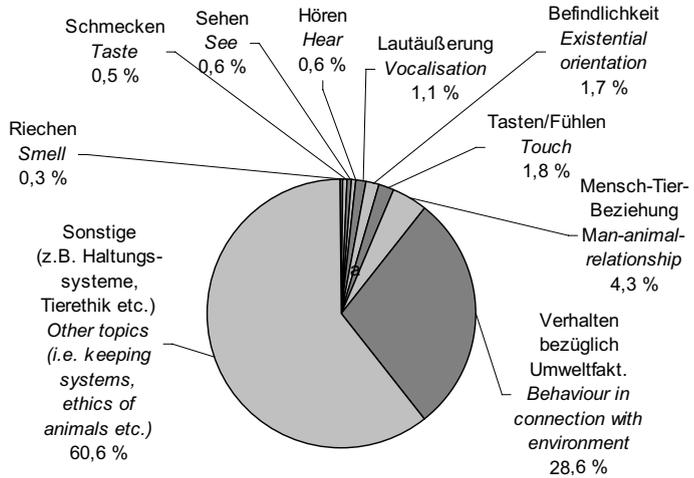


Abb. 2: Prozentualer Anteil ausgewählter Themenbereiche der Freiburger Tagungen 1971–2002  
 Percentages of selected subject areas of the conferences in Freiburg 1971–2002

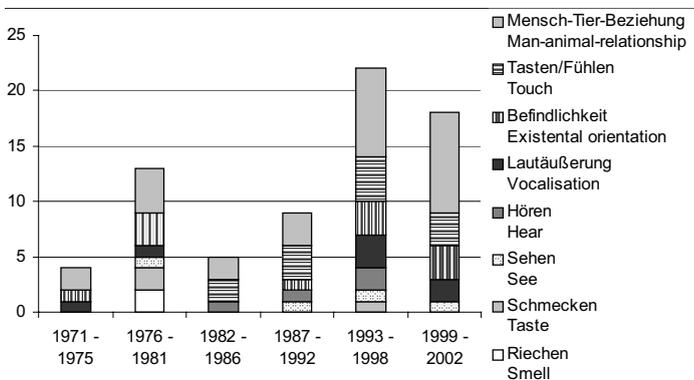


Abb. 3: Anzahl ausgewählter Themenbereiche auf den Freiburger Tagungen 1971–2002  
 Number of selected subject areas of the conferences in Freiburg 1971–2002

und Kunst“ die Verbindung zwischen Wissenschaftlern, Künstlern, Praktikern und der Landbevölkerung wieder aufleben soll. Aus dieser Initiative entstanden unter anderem vier Dokumentationen. In Abbildung 4 ist einer der Initiatoren dieses Projektes, Patrick Meyer-Glitza, bei einer tänzerisch-künstlerischen Darbietung des vielfältigen Normalverhaltens von Hühnern zu sehen (Abb. 4). Seine ausdrucksstarke Vorstellung auf der Freiburger Tagung 2002 war für viele Tagungsteilnehmer eine faszinierende Überraschung.

Landwirtschaft hat wesentlich mehr zu bieten als nur „Tierproduktion,“ „Stress“ und „Umweltbelastung,“ nämlich die Bedeutung sozialer Werte auf landwirtschaftlichen Betrieben sowie fast verloren gegangene Werte eines Lebensraumes mit Kultur.

### 3 Reflexion der Tagung 2002

Beim Einführungsvortrag von E. Fröhlich über Wege zu Alternativen in der Legehennenhaltung gab der Film über das Ursprungsbiotop von Hühnern in Südostasien wichtige Anhaltspunkte für diese Wegfindung. Es wurde deutlich, wie wertvoll und anregend es für unsere Arbeit mit neuen Ideen und Alternativen ist, zu wissen, wie die Tiere in ihrem ureigenen Biotop leben, so wie zum Beispiel diese Hühner durch perfekten Schutz im Dickicht nicht sichtbar, sondern nur hörbar waren.

