

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2008

KTBL-Schrift 471



KTBL-Schrift 471

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2008

Current Research in Applied Ethology

Vorträge anlässlich der
40. Internationalen Arbeitstagung
Angewandte Ethologie bei Nutztieren
der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e. V.
Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung
vom 20. bis 22. November 2008
in Freiburg/Breisgau

Herausgeber

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

Auswahl der Beiträge und Programmgestaltung

Prof. Dr. Dr. Michael Erhard | München

Dr. Ursula Pollmann | Freiburg

Prof. Dr. Beat Wechsler | Tänikon, Schweiz

Prof. Dr. Hanno Würbel | Gießen

© 2008

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 | <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 Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) | Bonn

Redaktion

Isabel Benda | KTBL, Darmstadt

Titelbild

Stephan Fritzsche, Katharina Graunke, Alexandra Harlander-Matauschek

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

Vertrieb und Auslieferung

KTBL | Darmstadt

Printed in Germany

ISBN 978-3-939371-73-1

Vorwort

Die vorliegende Schrift umfasst die Vorträge und Posterbeiträge anlässlich der 40. Internationalen Tagung „Angewandte Ethologie“ der Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (20.–22. November 2008, Freiburg).

Die eingereichten Abstracts wurden durch das wissenschaftliche Gutachterteam (Frau Dr. Pollmann, Herrn Prof. Wechsel und Herrn Prof. Würbel sei dafür sehr herzlich gedankt) beurteilt. Es wurden insgesamt 20 Vorträge und 11 Posterbeiträge ausgewählt.

Alle Beiträge werden in der vorliegenden KTBL-Schrift „Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung“ mit der entsprechenden Jahreszahl publiziert und liegen bereits zur Tagung als gebundener Band vor. Frau Isabel Benda (KTBL) und Frau Dr. Kathrin Huesmann (vormals Dr. Einschütz; KTBL) sei dafür sehr herzlich gedankt.

Vierzig Jahre Freiburg ist sicherlich etwas Besonderes. Wir sind stolz darauf und stehen zugleich in der Verantwortung, weiterhin informative, wissenschaftlich anspruchsvolle Tagungen auszurichten. Wir stehen aber auch in der Verantwortung, die zunehmende Selektion auf Höchstleistung bei landwirtschaftlichen Nutztieren kritisch zu hinterfragen. Die Hochleistungsrassen leiden oft unter einer Vielzahl von Nebenwirkungen der selektiven Zucht. Nicht nur die Krankheitsanfälligkeit sondern auch die Fähigkeit zur artgemäßen Bewegung muss bei der Beurteilung des ethisch Vertretbaren immer wieder kritisch hinterfragt werden. Im Rahmen einer Podiumsdiskussion sollte während der Tagung geklärt werden, was die Praxis von der Nutztierethologie erwartet und wie die Ergebnisse aus der Nutztierethologie in die Praxis umgesetzt werden können.

Liebe Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer, liebe Leserinnen und Leser der vorliegenden KTBL-Schrift, wir hoffen, ein interessantes Programm zusammengestellt zu haben. Die klassischen landwirtschaftlichen Nutztiere Rinder, Schweine, Ziegen und Hühner stehen weiterhin im Mittelpunkt. Allerdings fehlen auch Mäuse, Hunde und Pferde nicht.

Für Anregungen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

München, September 2008

PROF. DR. DR. MICHAEL ERHARD

Vorsitzender des Arbeitskreises „Tierschutz, Ethologie und Tierhaltung“
sowie Leiter der Fachgruppe „Ethologie und Tierhaltung“
der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG)

Inhalt

Schweine

- Einfluss der Qualität des Nestbaumaterials und des Verhaltens der Sau auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel in Abferkelbuchten mit frei beweglicher Muttersau**
Influence of straw length and sow behaviour on the incidence of dangerous situations for piglets in a loose farrowing system
MILENA BURRI, BEAT WECHSLER, LORENZ GYGAX, ROLAND WEBER 9
- Ferkelnest-Nutzung und kritische Situationen in Bezug auf Ferkelerdrücken in drei freien Abferkelbuchten**
Use of creep area and piglet crushing in three types of free farrowing pens
JOHANNES BAUMGARTNER, CHRISTIANE PODIWINSKY, CHRISTINE SCHWARZ, MARIO KOLLER, SLAVISA SKRBIC, JOSEF TROXLER, CHRISTOPH WINCKLER..... 18
- Kontaktmöglichkeit für wurffremde Ferkel in Einzelabferkelungssystemen während der Säugezeit**
Effects of early contact between piglets of different litters on social behaviour at weaning and weight gain during rearing.
TANJA KUTZER, BEATE BÜNGER, JOERGEN KJAER, LARS SCHRADER 28
- Lernverhalten und affektive Reaktionen von Schweinen bei Fütterung mittels eines akustisch-aufrufenden, automatischen Fütterungssystems**
Learning behaviour and affective reactions of pigs during feeding using an acoustic-calling, automatic feeding-system
MANUELA ZEBUNKE, BIRGER PUPPE, JAN LANGBEIN, GERHARD MANTEUFFEL..... 37

Bullen

- Einfluss von Spaltenbodenqualität und Flächenangebot auf das Vorkommen von Verletzungen der Schwanzspitzen und am Integument bei Mastbullen**
Floor type and stocking density effects on injuries of tail tip and integument in fattening bulls
FRANK ZERBE, CLAUS MAYER, JOERGEN B. KJAER 47
- Wie wirkt sich ein positives Handling von Mastbullen auf Verhalten und Stressreaktivität vor der Schlachtung sowie auf die Fleischqualität aus?**
How does a positive Handling affect behaviour and stress reactions of beef cattle before slaughtering as well as meat quality?
JOHANNA PROBST, EDNA HILLMANN, FLORIAN LEIBER, ANET SPENGLER NEFF..... 58

Hunde/Pferde

Verhalten von Laborhunden in verschiedenen Haltungseinrichtungen und aus unterschiedlichen Herkünften gegenüber einer Fremdperson in einem „Begegnungstest“

Behaviour of laboratory dogs in four different facilities and from different origins in an “encounter test”.

DOROTHEA DÖRING, BARBARA HABERLAND, ANDREA OSSIG, HELMUT KÜCHENHOFF, MICHAEL H. ERHARD 69

Gibt es in der Gruppenhaltung von Pferden bei der Abruffütterung am Automaten mehr Auseinandersetzungen als bei der Fütterung in Fressständen?

Keeping horses in groups, are there more confrontations when feeding is done with automatic feeding systems than with feeding stalls?

STEFANIE STREIT, MARGIT H. ZEITLER-FEICHT, L. DEMPFLER 78

Kühe/Kälber

Lärm und Vibrationen im Melkstand – Auswirkungen auf das Tier

Noise and vibration in the milking parlour – Effects on the animal

MAREN KAUCHE, PASCAL SAVARY, DUSAN NOSAL, MATTHIAS SCHICK 89

Soziale Beziehungen und Raumnutzung von Milchkühen im Laufstall und deren Veränderung bei der Eingliederung von Färsen

Social relationships and area use of dairy cows in a loose housing system and changes therein after introduction of heifers

LORENZ GYGAX, GESA NEISEN, BEAT WECHSLER 97

Vergleich der muttergebundenen und der künstlichen Aufzucht bezüglich gegenseitigen Besaugens, Gesundheit und Gewichtsentwicklung bei Kälbern

Influence of mother-bonded vs. artificial rearing on cross-sucking, health and weight gain in dairy calves

BEATRICE A. ROTH, KERSTIN BARTH, EDNA HILLMANN 108

Geflügel

Verhalten sowie Prävalenz und Schweregrad von Pododermatitis bei auf unterschiedlichen Einstreuarten gehaltenen Broilern

Animal behaviour as well as prevalence and severity of pododermatitis in broilers kept on different types of litter

JUTTA BERK 116

Wechsel des Nestortes: Einfluss auf das Legeverhalten von Hennen (<i>Gallus gallus domesticus</i>) in Volierenhaltung Changing nest position: Influence on laying behaviour of laying hens (<i>Gallus gallus domesticus</i>) in aviary systems	
TINE LENTFER, SABINE GEBHARDT-HENRICH, ERNST FRÖHLICH.....	125
Untersuchung zur Schmackhaftigkeit von Federn und deren Einfluss auf das Federpickverhalten in der Gruppe Palatability of Feathers and the Influence on Feather Pecking Behaviour in a Group Housing Situation	
A. HARLANDER-MATAUSCHEK, F. WASSERMANN, W. BESSEL.....	139

Sonderveranstaltung anlässlich der 40. Internationalen Tagung

Angewandte Ethologie in Freiburg

Die Entwicklung der Geflügelhaltung in den letzten 40 Jahren 40 years of development of poultry housing systems	
HANS OESTER, ERNST FRÖHLICH.....	144
Die Entwicklung der Rinderhaltung seit Mitte des 20. Jahrhunderts The development of cattle husbandry since the middle of the 20 th century	
HANS HINRICH SAMBRAUS, MÜNCHEN.....	157

Ziegen/Kaninchen

Strukturierung im Laufstall: Einfluss auf das Fress- und Liegeverhalten von Ziegen in kleinen Gruppen Influence of Structural Elements on Feeding and Lying Behaviour of Loose-housed Goats	
JANINE ASCHWANDEN, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, NINA M. KEIL.....	173
Einfluss verschiedener Isolationsintensitäten auf das Verhalten und die Vokalisation von Zwergziegen (<i>Capra hircus</i>) Influence of different degrees of isolation on behaviour and vocalisation of dwarf goats (<i>Capra hircus</i>)	
KATRIN SIEBERT, JAN LANGBEIN, BIRGER PUPPE, PETER-CHRISTIAN SCHÖN, ARMIN TUCHSCHERER.....	182
Sozialparameter zur Beschreibung von kleinen Ziegengruppen: Evaluation und Sensitivität Parameters Describing Social Characteristics of Small Goat Groups: Evaluation and Sensitivity	
JANINE ASCHWANDEN, C. ZWEIFEL, L. GYGAX, B. WECHSLER, N.M. KEIL.....	192

Der Einfluss des Rammlers auf die Aktivität und die Häufigkeit agonistischer Interaktionen von Zuchtzibben in der Gruppenhaltung The presence of a buck reduces aggression in group-housed breeding rabbits, but may increase restlessness	
SYLVIA GRAF, LOTTI BIGLER, HANNO WÜRBEL, THERES BUCHWALDER.....	203

Posterausstellung

„Cows and more“ – Erste Ergebnisse “Cows and more” – First results	
ANDREAS PELZER, KATHARINA BAYER, HORST CIELEJEWSKI, WOLFGANG BÜSCHER, OTTO KAUFMANN	212
Analyse der agonistischen Interaktionen zwischen Sauen unterschiedlicher Rangposition Analysis of agonistic interactions between sows of different rank position	
C. BORBERG, St. HOY	215
Die Bedeutung arteigener Stresslaute beim juvenilen Hausschwein – Auswirkungen auf Verhalten und Herzschlagmessungen The meaning of conspecific stress-related vocalisations in the juvenile domestic pig – effects on behaviour and heart rate measurements	
SANDRA DÜPJAN, BIRGER PUPPE, ARMIN TUCHSCHERER, PETER-CHRISTIAN SCHÖN, GERHARD MANTEUFFEL	218
Untersuchungen zum Verhalten und zur Vitalität bei Kälbern in den Haltungsverfahren Rein-Raus und kontinuierliche Belegung Investigations on behaviour and vitality of dairy calves in group penning using an all-in-all-out-system as compared to a continuous flow system	
ARIANE FRÖHNER, ANDREA KOSSMANN, KLAUS REITER	220
Wettereinfluss auf das Verhalten von Färsen und Mutterkühen in der Winterfreilandhaltung in Schweden Influence of weather on the behaviour of heifers and suckler cows kept outdoors during winter in Sweden	
KATHARINA GRAUNKE, LENA LIDFORS.....	223
Dauerwahlversuche mit paarweise gehaltenen Labormäusen: Präferenz für Nestmaterial, Nestbox, Kartonrollen Choice tests with pairs of mice: Preferences for nesting material, nest box and tubes	
V. HEIZMANN, S. HÖGLER, M. NATHANIEL, Th. BENESCH	226
Auswirkungen einer gestörten Verhaltenssynchronisation auf Milchkühe Effects of desynchronised feeding behaviour on dairy cows	
BERNHARD HÖRNING, BONNE BEERDA, WIJBRAND OUWELTJES	229

Ergebnisse ethologischer und klinischer Untersuchungen nach dem Umbau von Hochboxen zu Hochtiefboxen für Milchkühe	
Results of ethological and clinical investigations after the reconstruction of lying boxes of cows	
HANS-GEORG KNELL, STEFFEN HOY	231
Gedächtniskapazität und -stabilität von Zwergziegen bei konkurrierender Präsentation seriell gelernter Diskriminierungsprobleme	
Memory capacity and stability of dwarf goats during concurrent presentation of serially learned discrimination problems	
JAN LANGBEIN, KATRIN SIEBERT, GERD NÜRNBERG.....	234
Veränderungen ethologischer und hygienisch-morphologischer Parameter in einer Milchviehherde nach Verbesserung der Haltungsumwelt im Laufstall	
Effects of relocation to a new free stall barn on ethological, hygienic and morphological parameters of a dairy herd	
SIEGFRIED PLATZ, SARAH LIEBHART, FRANK AHRENS UND MICHAEL ERHARD	237
Verhalten von Milchziegen im Wartebereich – Einfluss von Platzangebot und Form	
Behaviour of dairy goats in the collecting area – influence of space allowance and shape	
SIMONE SZABÓ, SUSANNE WAIBLINGER, KERSTIN BARTH, CHRISTOPH WINCKLER.....	239

Einfluss der Qualität des Nestbaumaterials und des Verhaltens der Sau auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel in Abferkelbuchten mit frei beweglicher Muttersau

Influence of straw length and sow behaviour on the incidence of dangerous situations for piglets in a loose farrowing system

MILENA BURRI, BEAT WECHSLER, LORENZ GYGAX, ROLAND WEBER

Zusammenfassung

Erdrückungsverluste können in Abferkelsystemen mit frei beweglicher Muttersau ein grosses Problem sein. In dieser Studie wurde der Einfluss der Strohlänge und des Verhaltens der Sau auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel untersucht. Per Definitionem trat eine gefährliche Situation dann auf, wenn ein Ferkel unter dem Körper der Sau eingeklemmt wurde oder wenn es dies während eines Positionswechsels der Sau mit einem Sprung auf die Seite vermeiden konnte. Das Verhalten von 22 Edelschweinen und ihren Ferkeln wurde von 10 h vor der Geburt bis 72 h danach mit Videorecordern aufgenommen. Die Schweine wurden in FAT2-Abferkelbuchten gehalten, die mit einem Ferkelnest und einer Wärmelampe ausgestattet waren. Zwei Tage vor dem erwarteten Geburtstermin bis drei Tage nach der Geburt erhielten jeweils 11 Sauen täglich entweder 2 kg Langstroh oder 2 kg geschnittenes Stroh als Nestbaumaterial. Sauen, die geschnittenes Stroh erhielten, bearbeiteten die Bucht in den 10 h vor der Geburt häufiger als Sauen, die Langstroh als Nestbaumaterial erhielten ($p = 0,02$). Die Anzahl gefährlicher Situationen in den ersten drei Tagen nach der Geburt korrelierte positiv mit der Zeit, die die Sau während der Geburt mit Nestbauverhalten verbrachte ($p < 0,01$) und mit der Anzahl Abliegevorgänge, bei denen sich die Sau seitlich hinlegte, ohne an der Wand anzulehnen während mehr als zwei Ferkel anwesend waren ($p = 0,04$). Gefährliche Situationen traten in den ersten drei Tagen nach der Geburt zunehmend seltener auf ($p < 0,001$), waren umso häufiger, je länger die Sau herum lief, bevor sie sich hinlegte ($p = 0,04$), und umso seltener, je langsamer der Abliegevorgang war ($p = 0,05$). Wenn während dem Abliegen mehr Ferkel anwesend waren ($p = 0,02$) und wenn diese nicht auf einer Seite der Sau gruppiert waren ($p = 0,03$), traten mehr gefährliche Situationen auf. Die Strohlänge hatte weder einen Einfluss auf die Ferkelmortalität vor dem Absetzen noch auf den Anteil erdrückter Ferkel. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Verhalten der Sau kaum von der Strohlänge beeinflusst wurde, jedoch einen grossen Einfluss auf das Auftreten gefährlicher Situationen für die Ferkel hatte.

Summary

Crushing of piglets can be a major problem in loose housing farrowing systems. In this study, we investigated the influence of straw of different length provided as nest-building material and sow behaviour on the incidence of dangerous situations for the piglets. Pig-

lets were defined as in danger of being crushed if they were trapped by the sow's body or if they jumped aside in response to the lying down or rolling behaviour of the sow. The behaviour of 22 Large White sows and their piglets was video recorded from 10 h before farrowing until 72 h afterwards. The sows were kept in loose farrowing pens equipped with a piglet nest containing a heating lamp. From two days prior to the expected farrowing until 72 h after farrowing, 11 sows each had access to 2 kg long-stemmed straw or 2 kg short-cut straw per day provided on the floor. Sows in pens with short-cut straw manipulated the pen equipment more frequently during the 10 h before farrowing than sows in pens with long-stemmed straw ($p = 0.02$). The number of dangerous situations was associated positively with the time the sow spent with nest-building behaviour during farrowing ($p < 0.01$) and with the occurrence of events in which she lay down laterally without leaning on a wall and with more than two piglets present during the first 3 days after farrowing ($p = 0.04$). The incidence of dangerous situations also declined with day in lactation ($p < 0.001$), increased with the time the sow spent moving around before lying down ($p = 0.04$), and was inversely related to the duration of the lying down movement ($p = 0.05$). Moreover, the incidence was higher the more piglets were present during a lying down movement ($p = 0.02$) and if these were not grouped on one side of the sow's body ($p = 0.03$). Neither total pre-weaning piglet mortality nor the portion of piglets crushed were influenced by straw length. In conclusion, we found that sow behaviour differed hardly with straw length but had a major influence on the occurrence of situations bearing a risk of crushing piglets.

1 Einleitung

Erdrückungsverluste machen einen grossen Teil der Ferkelmortalität bis zum Absetzen aus und können in Abferkelsystemen mit frei beweglicher Muttersau ein grosses Problem sein. So fanden zum Beispiel BLACKSHAW und HAGELSØ (1990) sowie MARCHANT et al. (2000) höhere Verluste in Abferkelsystemen mit frei beweglicher Muttersau als in Kastenständen. In anderen Studien wurde jedoch kein Unterschied bei der Mortalität vor dem Absetzen zwischen Abferkelsystemen mit frei beweglicher Muttersau und Kastenständen gefunden (z.B. WEBER, 2000; WEBER et al., 2007). In diesen Studien war zwar der Prozentsatz an erdrückten Ferkeln höher in Buchten mit frei beweglicher Muttersau, die Anzahl Ferkel hingegen, die aus anderen Gründen starben, war höher in Kastenständen. Es ist wichtig, die Faktoren zu kennen, die das Erdrücken vermindern können, um eine hohe Produktivität in Abferkelsystemen mit frei beweglicher Muttersau zu erreichen, und um zu verhindern, dass die Ferkel leiden.

HERSKIN et al. (1998) fanden, dass Sauen, die Sand und Stroh als Nestbaumaterial erhielten, in den ersten 24 h nach der Geburt des letzten Ferkels weniger häufig die Position wechselten als Sauen, die kein Nestbaumaterial zur Verfügung hatten. DAMM et al. (2005) variierten Qualität und Menge des Nestbaumaterials und verglichen das Verhalten von Sauen, die 4 kg geschnittenes Stroh beim Einstallen erhielten, und solchen, die die gleiche Menge plus zusätzlich 2,5 kg Langstroh zwei Tage vor dem erwarteten Geburtstermin bis drei Tage nach der Geburt erhielten. Die Ergebnisse von 4 h vor der Geburt bis 6 h nach der Geburt zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Varianten in der

Häufigkeit des Nestbauverhaltens und des seitlichen Liegens ohne Positionswechsel. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass das Verhalten der Sau einen Einfluss auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel haben kann. WECHSLER und HEGGLIN (1997) zeigten, dass in einem Abferkelsystem mit frei beweglicher Muttersau einerseits Situationen, in denen die Sau ihr Hinterteil zur Seite fallen liess, anstatt sich langsam senkrecht hinzulegen, und andererseits Situationen, in denen sie im Liegen von einer senkrechten in eine seitliche Position rollte, speziell gefährlich für die Ferkel waren.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war, den Einfluss der Strohlänge und des Verhaltens der Sau auf das Auftreten gefährlicher Situationen für die Ferkel während der Geburt und in den ersten drei Tagen danach in einem Abferkelsystem mit frei beweglicher Muttersau zu untersuchen. Es sollte überprüft werden, ob Sauen, die Langstroh erhalten, um ein Nest zu bauen, ein vorsichtigeres Verhalten zeigen als solche, die geschnittenes Stroh erhalten, und ob weniger gefährliche Situationen auftreten, wenn sich die Sau in den ersten drei Tagen nach dem Abferkeln vorsichtig verhält.

2 Material und Methoden

2.1 Tiere und Haltung

Die Untersuchung wurde an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART in Tänikon von Dezember 2006 bis Juli 2007 durchgeführt. Das Verhalten von 22 Edelschweinen von der ersten bis zur elften Wurfnummer und deren Würfe wurden untersucht. Während der Trächtigkeit wurden die Sauen in Gruppen von vier bis acht Tieren gehalten. Ungefähr eine Woche vor dem erwarteten Geburtstermin wurden die Tiere einzeln in FAT2-Buchten eingestallt. Die Buchten hatten eine Fläche von 7,36 m² und waren durch eine Wand in einen Nestbereich mit Futtertrog und Betonboden und einen Kotbereich mit Teilspaltenboden geteilt. Neben dem Nestbereich war ein Ferkelnest mit einer 250 W Wärmelampe installiert. Ungefähr von Tag 107 bis Tag 111 der Trächtigkeit stand allen Sauen geschnittenes Stroh zur Verfügung. Am 112. Trächtigkeitstag erhielten je 11 Sauen entweder 2 kg geschnittenes Stroh oder 2 kg Langstroh als Nestbaumaterial. Bis drei Tage nach der Geburt wurde jeweils morgens und abends das gefressene oder entfernte Stroh wieder aufgefüllt, so dass immer ungefähr 2 kg Stroh in der Bucht waren. Bei allen Ferkeln, die bis zum Absetzen starben, wurde vom Stallpersonal notiert, ob sie erdrückt worden waren oder ob die Todesursache eine andere war.

2.2 Verhalten

Das Verhalten der Sau und ihrer Ferkel wurde von 10 h vor der Geburt bis 72 h danach untersucht. Das Nestbauverhalten wurde vor und während der Geburt beobachtet. Während 10 h vor der Geburt wurde die Dauer von Stroh tragen, Wühlen und Beschäftigung mit Stroh sowie die Häufigkeit von Scharren und Bucht bearbeiten untersucht. Während der Geburt wurde die Gesamtzeit erhoben, die die Sau mit einem dieser fünf Elemente verbrachte.

Während der ersten drei Tage nach der Geburt wurde das Verhalten der Sau vor dem Abliegen detailliert analysiert. Die Zeit, die sie mit Herumgehen verbrachte, bevor sie sich hinlegte, wurde gemessen von dem Moment an, als sie den Bereich betrat, in dem sie sich

später hinlegte. Während dieser Zeit wurden auch die Dauer von Stroh tragen, Wühlen und Beschäftigung mit Stroh, die Häufigkeit von Scharren und Bearbeiten der Bucht und die Anzahl der Drehungen aufgenommen. Die Dauer des Abliegevorgangs wurde vom Zeitpunkt an gemessen, wenn die Sau ein Vorderbein hob, bis die endgültige Liegeposition eingenommen war. Ausserdem wurde erhoben, ob weniger als drei, drei bis fünf oder fünf und mehr Ferkel während dem Abliegen anwesend waren. Waren mehr als fünf Ferkel anwesend, wurde zudem erhoben, ob sie auf einer Seite der Sau gruppiert waren oder nicht.

Es wurde unterschieden zwischen Abliegen seitlich und senkrecht und ob die Sauen sich mit oder ohne Hilfe der Wand hingelegten. Im Weiteren wurden alle Rollvorgänge zwischen den verschiedenen Liegepositionen protokolliert und dabei festgehalten, wie viele Ferkel anwesend waren. Eine gefährliche Situation war definiert als ein Ereignis, bei dem ein Ferkel unter dem Körper der Sau eingeklemmt wurde oder bei dem ein Ferkel bei einem Positionswechsel der Sau einen Sprung zur Seite machte, um ein Einklemmen zu vermeiden.

2.3 Statistische Auswertungen

Für die Auswertung wurde für jede Variable der Mittelwert jeder Sau berechnet. Für alle Variablen wurden Kendall-Rang-Korrelationen berechnet. Um die Wirkung der Strohlänge auf das Verhalten der Sauen zu analysieren, wurde ein lineares Modell gerechnet. Um den Einfluss des Verhaltens der Sau und der Ferkel auf das Auftreten gefährlicher Situationen für die Ferkel zu untersuchen, wurde ein lineares Modell mit einer Maximum-likelihood Schätzung angewendet.

3 Ergebnisse

3.1 Verhalten der Sau

Sauen, die geschnittenes Stroh erhielten, bearbeiteten die Bucht signifikant häufiger als Sauen, die Langstroh erhielten ($p = 0,02$, Tab. 1), und verbrachten tendenziell mehr Zeit mit Wühlen ($p = 0,06$). Das Bearbeiten der Bucht war negativ korreliert mit der Dauer des Liegens vor der Geburt ($\tau = -0,57$) und positiv mit der Häufigkeit des Scharrens vor der Geburt ($\tau = -0,43$).

Die Sauen verbrachten im Durchschnitt $11,00 \pm 0,02$ % der Geburtsdauer mit Nestbauverhalten. Dieser Prozentsatz war positiv korreliert mit der Anzahl Positionswechsel während der Geburt ($\tau = 0,63$) und negativ mit dem Anteil der Zeit, den die Sauen während der Geburt mit Liegen verbrachten ($\tau = -0,62$). Mehr gefährliche Situationen ereigneten sich, wenn die Sau während der Geburt proportional mehr Nestbauverhalten zeigte ($p < 0,01$).

Am ersten Tag nach der Geburt, wenn sich mehr als 25 % der Ferkel ausserhalb des Ferkelnestes befanden, wurden gefährliche Situationen für die Ferkel signifikant häufiger bei Sauen beobachtet, die geschnittenes Stroh erhielten, als bei solchen mit Langstroh ($p = 0,01$). Am zweiten Tag nach der Geburt war es umgekehrt ($p = 0,03$). In Tabelle 2 sind die Anteile gefährlicher Situationen für die Ferkel während der ersten drei Tage nach der Geburt für die verschiedenen Arten von Positionswechseln von Sauen, die Langstroh und geschnittenes Stroh erhielten, aufgeführt. Der Anteil gefährlicher Situationen bei Abliegevorgängen, bei denen die Sau sich seitlich hinlegte, war signifikant höher bei Sauen, die

geschnittenes Stroh erhielten ($p = 0,04$). Zudem war der Anteil Positionswechsel, die zu gefährlichen Situationen führten, bei Abliegevorgängen signifikant höher als bei Rollvorgängen ($p = 0,01$). Abliegen seitlich wurde häufiger gezeigt als Abliegen senkrecht, und meistens legten sich die Sauen mit Hilfe der Wand hin.

Tab. 1: Verhalten von Sauen, die Langstroh ($N = 11$) oder geschnittenes Stroh ($N = 11$) während 10 h vor der Geburt zur Verfügung hatten (Mittelwert \pm SF)

Behaviour of sows provided with long-stemmed ($N = 11$) or short-cut straw ($N = 11$) shown over the last 10 h before farrowing (Mean \pm SE).

Verhaltensweise Behaviour	Langstroh Long-stemmed straw	Geschnittenes Stroh Short-cut straw	P-Wert P-value
Dauer Stroh tragen / Duration of carrying straw (min)	19,9 \pm 9,9	12,9 \pm 1,5	0,55
Dauer wühlen / Duration of rooting (min)	17,3 \pm 5,0	36,9 \pm 9,6	0,06
Häufigkeit scharren / Frequency of pawing	171,9 \pm 21,8	179,2 \pm 26,8	0,82
Dauer Beschäftigung mit Stroh / Duration of arranging straw (min)	140,8 \pm 15,5	168,0 \pm 24,5	0,29
Häufigkeit Bucht bearbeiten / Frequency of manipulating pen equipment	36,1 \pm 12,0	120,7 \pm 17,2	0,02
Dauer Liegen / Duration of lying (min)	299,6 \pm 33,9	221,61 \pm 41,2	0,91

Tab. 2: Anzahl Roll- und Abliegevorgänge sowie Anteile solcher Positionswechsel, die in den ersten drei Tagen nach der Geburt zu einer gefährlichen Situation für die Ferkel führten für Sauen, die Langstroh ($N = 11$) oder geschnittenes Stroh ($N = 11$) erhielten.

Total number of rolling and lying down movements and percentages of such position changes resulting in dangerous situations for the piglets shown by sows provided with long-stemmed ($N = 11$) or short-cut straw ($N = 11$) during the first 3 days after farrowing.

Positionswechsel der Sau Sow movement	Langstroh Long-stemmed straw		Geschnittenes Stroh Short-cut straw		P-Wert P-value
	N	% gefährlich / % dangerous	N	% gefährlich / % dangerous	
Rollen / Rolling	1652	2,2	1610	1,3	0,75
Abliegen total / Lying down total	711	2,4	752	3,5	0,40
Abliegen senkrecht / Lying down ventrally	324	2,2	265	1,9	0,14
Abliegen seitlich / Lying down laterally	387	2,6	487	4,3	0,04
Abliegen mit Hilfe der Wand / Lying down leaning on a wall	632	2,2	690	3,2	0,69
Abliegen ohne Hilfe der Wand / Lying down without leaning on a wall	79	2,9	62	6,5	0,56

In den ersten drei Tagen nach der Geburt war das Auftreten einer gefährlichen Situation erhöht, wenn sich die Sau häufiger seitlich und ohne Hilfe der Wand hinlegte, während mehr als zwei Ferkel anwesend waren ($p = 0,04$). Es wurde diesbezüglich jedoch kein Unterschied gefunden zwischen Sauen, die Langstroh oder geschnittenes Stroh erhielten. Bei allen anderen Verhaltensweisen, die in den ersten drei Tagen nach der Geburt erhoben wurden, konnte kein signifikanter Einfluss auf das Auftreten von gefährlichen Situationen für die Ferkel nachgewiesen werden.

Tab. 3: Vergleich des Verhaltens der Sauen ($N = 22$) und deren Ferkel vor und während des Ab- liegens der Sau in den ersten drei Tagen nach der Geburt eingeteilt in gefährliche ($N = 43$) und ungefährliche Situationen ($N = 1420$) für die Ferkel (Mittelwert \pm SE).

Comparison of behaviour of sows ($N = 22$) and piglets shown before and during lying down movements of the sow over the first 3 days after farrowing depending on whether the movement resulted in a dangerous situation ($N = 43$) or not ($N = 1420$) for the piglets (Mean \pm SE).

Verhalten der Sau und der Ferkel Behaviour of sows and piglets	Gefährliche Situation Dangerous situation	Ungefährliche Situation No dangerous situation	P-Wert P-value
Vor dem Abliegen / Before lying down movement			
Herumlaufen (min) / Sow moving around (min)	2,52 \pm 0,15	1,98 \pm 0,06	0,04
90° Drehungen der Sau (Häufigkeit) / 90° turns made by the sow (Frequency)	1,74 \pm 0,06	1,95 \pm 0,05	0,28
Wühlen, Scharren und Beschäftigung mit Stroh der Sau (Häufigkeit) / Sow rooting, pawing or arranging straw (Frequency)	6,33 \pm 0,28	5,22 \pm 0,17	0,68
Während des Abliegevorgangs / During lying down movement			
Dauer des Abliegevorgangs (min) / Duration of lying down movement (min)	0,10 \pm 0,00	0,14 \pm 0,01	0,05
Ferkel anwesend während des Abliegevorgangs (0 = weniger als drei, 1 = drei bis fünf, 2 = mehr als fünf) / Piglets present while lying down (0 = less than three, 1 = three to five, 2 = more than five)	0,98 \pm 0,03	0,35 \pm 0,02	0,02
Sau lehnt sich an die Wand (% der Abliegevorgänge) / Sow leaning on a wall (% of lying down events)	83,72 \pm 1,37	90,63 \pm 0,78	0,87
Sau legt sich seitlich hin (% der Abliegevorgänge) / Sow lying down laterally (% of lying down events)	72,09 \pm 2,42	59,29 \pm 1,30	0,09
Ferkel sind nicht auf einer Seite der Sau gruppiert (% der Abliegevorgänge, wenn mehr als 5 Ferkel anwesend waren) / Piglets not grouped on one side of sow's body (% of lying down events where more than 5 piglets were present)	43,75 \pm 12,81	4,05 \pm 1,50	0,03

Von den 1463 beobachteten Abliegevorgängen aller Sauen in den ersten drei Tagen nach der Geburt resultierten 43 (2,9 %) in einer gefährlichen Situation. Die Häufigkeit gefährlicher Positionswechsel nahm mit dem Tag nach der Geburt ab ($p < 0,001$). Die detaillierte Analyse aller Abliegevorgänge (Tab. 3) ergab, dass umso mehr gefährliche Situationen auftraten, je länger die Sau herum lief, bevor sie sich hinlegte ($p = 0,04$), je schneller der Abliegevorgang war ($p = 0,05$) und je mehr Ferkel während des Abliegens anwesend waren ($p = 0,02$). Waren mehr als fünf Ferkel anwesend, traten gefährliche Situationen häufiger auf, wenn die Ferkel nicht auf einer Seite der Sau gruppiert waren ($p = 0,03$). Andererseits wurde kein Einfluss der einzelnen Verhaltensweisen, welche die Sau vor dem Abliegen zeigte, auf das Auftreten gefährlicher Situationen gefunden. Auch die Häufigkeit des Abliegens seitlich oder mit Hilfe der Wand hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten gefährlicher Situationen.

3.3 Ferkelmortalität

Bei der Anzahl lebend geborener Ferkel (Langstroh: $12,4 \pm 1,0$; Geschnittenes Stroh: $12,1 \pm 0,8$), Mortalität bis zum Absetzen ($13,9 \pm 4,3$ % vs. $13,9 \pm 2,3$ %) und dem Anteil Ferkel, die bis zum Absetzen erdrückt wurden ($5,4 \pm 1,1$ % vs. $4,1 \pm 1,1$ %) wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Einstreuvarianten gefunden. Die Wurfnummer war positiv korreliert mit der Anzahl erdrückter Ferkel ($p = 0,02$), ältere Sauen brachten jedoch auch mehr lebende Ferkel zur Welt ($p = 0,03$).

Während der gesamten Beobachtungszeit wurden 14 Ferkel erdrückt, vier während der Geburt, neun am ersten Tag nach der Geburt und ein Ferkel am zweiten Tag nach der Geburt. Fünf Ferkel wurden gegen eine Wand gedrückt, neun starben unter dem Körper der Sau aber nicht an der Wand. Abliegen führte zu acht erdrückten Ferkeln, zwei Ferkel starben während eines Rollvorgangs und weitere zwei als sich je eine Sau von einer sitzenden in eine liegende Position bewegte beziehungsweise sie sich im Liegen bewegte. Die Strohlänge hatte weder einen Einfluss auf die Ferkelmortalität vor dem Absetzen noch auf den Anteil erdrückter Ferkel. Erdrückte Ferkel hatten ein tieferes Wurfgewicht ($1,1 \pm 0,1$ kg) als solche, die bis zum Absetzen überlebten ($1,50 \pm 0,02$ kg; $p = 0,001$).

4 Diskussion

In dieser Studie untersuchten wir das Verhalten von Sauen, denen entweder Langstroh oder geschnittenes Stroh als Nestbaumaterial vor der Geburt und in den ersten drei Tagen nach der Geburt angeboten wurde. Wir nahmen an, dass Langstroh besser zum Nestbau geeignet ist und dass sich dies positiv auf das mütterliche Verhalten der Sauen und somit auf das Auftreten gefährlicher Situationen für Ferkel auswirken könnte. Die Ergebnisse zeigten, dass Sauen, die geschnittenes Stroh zur Verfügung hatten, in den 10 h vor der Geburt häufiger die Bucht bearbeiteten als Sauen, bei denen Langstroh eingestreut wurde. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass Langstroh besser geeignet ist als Nestbaumaterial, da es besser getragen und bearbeitet werden kann als geschnittenes Stroh. Das veränderte Nestbauverhalten hatte jedoch kaum einen Einfluss auf das Verhalten der Sau während der Geburt und in den ersten drei Tagen nach der Geburt. Der einzige Unterschied wurde beim Anteil gefährlicher Situationen während des seitlichen Abliegens in den ersten

drei Tagen nach der Geburt gefunden, der höher war bei Sauen, die geschnittenes Stroh erhielten. Auch DAMM et al. (2005) verglichen in einem Abferkelsystem mit frei beweglicher Muttersau das Verhalten von Sauen, die nur geschnittenes Stroh erhielten, und solchen, die zusätzlich Langstroh erhielten. Sie fanden keinen signifikanten Unterschied bei den beiden mütterlichen Verhaltensweisen, die sie erhoben hatten: Nestbauverhalten und seitliches Liegen ohne Positionswechsel.

Während der Geburt wurden gefährliche Situationen häufiger beobachtet, wenn die Sau mehr Nestbauverhalten zeigte, was mit häufigen Positionswechseln und mit einer kürzeren Liegedauer während dieser Zeit verbunden war. Auch DAMM et al. (2000) beobachteten, dass Sauen, die während der Geburt Nestbauverhalten zeigten, mehr Positionswechsel machten und weniger Zeit auf der Seite liegend verbrachten als Sauen, die kein Nestbauverhalten während der Geburt zeigten.

In den ersten drei Tagen nach der Geburt war das Auftreten einer gefährlichen Situation signifikant verknüpft mit der Häufigkeit der Abliegevorgänge, bei denen die Sau sich seitlich hinlegte, ohne an der Wand anzulehnen. Dies wurde auch von WECHSLER und HEGGLIN (1997) in einem Abferkelsystem mit frei beweglicher Muttersau beobachtet. Der Anteil Situationen, in denen mindestens ein Ferkel in Gefahr war, erdrückt zu werden, war signifikant höher, wenn die Sau sich seitlich fallen liess als wenn sie sich senkrecht hinlegte. Ähnliches berichteten auch MARCHANT et al. (2001). Sie fanden, dass gefährliche Situationen häufiger auftraten, wenn die Sau sich in der Mitte der Bucht hinlegte.

WECHSLER und HEGGLIN (1997) beobachteten mehr gefährliche Situationen, wenn beim Abliegevorgang mehr Ferkel anwesend waren. Ausserdem führten Abliegevorgänge, bei denen die Ferkel nicht auf einer Seite der Sau gruppiert waren, zu mehr gefährlichen Situationen, was auch von SCHMID (1991) beobachtet wurde. Wir stellten in der vorliegenden Untersuchung fest, dass das Auftreten gefährlicher Situationen häufiger war, wenn der Abliegevorgang von kurzer Dauer war, MARCHANT et al. (2001) hingegen konnten keinen solchen Effekt feststellen. Schliesslich zeigte unsere Untersuchung, dass das Auftreten gefährlicher Situationen für die Ferkel in den ersten drei Tagen nach der Geburt zunahm, wenn die Sau lange herumlief, bevor sie sich hinlegte. Es kann sein, dass die Anzahl Ferkel, die sich in der Nähe der Sau aufhalten, zunimmt, wenn sich die Sau lange bewegt, bevor sie sich hinlegt.

Von den total 1463 beobachteten Abliegevorgängen in den ersten drei Tagen nach der Geburt waren nur 2,9 % (43) gefährlich für die Ferkel. Von diesen Situationen endeten 20 % (8) mit der Erdrückung eines Ferkels. Bei Rollvorgängen führten 1,7 % (57) der total 3262 Rollvorgänge zu einer gefährlichen Situation, wobei zwei Ferkel erdrückt wurden. Der Anteil gefährlicher Situationen war signifikant tiefer bei Rollvorgängen als bei Abliegevorgängen, was auch durch andere Studien bestätigt wurde (WECHSLER und HEGGLIN, 1997; WEARY et al., 1998; MARCHANT et al., 2001). Die Anzahl Rollvorgänge war mehr als doppelt so hoch wie die Anzahl Abliegevorgänge, die Anzahl gefährlicher Situationen jedoch bei beiden Vorgängen etwa gleich hoch.

Aus der Untersuchung kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass durch das Anbieten von Langstroh als Nestbaumaterial kein Einfluss auf das Auftreten gefährlicher Situationen für die Ferkel und die Erdrückungsverluste genommen werden kann. Unsere Resultate weisen darauf hin, dass Langstroh ein besseres Nestbaumaterial zu sein scheint als geschnittenes Stroh, da mehr Bucht bearbeiten gezeigt wurde, wenn geschnittenes

Stroh zur Verfügung stand. Die Studie bestätigt weiterhin, dass das Abliegeverhalten und die Positionswechsel der Sau einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten gefährlicher Situationen für die Ferkel während und nach der Geburt hat.

5 Literatur

- BLACKSHAW, J.K.; HAGELSO, A.M. (1990): Getting-up and lying-down behaviour of loose-housed sows and social contacts between sows and piglets during day 1 and day 8 after parturition. *Applied Animal Behaviour Science* 25, 61–70
- DAMM, B.I.; PEDERSEN, L.J.; HEISKANEN, T.; NIELSEN, N.P. (2005): Long-stemmed straw as an additional nesting material in modified Schmid pens in a commercial breeding unit: Effects on sow behaviour, and on piglet mortality and growth. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 45–60.
- DAMM, B.I.; VESTERGAARD, K.S.; SCHRODER-PEDERSEN, D.L.; LADEWIG, J. (2000): The effects of branches on prepartum nest building in gilts with access to straw. *Applied Animal Behaviour Science* 69, 113–124
- HERSKIN, M.S.; JENSEN, K.H.; THODBERG, K. (1998): Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 241–254
- MARCHANT, J.N.; BROOM, D.M.; CORNING, S. (2001): The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal Science* 72, 19–28
- MARCHANT, J.N.; RUDD, A.R.; MENDEL, M.T.; BROOM, D.M.; MEREDITH, M.J.; CORNING, S.; SIMMIS, P.H. (2000): Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Veterinary Record* 147, 209–214
- SCHMID, H. (1991): Natürliche Verhaltenssicherungen der Hausschweine (*Sus scrofa*) gegen das Erdrücken der Ferkel durch die Muttersau und die Auswirkungen haltungsbedingter Störungen. Doktorarbeit, Universität Zürich
- WEARY, D.M.; PHILLIPS, P.A.; PAJOR, E.A.; FRASER, D.; THOMPSON, B.K. (1998): Crushing of piglets by sows: Effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 61, 103–111
- WEBER, R. (2000): Alternative housing systems for farrowing and lactating sows. In: *Improving Health and Welfare in Animal Production*, Hg. Blockhuis, H.J.; Ekkel, E.D.; Wechsler, B., EAAP Publication No. 102, Wageningen Pers, Wageningen, 109–115
- WEBER, R.; KEIL, N.M.; FEHR, M.; HORAT, R. (2007): Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. *Animal Welfare* 16, 277–279
- WECHSLER, B.; HEGGLIN, D. (1997): Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 51, 39–49

Milena Burri, Beat Wechsler, Lorenz Gyga
Bundesamt für Veterinärwesen, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine,
CH-8356 Ettenhausen

Roland Weber
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und
Schweine, CH-8356 Ettenhausen

Ferkelnest-Nutzung und kritische Situationen in Bezug auf Ferkelerdrücken in drei freien Abferkelbuchten

Use of creep area and piglet crushing in three types of free farrowing pens

JOHANNES BAUMGARTNER, CHRISTIANE PODIWINSKY, CHRISTINE SCHWARZ, MARIO KOLLER, SLAVISA SKRBIC, JOSEF TROXLER, CHRISTOPH WINCKLER

Zusammenfassung

In freien Abferkelbuchten besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Ferkelmortalität und der Qualität des Ferkelnestes. In einem kommerziellen Ferkelerzeugungsbetrieb wurde die Nutzung des Ferkelnestes und der Verhaltenskomplex Ferkelerdrücken in drei Typen von Abferkelbuchten für freie Sauen (FS1–FS3) untersucht. FS1 bestand aus einer Bucht von 7,6 m² mit geschlossenem Liege- und perforiertem Ausscheidungsbereich (FAT2). FS2 war eine perforierte Bucht von 4,9 m² mit 2 Bügeln zur Steuerung des Liegeverhaltens. FS3 war ebenfalls vollständig perforiert, 4,1 m² groß und trapezförmig. Alle Systeme waren mit einem eingehausten, bodenbeheizten Ferkelnest ausgestattet. Die Beurteilung der Ferkelnestnutzung erfolgte durch indirekte Beobachtung und Feststellung der Nutzungsfrequenz und der Aufenthaltsdauer am 1., 3., 12. und 19. Lebenstag der Ferkel (FS1 = 21/FS2 = 17/FS3 = 15 Würfe). Die gleichen Videoaufnahmen wurden für die Analyse der „kritischen Situationen“ (FS1 = 51/FS2 = 44/FS3 = 61) im Zusammenhang mit Ferkelerdrücken verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass das Ferkelnest in FS1 an allen Tagen signifikant besser genutzt wurde als in FS2 und FS3 (13,14/7,03/2,34 h/Ferkel/Tag). Als Ursachen kommen Fehler in der Anordnung und Bodenausführung des Ferkelnestes in Frage. Die meisten kritischen Situationen waren mit Liegepositionswechsel der Sau verbunden (54 %/50 %/72 %). In FS2 stand nahezu die Hälfte der kritischen Situationen in Zusammenhang mit einem Abliegevorgang der Sau (26 %/45 %/25 %). Ein erheblicher Anteil der kritischen Situationen blieb ohne erkennbare Folgen für die Ferkel (35 %/43 %/26 %), die Mehrzahl endete jedoch unmittelbar tödlich. In FS1 fanden kritische Situationen fast ausschließlich im Liegebereich statt. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, dass der Liegebereich in FS1 für heutige Sauen zu klein ist. In FS2 erzielen die Bügel zur Steuerung der Liegeposition der Sau die angestrebte Wirkung zur Vermeidung von Erdrückungsverlusten nicht ausreichend. FS3 ist als Konzept für eine freie Abferkelbucht in Hinblick auf das Ferkelerdrücken ungeeignet.