Speziell gedankt werden soll Herrn Kollegen Stuhec aus der Tschechischen Republik, der nach der Einschränkung seiner Arbeit über Schweine seine ganze Kraft nun in die Forschung im Bereich der Hühner, speziell in die Qualität von Nestern setzt.

Im Zusammenhang mit Legehennen darf aber, wie auch im Vortrag von A. Harlander-Matauschek deutlich wurde, nicht vergessen werden, dass es nicht ausschließlich um die Eierproduktion geht, sondern zusätzlich die Hähne im Blickfeld bleiben müssen. Auch hier leisten Studien wie die oben erwähnte zum Verhalten der Tiere in ihrem ursprünglichen Biotop große Dienste.

Die Rinder stehen, was die Resonanz anbelangt, im Mittelpunkt der Forschungsarbeit. Gleichzeitig gibt es immer mehr Arbeiten über die Mensch-Rind-Beziehung. Dies ist von sehr großer Bedeutung, da die Betreuung der Tiere und der Umgang mit ihnen in immer größer werdenden Betrieben einen noch größeren Stellenwert einnimmt. Und doch darf nicht aus den Augen verloren werden, dass heute auch bei derart großem Interesse an einer Tierart weiterhin Eingriffe an Tieren vorgenommen werden, die zu deren Entstellung und Entwürdi-

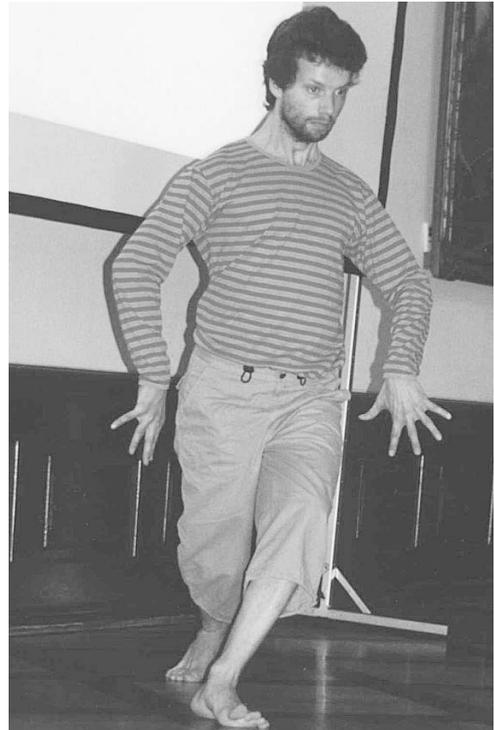


Abb. 4: Patrick Meyer-Glitza; Darstellung des Normalverhaltens „Imponiergehabe“ eines Hahnes  
*Patrick Meyer-Glitza; Demonstration of the normal behaviour during the time of courtship of cocks*

gung führen. Man denke nur an die Enthornung von Kühen und Mastbullen oder die viel zu kurze durchschnittliche Lebenserwartung einer Milchkuh von fünfeneinhalb Jahren, die in keiner Weise der natürlichen Anlage einer Kuh entspricht, 18 bis 20 Jahre alt zu werden.

Zum wiederholten Male wird bei der Vergabe des Schweisfurth-Forschungspreises sowie mit dem Aufgreifen der ethischen Aspekte im Nutztierbereich und der Verknüpfung von Ethologie und Tierschutz die Bedeutung der Freiburger Tagungen deutlich. Den wesentlichen Trägern wie den Professoren Frau C. Buchholtz sowie den Herren H. H. Sambraus, B. Tschanz und P. Wiepkemann, die die Ethologie wissenschaftlich hoch bedeutend gemacht haben, sei an dieser Stelle große Anerkennung ausgesprochen. Dank ihrer unermüdlichen Arbeit erfährt das Tier als Lebewesen seine Würdigung. Dies wird in der symbolisch gefertigten Figur des Schweisfurth-Wanderpreises über den „guten Hirten,“ der sein Schaf auf der Schulter trägt, zum Ausdruck gebracht (Abb. 5, SCHNEIDER 2001).