Summary

Three different types (FS1–FS3) of free farrowing systems were investigated both regarding the use of the creep area by piglets and ‘dangerous situations’ associated with piglet crushing. FS1: 7.6 m², lying area with concrete floor and straw, dunging area with slatted floor; FS2: 4.9 m², fully slatted floor and bars to direct lying behaviour of sows; FS3:

4.1 m², fully slatted floor, trapezoid. Data collection took place in a commercial sow unit. The use of the creep area by the piglets was observed indirectly on the 1st, 3rd, 12th and 19th day of life (FS1: 21 litters; FS2: 17; FS3: 15). The same Video recordings were used to analyse ds (FS1: 51; FS2: 44; FS3: 61). Piglets in FS1 used the creep area significantly better compared to FS2 and FS3 (13.14; 7.03; 2.34 h/piglet/day). Most dangerous situations occurred within the first day of live and were associated with lying down and rolling behaviour of the sows. It is concluded that the lying area in FS1 should be enlarged, the bars in FS2 should be removed and the concept of FS3 should be abandoned.

1 Einleitung

Die ersten Lebensstunden und -tage sind für Ferkel eine besonders kritische Zeit. Bis zu 80 % der Ferkelverluste sind innerhalb der ersten drei Lebenstage zu verzeichnen (WEARY et al., 1998). In Abferkelbuchten mit frei beweglicher Sau ist das Erdrücken der Ferkel durch die Sau die wichtigste Verlustursache (vgl. MARCHANT et al., 2001). Unter natürlichen Bedingungen verfügen Sauen und Ferkel über ein reichhaltiges und wohl abgestimmtes Verhaltensrepertoire zur Vermeidung von Ferkelerdrücken (vgl. SCHMID, 1990). In den nach arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Kriterien optimierten Abferkelbuchten kann dieses evoluierte Zusammenspiel mehr oder weniger gestört sein. Insbesondere beim Ab-liegen und bei Liegepositionswechseln der Sau entstehen kritische Situationen für die Saugferkel (vgl. DAMM et al., 2004).

In diesem Zusammenhang ist auch die frühzeitige Nutzung des Ferkelnestes durch die neugeborenen Ferkel von lebenswichtiger Bedeutung. In dieser eigens für sie gestalteten Mikroklimazone können die Ferkel, deren Fähigkeit zur Thermoregulation in den ersten Lebenstagen noch nicht voll ausgebildet ist, ihre Körperkerntemperatur ohne zusätzlichen Energieaufwand während der Ruhephasen konstant halten. Wenn diese Mikroklimazone nicht genutzt oder in entsprechender Qualität angeboten wird, müssen die Ferkel den hohen Wärmebedarf durch Körperkontakt mit der Muttersau decken. Daraus resultiert für die Ferkel die Gefahr, von der Sau erdrückt zu werden.

Vor diesem Hintergrund wurde in drei Typen von Abferkelbuchten mit frei beweglicher Sau untersucht, unter welchen Umständen es zu gefährlichen Situationen für die Ferkel kommt und in welchem Ausmaß das Ferkelnest genutzt wird.

2 Material und Methoden

2.1 Tiere und Haltung

Die Untersuchung wurde in einem kommerziellen Ferkelerzeugungsbetrieb mit einem Bestand von 600 Sauen (ES x LR x DU) durchgeführt. Die in 5 Gruppen unterteilte Sauenherde wurde im 4-Wochenrhythmus geführt. Die Säugedauer betrug drei Wochen. Die Haltung der trächtigen Sauen erfolgte in 2-Flächenbuchten mit eingestreuter Liegefläche und ab-sperrbaren Fressplätzen. Im Abferkelbereich standen 10 verschiedene Typen von Abferkelbuchten mit insgesamt 109 Buchten zur Verfügung. Die Tiere in den drei Systemen ohne Fixierung der Sau (FS1-FS3) waren Gegenstand dieser Untersuchung.

Bei FS1 handelte es sich um eine FAT2-Bucht von 7,6 m² mit geschlossenem, leicht eingestreutem Liegebereich und separatem, perforiertem Kotbereich. Das System FS2 bestand aus einer Bucht von 4,9 m², durchgehend perforierter Fläche und 2 zentral angeordneten Bügeln zur Steuerung des Liegeverhaltens der Sau. FS3 ist eine Bucht mit 4,1 m² und durchgehend perforierter Fläche. Das Ferkelnest war in allen 3 Systemen eingehaust, dessen Boden war geschlossen und Warmwasser beheizt. Die Fläche des Ferkelnestes betrug 0,78 m²/0,50 m²/0,60 m². Alle untersuchten Buchten waren mit an den Buchtwänden befestigten Bügeln zum Schutz der Ferkel vor Erdrücken ausgestattet. Eine genaue Beschreibung der Systeme kann der Tabelle 1 entnommen werden. Die in den untersuchten Abferkelbucht-Typen gehaltenen Sauen zeigten hinsichtlich der Anzahl der abgesetzten Ferkel und der Verluste durch Ferkelerdrücken keine signifikanten Unterschiede.

Die Sauen wurden während der Abferkelperiode immer im gleichen System gehalten. Die Klimatisierung des Abferkelbereichs erfolgte über eine Porendeckenlüftung. Die mittlere Raumtemperatur bewegte sich zwischen 19,9 und 25,7 °C. Die Bodentemperaturen im Ferkelnestbereich lagen durchschnittlich zwischen 37,2 und 39,5 °C (Min: 27,1 °C; Max: 43,3 °C). Die Sauen wurden flüssig gefüttert und über den Trog getränkt; in FS1 wurde Wasser zusätzlich über eine Beckentränke im Ausscheidungsbereich angeboten. Den Ferkeln stand eine Beckentränke zur Verfügung.

Tab. 1: Technische Beschreibung der untersuchten Abferkelbucht-Typen
Technical description of the free farrowing systems investigated

	<p>Buchtbezeichnung: FAT 2 Buchtgröße: 7,60 m² (3,55 x 2,15 m) Geschlossene Fläche: 66 % Boden Liegebereich: Estrich, minimal eingestreut Boden Kotbereich: Gussrost Ferkelnest: beheizter Polymerbetonboden, eingehaust Einrichtung: Trennwand, Ferkelschutzbügel, Abliegebügel</p>
	<p>Buchtbezeichnung: Jyden Buchtgröße: 4,90 m² (2,60 x 1,90 m) Geschlossene Fläche: 12 %* Boden Liegebereich: Kunststoff perforiert, 8 % Perforation Boden Buchtrest: Kunststoff perforiert Ferkelnest: beheizter Kunststoffboden, eingehaust Einrichtung: Ferkelschutzbügel, Abliegebügel</p>
	<p>Buchtbezeichnung: Ikadan Buchtgröße: 4,13 m², trapezförmig (2,35 x 2,54 m) Geschlossene Fläche: 15 % Boden Liegebereich: Kunststoff perforiert, 8 % Perforation Boden Buchtrest: Kunststoff perforiert Ferkelnest: beheizter Kunststoffboden, eingehaust Einrichtung: Ferkelschutzbügel</p>

* Drainageelemente im Liegebereich der Sau mit maximal 5 % Perforation gelten als geschlossen (1. ThVO, Anlage 5, 3.3.)

2.2 Datenerhebung und -analyse

Die Daten wurden nach einem 'balanced incomplete bloc' design im Rahmen des Projektes „Beurteilung von Abferkelbuchten“ erhoben (10/2005-01/2007). Das Verhalten der Sauen und Ferkel wurde mittels digitaler Videotechnologie (MHS) aufgezeichnet, wobei je Durchgang und Buchttyp 4 Abferkelbuchten beobachtet wurden.

Ferkelnestnutzung:

Die Beurteilung der Ferkelnestnutzung erfolgte am 1., 3., 12. und 19. Lebenstag (LT) der Ferkel. Die Videoaufzeichnungen wurden im scan sampling Verfahren ausgewertet. In excel-Tabellen wurde registriert, wie viele Ferkel des Wurfes (FS1 = 21/FS2 = 17/FS3 = 12) sich jeweils inner- und außerhalb des Ferkelnests befinden. Die ersten 24 Stunden nach dem Ende der Geburt wurden durchgehend im 10-Minuten-Intervall beurteilt. An den übrigen Tagen (LT 3, 12 und 19) wurde der Aufenthaltsort der Ferkel jedes Wurfes (FS1 = 13/FS2 = 14/FS3 = 13) jeweils während der ersten 30 Minuten jeder Stunde im 5-Minuten-Intervall bestimmt.

Für die statistische Analyse der Ferkelnestnutzung am 1. Lebenstag kamen nicht-parametrische Tests (Kruskall-Wallis-Test, Mann-Whitney-Test; $p < 0,05$) zur Anwendung. An den Lebenstagen 3, 12 und 19 erfolgte die Auswertung mittels eines generalisierten gemischten Modells (proc genmod in SAS 9.1); es wurde eine Log-Linkfunktion zugrunde gelegt. Die Auswerteeinheit bildete die Summe der Beobachtungen je Wurf und Auswertungstag. Der unterschiedlichen Anzahl Ferkel je Wurf wurde über die offset-Variable "aufsummierte Anzahl Ferkel im Wurf" Rechnung getragen. Die Korrektur auf multiple Mittelwertvergleiche erfolgte je nach Anzahl der multiplen Vergleiche mittels Stepdown Bonferroni bzw. False Discovery Rate. Für die Modellbildung wurden grundsätzlich die Einflussfaktoren System, Ferkelalter (Auswertungstag), deren Wechselwirkung System*Ferkelalter sowie der Auswerter berücksichtigt; die Faktoren Saison (Jahreszeit), System*Saison, Alt-/Jungsau und Genetik sowie die Kovariablen Wurfgröße bzw. Ferkelgewicht am 3. Lebenstag verblieben nur dann im Modell, wenn ein signifikanter Effekt vorlag.

Kritische Situationen:

Die Auswertung der im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex Ferkelerdrücken stehenden „kritischen Situationen“ erfolgte anhand der Videoaufzeichnungen am 1., 2., 3., 12. und 19. Lebenstag der Ferkel. Während der Videoaufzeichnungen durfte vom Stallpersonal nicht eingegriffen werden. Als „kritische Situationen“ wurden jene Vorkommnisse verstanden, bei welchen ein Ferkel unter der Sau zu liegen kam oder von dieser getreten wurde. Insgesamt konnten 156 „kritische Situationen“ beurteilt werden (FS1 = 51/FS2 = 44/FS3 = 61). Durch retrospektive kontinuierliche Beobachtung der Sau und des betroffenen Ferkels wurden diese Vorfälle nach folgenden Kriterien beurteilt: Folgen für das Ferkel (Tod, Verletzung, keine), zeitlicher Abstand zur Geburt, Verhalten des Ferkels (saugend, aktiv, ruhend), Positionswechsel der Sau und Ort innerhalb der Bucht bzw. Aufstallungsteil. Die Daten wurden mittels deskriptiver Statistik analysiert und tabellarisch und graphisch dargestellt.

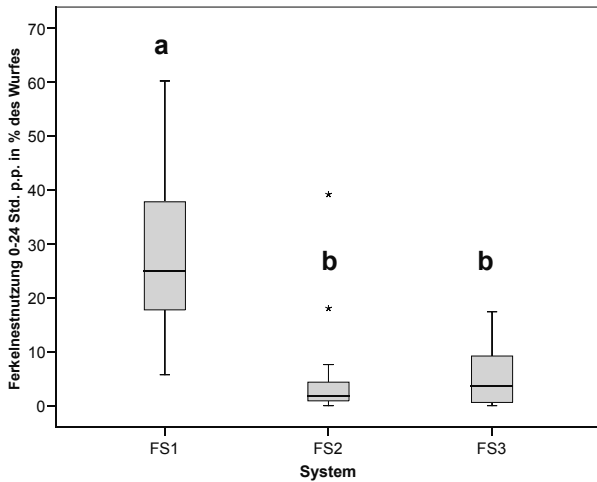


Abb. 1: Ferkelnest-Nutzung in den ersten 24 Stunden nach Geburtseende nach System. Boxplot-Darstellung des prozentuellen Anteils des Wurfs im Nest
 Use of the creep area by piglets within the first day of life.
 Proportion of the litter in the creep area.

3 Ergebnisse

3.1 Ferkelnestnutzung

Die Ferkelnestnutzung während der ersten 24 Stunden nach dem Ende der Geburt war in FS1 (27,8 % ± 16,2 %) signifikant besser ($p < 0,01$) als in FS2 (5,5 % ± 10,0 %) und FS3 (6,0 % ± 6,0 %); FS2 und FS3 unterschieden sich nicht voneinander (Abb. 1). Die Nutzung verbesserte sich von den ersten 6 Stunden p.p. (12,3 %/3,6 %/2,6 %) zum Zeitraum von 18-24 Stunden p.p. (38,9 %/8,0 %/8,8 %) nur in FS1 erheblich.

Auch an den Lebenstagen 3, 12 und 19 der Ferkel unterschied sich die Aufenthaltsdauer der Ferkel im Nestbereich signifikant zwischen den Systemen (Tab. 2). Ferkel in FS1 hielten sich am längsten im Ferkelnest auf (13,1 Std.) und jene in FS3 (2,34 Std.) am kürzesten. Umgekehrt ver-

hielt es sich mit der Aufenthaltsdauer außerhalb des Ferkelnests und am Gesäuge. Die Ferkelnestnutzung wurde außerdem von der Saison beeinflusst (Mai-September: 4,46 Std.; Oktober-April: 8,07 Std.). Für die Aufenthaltsdauer am Gesäuge konnte darüber hinaus

Tab. 2: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Einflussfaktoren auf die Nutzung verschiedener Buchtbereiche und LSmeans für die Aufenthaltsdauer (h/Ferkel und Tag)

P-values of effects on the use of different pen areas by piglets and LSmeans of duration in hours per piglet and day.

Faktor	Im Ferkelnest In creep area	Außerhalb Ferkelnest Outside creep area	Am Gesäuge At the udder
System	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Ferkelalter	0,297	0,268	0,172
System*Ferkelalter	0,662	0,198	0,005
Saison	0,004	< 0,001	0,231
System*Saison	-	-	0,006
Wurfgröße	-	-	0,005
Auswerter	0,934	0,787	0,816
LSmeans Haltungssystem			
FS1	13,14 ^a	4,36 ^a	5,69 ^a
FS2	7,03 ^b	10,42 ^b	5,94 ^a
FS3	2,34 ^c	11,98 ^b	7,75 ^b

unterschiedliche Hochbuchstaben bedeuten signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

ein Effekt der Wurfgröße festgestellt werden (Tab. 2). In FS3 hielten sich Ferkel am 3. und 12. Lebenstag signifikant länger am Gesäuge der Sau auf als Ferkel in FS1 und FS2 (LT3: 8,14/5,25/6,04; LT12: 8,27/6,09/5,8 Std./Ferkel)

3.2 Kritische Situationen

In FS1 fanden die meisten kritischen Situationen im Ferkelerdrückungskontext schon vor dem Ende der Geburt statt, während diese in FS2 überwiegend von 12-24 Stunden p.p. und in FS3 mehrheitlich im Zeitraum von 24 Stunden p.p. bis zum Absetzen beobachtet wurden.

Die Mehrzahl der kritischen Situationen endete für die Ferkel unmittelbar tödlich (49 %/52 %/72 %). Bei einem erheblichen Anteil der betroffenen Ferkel blieben diese jedoch ohne erkennbare Folgen (35 %/43 %/26 %), dies gilt besonders für kritische Situationen während der Geburt. Nur in FS1 wurde wiederholt beobachtet, dass eine stehend oder gehende Sau auf ein Ferkel trat (6 von 51 kritischen Situationen).

Von kritischen Situationen betroffene Ferkel waren in FS1 meist aktiv (50 %/18 %/16 %). In FS2 und FS3 traten diese Situationen überwiegend mit saugenden (36 %/52 %/58 %) oder ruhenden (14 %/30 %/26 %) Ferkeln auf.

Die meisten kritischen Situationen waren mit Liegepositionswechsel der Sau verbunden (54 %/50 %/72 %). In FS3, der kleinster Bucht, traten 40 % der kritischen Situationen

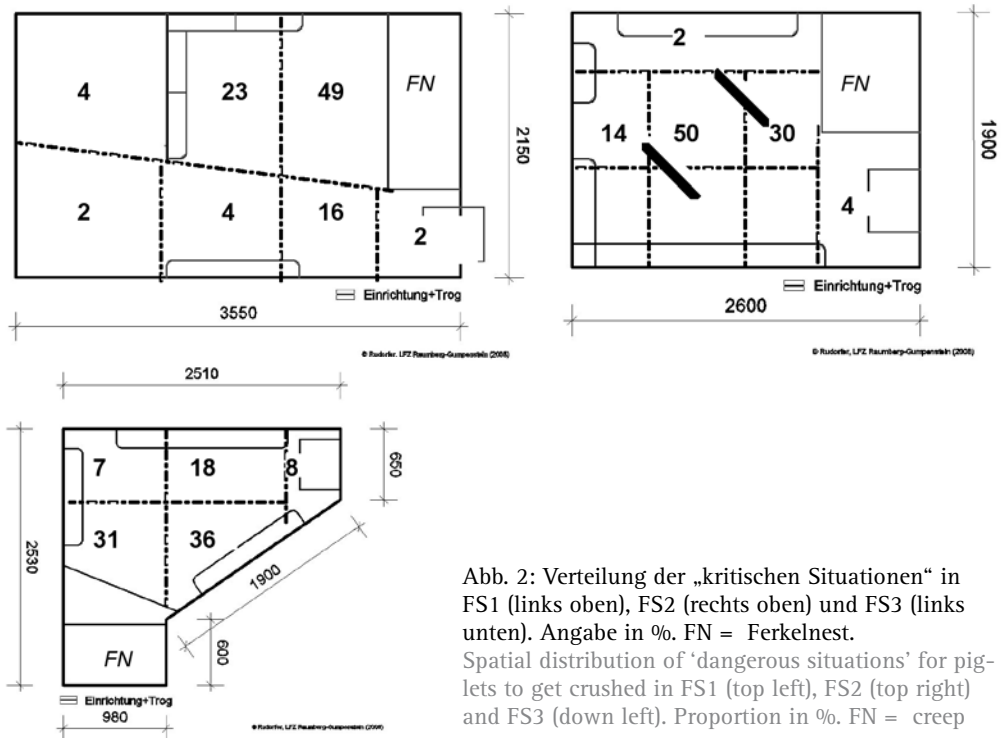


Abb. 2: Verteilung der „kritischen Situationen“ in FS1 (links oben), FS2 (rechts oben) und FS3 (links unten). Angabe in %. FN = Ferkelnest.
Spatial distribution of 'dangerous situations' for piglets to get crushed in FS1 (top left), FS2 (top right) and FS3 (down left). Proportion in %. FN = creep area.

beim Wechsel von der Brust- in die Seitenlage auf. In FS2, der Bucht mit den Bügeln zur Steuerung des Liegeverhaltens, stand nahezu die Hälfte der kritischen Situationen mit dem Abliegen der Sau in Zusammenhang (26 %/45 %/25 %), wobei die Sau häufig direkt vom Stehen in die Seitenlage wechselte.

In FS1 wurden 72 % der kritischen Situationen im Sauen-Liegebereich vor dem Ferkelnest beobachtet, wobei die Mitte der Fläche am gefahrenträchtigsten war. Im perforierten Ausscheidungsbereich von FS1 kamen nur 6 % vor.

In FS2 fanden 95 % der kritischen Situationen im Bereich um die Bügel zur Steuerung des Liegeverhaltens der Sau statt. Dagegen stellt der Bereich entlang der beiden Seitenwände keine Gefahrenzone dar.

In FS3 waren 67 % der kritischen Situationen im Bereich vor der diagonalen Wand und vor dem Ferkelnest zu beobachten.

4 Diskussion

In Bezug auf die Annahme des Ferkelnestes zeigen die Ergebnisse der gegenständlichen Untersuchung große Defizite in FS2 und FS3 auf. Die Ferkel waren in diesen Systemen am ersten Lebenstag so gut wie nie im Nestbereich und nutzten diesen auch im weiteren Verlauf der Säugeperiode signifikant weniger als jene in FS1.

Bei identen Raumtemperaturen sind die Gründe für diese Unterschiede in der Anordnung, Gestaltung und Bodenausführung des Ferkelnestes zu suchen. Möglicherweise sind die warmwasserbeheizten Kunststoffbodenelemente in FS2 und FS3 hinsichtlich der thermischen Eigenschaften (Wärmeverteilung), der Oberflächenstruktur (Trittsicherheit) und der Geräusentwicklung beim Gehen ungünstiger als die beheizte Polymerbetonplatte in FS1. ZIRON und HOY (2003) stellten fest, dass weiche und verformbare Warmwasserbetten gegenüber beheizten Kunststoff-Ferkelplatten bevorzugt werden.

Die trotz gleicher Wärmeversorgung geringeren Oberflächentemperaturen der Ferkelplatten (39,9/36,5/36,8 °C) könnten ebenfalls für die schlechte Nutzung des Nestes in FS2 und FS3 mitverantwortlich sein. Nach SCHORMANN und HOY (2006) wird eine Ferkelplatte mit höherer Oberflächentemperatur bevorzugt, allerdings wurden Platten mit 34/36 °C und 30 °C verglichen. Nach BERTHON et al. (1994) liegt die thermoneutrale Zone von neugeborenen Ferkeln bei 34–36 °C, von einer thermoregulatorischen Überforderung im Ferkelnest von FS2 und FS3 ist deswegen nicht auszugehen. Die in FS1 in minimalen Mengen angebotene Einstreu muss ebenfalls in Betracht gezogen werden. Zudem könnte Zugluft im Nestbereich eine Rolle spielen.

Die Anordnung des Ferkelnestes innerhalb der Bucht und die Dimensionierung sind weitere mögliche Ursachen für die ungenügende Nutzung durch die Ferkel in FS2 und FS3. Der vergleichsweise breite Eingangsbereich und die weniger stark eingeschränkte Möglichkeit zu Sicht- oder Rüsselkontakt mit der Muttersau könnten wesentlich zur guten Annahme des Ferkelnestes in FS1 beitragen. Andererseits beeinträchtigen der Abliegebügel in FS2 bzw. das Trenngitter vor dem Ferkelnest in FS3 das Bedürfnis nach Nähe zwischen den im Ferkelnest befindlichen Ferkeln und der Sau. Der geringeren Ferkelnestgröße in FS2 und FS3 wird wegen des in diesem Altersabschnitt noch geringen Platzbedarfs weniger Bedeutung für die schlechte Nutzung zugemessen.

Aus der Analyse der kritischen Situationen in Bezug auf Ferkelerdrücken können im Wesentlichen drei Gruppen von Verhaltensphänomenen zusammengefasst werden. Einerseits entstehen gefährliche Situationen beim Abliegevorgang der Sau, wobei in erster Linie sehr junge Ferkel betroffen sind, die sich mehrheitlich in einer aktiven Körperhaltung (stehen, gehen) befinden. Andererseits verursachen Liegepositionswechsel der Sau Gefahr für saugende oder im Körperkontakt mit ihr ruhende Ferkel. Die dritte Gruppe besteht aus Situationen, bei welchen eine Sau in aufrechter Körperposition auf ein ebenfalls stehendes oder gehendes, neugeborenes Ferkel tritt. Diese Situationen dürften mit der Wahl eines geeigneten Liegeplatzes bzw. der Vorbereitung der Sau zum Abliegen in Zusammenhang stehen. Die ursächlichen Probleme der Sauen und Ferkel, welche zu kritischen Situationen führen, müssen durch weitere Verhaltensanalysen abgeklärt werden. Die Arbeiten von SCHMID (1989) und DAMM et al. (2005) bieten hierfür eine wichtige Grundlage.

In FS1 (FAT2) traten die kritischen Situationen fast ausschließlich im Liegebereich auf. Da meist aktive Ferkel betroffen waren, dürfte das Zusammenspiel zwischen Sau und Ferkel beim Abliegen und beim Wechsel der Liegeposition gestört sein. Seit der Entwicklung der FAT2-Bucht gegen Ende der 1980er Jahre (s. WEBER und SCHICK, 1986) sind die Sauen durch züchterische Maßnahmen wesentlich größer geworden, so dass die ursprüngliche Dimension des Liegebereichs für heutige Sauen nicht mehr ausreicht. Vermutlich ist der Abstand zwischen dem Ferkelnest und der Trennwand zum Ausscheidungsbereich zu gering, zumal die an der Wand befestigten Ferkelschutzbügel diesen Bereich weiter einengen. Nach WEBER et al. (2006) bringen Abweisbügel in gut gestalteten Buchten ohnehin keine signifikante Reduktion der Erdrückungsverluste.

In FS2 scheinen die Bügel zur Steuerung der Liegeposition der Sau die angestrebte Wirkung zur Vermeidung von Erdrückungsverlusten nicht zu erfüllen. Das zeigt sich daran, dass die meisten „kritischen“ Situationen gerade im Bereich dieser Bügel festgestellt wurden. Die Sau ist möglicherweise im Liegeverhalten derart eingeschränkt, dass die Aufmerksamkeit für Ferkel im Gefahrenbereich bei der schwierigen Suche nach einer geeigneten Liegeposition darunter leidet. Das zeigt sich auch daran, dass die Sau beim Abliegen sehr oft direkt in die Seitenlage wechselte, ohne vorher in Brustlage den Ferkeln die Gelegenheit zu geben, den Gefahrenbereich zu verlassen. In dieses Bild passt auch die Tatsache, dass viele Ferkel zwischen dem Rücken der Sau und einem Bügel eingeklemmt wurden. Andererseits waren häufig saugende Ferkel betroffen. Erschwerend kommt zur ungünstigen Anordnung der Liegebügel hinzu, dass die Ferkel in FS2 am Tag nach der Geburt das Ferkelnest praktisch nicht angenommen haben und somit gezwungen waren, die notwendige Wärme während des Ruhens im Kontakt mit der Sau zu suchen. Daraus ergeben sich zwangsläufig lebensgefährliche Situationen für die ruhenden Ferkel. Ziel in der Optimierung von FS2 in Bezug auf Ferkelerdrücken muss es daher sein, die Bügel gänzlich zu entfernen – von einer anderen Positionierung wird kein positiver Effekt erwartet – um die Attraktivität des Ferkelnestes zu verbessern.

In FS3 ist auffällig, dass relativ wenige kritische Situationen während der Geburt und unmittelbar danach auftraten und es andererseits auch für Ferkel nach dem fünften Lebenstag häufig gefährliche Situationen gibt. Wie in FS2 waren hauptsächlich saugende und ruhende Ferkel betroffen, die während eines Positionswechsels der Sau im Liegen unter die Sau geraten und dann auch häufig zu Tode kommen. Besondere Gefahrenzonen waren die

Bereiche vor der diagonalen Seitenwand und dem Ferkelnest, wobei die gefährlichen Ereignisse nicht an den Wänden direkt passieren. Dabei geraten die wegen des unattraktiven Ferkelnestes und der Kleinheit der Bucht eng bei ihr liegenden Ferkel häufig in gefährliche Situationen. Es liegt der Schluss nahe, dass FS3 als Konzept für eine freie Abferkelbucht in Hinblick auf das Ferkelerdrücken ungeeignet ist. Die Bucht ist zu klein, in der Geometrie und Bodengestaltung ungünstig und in Bezug auf das Ferkelnest ungenügend.

Die Tatsache, dass die Untersuchungen in einem auf Kastenstandhaltung spezialisierten Betrieb mit intensiver Geburtsbetreuung statt fanden, könnte ebenfalls – unabhängig vom System – zur Erklärung des gestörten Zusammenspiels von Sauen und Ferkeln und den daraus resultierenden kritischen Situationen beitragen. Eine gezielte Selektion der Sauen in Hinblick auf eine reduzierte Ferkelmortalität in freien Systemen und eine verbesserte Vitalität der Ferkel sowie ein für freie Abferkelbuchten optimiertes Geburtsmanagement sind mögliche Ansatzpunkte zur Vermeidung von kritischen Situationen.

5 Literatur

- BERTHON, D., HERPIN, P., LE DIVIDICH, J. (1994): Shivering thermogenesis in the neonatal pig. *J. Thermal Biol.* 19, pp. 413–418
- DAMM, B.I., FORKMANN, B., PEDERSEN, L.J. (2004): Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 90, 3–20
- MALMKVIST, J., PEDERSEN, L., DAMGAARD, B., THODBERG, K., JØRGENSEN, E., LABOURIAU, R. (2005): Does floor heating around parturition affect the vitality of piglets born to loose housed sows? *Appl. Anim. Beh. Sci.* 99, 88–105
- MARCHANT, J. N., RUDD, A. R., MENDEL, M. T., BROOM, D.M., MEREDITH, M. J., CORNING, S., SIMMINS, P.H. (2000): Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Vet. Rec.* 147, 209–214
- SCHMID, H. (1990): Unbehindertes Verhalten der Muttersauen und ihrer Ferkel am Geburtsnest und die artgemäße Verhaltenssicherung gegen Erdrücken. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989. *KTBL-Schrift* 342, Darmstadt, KTBL, S. 40–66
- SCHORMANN, R., HOY, S. (2006): Effects of room and nest temperature on the preferred lying place of piglets – A brief note. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 101, 369–374
- WEARY, D.M., PHILLIPS, P.A., PAJOR, E.A., FRASER, D., THOMSON, B.K. (1998): Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 61, 103–111
- WEBER, R., KEIL, N.M., FEHR, M., HORAT, R. (2006): Ferkelverluste in Abferkelbuchten. *FAT-Bericht* 656, 1–7, Tänikon, Schweiz
- WEBER, R., SCHICK, M. (1996): Neue Abferkelbuchten ohne Fixation der Muttersau. Wenig höhere Investitionen, praxisüblicher Zeitbedarf. *FAT-Bericht* 481, Tänikon, Schweiz
- ZIRON, M., HOY, S. (2003): Effect of a warm and flexible piglet nest heating system – the warm water bed – on piglet behaviour, live weight management and skin lesions. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 80, 9–18.

Danksagung

Diese Arbeit wurde mit Mitteln des Österreichischen Bundesministeriums für Gesundheit, Familie und Jugend (BMGFJ) sowie des Österreichischen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) durchgeführt.

Johannes Baumgartner, Christine Schwarz, Mario Koller, Slavisa Skrbic, Josef Troxler,
Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1,
A-1210 Wien, Österreich

Christiane Podiwinsky, Christoph Winckler
Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel Straße 33
A-1180 Wien, Österreich

Kontaktmöglichkeit für wurffremde Ferkel in Einzelabferkelungssystemen während der Säugezeit

Effects of early contact between piglets of different litters on social behaviour at weaning and weight gain during rearing.

TANJA KUTZER, BEATE BÜNGER, JOERGEN KJAER, LARS SCHRADER

Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von 2 Jahren wurde an insgesamt 1935 Ferkeln aus 230 Würfen von 113 Sauen der Einfluss eines Ferkelschlupfes zwischen je 2 Abferkelbuchten auf das Verhalten, das Wachstum und das Auftreten von Hautläsionen untersucht. Die verwendeten Einzelabferkelungssysteme waren Bewegungsbuchten (BB) und konventionelle Kästenstände (KS). Als Kontrollen fungierten einerseits die Würfe aus diesen beiden Systemen ohne Schlupf und andererseits die aus einer Gruppenabferkelung (GS). Ferkel in den Kontaktbuchten (KS_mS bzw. BB_mS) sowie der Gruppenabferkelung erhielten ab dem 10. Lebenstag bis zum Umställen Kontaktmöglichkeiten zu wurffremden Ferkeln und Sauen. Die Kontaktgruppen verblieben auch nach dem Umställen in gemeinsamen Aufzuchtbuchten. Diese Untersuchungen zeigten, dass der soziale Kontakt zu wurffremden Ferkeln während der Säugezeit weder die Lebendmassezunahme vor dem Absetzen mindert, noch zu vermehrten Hautläsionen während der Säugeperiode führt. Erfolgt der erste soziale Kontakt zu wurffremden Ferkeln nach dem Absetzen beim Gruppieren in der Aufzuchtbucht, treten signifikant mehr aggressive Interaktionen auf, was zu signifikant vermehrten und schwereren Verletzungen nach dem Umställen führt. Das beeinträchtigt signifikant sowohl die Lebendmassezunahme nach dem Absetzen als auch die Lebendmasse 5 Wochen nach dem Umställen.

Summary

In this study we tested whether contact possibilities between non-littermate piglets affected the postweaning behaviour, weight gain and skin lesions of piglets kept in different farrowing systems. As husbandry systems we used a group housing system for lactating sows (GS), a single pen loose housing system (BB), and conventional farrowing crates (KS) for 8 litters respectively. In half of the single pens a passage to the adjacent pen was opened on d 10 pp to enable contact between two litters (BB_mS, KS_mS), whereas the other half served as controls without any contact between litters (BB, KS). GS piglets also had contact to all other GS animals in the trial from d 10 pp. After weaning (d 28) two litters were merged in rearing pens: piglets from GS, BB_mS, KS_mS with a known litter and litters from BB/KS with an unknown litter. In total, data were obtained from 230 litters (113 sows with 1935 farrowed piglets). During farrowing, skin lesions did not differ significantly between piglets from contact pens and control pens. After moving to rearing pens, less agonistic behaviour was observed in piglets from the contact groups. Consequently, piglets

from control groups showed a significantly higher number and more severe skin lesions than piglets from experimental groups at day 4 after grouping.

Daily weight gain of piglets during the suckling period did not show any differences between treatments. Five weeks after weaning, piglets from contact groups had higher weight gains respectively higher body weights compared with control groups.

Our results suggest that co-mingling unfamiliar litters on d 10 pp reduces social stress at weaning and grouping without negative consequences on weight gain after weaning.

1 Einleitung und Zielsetzung

Einzelabferkelungssysteme in verschiedenen Ausprägungen sind die dominierenden Haltungsformen während der Säugezeit in der konventionellen Ferkelerzeugung. In diesen Systemen erhalten die Tiere keinerlei Kontakt zu wurffremden Ferkeln. Dies widerspricht dem natürlichen Verhalten, da unter naturnahen Bedingungen die Jungtiere mit etwa 10 Tagen in die Rotte integriert werden (STANGEL und JENSEN, 1991). Beim Absetzen, dem kritischen Zeitraum in der Ferkelerzeugung mit einem erhöhten Risiko für Verletzungen, Krankheitsanfälligkeit, Mortalität und Wachstumsdepression, werden Ferkel also nicht nur mit dem Verlust der Muttersau, Ernährungsumstellung und neuer Haltungsumwelt konfrontiert, sondern müssen sich zum ersten Mal auch mit wurffremden Tieren auseinandersetzen. In den ersten 48 Stunden nach dem Absetzen kommt es dadurch zu erheblichen Rangordnungskämpfen zwischen den Ferkeln (u. a. SAMBRAUS, 1991; AREY und FRANKLIN, 1995; BARNETT et al., 1996; ERHARD et al., 1997; OTTEN et al., 1997). Die Etablierung einer Rangordnung bei der Zusammenstellung von Aufzuchtgruppen ist für Absetzferkel damit einer der größten Stressoren. Durch Maßnahmen wie entsprechendem Fütterungsmanagement, Unterbringung und vor allem Stressreduzierung ist es möglich, diese bekannten Probleme zu reduzieren (z. B. AREY und FRANKLIN, 1995; WEARY et al., 1999; COX und COOPER, 2001).

Nachdem frühere Untersuchungen (BÜNGER und SCHLICHTING, 1995; BÜNGER et al., 1999; BÜNGER, 2002) bereits gezeigt haben, dass Ferkel aus einem Gruppenabferkelungssystem nach dem Absetzen und Umstallen nur selten Rangkämpfe austragen und keinerlei ernsthafte Verletzungen aufweisen, wurde in der vorliegenden Untersuchung überprüft, ob ein Ferkelschlupf in verschiedenen Einzelabferkelungssystemen realisierbar ist, genutzt wird und welche Auswirkungen dies auf Verhalten und Leistung der Ferkel und Läufer hat.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere

Insgesamt gingen 1935 Kreuzungsferkel (DLxPi) aus 230 Würfen von 113 Produktivsaugen (DL) in die Untersuchung ein. Sofern vereinbar mit dem normalen Produktionsablauf auf der Versuchsstation rotierten die Saugen jeweils durch die Abferkelsysteme „Einzelabferkelung Kastenstand“, „Einzelabferkelung Bewegungsbucht“ sowie „Gruppenabferkelung“. In den seltenen Fällen von mehr als 14 lebend geborenen Ferkeln/Wurf wurde ein Wurfausgleich vorgenommen. Innerhalb der ersten Lebenswoche erhielten die Ferkel Ohrmarken und Eisensubstitution, weiterhin wurden die Schwänze kupiert und männliche Tiere kastriert.

2.2 Material

Die Tiere wurden in drei verschiedenen, räumlich getrennten Abferkelställen der Versuchstation Mariensee/Mecklenhorst des Friedrich-Loeffler-Instituts mit jeweils 8 Plätzen gehalten. Die konventionellen Kastenstandbuchten (KS; 2 x 2.25 m) waren in einem zwangsbelüfteten und geheizten Abteil untergebracht, die Bewegungsbuchten vom Typ FAT2 (BB; 2.4 x 3 m) sowie die Gruppenabferkelung (GS; Gesamtfläche 11.1 x 10.1 m, Abferkelboxen 1.85 x 2.5 m) befanden sich in einem Kaltstall. Die Kastenstände waren mit Teilspaltenböden ausgestattet, Bewegungsbuchten und Gruppenabferkelung jeweils mit planbefestigten Böden. Gruppenabferkelung und Bewegungsbuchten wurden mit Stroh eingestreut. In jeder Abferkelbucht stand ein geschützter Ferkelbereich mit Infrarotlampen zur Verfügung. Jeweils 2 x 2 Einzelabferkelbuchten wurden durch eine verschließbare Ferkelschlupftür (30 x 40 cm) miteinander verbunden (KS_mS bzw. BB_mS), die je 4 restlichen Buchten blieben ohne Modifikationen und dienten als Kontrolle. Die Boxen in der Gruppenabferkelung waren mit herausnehmbaren Türen ausgestattet, welche anfangs nur von den Sauen passiert werden konnten. Ab dem durchschnittlich 10. Tag pp wurden alle Ferkelbarrieren entfernt bzw. geöffnet.

Die Aufzucht der Ferkel nach dem Absetzen erfolgte in einem Offenfrontstall mit insgesamt 10 eingestreuten Koomansbuchten, die jeweils Platz für 20 Ferkel boten (2 x 6 m) und in drei Funktionsbereiche aufgliedert waren (Aktivitätsbereich, Ruhebereich, Kotbereich).

2.3 Methoden

Die Nutzung des Ferkelschlupfes in den Systemen KS_mS und BB_mS wurde mittels eines Transponder-Antennensystems dreimal über 48 h tierindividuell aufgezeichnet, beginnend am Tag der Schlupföffnung und dann jeweils im Abstand von einer Woche. Die Ferkel erhielten dazu eine Transponderohrmarke. Die Antennen zur Erfassung der Signale wurden jeweils direkt vor und hinter dem Schlupfdurchgang angebracht und registrierten 2x pro Sekunde, ob und welcher Transponder sich in unmittelbarer Nähe befand. Durch Kopplung der Aufzeichnungen beider Antennen konnte die Häufigkeit des Wechsels zwischen den Buchten berechnet werden.

Alle Ferkel wurden unabhängig vom Haltungssystem am 28. Tag abgesetzt und verblieben noch vier Tage bis zum Umstallen im gewohnten System. Für die Aufzuchtphase ergaben sich Versuchsgruppen zu je durchschnittlich 20 Ferkeln aus jeweils 2 Würfen, wobei Ferkel aus Kontaktwürfen eine Gruppe bildeten, bei Ferkeln aus dem Gruppenhaltungssystem wurden jeweils zwei Würfe zufällig ausgewählt.

Daher ergaben sich die folgenden Versuchsgruppen:

- 2 Würfe aus Gruppenabferkelung mit Sozialkontakt (GS)
- 2 Würfe aus Bewegungsbuchten mit Schlupftür (BB_mS)
- 2 Würfe aus Bewegungsbuchten ohne Sozialkontakt (BB)
- 2 Würfe aus Kastenstand-Abferkelbuchten mit Schlupftür (KS_mS)
- 2 Würfe aus Kastenstand-Abferkelbuchten ohne Sozialkontakt (KS).

Die daraus resultierende Aufteilung der Ferkel auf die verschiedenen Systeme zeigt Tabelle 1.

Tab. 1: Übersicht über die Anzahl Würfe und Ferkel je Haltungssystem sowie prozentualer Anteil der Ferkel je System (Erklärung der Abkürzungen im Text)

Overview: Number of litters and piglets per housing system and percentage of piglets per system (explanation of abbreviations in text)

System	Anzahl Würfe	Anzahl Ferkel	Prozent Ferkel je System
KS	40	315	16 %
KSmS	40	354	18 %
BB	42	325	17 %
BBmS	34	320	17 %
GS	74	621	32 %
Summe	230	1935	100 %

Das Verhalten der Ferkel wurde an den beiden Tagen nach dem Umstallen tierindividuell durch Direktbeobachtung über jeweils 4 Stunden erfasst. Dazu wurden folgende Parameter erhoben:

- Kämpfen
- Beißen
- Latenz bis 100 % der Gruppe ruhen (= Liegen).

Für die statistische Analyse der Daten wurde aus den Verhaltensweisen jeweils ein Index berechnet: gesamte Anzahl des beobachteten Verhaltens pro Bucht geteilt durch die Anzahl Tiere in der Bucht, die diese Verhaltensweise zeigten.

Das Integument der Tiere wurde zu vier Zeitpunkten auf Verletzungen bonitiert:

- Bonitur 0: unmittelbar vor dem Öffnen der Schlupftüren/Abferkelboxen
- Bonitur 1: vier Tage nach Öffnen der Abferkelboxen/Schlupftüren
- Bonitur 2: unmittelbar vor der Umstallung in die Koomansbuchten
- Bonitur 3: 4 Tage nach dem Umstallten in die Koomansbuchten.

Bei diesen Bonituren wurden die Verletzungen nach Körperregionen differenziert (Ohren/Rüssel, Schulter/Flanke sowie Schinken) und in 3 Stufen eingeteilt:

- Wertung 0: keine Verletzungen
- Wertung 1: wenige und nur leichte Verletzungen
- Wertung 2: viele leichte oder mehrere schwere Verletzungen.

Die Bonituren erfolgten dabei an sämtlichen Ferkeln. Zur statistischen Auswertung der Bonituren wurde aus den einzelnen Werten pro Tier und Boniturdurchgang ein relativer Score gebildet: relativer Score Bonitur = (Wert Ohren/Rüssel + Wert Schulter/Flanke + Wert Schinken)/6 (möglicher Totalscore).

Alle Tiere wurden bei der Geburt, während der Säugeperiode wöchentlich, beim Absetzen, beim Umstallten sowie 2 und 5 Wochen nach dem Umstallten gewogen. Verluste wurden in allen Würfen mit Zeitpunkt und Ursache erfasst.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit SAS 9.1.3 für Windows (SAS Institute Inc., 2006) und es wurden gemischte lineare Modelle bzw. der Kruskal-Wallis/Mann-Whitney-U Test verwendet. Als Irrtumswahrscheinlichkeit wurde generell $P < 0.05$ festgelegt.

3 Ergebnisse

3.1 Reproduktionsparameter

Weder die mittlere Wurfgröße (10.86 ± 0.05 S.E.), noch die mittlere Anzahl tot geborener Ferkel (0.43 ± 0.05 S.E.) oder die mittlere Anzahl abgesetzter Ferkel (8.44 ± 0.14 S.E.) unterschieden sich signifikant zwischen den Systemen. Hingegen unterschieden sich die Anzahl erdrückter Ferkel ($U = 7.71$, $P = 0.02$) und die Anzahl sonstiger Verluste ($U = 9.76$, $P < 0.01$) signifikant zwischen den Systemen: Sauen aus der Gruppenhaltung erdrückten mehr Ferkel innerhalb der ersten 10 Tage pp (1.13 ± 0.16 S.E.) als Sauen in den Bewegungsbuchten (0.93 ± 0.14 S.E.) oder Kastenständen (0.59 ± 0.09 S.E.). Andererseits war die Anzahl anderer Verluste im Kastenstand (0.90 ± 0.14 S.E.) signifikant höher als in den Bewegungsbuchten (0.36 ± 0.07 S.E.) oder der Gruppenabferkelung (0.45 ± 0.09 S.E.). Die Anzahl abgesetzter Ferkel pro Sau und Wurf (8.44 ± 0.14 S.E.) unterschied sich entsprechend nicht zwischen den Systemen.

3.2 Nutzung des Ferkelschlupfes

In beiden Einzelabferkelungssystemen mit Schlupf (BBmS und KSmS) wurde dieser von den Ferkeln intensiv genutzt. Dabei frequentierten Tiere im System KSmS innerhalb des gesamten Erfassungszeitraumes von 3x48 h den Schlupf häufiger (373.69 ± 14.06 S.E.) als Ferkel im System BBmS (323.16 ± 16.99 S.E.) ($F_{1,41} = 5.75$, $P = 0.02$). Insgesamt konnten sehr große tierindividuelle Unterschiede in der Schlupffrequenz registriert werden: im 3x48 h Beobachtungszeitraum schlupften die einzelnen Tiere zwischen 23–1167 mal, wobei auf Grund der Verlässlichkeit der Aufzeichnungen von ca. 70 % diese Anzahl eher zu niedrig einzuschätzen ist.