Die Freiburger Tagungen bieten in diesem Kontext seit langem ein wichtiges Forum. Sie sind seit 1968 dank der Initiative von Prof. Dr. K. Zeeb in Zusammenarbeit mit der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) ein Ort der Sammlung, eine Plattform mittels der – in Kooperation mit der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN) – der Gedanke der artgerechten Tierhaltung gestärkt wird.

Jedem Landwirt sind kritische Situationen zwischen dem Leben und Ableben seiner Tiere als Schlachtvieh wohl bekannt; auch existiert eine gewisse Diskrepanz zwischen Massentierhaltung und dem Bewusstsein für das Tier als Einzellebewesen. In einem der Vorträge über Schweine wurde deutlich, dass es noch sehr oft um Kategorisierungen wie zum Beispiel „Mastschweine verschiedener Gewichtsklassen“ geht. Dabei ist es nahezu unmöglich, eine Verbindung zum Einzeltier herzustellen. Alarmierend ist auch, dass die Schweine zwar in der Wissenschaft immer größere Bedeutung erlangen, aber heutzutage meist das gleiche miserable Schicksal haben, das bis jetzt die Hühner in Käfigen erlitten. Schweinen kommt in ihrer Haltung – auch von Seiten der Bevölkerung – noch nicht der Stellenwert zu, der ihnen zukommen sollte. In diesem Zusammenhang ist das folgende – auf der Tagung 2002 von Patrick Meyer-Glitza (Landwirtschaft und Kunst) vorgetragene – Gedicht über die Kuh Emma sowohl ein Plädoyer für den individuellen Umgang mit Tieren als auch Zeugnis davon, dass dieser noch existiert:

Ein weiteres Themengebiet in Freiburg waren die Pferde. Wie bei allen anderen Tieren ist auch hier die Verhaltenskunde und der Umgang mit dem Lebewesen verbunden mit einem Sich-ins-Tier-Hineinversetzen. Einen wissenschaftlichen Weg im Versuch, Aktionen und Reaktionen von Tieren besser nachvollziehen zu können, beschritt Michael Fox mit seiner Arbeit über Empathie. Auf der Freiburger Tagung 1998 wurden von SCHERBRING et al. (1998) Untersuchungen zu demselben Thema mit Pferden vorgestellt. Dabei verkleideten sich Men-



Abb. 5: Symbol des Schweisfurth-Forschungspreises: „Der gute Hirte“  
*Sign of the Schweisfurth-Award for research: „The good shepherd“*

**Emma**

*Ich möchte Ihnen eine Geschichte erzählen, eine Geschichte von Emma.*

*Emma war meine Erste.*

*Ich bin weit gereist, um zu ihr zu gelangen.*

*Wir kannten uns nicht, aber ich wusste, dass sie da ist.*

*Sie hatte hellbraunes Haar, große Augen, die einen nie fixierten.*

*Sie war etwas füllig vom Wesen und das Denken war nicht ihre Stärke.*

*Sie liebte ihre regelmäßige Arbeit.*

*Sie war ein richtiges Arbeitstier, machte aber nicht den gestressten Eindruck eines Workaholics.*

*Besonders am frühen Morgen und frühen Abend waren wir uns nahe. Ich genoss ihre Wärme.*

*Ihren Vater hat sie nie kennen gelernt und ihre Mutter hätte ihr höchstens Verwirrendes erzählen können.*

*Eines Tages bin ich gegangen.*

*Auch wenn ich keine Nachricht erhalten habe, weiß ich doch, dass sie inzwischen tot ist.*

*Und ich bezweifle, dass die Art und Weise, in der sie in den anderen fortlebte, sie sich selber ausgesucht hätte, wenn sie gekannt hätte.*