3.3 Verhalten

Das Haltungssystem während der Säugezeit hatte einen signifikanten Einfluss auf das agonistische Verhalten der Tiere nach dem Umställen (Kämpfen: $U = 67.27$, $P < 0.0001$;

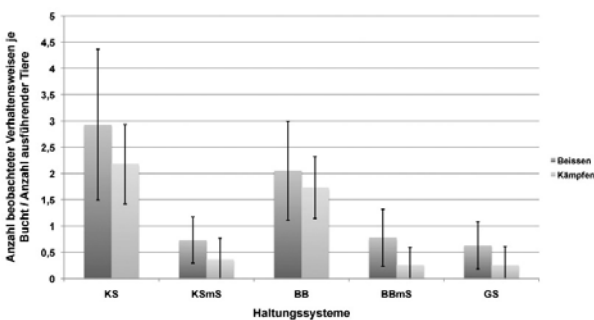


Abb. 1: Mittlere Anzahl beobachteter Verhaltensweisen (Beißen und Kämpfen) je Koomansbucht/Anzahl Tiere, die die jeweilige Verhaltensweise zeigen (Fehlerindikatoren zeigen die Standardabweichung)

Mean number of observed behaviours (biting and fighting) per rearing pen/number of piglets showing the particular behaviour (error bars show standard deviation)

Beißen: $U = 53.36$, $P < 0.0001$). Ferkel aus den Systemen KSmS und BBmS kämpften signifikant weniger als die Tiere aus den jeweiligen Kontrollsystemen (KSmS (0.36 ± 0.41 STD) vs. KS (2.18 ± 0.76 STD): $P < 0.0001$; BBmS (0.26 ± 0.33 STD) vs. BB (1.73 ± 0.59 STD): $P < 0.0001$), während jeweils weder zwischen diesen beiden Systemen (KSmS, BBmS), den Kontrollsystemen ohne Schlupf (KS, BB) noch den Kontaktssystemen (KSmS, BBmS, GS (0.26 ± 0.35 STD)) ein Unterschied festgestellt werden konnte (s. a. Abb. 1).

Ferkel aus den Systemen KSmS und BBmS zeigten signifikant weniger häufig Beißen als Tiere aus den Kontrollgruppen

ohne Ferkelschlupf (KSmS (0.73 ± 0.44 STD) vs. KS (2.93 ± 1.44 STD): $P < 0.0001$; BBmS (0.78 ± 0.54 STD) vs. BB (2.05 ± 0.94 STD): $P < 0.0001$). Zwischen den Kontaktsystemen konnte erneut kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (KSmS vs. BBmS, KSmS vs. GS, BBmS vs. GS: alle ns), s. a. Abb. 1.

3.4 Bonituren

Bei der Durchführung der Bonitur 0 konnten keine, bei der Bonitur 1 vier Tage nach Öffnen der Ferkelbarrieren nur in sehr wenigen Fällen leichte Verletzungen festgestellt werden und konsequenterweise zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Systemen (Kruskal-Wallis-Test, ns).

Dagegen unterschieden sich die Gruppen unmittelbar vor dem Einsetzen in die Koomansbuchten (Bonitur 2) signifikant ($U = 33.86$, $P < 0.0001$). An den Körperpartien Ohren/Rüssel sowie Schulter & Flanke konnten einige Hautverletzungen bei den Tieren festgestellt werden, jedoch keine im Bereich des Schinkens. Alle Tiere erhielten eine maximale Wertung von "1", tiefe oder schwere Läsionen konnten nicht beobachtet werden. Ferkel aus den Systemen GS und BBmS hatten zu diesem Zeitpunkt mehr Hautläsionen als alle anderen Tiere.

Vier Tage nach dem Umstallen zeigten Ferkel aus den Kontaktsystemen hingegen eine signifikant geringere Anzahl und weniger schwere Verletzungen als Tiere aus den Kontrollsystemen ohne Schlupf ($F_{4,92} = 21.91$, $P < 0.0001$). Auch die Systeme KS und BB unterschieden sich signifikant, während zwischen den Kontaktsystemen keine Unterschiede registriert werden konnten.

3.5 Liegen

Die Latenz, bis alle Tiere direkt nach dem Umstallen in die Koomansbuchten gemeinsam lagen, betrug über alle Systeme im Mittel $1:25$ h ($\pm 0:59$ STD). Zwischen den Systemen konnten signifikante Unterschiede beobachtet werden ($F_{4,93} = 25.76$, $P < 0.0001$). So wiesen Ferkel aus dem System GS die geringste Latenz auf ($0:35$ h $\pm 0:23$ STD) und unterschieden sich von allen anderen Systemen. Ferkel aus den Bewegungsbuchten zeigten eine signifikant höhere Latenz als Tiere aus GS (BB: $1:33$ h $\pm 0:42$ STD, BBmS: $1:13$ h $\pm 0:32$ STD), aber eine signifikant geringere Latenz als Tiere aus dem System KS ($2:29$ h $\pm 1:05$ STD). Die Latenz der Ferkel aus KSmS ($2:05$ h $\pm 0:47$ STD) unterschied sich nicht signifikant von den Systemen KS und BB, jedoch von den Systemen BBmS und GS. Daraus ergab sich eine zunehmende Latenz in der Reihenfolge $GS < BBmS < BB < KSmS < KS$.

3.6 Lebendmasseentwicklung

Die durchschnittliche tägliche Lebendmassezunahme (LMZ) bis zum 28. Tag betrug über alle Systeme 0.25 kg ± 0.05 STD ohne signifikante Unterschiede zwischen den Systemen ($F_{4,216} = 1.21$, ns).

Innerhalb der vier Tage zwischen Absetzen und Umstallen nahmen Ferkel in den Systemen BBmS (0.69 kg ± 0.42 STD) und BB (0.64 kg ± 0.45 STD) insgesamt am meisten Lebendmasse zu, wobei sich Ferkel aus BB nicht signifikant von Ferkeln aus GS (0.59 kg ± 0.46 STD) unterschieden (Mann-Whitney-U Test, BBmS vs. BB: ns, BBmS vs. GS: $P < 0.01$, BBmS vs. KSmS: $P < 0.0001$, BBmS vs. KS: $P < 0.0001$, KS vs. GS: ns, KS vs. KSmS:

$P < 0.0001$, BB vs. KS: $P < 0.0001$). Ferkel aus den Kastenstandbuchten nahmen im gleichen Zeitraum dagegen am wenigsten Lebendmasse zu (KS: $0.25 \text{ kg} \pm 0.42 \text{ STD}$, KSmS: $0.30 \text{ kg} \pm 0.41 \text{ STD}$; KS vs. KSmS: ns).

Die Lebendmasse (LM) der Ferkel am 18. Tag nach dem Absetzen (s. Tab. 2) zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen ($F_{4,203} = 4.22$, $P = 0.003$) und Jahreszeiten ($F_{3,204} = 4.84$, $P = 0.003$) auf. So wiesen Ferkel aus dem System GS signifikant höhere LM auf als Ferkel in den Systemen KS und KSmS, differierten allerdings nicht signifikant von den Ferkeln aus den Systemen BB und BBmS. Die geringsten LM fanden sich bei den Tieren aus dem System KS, wobei ein signifikanter Unterschied lediglich zwischen KS und BB bzw. KS und GS festgestellt werden konnte.

Während der Sommersaison (Juni-August) nahmen alle Tiere am wenigsten LM zu ($11.57 \text{ kg} \pm 0.21 \text{ S.E.}$), zwischen den übrigen Jahreszeiten gab es keine signifikanten Unterschiede (Frühling: $12.48 \text{ kg} \pm 0.23 \text{ S.E.}$, Herbst: $12.32 \text{ kg} \pm 0.24 \text{ S.E.}$, Winter: $12.73 \text{ kg} \pm 0.28 \text{ S.E.}$).

Die LM am 39. Tag nach dem Absetzen zeigte ein sehr ähnliches Bild: Unterschiede zwischen den Haltungssystemen waren signifikant ($F_{4,202} = 5.34$, $P = 0.0004$), ein Einfluss der Jahreszeit konnte nicht festgestellt werden. Ferkel aus der Gruppenhaltung hatten die höchste LM am Ende der Untersuchung aufzuweisen ($23.83 \text{ kg} \pm 4.60 \text{ STD}$), gefolgt von Ferkeln aus BBmS ($23.58 \text{ kg} \pm 3.96 \text{ STD}$) und BB ($22.93 \text{ kg} \pm 4.45 \text{ STD}$). Zwischen diesen drei Systemen konnten keine signifikanten Divergenzen festgestellt werden. Die Gruppenabferkelung unterschied sich jedoch signifikant von KS und KSmS. BBmS-Ferkel hatten lediglich höhere LM als Tiere aus dem Kastenstand. Alle übrigen Lebendmassedifferenzen waren nicht signifikant (s. Tab. 2).

Der Einfluss des Haltungssystems auf die Lebendmassezunahme (LMZ) zwischen dem Absetzen und der fünften Aufzuchtwoche erwies sich ebenso als signifikant ($F_{4,204} = 7.01$, $P < 0.0001$) wie der Einfluss der Jahreszeit ($F_{3,205} = 3.27$, $P = 0.02$). GS-Ferkel ($14.93 \text{ kg} \pm 3.75 \text{ STD}$) zeigten eine höhere LMZ als Tiere aus den Systemen KS ($12.48 \text{ kg} \pm 3.72$) und KSmS ($13.48 \text{ kg} \pm 3.70 \text{ STD}$). KS-Ferkel hatten außerdem signifikant niedrigere LMZ als BBmS-Tiere ($14.78 \text{ kg} \pm 2.90 \text{ STD}$). Ferkel aus dem System BB ($13.82 \text{ kg} \pm 3.49 \text{ STD}$) unterschieden sich dagegen von keinem der vier anderen Haltungssysteme. Der Einfluss der Jahreszeit erwies sich lediglich als Overall-Effekt.

Tab. 2: Mittlere Lebendmassen am 18. und 39. Tag der Aufzucht sowie mittlere Lebendmassezunahme zwischen Absetzen und dem 39. Tag der Aufzucht (Erklärung der Abkürzungen im Text)
Mean body weight at day 18 and 39 of rearing and mean body weight gain between weaning and day 39 of rearing (explanation of abbreviations in text)

HV Säugen		KS	KSmS	BB	BBmS	GS
LM 18. Tag	MW	11.74 ^{ac}	11.66 ^c	12.74 ^{ab}	12.52 ^{abc}	12.72 ^b
	STD	2.38	2.40	2.45	2.35	2.41
LM 39. Tag	MW	21.40 ^a	22.06 ^{ac}	23.18 ^{ab}	23.67 ^{bc}	24.06 ^b
	STD	4.64	4.74	4.45	3.96	4.60
LMZ Absetzen - 5. Wo Aufzucht	MW	12.48 ^a	13.48 ^{ac}	13.82 ^{ab}	14.78 ^{bc}	14.93 ^b
	STD	3.72	3.70	3.49	2.90	3.75

^{a, b, c)} Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($P < 0.05$).

4 Diskussion

Die erste Begegnung mit wurffremden Ferkeln nach dem Öffnen des Ferkelschlupfes im Alter von 10 Tagen erfolgte ohne Rangauseinandersetzungen oder Verletzungen. Dies war unter Berücksichtigung des natürlichen Verhaltens (STANGEL und JENSEN, 1991) zu erwarten. Der Schlupf war dabei für die Tiere sehr attraktiv, wobei der Schlupf umso häufiger genutzt wurde, je weniger Platz und Struktur den Tieren in der Einzelbucht zur Verfügung stand.

Während der gesamten Säugetzeit war trotz der erhöhten Aktivität der Ferkel keine Beeinträchtigung der täglichen LMZ festzustellen.

Im Zeitraum zwischen Absetzen und Umstallen (4 Tage) wiesen Ferkel aus den Kontaktsystemen tendenziell bessere LMZ auf als Tiere aus den Kontrollgruppen. Bei den Tieren in den Systemen KS und KSmS kam es im Gegensatz zu den restlichen Systemen sogar zu Lebendmasseverlusten.

Bei der Neugruppierung und Umstallung zeigte sich, dass die Anzahl Kämpfe bzw. Beißen bei Ferkeln aus den Systemen KSmS und BBmS auf das gleiche niedrige Niveau wie das der Ferkel aus der Gruppenhaltung gesenkt werden konnte und bestätigte damit frühere Untersuchungen aus Gruppenabferkelsystemen (BÜNGER et al., 1999; BÜNGER et al., 2000; BÜNGER, 2002). Dies führte auch dazu, dass in der jeweiligen Bucht früher Ruhe einkehrte als in Buchten mit wurffremden Ferkeln. Die Unterschiede in der Latenz waren jedoch nicht allein auf den Ferkelschlupf zurückzuführen: je größer und strukturierter die Abferkelbucht gestaltet war, umso geringer war die Latenz bis zum Ruhen aller abgesetzten Ferkel.

Während bei den Bonituren 0 und 1 keinerlei Verletzungen festgestellt werden konnten, registrierten wir bei Bonitur 2 an den Körperpartien Ohren/Rüssel sowie Schulter & Flanke einige wenige Hautverletzungen bei Ferkeln in Systemen GS und BBmS. Diese Verletzungen heilten im Laufe der ersten Aufzuchtwoche jedoch ab, während sich Tiere aus den Kontrollsystemen ohne Schlupf erst in diesem Zeitraum viele und teilweise schwere Verletzungen in den Rangordnungskämpfen zuzogen. Vorrangig betroffen waren dabei die Körperpartien Ohren/Rüssel sowie Schulter & Flanke. Dies führte zu einem erhöhten Infektionsrisiko und insgesamt höherer Stressbelastung für die betroffenen Absetzer.

Auch wenn der Unterschied zwischen den Kontaktsystemen und den Kontrollgruppen in Bezug auf die Lebendmassezunahme zwischen Absetzen und der 5. Woche Aufzucht sich im Gegensatz zur Untersuchung von HESSEL et al. (2006) als nicht signifikant erwies, so nahmen Tiere aus den Schlupfsystemen KSmS und BBmS tendenziell im Mittel rund 1 kg mehr Lebendmasse zu als Tiere aus den jeweiligen Kontrollgruppen KS und BB.

5 Schlussfolgerungen

Eine frühe Kontaktaufnahme zwischen wurffremden Ferkeln in Einzelabferkelbuchten ist durch den Einbau eines Ferkelschlupfes in Form einer Tür oder Klappe zwischen zwei Buchten ohne zusätzlichen Platzbedarf einfach und kostengünstig im Praxisbetrieb realisierbar. Ferkel nutzen diese Möglichkeit sehr aktiv, so dass sich daraus bei entsprechendem Umstallmanagement positive Auswirkungen sowohl auf das agonistische Verhalten beim Zusammenstallen als auch auf die Lebendmasseentwicklung während der Aufzucht er-

geben können. Der Ferkelschlupf ist damit nach unserer Auffassung als empfehlenswerte Maßnahme zur Steigerung der Tiergerechtigkeit auch in konventioneller Ferkelproduktion zu werten.

6 Literatur

- AREY, D. S., M. F. FRANKLIN (1995): Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 45: 23–30
- BARNETT, J. L., G. M. CRONIN, T. H. McCALLUM, E. A. NEWMAN, D. P. HENNESSY (1996): Effects of grouping unfamiliar adult pigs after dark, after treatment with amperozide and by using pens with stalls, on aggression, skin lesions and plasma cortisol concentrations. *Applied Animal Behaviour Science* 50: 121–133
- BÜNGER, B. (2002): Einflüsse der Haltungsbedingungen von ferkelnden und ferkelführenden Sauen auf die Entwicklung der Ferkel: Eigene Studie und eine Bewertung der Literatur. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 109: 277–289
- BÜNGER, B., M. C. SCHLICHTING (1995): Bewertung von zwei alternativen Haltungssystemen für ferkelführende Sauen im Vergleich zur Kastenstandhaltung anhand ethologischer und entwicklungsbiologischer Parameter der Ferkel. *Landbauforschung Völkenrode* 1: 12–29
- BÜNGER, B., E. HILLMANN, F. VON HOLLEN (1999): Einfluß der Haltung von ferkelführenden Sauen (Einzel- oder Gruppenabferkelung) auf das Verhalten der Ferkel. 14. IGN-Tagung - 6. FREILAND-Tagung, Wien: 74–77
- BÜNGER, B., E. HILLMANN, F. VON HOLLEN, G. MARX (2000): Einfluss der Haltung von ferkelführenden Sauen (Einzelhaltung vs. Gruppenhaltung) auf Wachstum und Verhalten von Saug- und Absetzferkeln. DVG-Tagung „Tierschutz und Management“, Nürtingen: 84–89
- COX, L. N., J. J. COOPER (2001): Observations on the pre- and post-weaning behaviour of piglets reared in commercial indoor and outdoor environments. *Animal Science* 72: 75–86
- ERHARD, H. W., M. MENDEL, D. D. ASHLEY (1997): Individual aggressiveness of pigs can be measured and used to reduce aggression after mixing. *Applied Animal Behaviour Science* 54: 137–151
- HESSEL, E. F., K. REINERS, H. VAN DEN WEGHE (2006): Socializing piglets before weaning: Effects on behavior of lactating sows, pre- and postweaning behavior, and performance of piglets. *Journal of Animal Science* 84: 2847–2855
- OTTEN, W., B. PUPPE, B. STABENOW, E. KANTZ, P. C. SCHÖN, K. P. BRÜSSOW, G. NÜRNBERG (1997): Agonistic interactions and physiological reactions of top- and bottom-ranking pigs confronted with a familiar and an unfamiliar group: Preliminary results. *Applied Animal Behaviour Science* 55: 79–90
- SAMBRAUS, H. H. (1991): *Nutztierkunde*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- STANGEL, G., P. JENSEN (1991): Behaviour of semi-naturally kept sows and piglets (except suckling) during 10 days postpartum. *Applied Animal Behaviour Science* 31: 211–227
- WEARY, D. M., E. A. PAJOR, M. BONENFANT, S. K. ROSS, D. FRASER, D. L. KRAMER (1999): Alternative housing for sows and litters: 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science* 65: 123–135

Kutzer, Tanja; Bünger, Beate; Kjaer, Joergen; Schrader, Lars
Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI), Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Dörnbergstraße 25 & 27, 29223 Celle

Lernverhalten und affektive Reaktionen von Schweinen bei Fütterung mittels eines akustisch-aufrufenden, automatischen Fütterungssystems

Learning behaviour and affective reactions of pigs during feeding using an acoustic-calling, automatic feeding-system

MANUELA ZEBUNKE, BIRGER PUPPE, JAN LANGBEIN, GERHARD MANTEUFFEL

Zusammenfassung

Dem Wohlbefinden von landwirtschaftlichen Nutztieren in Intensivhaltung wird in zunehmendem Maße Beachtung geschenkt. Neuere Forschungsansätze stellen hierbei vor allem organismusinterne Bewertungs-, Anpassungs- und Bewältigungsmechanismen in den Fokus des wissenschaftlichen Interesses. Mittels eines in die Haltungsumwelt von Schweinen integrierten, computerkontrollierten Fütterungssystems („Ton-Schalter-Futterautomat“), welches je 4 Tiere in 6 Durchgängen in einem komplexen, akustischen und operanten Konditionierungsparadigma individuell aufruft, wurde anhand ethologischer und physiologischer Parameter untersucht, ob die adäquate, kognitive Herausforderung affektive Reaktionen bei den Tieren auslöst und ob sich Veränderungen nachweisen lassen, die indikativ für positive Emotionen und somit Wohlbefinden sind.

Alle Versuchstiere bewältigten die steigenden kognitiven Anforderungen nach einer anfänglichen, kurzen Belastungszeit. Dabei zeigten sie im Vergleich zu den konventionell gefütterten Wurfgeschwister-Kontrollgruppen aktivere und explorativere Verhaltensweisen in einer externen Belastungssituation (open field Test). Während bei beiden Gruppen eine deutliche affektive, sympathisch vermittelte Reaktion auf den Stimulus Futter vorlag, konnte erstmalig in diesem Versuchsansatz bei der Versuchsgruppe eine signifikante, vom Vagus dominierte Entspannung während der Fütterung nachgewiesen werden.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die vorgestellte Form der Fütterung eine kognitive Herausforderung für Schweine darstellt, die sich positiv auf deren Verhalten und emotionale Situationsbewertung auswirkt und damit einen Beitrag zum Wohlbefinden in der Nutztierhaltung leistet.

Summary

To an increasing degree attention is paid to the welfare of animals in intensive animal husbandry systems. Thus recent studies focus particularly on the internal mechanisms of appraisal, adaption and coping. Using a computer-controlled feeding-system (“call feeding station”) integrated in the normal housing environment of pigs, where 4 pigs in 6 experimental groups were individually called by a complex, acoustic and operant conditioning paradigm, it was analysed via ethological and physiological parameters, if the appropriate, cognitive challenge causes affective reactions of the animals and if there are verifiable alterations indicative for positive emotions and therefore welfare.

All experimental animals coped with the increasing cognitive challenge following a short initial time of stress. Compared with conventionally fed control groups of equal siblings they showed more active and explorative behaviour in the open field. While both groups responded to the feeding stimulus with an affective, sympathetically mediated reaction, for the first time a significant relaxation dominated by the vagus during feeding could be verified in the experimental group. In conclusion, the developed TSF's cognitively challenged the pigs with positive effects on behaviour and emotional appraisal of situation and contributes therefore to welfare in pig husbandry.

1 Einleitung

Bei der heutigen Intensivhaltung landwirtschaftlicher Nutztiere stehen meist ökonomische Interessen im Vordergrund. Dies führt in zunehmendem Maße zu einer Technisierung und Automatisierung der Haltungsumwelt, welche bisweilen die Anpassungsfähigkeit der Tiere überschreitet. Situationskontrolle, Vorhersagbarkeit und Bewältigung von Herausforderungen durch die Umwelt sind aber essentielle Grundlagen für Wohlbefinden (DANTZER 2002, PUPPE 2003), insbesondere wenn erfolgreiche Bewältigung mit einer Belohnung einhergeht (SPRUIJT et al. 2001). Auf Basis dieser Kenntnisse und der notwendigen Tier-Technik-Interaktionen konnte bereits gezeigt werden, dass sich ein speziell entwickeltes Fütterungssystem, welches die kognitiven Fähigkeiten von Schweinen adäquat anspricht, positiv auf Verhalten, Gesundheit und sogar Fleischqualität auswirkt (ERNST et al. 2005, FIEDLER et al. 2005, ERNST et al. 2006, PUPPE et al. 2007). Aufbauend auf diesem Versuchansatz wurde in der aktuellen Studie untersucht ob diese kognitiven Herausforderungen von Schweinen positiv bewertet werden. Kognitive Prozesse und Bewertungsmechanismen sind direkt mit emotionalen Zuständen verknüpft, welche wiederum Auswirkungen auf Verhalten und insbesondere auch auf physiologische Parameter haben (MENDL 1999, SPRUIJT et al. 2001, DANTZER 2002, DÉSIÉ et al. 2002, PUPPE 2003, LANGBEIN et al. 2004, MENDL and PAUL 2004, PAUL et al. 2005). Nachweisliche Veränderungen von Verhalten und Physiologie, die indikativ für positive Emotionen sind, gelten als Zeichen für nachhaltig verbessertes Wohlbefinden (BOISSY et al. 2007). Der vorliegende Beitrag stellt einen Auszug aus einer Gesamtstudie dar, in dem einige ausgewählte Parameter bezüglich Verhalten und Physiologie vorgestellt werden.

2 Tiere, Versuchsdesign und Methoden

2.1 Tiere und Versuchsdesign

In der vorliegenden Studie dienten 48 männliche, kastrierte Ferkel der Deutschen Landrasse (*Sus scrofa* L.) aus der Experimentalanlage Schwein (EAS) des FBN Dummerstorf in 6 Durchgängen als Versuchstiere.

Pro Durchgang bildeten von 4 Sauen je 2 Ferkel nach dem Absetzen (Ende der 4. Lebenswoche (LW)) 2 Wurfgeschwistergruppen (Versuchs- und Kontrollgruppe) mit jeweils 4 Tieren. In einer 5-wöchigen Vorphase bildeten die Tiere sozial stabile Gruppen, erfolgte die Habituation an Handling-Routinen (Herzfrequenzmessung) und wurden sowohl

ethologische als auch physiologische Ausgangsgrößen aufgenommen. Mit Beginn der 10. LW fand der Wechsel in den Versuchsstall der EAS statt, wo die Tiere in 2 identischen, aneinandergrenzenden und durch eine Sichtschutzwand voneinander getrennten Haltungsbuchten aufgestellt wurden (3.0 x 4.25 m, je 50 % Spalten- und Betonboden, leichte Hanffasereinstreu). Beiden Gruppen stand Wasser aus einer Nippeltränke ad libitum zur Verfügung. Die Kontrollgruppe wurde einmal pro Tag (8:00 Uhr) an zwei kleinen Ausrieseltrögen (Tier-Fressplatzverhältnis 2:1) mit der Menge Futter versorgt, die die Versuchsgruppe am Tag zuvor verbrauchte (Standard Pellets mit 13.0 MJ/kg, Trede & von Pein, Itzehoe). Bei der Versuchsgruppe hingegen erfolgte die Fütterung an zwei am FBN entwickelten „Ton-Schalter-Futterautomaten“ (TSF, detaillierte Beschreibung in ERNST et al. 2005, Tier-Fressplatzverhältnis 2:1) in drei aufeinander aufbauenden Versuchsphasen. In der einwöchigen Assoziationsphase (Phase 1) lernten die Versuchstiere die beiden TSF als Futterquelle kennen und verknüpften die Futtergabe über klassische Konditionierung mit einem individuellen Signalton (ausgelöst durch einen Ohrresponder über ein Antennensystem im Eingangsbereich des TSF). In der zweiwöchigen Diskriminierungsphase (Phase 2) wurden die Schweine über ein festgelegtes Schema individuell mit ihrem Signalton zu einem der beiden TSF gerufen, wo nur das gerufene Tier Futter erhielt. Die Reihenfolge der gerufenen Tiere sowie die Wahl des rufenden TSF war zufällig. In der folgenden vierwöchigen Arbeitsphase (Phase 3) lernten die Versuchstiere über operante Konditionierung nach ihrem Aufruf zusätzlich einen Schalter zu betätigen, um eine Portion Futter zu erhalten (fixed ratio (FR) 1). Nach zwei Wochen wurde der Arbeitsaufwand, simuliert durch die Häufigkeit des Schalterdrückens, erhöht (FR 5).

Das gesamte Fütterungsmanagement der Versuchsgruppe wurde mittels Computer gesteuert und sämtliche Aktionen der Versuchstiere an den TSF über die Kontrollsoftware protokolliert. Dabei waren sowohl die Häufigkeit der Aufrufe als auch die Portionsmenge pro erfolgreichem Abruf in der Kontrollsoftware variabel einstellbar. Die Häufigkeit der Aufrufe reichte von 28 bis 33 pro Tag und wurde zwischen 8.00 und 20.00 Uhr biphasisch (Hauptaktivitäten vor- und nachmittags) verteilt. Die Einstellungen wurden dabei derart gewählt, dass die Schweine mit 80 % erfolgreichen Futterabrufen 100 % ihres theoretischen Tagesbedarfs an Futter (berechnet nach LINDERMAYER et al. 1994) decken konnten.

2.2 Verhalten

Die Bewältigungskompetenz der Versuchstiere wurde mittels Auswertung der TSF-Protokolle analysiert. Die tägliche Erfolgsrate wurde individuell und prozentual anhand des Verhältnisses zwischen der Anzahl erfolgreicher Futterabrufe und der Gesamtzahl der Aufrufe berechnet. Zusätzlich erhoben wurde die Latenz, d.h. die Zeit zwischen Signalton und Futterausgabe (vgl. ERNST et al. 2005, PUPPE et al. 2007).

Die Verhaltensreaktivität der Tiere beider Gruppen wurde in einer externen Belastungssituation getestet (PUPPE et al. 2007). Dies erfolgte mittels eines kombinierten open field/novel object Tests in einem separaten, schallgedämmten Raum mit quadratischer Versuchsarena (2.80 x 2.80 m, mit 1.24 m Wandhöhe) einmal am Ende der Vorphase (Ausgangswerte), einmal am Ende der Diskriminierungsphase und einmal am Ende der Arbeitsphase. Dabei wurden diverse Verhaltensweisen für 10 Minuten im focal sampling Verfahren mit dem Observer (Noldus Information Technology, Wageningen) erfasst und die Reaktion auf

ein neues Objekt (open field 1: Holzelemente, open field 2: Plüschstern, open field 3: Pylon), das nach 5 Minuten Testzeit an einem Stahlseil von der Decke aus in die Testarena gelassen wurde, getestet.

2.3 Physiologische Parameter

Die akute physiologische Reaktion der Schweine auf die Futteraufrufe (Versuchsgruppe) bzw. die Fütterung (Kontrollgruppe) wurde anhand von Veränderungen der Herzschlagaktivität und -variabilität untersucht (VON BORELL et al. 2007). Die Erfassung der kardiologischen Aktivität erfolgte durch ein nicht-invasives Herzfrequenz-Messsystem (Polar S810i, Polar Electro Oy Finnland) an zwei aufeinander folgenden Tagen jeweils am Anfang, in der Mitte und am Ende jeder Versuchsphase in der Hauptfütterungszeit (8.00 bis 11.00 Uhr). Analysiert wurde die Herzschlagaktivität (mittlere Herzfrequenz in Schläge pro Minute) sowie die Herzschlagvariabilität (SDNN, RMSSD, RMSSD/SDNN-Rate) 1 Minute vor und 1 Minute nach dem Aufruf bzw. der Fütterung in aufeinander folgenden 10-Sekunden-Intervallen. Um den Einfluss unterschiedlicher Aktivitäten (Liegen, Lokomotion) auf die Herzschlagaktivität auszuschließen wurden nur diejenigen Ereignisse anhand von Videoaufzeichnungen ausgewählt, in denen die Tiere in der Minute vor dem Aufruf (bzw. der Fütterung) aktiv waren.

Die Lebendmasseentwicklung aller Tiere wurde über wöchentliche Wägungen ermittelt.

2.4 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten wurde mit dem Statistik-Programm SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC) durchgeführt in Form von repeated measurements ANOVA's innerhalb eines gemischten Modells (mixed-Procedure) mit den Faktoren Durchgang, Gruppe (außer Lernverhalten) und jeweils analysiertem Beobachtungszeitpunkt. Paarweise Vergleiche (Versuch vs. Kontrolle, verschiedene Beobachtungszeitpunkte innerhalb einer Gruppe) erfolgten über post hoc Analysen mittels multipler Tukey-Kramer-Tests.

3 Resultate

3.1 Verhalten

Alle Versuchstiere lernten in Phase 1 mit den beiden TSF als neue Futterquelle umzugehen und deckten ihren Futterbedarf ab Versuchstag 2 mit über 100 %. An Tag 1 von Phase 2 lag der Lernerfolg bei 66 % und stieg bereits ab dem zweiten Tag auf durchschnittlich 87 %.

Am Beginn von Phase 3 (FR 1) fiel der Lernerfolg erneut ab (77 %, Phase 2, Tag 13 vs. Phase 3 FR 1, Tag 1: $t = 6.84$, $P < 0.001$) und lag ab dem zweiten Tag konstant über 80 % (Lernkriterium, deckt 100 % Tagesbedarf an Futter). In Phase 3 (FR 5) fiel der Lernerfolg an keinem Tag unter das Lernkriterium (mittlerer Lernerfolg bei 90 %). Die Latenz zeigte ein ähnliches Bild. Die Anfangswerte von 49 s (Phase 2) bzw. 57 s (Phase 3 FR 1) sanken kontinuierlich bis auf Endwerte von jeweils 16 s (Phase 2, Tag 1 vs. Tag 13: $t = 12.52$, $P < 0.001$; Phase 3 FR 1, Tag 1 vs. Tag 15: $t = 14.40$, $P < 0.001$). In Phase 3 (FR 5) lag die Latenz annähernd konstant bei 24 s.

In den individuellen Verhaltenstests (open field/novel object) zeigten sich ebenfalls Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. So wies die Versuchsgruppe insgesamt weniger Lokomotion (Gesamtdauer in s: $F = 10.61$, $P < 0.01$), längeren direkten Kontakt mit der Arenabegrenzung (Gesamtdauer in s: $F = 12.11$, $P < 0.01$) sowie einen längeren Kontakt mit den neuartigen Objekten (mittlere Dauer in s: $F = 9.09$, $P < 0.01$) auf.

3.2 Physiologische Parameter

Bei der Auswertung der Parameter der Herzschlagaktivität und -variabilität zeigten sich bereits Unterschiede zwischen beiden Gruppen in der Minute vor dem Aufruf bzw. vor der Fütterung. Zurückzuführen ist dies wahrscheinlich auf die unterschiedlichen Tageszeitpunkte der Fütterungsereignisse. Während die Kontrollgruppen immer um 8.00 Uhr gefüttert wurden, erhielten die Versuchsgruppen ihr Futter in kleinen Portionen verteilt zwischen 8.00 und 11.00 Uhr. Anhand der Auswertung der Daten des ersten Aufrufes am Tag (zwischen 8.00 und 8.20 Uhr) konnte aber sichergestellt werden, dass sich die Basiswerte (vor Aufruf/Fütterung) der Versuchsgruppe zu dieser Tageszeit kaum von der Kontrollgruppe unterscheiden (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Basiswerte der Herzaktivitätsparameter (60 s bis 20 s vor Aufruf/Fütterung)

Base values of the parameters of the heart activity (60 s to 20 s before call/feeding)

Parameter	Versuchs- Phase	VG (1. Aufruf) ¹⁾	VG (alle Aufrufe) ¹⁾	KG (Fütterung)
HR	Assoziation	162.79 ± 2.66 ns	163.28 ± 2.06 ns	150.26 ± 3.21
	Diskriminierung	123.16 ± 2.45**	135.96 ± 1.92 ns	136.38 ± 2.77
	Arbeit FR 1	123.74 ± 2.38 ns	134.29 ± 1.91**	120.78 ± 2.60
	Arbeit FR 5	116.40 ± 2.35 ns	128.01 ± 1.89*	118.90 ± 2.51
RMSSD/ SDNN	Assoziation	0.75 ± 0.05 ns	0.72 ± 0.03 ns	0.60 ± 0.07
	Diskriminierung	0.79 ± 0.04 ns	0.77 ± 0.03 ns	0.81 ± 0.05
	Arbeit FR 1	0.77 ± 0.04 ns	0.73 ± 0.03 ns	0.74 ± 0.05
	Arbeit FR 5	0.76 ± 0.04 ns	0.76 ± 0.03 ns	0.78 ± 0.04

¹⁾ alle Unterschiede der Versuchsgruppe (VG) beziehen sich auf die Kontrollgruppe (KG).

* = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$; kein Unterschied = ns.

Um die Analyse der Reaktionen auf den Stimulus Futter zwischen den Gruppen vergleichbar zu machen, wurden zunächst die Differenzwerte zwischen dem Basiswert (Intervall -60 s bis -20 s vor Futter) und den Intervallen bis 1 Minute nach Futterausgabe ermittelt. Über alle Versuchsphasen hatte die Gruppe auf alle Parameter der Herzaktivität einen signifikanten Einfluss (Tab. 2; HR: $F = 51.67$, $P < 0.001$; SDNN: $F = 4.61$, $P < 0.05$; RMSSD: $F = 6.01$, $P < 0.05$; RMSSD/SDNN-Rate: $F = 38.46$, $P < 0.001$).

Sowohl Versuchs- als auch Kontrollgruppe zeigten dabei eine affektive Reaktion auf den Stimulus (Abb. 1a) ab Phase 2 in Form eines sprunghaften Anstieges der Herzfrequenz (KG, Intervall -10 vs. +10: $5.75 < t < 6.82$, $P < 0.001$; VG, Intervall -10 vs. +10: $7.70 < t < 13.84$, $P < 0.001$). Die Versuchsgruppe wies zudem in ähnlicher Weise einen Anstieg des SDNN-Wertes (VG, Intervall -10 vs. +10: $8.26 < t < 10.19$, $P < 0.001$, grafisch nicht dar-

gestellt) bzw. einen Abfall des RMSSD/SDNN-Verhältnisses auf (Abb. 1b; VG, Intervall -10 vs. +10: $4.36 < t < 5.89$, $P < 0.05$).

Tab. 2: Vergleich der Differenz der Herzaktivitätsparameter zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe 20-60 s vor Fütterung vs. Zeitraum 1 Min. nach Fütterung über alle Versuchsphasen
Comparison of the difference of the parameters of the heart activity between experimental and control group 20-60 s before feeding vs. the period 1 min after feeding across all experimental phases

Parameter	Versuchsgruppe1)		Kontrollgruppe	
HR	5.77	± 1.08 ***	17.93	± 1.30
SDNN	-0.91	± 0.67 *	1.47	± 0.88
RMSSD	1.26	± 0.45 *	-0.53	± 0.57
RMSSD/SDNN	0.20	± 0.02 ***	-0.01	± 0.03

¹⁾ Alle Unterschiede der Versuchsgruppe beziehen sich auf die Kontrollgruppe.

* = $P < 0.05$, *** = $P < 0.001$.

Die Kontrolltiere zeigten einen vergleichbaren Anstieg bzw. Abfall der Werte (HR, SDNN, RMSSD/SDNN-Rate), ab Phase 3 schon 10 Sekunden vor der Futtergabe, da sie bereits auf die fütternde Person als Fütterungssignal reagierten. Bereits 20 Sekunden nach dem Signalton fiel die Herzfrequenz der Versuchsgruppe ab Phase 2 wieder signifikant ab (Intervall +10 vs. +20: $5.32 < t < 8.90$, $P < 0.001$), während bei den Kontrolltieren die Herzaktivität weiterhin leicht anstieg. Ein komplementäres Bild, zumindest für die Versuchsgruppe, zeigten die Werte des Verhältnisses von RMSSD/SDNN (Abb. 1b). Nach 30 Sekunden erreichte die Versuchsgruppe Werte die signifikant über den Ausgangswerten lagen (VG, Intervall -10 vs. +30: $4.83 < t < 6.94$, $P < 0.01$), wohingegen die Kontrolle keine signifikanten Veränderungen zu den Basalwerten aufwies. Im Vergleich zu den aufgerufenen Tieren der Versuchsgruppe zeigten die nicht gerufenen Gruppenmitglieder keinerlei Reaktion auf den fremden Signalton (Abb. 1). Dass das Erlernen von etwas Neuem eine gewisse Belastung für die Tiere darstellte lässt sich ebenfalls anhand von Veränderungen des RMSSD/SDNN-Verhältnisses der gerufenen Tiere zeigen (grafisch nicht dargestellt). Am Anfang der Phasen 2 und 3 erreichten die Tiere erst nach 30 Sekunden ein konstant hohes Level (VG, Anfang aller Versuchsphasen, Intervall -10 vs. +30: $t = 6.26$, $P < 0.001$), während sie ähnliche Werte ab Phasenmitte bereits nach 20 Sekunden aufwiesen (VG, Mitte bzw. Ende aller Versuchsphasen, Intervall -10 vs. +20: $t = 5.83$ bzw. $t = 4.89$, $P < 0.001$).

Bei der Lebendmasseentwicklung zeigten die beiden Gruppen in der Zuwachsrate keine signifikanten Unterschiede.

4 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Versuchsansatz aufgegriffen, welcher erfolgreich futterbelohnte, adäquate Lernaufgaben mit einem self-management-System bei Schweinen verknüpft (ERNST et al. 2005, PUPPE et al. 2007). Mit dem Ziel der Verbesserung des Wohl-

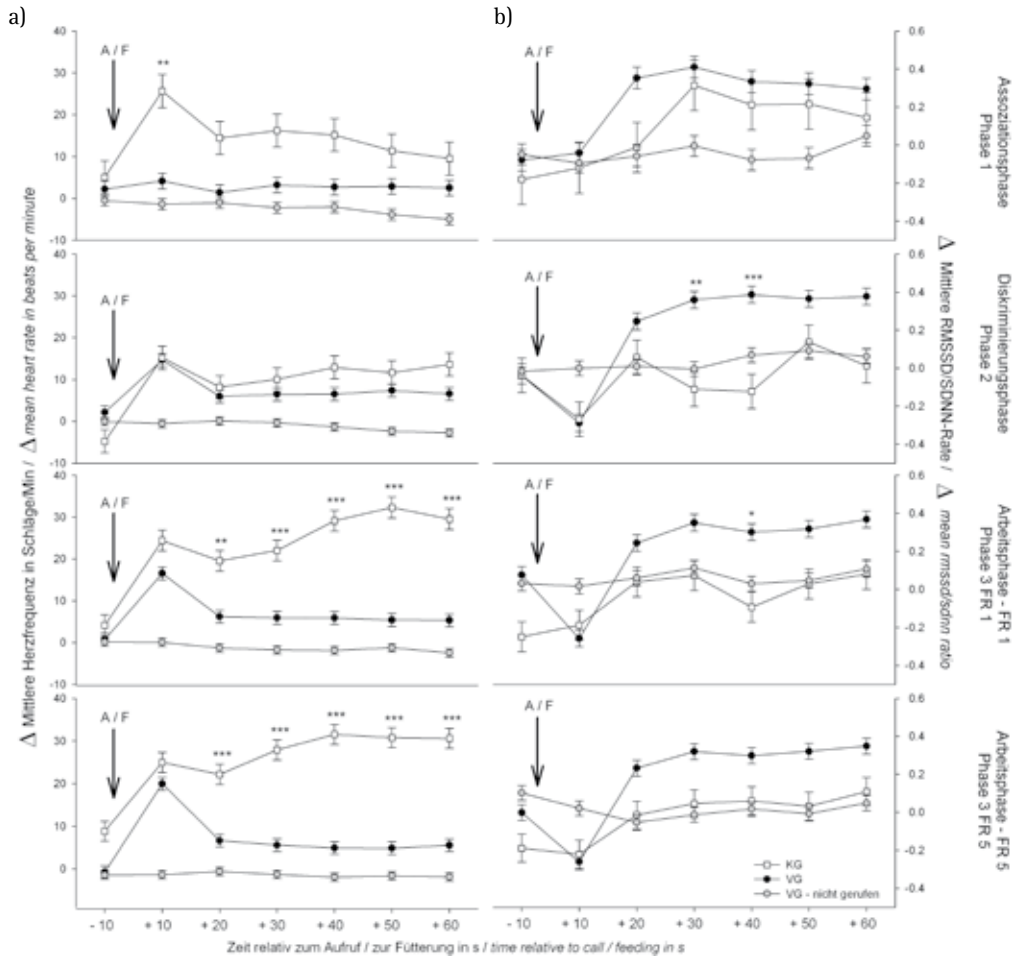


Abb. 1: Reaktion auf Aufruf bzw. Fütterung (A/F): Parameter a) Herzfrequenz, b) RMSSD/SDNN-Verhältnis in 10-Sekunden-Intervallen als Differenz zum Basiswert (Mittelwert -60 bis -20 s); Kontrollgruppe (KG), Versuchsgruppe (VG); signifikante Unterschiede zwischen VG und KG: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

Reaction to call/feeding (A/F): parameter a) heart rate, b) rrmssd/sdnn ratio in intervals of 10 seconds as difference to base value (mean -60 to -20 s); control group (KG), experimental group (VG); significant differences between VG and KG: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

befindens wurde die emotionale Bewertung seitens der Tiere auf ethologischer und physiologischer Ebene untersucht.

Die Ergebnisse der Studie machten deutlich, dass Schweine sich an solch eine kognitive Herausforderung hervorragend anpassen, ohne dauerhaft überfordert zu sein, so dass eine ausreichende Futtermittellieferung gewährleistet ist. Anfängliche Belastungen durch das Erlernen neuer Sachverhalte bezüglich der Nahrungsaufnahme, nachgewiesen durch relativ

niedrigen Lernerfolg, hohe Latenzen bis zur Futterraufnahme und verzögerter Verschiebung der autonomen Balance in Richtung vagaler Aktivität (Entspannung), wurden rasch abgeschwächt und ins Gegenteil verkehrt (schnelle Steigerung des Lernerfolges bzw. zügiger Abfall der Latenz auf ein konstant hohes bzw. niedriges Niveau, schnelle Entspannung nach Futtererhalt).