*Ja, Emma war meine Erste.*

PATRICK MEYER-GLITZA

schen mit Hilfe von Masken (Abb. 6) als Pferde und versuchten, zum Beispiel deren Ohrenspiel nachzuahmen. Die Ergebnisse entsprachen jedoch nicht in vollem Maße den Erwartungen, da das menschliche Ausdrucksverhalten trotz über den Kopf gestülpter Masken nicht dem Antlitz entspricht, was ein Pferd sonst von seinen Artgenossen wahrnimmt. Offensichtlich ist also das Verhalten und die Kommunikation untereinander mehr als nur das Ohrenspiel dieser Tiere, da außerdem Lautäußerungen oder Geruch eine Rolle spielen.

Abschließend kann nach dieser sehr lehrreichen und informativen Tagung gesagt werden, was auch von HIRT und WECHSLER (1993) schon auf dem International Congress on Applied Ethology angesprochen wurde, dass nämlich eine

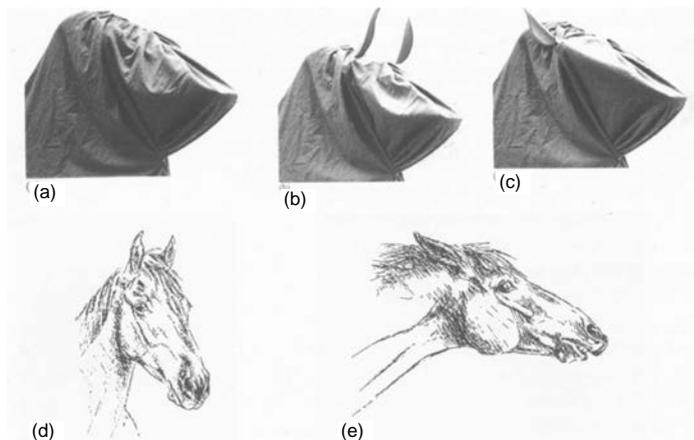


Abb. 6: Unterschiedliche Ohrenstellungen bei Attrappe und Pferd (Attrappenstellung: (a) ohne Ohren, (b) aufgestellte Ohren, (c) angelegte Ohren/Pferdekopf: (d) aufgestellte Ohren, (e) angelegte Ohren), SCHERBRING 1998

*Different positions of the ears in dummies and horses (dummy: (a) without ears, (b) ears pricked, (c) ears set back / head of a horse: (d) ears pricked, (e) ears set back), SCHERBRING 1998*

große Verhaltensdiversität bei sämtlichen Tierarten besteht. Und auch in den vergangenen Tagen wurde dies nicht nur einmal deutlich. Deshalb sind wir einerseits dazu verpflichtet und es andererseits den uns anvertrauten und ausgelieferten Tieren schuldig, die Reichhaltigkeit des Verhaltens, das die Tiere in ihrer Veranlagung haben, als Leitlinie für jegliche Forschungsarbeit im Tierhaltungsbereich zu nehmen. Dafür gibt es für viele Tierarten noch einiges an ethologischer Grundlagenforschung zu tun, doch können wir zuversichtlich in die Zukunft schauen, wurden doch in der Vergangenheit schon wertvolle Grundbausteine gelegt.