Dabei verhinderten die zeitlich und örtlich getrennten individuellen Aufrufe aggressive Auseinandersetzungen weitestgehend. Insbesondere die Parameter der Herzschlagaktivität und –variabilität wiesen auf eine deutlich entspanntere Fütterungssituation bei der Versuchsgruppe hin mit niedrigerer Herzfrequenz, geringerem SDNN-Wert, erhöhter vagaler Aktivität (RMSSD) sowie erhöhtem RMSSD/SDNN-Verhältnis als Maß für die vago-sympathische Balance. Die konkrete Reaktion auf den Signalton bzw. die Fütterung sah bei beiden Gruppen recht ähnlich aus. Sowohl Versuchsgruppe als auch Kontrollgruppe zeigten eine affektive Reaktion auf den Stimulus Futter (Versuchsgruppe: konditionierter Signalton als Ankündigung, Kontrollgruppe: Futter im Trog) in Form eines sprunghaften Anstiegs der Herzfrequenz. Dass diese Reaktion sympathisch vermittelt wurde, beweist ein paralleler Anstieg des SDNN-Wertes sowie ein plötzlicher Abfall des RMSSD/SDNN-Verhältnisses, was eine Verschiebung der vago-sympathischen Balance in Richtung Sympathikus bedeutet. Die Reaktion der Kontrollgruppe setzte im Laufe des Versuches zunehmend vor der eigentlichen Fütterung ein (leichter Anstieg der Herzfrequenz, Anstieg des SDNN-Wertes, Abfall des Verhältnisses RMSSD/SDNN), was wahrscheinlich auf die Verknüpfung von unbestimmten Signalen wie Tür-, Personen- und Futtereimergeräusche mit der Fütterung zurückzuführen ist. Mit dem Erhalt des Futters trat bei den Versuchstieren sofort eine signifikante Entspannung auf in Form einer Verschiebung der autonomen Balance in Richtung Vagus (Anstieg des RMSSD/SDNN-Verhältnisses über den Ausgangswert). Die Herzfrequenz fiel dabei auf nahezu Ausgangsniveau. Die Kontrollgruppe hingegen wies deutliche Anzeichen von Stress auf (signifikant höhere Herzfrequenz, insgesamt erhöhter SDNN- und verringerter RMSSD-Wert im Vergleich zu den Basalwerten), welche vermutlich auf die kompetitiven Auseinandersetzungen zurückzuführen sind. In den Studien, die sich mit Herzfrequenz zum Zeitpunkt der Fütterung bei Schweinen befassten (z. B. MARCHANT et al. 1997, GEVERINK et al. 2002, ROBERT et al. 2002, GEVERINK et al. 2003), wurde in jedem Fall ein deutlicher Anstieg der Herzfrequenz nachgewiesen. Obwohl diese Studien größere Analyseintervalle nutzten als die vorliegende, fällt auf, dass die Herzfrequenz der Tiere unabhängig von der Haltungs- bzw. Fütterungsform (Kastenstand, Trog mit Selbstfangeinrichtung, Futterautomat, Trogfütterung) über längere Zeit (15–30 Minuten) konstant stark erhöht blieb oder sogar anstieg (vergleichbar mit der Kontrollgruppe in der vorliegenden Untersuchung), auch wenn keine direkten kompetitiven Auseinandersetzungen möglich waren. MARCHANT et al. (1997) vermutete, dass eine gewisse „gefühlte“ psychologische Bedrohung die Fütterung trotz individueller Futtergabe zu einem stressvollen Ereignis macht. Die Versuchstiere in der aktuellen Studie wurden individuell und ohne Separierung von den restlichen Gruppenmitgliedern gefüttert, dabei sank die Herzfrequenz bereits 20 Sekunden nach der affektiven Reaktion auf den akustisch konditionierten Futterstimulus auf nahezu Ausgangsniveau. Zusammen mit der nachweislichen Verschiebung der autonomen Balance in Richtung Vagus deuten die Ergebnisse auf eine völlig entspannte Fütterung ohne Stress hin. Es gibt eine Reihe von Studien, in denen eine hohe

Herzschlagvariabilität (vorherrschender Vagus-Tonus) mit positiven Emotionen in Verbindung gebracht wird (BOISSY et al. 2007). In Bezug auf die vorliegende Studie liegt die Vermutung nahe, dass sich die Versuchstiere während der Fütterung in einem Zustand positiver Emotionen befanden, während die konventionelle Fütterung für die Kontrolltiere ein stressvolles Ereignis darstellte. Diejenigen Gruppenmitglieder der Versuchsgruppe, die nicht aufgerufen wurden, zeigten in keinem der kardiologischen Parameter eine Reaktion auf den fremden Aufruf, woraus geschlossen werden kann, dass jedes Tier auf sein eigenes individuelles Signal konditioniert war und auch keine Frustration aufgrund von Futterneid entwickelt wurde.

Längerfristige positive Auswirkungen der Fütterung waren anhand des Verhaltens in einer externen Belastungssituation (open field/novel object Test) zu sehen. Hier zeigten die Schweine der Versuchsgruppe ein aktiveres, explorativeres und weniger ängstliches Verhalten als die konventionell gefütterten Kontrolltiere (siehe ERNST et al. 2005 und PUPPE et al. 2007).

Insgesamt lässt sich schlussfolgern, dass die Fütterung in Form eines individuellen, akustischen Konditionierungsparadigmas zu einer nachweislich entspannten Fütterung und vermutlich auch positiven Emotionen führt, was sich auch längerfristig positiv auf die Situationsbewältigung der Tiere und somit deren Wohlbefinden auswirken kann.

5 Literatur

- BOISSY, A.; MANTEUFFEL, G.; JENSEN M. B.; MOE, R. O.; SPRULJT, B.; KEELING, L. J.; WINCKLER, C.; FORKMAN, B.; DIMITROV, I.; LANGBEIN, J.; BAKKEN, M.; VEISSIER, I.; AUBERT, A. (2007): Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol. Behav.* 92: 375–397
- DANTZER, R. (2002): Can farm animal welfare be understood without taking into account the issues of emotion and cognition. *J. Anim. Sci.* 80, E. Suppl. 1: E1–E9
- DÉSIRÉ, L.; BOISSY, A.; VEISSIER, I. (2002): Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behav. Proc.* 60: 165–180
- ERNST, K.; PUPPE, B.; SCHÖN, P. C.; MANTEUFFEL, G. (2005): A complex automatic feeding system for pigs aimed to induce successful behavioural coping by cognitive adaption. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 91: 205–218
- ERNST, K.; TUCHSCHERER, M.; KANITZ, E.; PUPPE, B.; MANTEUFFEL, G. (2006): Effects of attention and rewarded activity on immune parameters and wound healing in pigs. *Physiol. Behav.* 89: 448–456
- FIEDLER, I.; KÜCHENMEISTER, U.; ENDER, K.; HAIDER, W.; ERNST, K.; PUPPE, B.; MANTEUFFEL, G. (2005): Reaktion der Muskulatur auf eine stimulierende Haltung – Befunde am Kotelettmuskel (*M. longissimus*) von Landrasse-Schweinen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 112: 363–368
- GEVERINK, N. A.; SCHOUTEN, W. G. P.; GORT, G.; WIEGANT, V. M. (2002): Individual differences in aggression and physiology in peri-pubertal breeding gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77: 43–52
- GEVERINK, N. A.; SCHOUTEN, W. G. P.; GORT, G.; WIEGANT, V. M. (2003): Individual differences in behaviour, physiology and pathology in breeding gilts housed in groups or stalls. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81: 29–41
- LANGBEIN, J.; NÜRNBERG, G.; MANTEUFFEL, G. (2004): Visual discrimination learning in dwarf goats and associated changes in heart rate and heart rate variability. *Physiol. Behav.* 82: 601–609
- LINDERMAYER, H.; PROBSTMEIER, G.; STRAUB, K. (1994): Fütterungsberater Schwein. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich

- MARCHANT, J. N.; RUDD, A. R.; BROOM, D. M. (1997): The effects of housing on heart rate of gestating sows during specific behaviours. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 55: 67–78
- MENDL, M. (1999): Performing under pressure: stress and cognitive function. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65: 221–244
- MENDL, M.; PAUL, E. S. (2004): Consciousness, emotion and animal welfare: insights from cognitive science. *Anim. Welfare* 13: S17–S25
- PAUL, E. S.; HARDING, E. J.; MENDL, M. (2005): Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 29: 469–491
- PUPPE, B. (2003): Stressbewältigung und Wohlbefinden – verhaltensphysiologische Ansatzpunkte einer Gesundheitssicherung bei Tieren. *Arch. Tierz.* 46, Sonderh.: 52–56
- PUPPE, B.; ERNST, K.; SCHÖN, P. C.; MANTEUFFEL, G. (2007): Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 105: 75–86
- ROBERT, S.; BERGERON, R.; FARMER, C.; MEUNIER-SALAÜN, M. C. (2002): Does the number of daily meals affect feeding motivation and behaviour of gilts fed high-fibre diets? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 76: 105–117
- SPRULJT, B. M.; VAN DEN BOS, R.; PIJLMAN, F. T. A. (2001): A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72: 145–171
- VON BORELL, E.; LANGBEIN, J.; DESPRÉS, G.; HANSEN, S.; LETERRIER, C.; MARCHANT-FORDE, J.; MARCHANT-FORDE, R.; MINERO, M.; MOHR, E.; PRUNIER, A.; VALANCE, D.; VEISSIER, I. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals – A review. *Physiol. Behav.* 92: 293–316

Dank

Die Untersuchungen wurden unterstützt durch die Schaumann-Stiftung und die Fazit-Stiftung. Dank gilt E. Normann, K. Wendland und U. Engel für die Hilfe bei der Durchführung der Versuche und die technische Unterstützung. Dr. G. Nürnberg sei gedankt für die Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Manuela Zebunke, Birger Puppe, Jan Langbein, Gerhard Manteuffel
 Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Forschungsbereich Verhaltensphysiologie,
 Wilhelm-Stahl-Allee 2, D-18196 Dummerstorf, Deutschland

Einfluss von Spaltenbodenqualität und Flächenangebot auf das Vorkommen von Verletzungen der Schwanzspitzen und am Integument bei Mastbullen

Floor type and stocking density effects on injuries of tail tip and integument in fattening bulls

FRANK ZERBE, CLAUS MAYER, JOERGEN B. KJAER

Zusammenfassung

In dieser Untersuchung zur Mastbullenhaltung wurde unter Berücksichtigung des Liegeverhaltens geprüft, inwiefern Gummimatten (LOSPA, Fa.Kraiburg) für Betonspalten in Kombination mit unterschiedlichem Platzangebot (2,5 bis 5,0 m² je Tier) gegenüber herkömmlichen Betonspaltenbuchten zu einer Reduzierung von Schwanzspitzenverletzungen beitragen. Mastgruppen von 7 Tieren wurden ab 6. Lebensmonat bis zu einem Mastendgewicht von 650 kg gehalten und im Intervall von 8 Wochen bonitiert. Bei einem Mastgewicht von 450 und 600 kg wurden jeweils 72 Stunden Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Insgesamt gab es 40 Gruppen in 5 Mastdurchgängen.

Aus den Ergebnissen kann insgesamt geschlussfolgert werden, dass bereits bei geringem Platzangebot (2,5 bis 3,0 m² je Tier) durch das Verlegen von Gummimatten das Risiko von Schäden an der Schwanzspitze und an den Karpalgelenken verringert wird. Das Risiko für schwere Verletzungen der Schwanzspitze nahm auf Beton mit einem Mastgewicht von 450 bis 500 kg erheblich zu, in einem geringeren Umfang auch in den gummierten Buchten. Schwere Schäden an den Gelenken traten auf Beton eher auf. Auf gummierten Flächen kam es infolge der geringeren Kniebelastung zu einer Verbesserung der Abliege- und Aufstehvorgänge, auf Beton führten die Belastungen dagegen zu Abweichungen im Liegeverhalten. Da der Einfluss des Bodentyps auf schwere Schäden in seiner Signifikanz über dem Faktor Besatzdichte dominierte, kann eine Gummierung von Spaltenböden aus Sicht der hier präsentierten Daten empfohlen werden und an zweiter Stelle eine Vergrößerung des Platzangebots. Andere Bewertungskriterien wie z. B. die Klauengesundheit finden in dieser Empfehlung noch keine Berücksichtigung.

Summary

In combination with different stocking density (SD: 2.5 to 5.0 m² per animal) rubber topped slatted floor (LOSPA, Fa.Kraiburg) was compared to conventional concrete slatted floor in its effect on tail tip and carpal injuries of fattening bulls and with respect to their lying behaviour. Groups of 7 bulls were kept until 650 kg finishing weight and inspected every 8 weeks. At 450 and 600 kg mean live weight, respectively, 72 hours of behavioural observations were made. The study included a total of 40 groups distributed over 5 batches of fattening until slaughter.

Already with lower SD (2.5 and 3.0 m² per animal) the implementation of rubber mats reduced the risk of tail tip and carpal injuries. At a mean weight of 450 to 500 kg the frequency of severe tail tip injuries increased dramatically on the concrete floor, but also to lower extent on rubber topped slatted floor. Severe carpal injuries were found earlier in bulls kept on concrete compared to rubber. Due to lower carpal pressure on rubber topped floor standing up and lying down behaviour was to a great extent normal in contrast to concrete where less than half of these behaviours were classified as normal. Changing floor type from concrete to rubber, using SD of 2.5 to 3.0 m², seems to reduce injuries and exert positive influence on behaviour to a larger extent than reducing stocking density from 2.5 to 5.0 m² per animal in bulls kept on rubber mats. We therefore recommend, as a first choice, to use rubber slatted floors, secondly to provide more space in order to decrease injuries. Additional criteria, e. g. foot health, should be investigated in order to examine the influence of floor type and SD on fattening bull welfare in a broader context.

1 Einleitung

In der intensiven Bullenmast werden üblicherweise die Tiere in Gruppen auf Betonspaltenböden gehalten. Weniger Verbreitung hat die Haltung von Bullen auf gummierten Böden, wie sie sich in der Milchviehhaltung für Laufflächen (z. B. LOSPA) teilweise bereits durchgesetzt hat. Bereits in den 80iger und 90iger Jahren wurde verstärkt auf Schwanzspitzennekrosen infolge von Trittverletzungen hingewiesen und gezeigt, dass es mit steigender Besatzdichte zu mehr Verletzungen kommt (WINTERLING u. GRAF 1995, DROLIA et al. 1990). Läsionen und Nekrosen können bei bis zu 80 % der Tiere auf Betonspalten auftreten (KOBBERG et al. 1988, 1989; 25–90 % nach WINTERLING u. GRAF 1995). Bereits KOBBERG et al. konnten zeigen, dass eine Gummierung der Spaltenbodenelemente zu einer Reduzierung von Schwanzspitzenschäden führte. Seitdem ist auch die Laufflächengummierung weiter entwickelt worden, und sehr harte Gummierungen sind durch solche abgelöst worden, bei denen die Klauen leicht in das Gummimaterial einsinken können, so dass den Tiere mehr Halt und Rutschsicherheit geboten wird (BENZ u. WANDEL 2003). Untersuchungen in der Milchviehhaltung zeigten die Vorteile gummierter Laufflächen (PLATZ et al. 2006). Sie liegen in einer Verbesserung des Lokomotions-, Komfort- und Fortpflanzungsverhaltens.

In der Bullenmast gibt es relativ wenige Untersuchungen zur Nutzung weicher Böden. FRIEDLI et al. (2004) untersuchten LOSPA gummierte Böden gegenüber Zweiflächenbuchten (Stroh und Beton) und Betonspaltenböden bei einer Endmast bis ca. 500 kg Lebendgewicht. In dieser Studie fanden die Autoren mehr Hautschäden in LOSPA Einflächenbuchten als in Zweiflächenbuchten, während zwischen Betonspalten- und LOSPA Einflächenbuchten kaum Unterschiede auftraten. Es wurde festgestellt, dass die Periodendauer der Liegephasen auf Betonböden deutlich erhöht ist, da es beim Abliegen und Aufstehen zu einer erheblichen Belastung des Vorderkniees kommt.

In dieser Untersuchung werden neben den Schwanzspitzenverlusten vergleichbare Parameter verfolgt, jedoch bis zu einem Mastendgewicht von 650 kg. Dabei wird der Frage nachgegangen, ob primär der Bodentyp (hart oder weich) oder das Flächenangebot je Tier einen nachhaltigen Einfluss auf Schäden am Integument hat und inwiefern das Verhalten der Bullen beeinflusst wird.

2 Tiere, Material und Methoden

Männliche Kreuzungsmastkälber (hoher Anteil Fleckvieh) wurden im Alter von 4 Wochen erworben, bis zum 4. Lebensmonat auf Stroh mittels Tränkeautomaten (Fa. Holm-Laue) aufgezogen und danach weitere zwei Monate in Buchten mit gummierten Spaltenböden als Fressergruppen von jeweils 10 Tieren bis zum Versuchsbeginn gehalten. Die sich anschließende Untersuchung erfolgte bei einer Intensivmast bis 650 kg LM innerhalb eines Zeitraums von rund 11 Monaten. Die Bullen wurden ad libitum mit TMR (Gras, Mais, Erbsenschrot, Kraftfutter) gefüttert, wobei jedem Tier 63 cm Breite am Fressplatz mit Nackenrohr zustanden. Es gab eine Wassertränke pro Bucht. Mit Versuchsbeginn der insgesamt 5 durchgeführten Umtriebe (Versuchsdurchgänge) wurden jeweils 7 Bullen in Spaltenboden-Buchten aufgestellt, die sich folgend in Bodenqualität und Platzangebot unterschieden (Tab.1).

Tab. 1: Versuchsanordnung und Tierzahlen für die 5 insgesamt durchgeführten Umtriebe¹⁾
Study design and total number of bulls used in all 5 rounds of fattening until slaughter

	Betonspalte		Gummierte Spalte (LOSPA)					
	concrete slatted		rubber topped slatted floor (LOSPA)					
Fläche m ² /Tier space allowance	2,5	3,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Anzahl Buchten sum of pens	5	5	5	5	5	5	5	5
Anzahl Tiere number of animals	35	35	35	35	35	35	35	35

¹⁾ Versuchsstation Mecklenhorst der FAL (heute FLI).

Während der Mastphase wurden die Tiere im 8 Wochen Abstand bonitiert, die individuellen Lebendgewichte wurden alle 4 Wochen erfasst. Bei der Bonitur am Einzeltier wurden 9 Körperregionen (Schwanzansatz, Tarsus und Carpus (je links und rechts), Bauch, Bug, Ober- und Unterschenkel) und die Schwanzspitze auf Verschmutzung bzw. Verletzungen untersucht. In der Bewertung der Schwanzspitze waren neben leichten Schäden (Schuppenbildung und Hyperkeratosen) und schweren verletzungsbedingten Veränderungen (darunter: Wunden, Quetschungen, Schwellungen und eitrig-nekrotischen Veränderungen) Teilverluste inklusive notwendiger Amputationen Boniturstandards. Beurteilungskriterien an den Karpal- und Tarsalgelenken sowie dem Tarsalhöcker (jeweils rechts und links) waren haarlose Stellen und Krusten, die als leichte Schäden zusammengefasst wurden, und Wunden, harte und weiche Schwellungen sowie Ekzeme (nasse Krusten) als schwere Schäden. Zusätzlich hatten die Kriterien eine größen- bzw. umfangsabhängige Codierung, die hier jedoch nicht weiter berücksichtigt wird. Verletzungen wurden in Anlehnung der Methode von EKESBO (1984) erfasst. Eine ausführliche methodische Zusammenfassung geben MAYER et al. (2007) in ihrem Bericht wieder.

Die Datenerhebungen im Stall erfolgten durch einen Beurteiler und einen Schreiber, solange sich der Bulle in der Tierwaage befand. Die Daten für Verletzungen wurden in Excel in der Form übernommen, dass jeder Körperregion von jedem Tier mindestens ein

Boniturcode mit der Anzahl des jeweiligen Befundes zugeordnet war. Mittels Pivot-Verfahren wurden Befundhäufigkeiten aus dem Datensatz selektiert. Für die Darstellung der hier gezeigten Ergebnisse wird lediglich auf die Schäden an der Schwanzspitze und den Karpalgeelenken zurückgegriffen.

Verhaltensbeobachtungen wurden bei 450 kg und 600 kg LM durchgeführt. Ausgewertet wurden jeweils 72 Stunden Videozeit mittels Observer-Software (Fa. Noldus NL). Nachtaufzeichnungen waren Infrarot-unterstützt. Untersucht wurden die individuelle Dauer des Liegens, die Anzahl der Liegeperioden und die Häufigkeit im Aufreiten. Vorgänge des Abliegens und Aufstehens wurden als abweichend klassifiziert, wenn der Ablauf Verzögerungen aufwies (Verharren), die Tiere ausrutschten oder der Vorgang einem pferdeartigen Verlaufsmuster entsprach.

2.1 Statistik

Zum Einsatz kam der Chi-Square-Test für empirische Häufigkeiten. Die Verteilung der Daten (Anzahl Tiere mit gegen ohne spezifischem Schadensbefund) nach Bodentyp (Beton gegen Gummi) schloss alle Varianten der Besatzdichte ein. Die Daten für die Flächenangebote 2,5 und 3,0 m² je Tier wurden danach auf Eignung für parametrische Verfahren in SAS geprüft.

Ein linear gemischtes Modell (MIXED Prozedur von SAS 9.1; SAS Inc., Cary, IL) wurde für die statistische Auswertung der Häufigkeiten von Befunden je Bucht (% Tiere mit Schadensbefund) zu den jeweiligen Untersuchungsterminen als Datenpunkte genutzt. Um eine Anpassung für das gemischte Modell herzustellen, wurden die Daten einer Arcsinus ($\sqrt{(x/100)}$) Transformation unterzogen. Homogenität und Normalverteilung der Residualen wurden geprüft. Das Modell schloss Bodentyp, Besatzdichte und ihre Interaktion als fixe Faktoren ein. Die Untersuchungstermine bei zunehmendem Alter und Gewicht gingen als Wiederholungsmessungen in das Modell ein. Im Fall fehlender Normalverteilung des kompletten Datensatzes, in den meisten Fällen durch eine schiefe Verteilung nach oben (alle Tiere mit Befund) oder unter (keine Tiere mit Befund) zu den Untersuchungsterminen, konnte weder eine Varianzanalyse (GLM procedure) noch ein nicht parametrischer Mann-Whitney U-test (NPAR1WAY procedure) angewandt werden. Dann wurden die Datensätze zu den jeweiligen Untersuchungsterminen separat analysiert und bei Anwendung des nicht parametrischen Modells immer nur ein Faktor (Bodentyp oder Besatzdichte) eingeschlossen.

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden zeitabhängig dargestellt. Dabei ist der zweite Untersuchungstermin U2 der Zeitpunkt der Einnistung in die Versuchsbuchten und entspricht dem Versuchsbeginn. Nach dem Termin U5 liefen die ersten Videoaufzeichnungen (bei 450 kg LM). Der letzte Untersuchungstermin U8 entsprach dem Boniturtermin vor der Schlachtung. Zur U8 wurden die zweiten Verhaltensaufzeichnungen (bei 600 kg LM) durchgeführt. Bonituren wie Videoaufzeichnungen erfolgten in allen Bullengruppen eines Umtriebes jeweils an den gleichen Tagen. Im Umtrieb G3 war die U7 ausgefallen.

3.1 Verletzungen an der Schwanzspitze und den Karpalgelenken

Die Zunahme von Schäden an der Schwanzspitze und den Karpalgelenken (U2 bis U8) werden für Tiere auf Betonspalten und gummierten Spalten in Abb. 1 und 2 dargestellt. Eine Übersicht der Tierzahl und mittleren LM wird in Tab. 2 gezeigt.

Zur Einstellung waren rund 55 % aller Tiere ohne Befund an der Schwanzspitze. Neben Schuppenbildungen (leichte Befunde) waren in Einzelfälle kleine Wunden festzustellen. Mit einem Lebendgewicht von 450 bis 500 kg wurden kaum noch befundfreie Tiere sowohl auf Beton als auch Gummi festgestellt. Zu diesem Zeitpunkt nahm auch der Anteil der Tiere mit schweren Befunden auf Betonspalten erheblich zu und stieg auf über 50 % an. Parallel stieg ab dieser Gewichtsmarke auch die Anzahl der Schwanzspitzenverluste bis zum letzten Untersuchungstermin signifikant an. Auf gummiertem Spaltenboden nahm der relative Anteil der Tiere mit schweren Befunden ab 450 kg LM nicht so erheblich zu wie auf Betonspalten (Abb. 1 U8: Gummi 29 %; Beton 73 %). Auf weichem Boden wurden auch bei höheren Mastgewichten signifikant weniger Tiere mit Schwanzspitzenverlusten erhoben.

Hinsichtlich der Karpalgelenkschäden waren zu Versuchsbeginn 90 % aller Tiere befundfrei. Der Anteil an Tieren ohne Befund nahm jedoch auf Betonspalten gegenüber Gummi schneller ab, so dass ab einem Lebendgewicht von 450 bis 500 kg fast alle Tiere mit Schäden bonitiert wurden. Gleichzeitig stieg auf Beton der Anteil der Tiere mit leichten Befunden auf 100 %. Schwere Befunde an den Karpalgelenken traten auf Beton signifikant eher auf. Ab der Gewichtsmarke von 500 kg erreichten Tiere auf gummiertem Spaltenboden ein vergleichbares Niveau für schwere Befunde wie auf Beton. Insgesamt war die Entwicklung von leichten und schweren Schäden auf gummiertem Bodenbelag nicht so dramatisch wie bei den Tieren auf Betonspalten.