## 4 Literatur

- AP (2002): Forellen fangen vorläufig verboten. Tagesanzeiger Zürich: Donnerstag, 7. November 2002: 16
- HIRT, H.; WECHSLER, B. (1993): Behavioural diversity as a measure of welfare: A study in pigs. In: NICHELMANN, M.; WIERENGA, H.K.; BAUM, S. (ed.): Proceedings of the International Congress on Applied Ethology. Berlin: Humboldt University: 155–158
- KTBL (1971–2001): Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. Verschiedene KTBL-Arbeitspapiere bzw. KTBL-Schriften, Frankfurt bzw. Darmstadt
- MEYER-GLITZA, P.; WEIDRINGER, A. (Hrsg.) (1995): Landwirtschaft und Kunst. Dokumentation des Projektes „Landwirtschaft und Kunst“. Schönhagen im Juli 1995. Druckerei Boxan, Kassel
- MEYER-GLITZA, P.; WEIDINGER, A. (Hrsg.) (1997): Landwirtschaft – Kunst und Nutztier. Dokumentation des Projektes „Landwirtschaft und Kunst“. Gesamthochschul-Bibliothek Kassel
- MEYER-GLITZA, P.; RYTKÖNEN, H. (Hrsg.) (1999): Wann wird die bäuerliche Arbeit Kunst? Dokumentation des Projektes „Landwirtschaft und Kunst“. Gesamthochschul-Bibliothek Kassel
- MEYER-GLITZA, P.; RYTKÖNEN, H. (Hrsg.) (2001): Landwirtschaft und Kunst als Ort des Lernens. Dokumentation des Projektes „Landwirtschaft und Kunst“. Deutscher Beitrag des EU-Projektes Art and Agriculture. Gesamthochschul-Bibliothek Kassel
- SCHERBRING, C.; KÜNZL, C.; SACHSER, N.; ZEEB, K. (1998): Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1998. KTBL-Schrift 382. KTBL, Darmstadt: 99–106
- SCHNEIDER, M. (2001): Den Tieren gerecht werden. Schriftenreihe Tierhaltung – Ökologie, Ethologie, Gesundheit – Band 27. Universität Kassel, Fachgebiet Angewandte Nutztierethologie und Artgemäße Tierhaltung, Witzenhausen

---

*Prof. Dr. Detlef W. Fölsch, Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Angewandte Nutztierethologie und Artgemäße Tierhaltung, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen  
Judith Isele, Schützenhausstraße 13, 73568 Durlangen  
Patrick Meyer-Glitza, Am Dorfplatz 7, 23689 Rohlsdorf*

## Weitere KTBL-Veröffentlichungen

### ***Tierhaltung – Bauen im ländlichen Raum***

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2001. Tagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG. 2002, 202 S., 20 €, ISBN 3-7843-2147-X (Best.-Nr. 11407)

– Tagung 2000. 2001, 184 S., 19 €, ISBN 3-7843-2132-1 (Best.-Nr.11403)

– Tagung 1999. 2000, 195 S., 18 €, ISBN 3-7843-2116-X (Best.-Nr.11391)

– Tagung 1998. 1999, 200 S., 18 €, ISBN 3-7843-2108-9 (Best.-Nr.11382)

– Tagung 1997. 1998, 185 S., 17 €, ISBN 3-7843-1991-2 (Best.-Nr.11380)

– Tagung 1996. 1997, 250 S., 19 €, ISBN 3-7843-1966-1 (Best.-Nr.11376)

– Tagung 1995. 1996, 233 S., 18 €, ISBN 3-7843-1953-X (Best.-Nr.11373)

– Tagung 1994. 1995, 261 S., 18 €, ISBN 3-7843-1933-5 (Best.-Nr.11370)

*Berk, J.:* Artgerechte Mastputenhaltung Baulich-technische Ansätze zur Verbesserung der Haltungsumwelt. 2002, 81 S., 18 €, ISBN 3-7843-2150-X (Best.-Nr. 11412)

Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerbs „Landwirtschaftliches Bauen“ 2001/02. 2002, 139 S., 20 €, ISBN 3-7843-2149-6 (Best.-Nr. 11411)

Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. Baulich-technische Anforderungen an tier- und standortgerechte Verfahren. 2002, 105 S., 18 €, ISBN 3-7843-2136-4 (Best.-Nr.11409)

Neue Wege in der Tierhaltung. KTBL-Tagung 10.-11. April 2002 in Potsdam. 2002, 188 S., 20 €, ISBN 3-7843-2137-2 (Best.-Nr.11408)

Tiergerechte und umweltverträgliche Legehennenhaltung. BMVEL-Modellvorhaben. 2002, 161 S., 20 €, ISBN 3-7843-2139-9 (Best.-Nr.11399)

Zukunftsweisende Stallanlagen im Außenbereich. 2000, 120 S., 19 €, ISBN 3-7843-2122-4 (Best.-Nr. 11397)

*Schön, H.* (Hrsg.): Automatische Melksysteme. 2000, 149 S., 20 €, ISBN 3-7843-2119-4 (Best.-Nr.11395)

Auslaufhaltung von Legehennen. 2002, 68 S., 13 €, (Best.-Nr.40279)

*Joos, B.; Beck, J.; Jungbluth, T.:* Arbeitszeitbedarf in der Junggeflügelmast. 2001, 54 S., 12 €, (Best.-Nr.40278)

Medienpaket Zukunftsweisende Stallanlagen im Außenbereich. KTBL-Schrift 397. aid-Diaserie 7184, aid-Heft 3744. 2000, 51 € (Best.-Nr. 15397)

Medienpaket Legehennenhaltung 2002. KTBL-Schrift 399. aid/KTBL-Video 8475. 2002, 30 € (Best.-Nr. 15399)

Medienpaket Saufen in Gruppenhaltung. KTBL-Schrift 411. aid/KTBL-Video 8506, aid-Heft. 2002, 30 € (Best.-Nr. 15411)

*Schnitzer, U.:* Gebäude für die Berglandwirtschaft. 1998, 108 S., 15 €, ISBN 3-7843-1984-X (Best.-Nr.11379)

BAUKOST – Investitionsbedarf und Jahreskosten landwirtschaftlicher Betriebsgebäude. 2003, CD-ROM, 24 € (Best.-Nr. 43005)

Milchviehställe mit Laufhof. 1999, 60 S., 14 €, ISBN 3-7843-1992-0 (Best.-Nr.18263)

## ***Umwelt***

Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung. 2002, 169 S., 22 €, ISBN 3-7843-2145-3 (Best.-Nr.11393)

Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm, Gülle und anderen Düngern unter Berücksichtigung des Umwelt- und Verbraucherschutzes. BMU/BMVEL Wissenschaftliche Anhörung. 2002, 405 S., 25 €, ISBN 3-7843-2138-0 (Best.-Nr.11404)

Emissionen der Tierhaltung. Grundlagen, Wirkungen, Minderungsmaßnahmen -KTBL/UBA-Symposium. 2002, 359 S., 30 €, ISBN 3-7843-2143-7 (Best.-Nr. 11406)

Fütterungsstrategien zur Verminderung von Spurenelementen/Schwermetallen in Wirtschaftsdüngern. KTBL-Tagung 23.-24. April 2002 in Göttingen. 2002, 162 S., 20 €, ISBN 3-7843-2148-8 (Best.-Nr. 11410)

*Müller, H.-J.; Krause, K.-H.; Grimm, E.:* Geruchsemissionen und -immissionen aus der Rinderhaltung. 2001, 78 S., 18 €, ISBN 3-7843-2123-2 (Best.-Nr.11388)

Messmethoden für Ammoniak-Emissionen. aus der Tierhaltung.2001, 139 S., 20 €, ISBN 3-7843-2130-5 (Best.-Nr.11401)

Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2003. 6. Tagung am 25.-27. März 2003 in Vechta. 2003, 551 S., 25 €, ISBN 3-7843-2151-8 (Best.-Nr. 19000)

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung gestellt.  
Preisänderungen vorbehalten.

### **Bestelladresse**

KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH ■ 48084 Münster  
Tel.: 02501/801-300 ■ Fax: 02501/801-351 ■ E-Mail: [service@lv-h.de](mailto:service@lv-h.de)

Ein Gesamtverzeichnis erhalten Sie kostenlos beim Verlag und

KTBL ■ Bartningstraße 49 ■ 64289 Darmstadt  
Tel.: 06151/7001-189 Fax: 06151/7001-123 ■  
E-Mail: [vertrieb@ktbl.de](mailto:vertrieb@ktbl.de) ■ <http://www.ktbl.de>