Schäden an Schwanzspitze und Karpalgelenken nehmen bei höheren Mastgewichten sowohl auf Beton als auch auf Gummi zu. Auf Betonspaltenboden sind jedoch ab einem Lebendgewicht von 450 bis 500 kg mehr Tiere betroffen und mehr schwere Schäden (insbesondere Schwanzspitzenverluste, davon 13 % Amputationen) feststellbar. Auf Gummi waren 11 % aller Tiere mit Teilverlusten durch Amputationsmaßnahmen begleitet.

3.2 Einfluss von Fläche und Bodentyp auf Schwanzspitzenbefunde und Schäden an den Karpalgelenken

Im Fall der Schwanzspitzenverluste konnte nur bei Einschluss des 8. Untersuchungstermins aller Tiergruppen ($n = 40$) varianzanalytisch ein signifikanter Einfluss des Bodentyps ($p < 0.0178$), nicht jedoch der Besatzdichte, festgestellt werden. Bei Eingrenzung der Besatzdichte auf die Varianten 2,5 und 3,0 m² je Tier war infolge der Reduzierung der Stichprobengröße auch kein Einfluss des Bodentyps im glm Modell generierbar.

Die Datenverteilung verbesserte sich bei der Untersuchung der schweren Befunde, da dieser Parameter ein breiteres Kriterien-Sammelbecken darstellt und daher auch Teilverluste der Schwanzspitze integriert. Unter Einschluss aller Termine konnte für die Besatzdichtevarianten 2,5 und 3,0 m² im mixed model ein signifikanter Einfluss des Bodentyps ($p < 0.0001$), der Besatzdichte ($p < 0.0216$) und der Untersuchungstermine ($p < 0.0001$) festgestellt werden. Die Residuen waren normal verteilt ($p > 0.05$). Auch aus den F-Werten für die Faktoren Bodentyp und Besatzdichte lässt sich schließen, dass der Einfluss des Boden-

Tab. 2: Tieranzahl und mittlere Lebendmasse für alle Buchten mit Beton- oder Gummispaltenboden. Number of animals and mean body weight in all pens with concrete or rubber topped floor.

	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8
Betonspaltenboden / concrete slatted floor							
total n	70	70	70	70	70	67	64
kg	183	263	344	424	491	548	601
Gummierter Spaltenboden / rubber topped slatted floor							
total n	210	210	210	210	209	208	204
kg	185	277	357	444	518	576	638

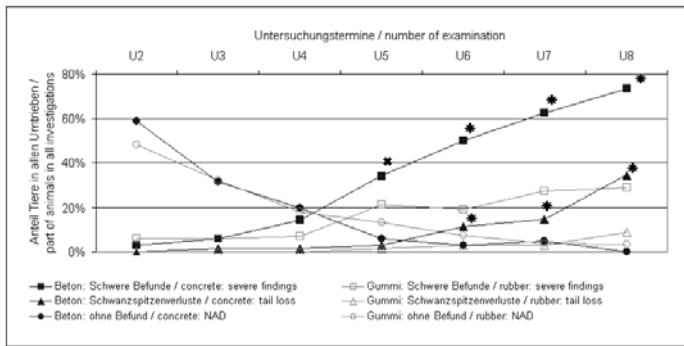


Abb. 1: Anteil Mastbullen mit schweren Befunden an der Schwanzspitze, mit Schwanzspitzenverlusten (chi²-Test *p < 0.01 ✕p < 0.05) und der Anteil der Tiere, die im Verlauf der Untersuchung keine Befunde aufwiesen. Eingeschlossen sind alle Buchten mit Beton- oder Gummi-Spaltenboden. Frequency of animals with severe injuries at the tail tip and with tail tip losses (chi²-test *p < 0.01 ✕p < 0.05) and frequency of bulls without injuries (nothing abnormal detected) along the examinations. All pens with concrete or rubber topped slatted floor are included.

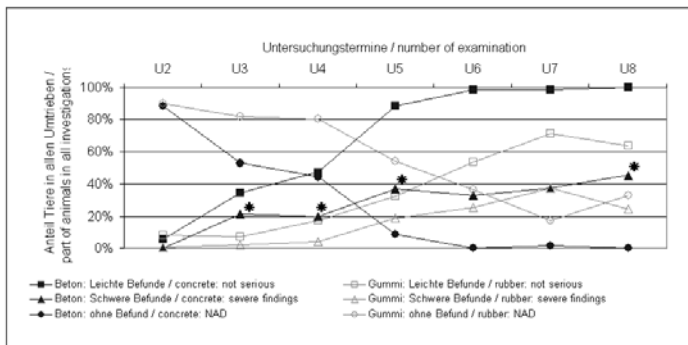


Abb. 2: Anteil der Mastbullen mit leichten und schweren Befunden (chi²-Test *p < 0.01) an den Karpalgelenken (mindestens links oder rechts) und der Anteil der Tiere, die im Verlauf der Untersuchung weder links noch rechts Befunde hatten. Eingeschlossen sind alle Buchten mit Beton- oder Gummi-Spaltenboden.

Frequency of animals with minor (not serious) and severe injuries (chi²-test *p < 0.01) at the carpus (left or right at minimum) and frequency of bulls without carpal injuries (nothing abnormal detected, neither left nor right) along the examinations. All pens with concrete or rubber topped slatted floor are included.

typs auf die Häufigkeit schwerer Befunde größer sein muss als durch eine Vergrößerung des Flächenangebots.

Für die Häufigkeit von Tieren ohne Befund an den Karpalgelenken (sowohl links und rechts) bei den Besatzdichteverarianten 2,5 und 3,0 m² konnte nur zu den Terminen U3, U4 und U5 (p-Werte: 0.0109; 0.0059; 0.0001) mit zunehmender Wahrscheinlichkeit ein signifikanter Einfluss des Bodentyps, nicht jedoch der Besatzdichte, festgestellt werden. Bei U2 (Beginn des Versuchs) lieferte das GLM Modell keine Signifikanz. Nach U5, d.h. ab einem Lebendgewicht von 450 bis 500 kg, mit dem auch auf gummiertem Boden die Häufigkeiten von Schadensbefunden zunahm, fehlte den Daten die notwendige Normalverteilung.

Bei Berücksichtigung der Besatzdichteverarianten 2,5 und 3,0 m² konnte für die Häufigkeit der schweren Befunde zu den Terminen U3 und U5 noch ein signifikanter Einfluss des Bodentyps (p-Werte: 0.0043 und 0.0439) festgestellt werden, jedoch nicht mehr in den nachfolgenden Untersuchungen. In allen Fällen existierte kein Einfluss der Besatzdichte auf die Häufigkeit schwerer Befunde.

Primärrritationen der Haut an den Karpalgelenken wurden durch den Parameter leichte Befunde (haarlose Stellen und Krusten, mindestens links oder rechts) erfasst. Für die Häufigkeit leichter Befunde bestand eine terminabhängige zunehmende Wahrscheinlichkeit für einen signifikanten Einfluss des Bodentyps (p-Werte in Reihe für U3 bis U8: 0.0038; 0.0023; 0.0001; 0.0002; 0.0011; 0.0001). In keinem Modell konnte ein Einfluss der Besatzdichte bei 2,5 und 3,0 m² je Tier festgestellt werden.

3.3 Einfluss von Fläche und Bodentyp auf das Tierverhalten

Obwohl bekannt ist, dass weiche Böden für Rinder einen höheren Liegekomfort bieten, war die Gesamtliegedauer unabhängig von Flächenangebot und Bodentyp bei allen Tieren gleich. Die tägliche Liegedauer lag bei 60 % und tendierte bei höherem Mastgewicht leicht länger. Unterschiede konnten nicht festgestellt werden.

Qualitative Unterschiede im Liegeverhalten wurden durch die Beziehung zwischen der Anzahl der Liegeperioden und der Dauer der Liegeperioden untersucht und in Abb. 3 graphisch dargestellt. Jeder Datenpunkt entspricht jeweils einer Bucht aus allen untersuchten Umtrieben. Für alle gezeigten Datenpunkte ergab sich eine enge Korrelation in einer polynomischen Anpassung ($y = 0,0012 x^2 - 0,306 x + 29$; $r^2 = 0,9352$;

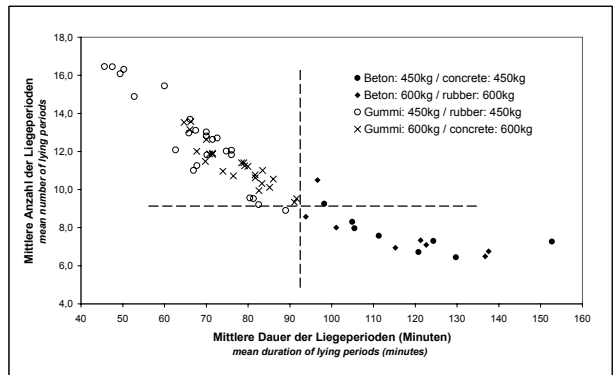


Abb. 3: Beziehung zwischen Dauer und Anzahl der täglichen Liegeperioden in Mastbullenbuchten mit Betonspaltenboden oder gummierten Spaltenboden ohne Berücksichtigung des unterschiedlichen Flächenangebots. Daten aus 72 h Verhaltensbeobachtungen bei 450 kg und 600 kg LM.

Relation between duration and number of daily lying periods in pens of fattening bulls kept on concrete slatted floor or rubber topped slatted floor without respect to different space allowance. Data from 72 h behavioural observations at 450 kg and 600 kg mean live weight.

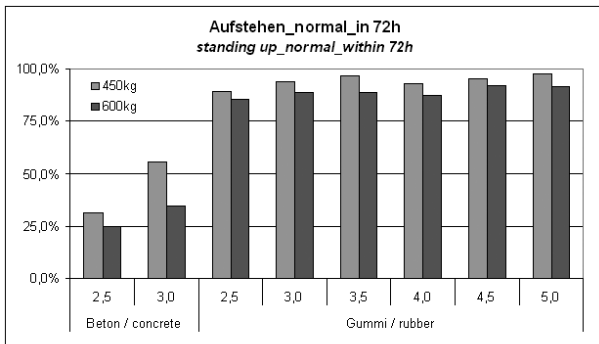


Abb. 4: Prozentualer Anteil normaler unbeeinträchtiger Aufstehvorgänge in Mastbullenbuchten mit Betonspaltenboden oder gummiertem Spaltenboden mit Berücksichtigung eines unterschiedlichen Flächenangebots (in m² je Tier). Daten aus 72h Verhaltensbeobachtungen bei 450 kg und 600 kg LM.

Relative part of normal and safe standing up events in groups of fattening bulls kept on concrete slatted floor or rubber topped slatted floor with respect to different space allowance (in m² per animal). Data from 72h behavioural observations at 450 kg and 600 kg mean live weight.

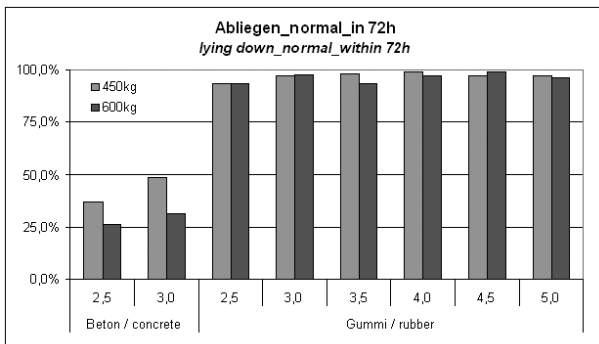


Abb. 5: Prozentualer Anteil normaler unbeeinträchtiger Abliegevorgänge in Mastbullenbuchten mit Betonspaltenboden oder gummiertem Spaltenboden mit Berücksichtigung eines unterschiedlichen Flächenangebots (in m² je Tier). Daten aus 72h Verhaltensbeobachtungen bei 450 kg und 600 kg LM.

Relative part of normal and safe lying down events in groups of fattening bulls kept on concrete slatted floor or rubber topped slatted floor with respect to different space allowance (in m² per animal). Data from 72h behavioural observations at 450 kg and 600 kg mean live weight.

n = 64). Der Umtrieb G5 ist noch nicht in der Auswertung des Tierverhaltens enthalten.

Das Fadenkreuz in Abb. 3 klassiert die Mehrzahl aller Tiergruppen aus Gummibuchten im oberen rechten Quadranten und die Mehrzahl der Tiergruppen auch Betonbuchten im unteren rechten Quadranten. Damit hatten Tiere auf Betonspalten deutlich längere Liegeperioden (> 1,5 h) gegenüber Tieren auf gummiertem Spaltenboden und die tägliche Anzahl der Liegeperioden war dementsprechend auf unter 9 pro Tag reduziert.

Neben dem Liegeverhalten wurden Vorgänge des Aufstehens und Abliegens beurteilt. Abb. 4 und Abb. 5 zeigen den Anteil normaler unbeeinträchtiger Verhaltensabläufe, bei denen Verharrungen, pferdeartiges Aufstehen und Abliegen oder solche mit Ausrutschen ausgeschlossen wurden. Die Mehrzahl der normalen Aufstehvorgänge war in den Betonspaltenbuchten stark eingeschränkt und lag unter 50%. Hingegen betrug der Anteil in den Gummispaltenbuchten 94 bis 99%. Eine Abhängigkeit vom Flächenangebot ließ sich nicht zeigen. Tendenziell reduzierte sich der Prozentsatz leicht bei 600 kg Lebendgewicht am Mastende.

Auch beim Abliegen wurden in den Betonspaltenbuchten mehr Abweichungen festgestellt, die bei höherem Mastgewicht tendenziell noch zunahmen. Analog zum Aufstehverhalten hat die Bodenqualität deutlich mehr Einfluss auf die rindertypischen und unbeeinträchtigen Verhaltensmuster als das Flächenangebot. Maßstab für die Rutschsicherheit bei unterschiedlichem Bodentyp liefert ebenso die tägliche Anzahl des Aufreitens auf andere Bullen (Abb. 6). Abgesehen davon, dass jüngere Tiere

mit leichterem Lebendgewicht häufiger aufreiten, konnten in den Gummispaltenbuchten durchschnittlich mehr Vorgänge beobachtet werden als in den Betonspaltenbuchten (Mittelwert: Aufreiten je Tier und Tag: Gummi 8,8; Beton 4,2).

4 Diskussion

Trittschäden an der Schwanzspitze und ein erhöhtes Risiko für Schäden an den Karpalgelenken sind als spezifische haltungsbedingte Schäden bei der Bullenhaltung auf Betonspaltenböden anzusehen (BAHRS 2005). Neben dem Vergleich von Schadensbefunden an Tieren (bis 700 kg LM) aus Beton- und Gummispaltenbuchten konnte die Autorin in einem Wahlversuch zeigen, dass Bullen gummierte Böden gegenüber Beton als Liegebereich bevorzugen. Durch weiche Böden werden die Kniegelenke geschont, so dass die Aufsteh- und Abliegevorgänge normal ablaufen können und die Anzahl der Liegeperioden nicht reduziert ist (FRIEDLI et al. 2004). Zusätzlich besteht die Erkenntnis, dass sich mit der gewonnenen Trittsicherheit im Laufbereich auch Anzahl im Aufreiten erhöht (PLATZ et al. 2006, BAHRS 2005). Zu den gleichen Ergebnissen kommen diese Untersuchungen. Ab einem Lebendgewicht von 450 bis 500 kg nahmen auch auf gummierten Flächen die Schäden an den Karpalgelenken zu. Kniebelastungen sind dann eher in Abhängigkeit zum gewählten Mastendgewicht zu diskutieren.

Schwere Befunde an der Schwanzspitze wie Quetschung, Schwellungen und Wunden bis hin zu Nekrosen sind Begleitbefunde bei Trittschäden mit Teilverlusten. Da der Teilverlust ein Zufallsmoment bei einem Trittschaden ist, ist deren Häufigkeit relativ gering. Ab 450 bis 500 kg Lebendgewicht ist eine Trittschädigung auf Betonspaltenboden, auch infolge des Gewichtsfaktors, häufiger mit Teilverlusten verknüpft als auf gummiertem Boden.

Die entscheidende Frage, ob Schäden der Schwanzspitze eher durch Gummierung der Spaltenbodenbucht oder durch ein größeres Flächenangebot reduziert werden können, konnte mit der statischen Bearbeitung der schweren Befunde beantwortet werden. Die Auswertung zeigt, dass gummierte Böden einen signifikant größeren Beitrag zur Reduzierung schwerer Befunde liefern als die Vergrößerung des Flächenangebots. Dies sollte jedoch nicht zu der Annahme führen, dass der größere Bewegungsfreiraum gar keinen Einfluss hat. Die Ergebnisse haben jedoch Einfluss auf die Schlussfolgerungen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass Trittschädigungen mit Schwanzspitzenverlusten einhergehen, kann auch gruppenspezifisch bedingt sein, wenn in einer Gruppe eine erhöhte Bewegungsaktivität und Unruhe herrscht. Dies kann anhand der Häufigkeiten des Auf-

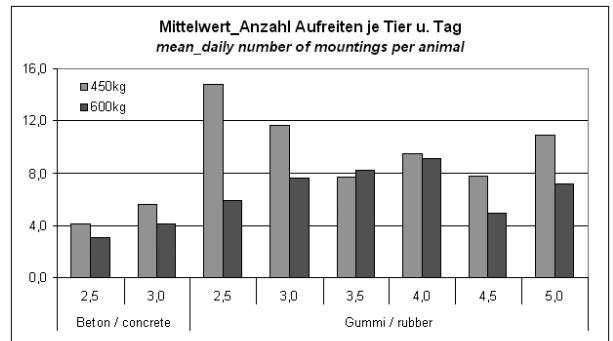


Abb. 6: Häufigkeit des Aufreitens in Mastbullenbuchten mit Betonspaltenboden oder gummiertem Spaltenboden und bei unterschiedlichem Flächenangebot (in m² je Tier). Daten aus 72 h Verhaltensbeobachtungen bei 450 kg und 600 kg LM.

Frequency of mountings in groups of fattening bulls kept on concrete slatted floor or rubber topped slatted floor with respect to different space allowance (in m² per animal). Data from 72 h behavioural observations at 450 kg and 600 kg mean live weight.

reitens abgeleitet werden. Jedoch führte die durchschnittlich größere Summe der Vorgänge im Aufreiten bei Tieren in den Gummibuchten nicht zu mehr Trittverletzungen mit schweren Befunden an der Schwanzspitze. Auch aus diesem Blickwinkel wird bestätigt, dass eine Gummierung des Bodens zu einer Schadensminimierung am Tier in der Mastbullenhaltung beiträgt.

5 Schlussfolgerungen

Da die Bullenhaltung meist in Einflächenbuchten mit Betonspaltenböden erfolgt, ist für eine Minimierung von Schäden am Integument, insbesondere den Karpalgelenken und der Schwanzspitze, ein Wechsel zu gummierten Flächen angeraten. Eine solche Maßnahme lässt sich in der Praxis auch aus ökonomischer Sicht leichter realisieren als eine Änderung in der Besatzdichte. Neben der Reduzierung haltungsbedingter und zum Teil tierschutzrelevanter Gesundheitsprobleme führt eine solche Maßnahme auch zur Verbesserung des Verhaltenskomforts und schließlich des Wohlbefindens der Tiere. Allerdings muss eine derartige Veränderung in der Bodengestaltung auch aus Blickrichtung der Klauengesundheit bewertet werden.

6 Literatur

- BAHRS, E. (2005): Verhalten und Gesundheitsstatus von Mastbullen auf Gummispaltenboden. Dissertation, München
- BENZ, B., WANDEL, H. (2003): Weiche-elastische Beläge für planbefestigte Laufflächen im Milchviehlaufstall. In: Proceedings, 6. Tagung Bau, Technik und Umwelt in Vechta, Darmstadt: KTBL, 414–417
- DROLIA, H., LUESCHER, U.A., MEEK, A.H. (1990): Tail-tip necrosis in Ontario feetlot cattle: two case-control studies. *Preventive Vet. Med.* 9: 195–205
- EKESBO, I. (1984): Methoden der Beurteilung von Umwelteinflüssen auf Nutztiere unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit und des Tierschutzes. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 71: 186–190
- FRIEDLI, K., GYGAX, L., WECHSLER, B., SCHULZE-WESTERATH, H. (2004): Gummierte Betonspaltenböden für Rindvieh-Mastställe. Vergleich mit eingestreuten Zweiflächenbuchten und Betonvollspaltenbuchten. *FAT Bericht* 618
- KOBERG, J., HOFMANN, W., IRPS, H., DAENICKE, R. (1989): Rindergesundheit bei Betonspaltenbodenhaltung. *Der praktische Tierarzt* 70: 12–17
- MAYER, C., THIO, T., SCHULZE-WESTERATH, H., OSSENT, P., GYGAX, L., WECHSLER, B., FRIEDLI, K. (2007): Vergleich von Betonspaltenböden, gummimodifizierten Spaltenböden und Buchten mit Einstreu in der Bullenmast unter dem Gesichtspunkt der Tiergerechtigkeit. *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft* 303
- PLATZ, S., BENDEL, J., AHRENS, F., MEYER, H., ERHARD, M. (2006): Verhaltensuntersuchungen an Milchkühen nach schrittweiser Umstellung von Betonspaltenboden auf gummierten Spaltenboden unter besonderer Berücksichtigung der Rangordnung. *KTBL-Schrift* 448, Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, 71–80
- WINTERLING, CH., GRAF, B. (1995): Ursachen und Einflussfaktoren von Schwanzspitzenveränderungen bei Mastrindern. *KTBL-Schrift* 370, Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994, 128–139

Danksagung

Wir danken der Fa. Kraiburg für ihre Unterstützung. Dank wird auch allen technischen Mitarbeitern im FLI, die an diesem Projekt beteiligt waren, ausgesprochen.

Frank Zerbe¹⁾, Dr. agr. Claus Mayer²⁾, Joergen B. Kjaer¹⁾

¹⁾ Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), D-Celle,

²⁾ Kontrolldienst Schweizer Tierschutz, CH-Basel

Wie wirkt sich ein positives Handling von Mastbullen auf Verhalten und Stressreaktivität vor der Schlachtung sowie auf die Fleischqualität aus?

How does a positive Handling affect behaviour and stress reactions of beef cattle before slaughtering as well as meat quality?

JOHANNA PROBST, EDNA HILLMANN, FLORIAN LEIBER, ANET SPENGLER NEFF

Zusammenfassung

Diese Studie untersuchte, ob eine auf der Basis von TTEAM® (Tellington TTouch Every Animals Method) sowie eigenen Erfahrungen im Umgang mit Rindern entwickelte Handlingmethode einen Einfluss auf die Stressreaktionen der Tiere am Tag der Schlachtung hat. Dazu wurden auf dem Versuchsbetrieb Strickhof (Schweiz) acht Mastbullen (Limousin x Milchrasse) zufällig in eine Behandlungs- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Tiere der Behandlungsgruppe erhielten ab der fünften Woche vor dem Schlachttermin an einem Tag pro Woche vom Futtertisch aus eine vierminütige Behandlung, die nach 45 Minuten wiederholt wurde. Insgesamt wurde jedes Tier der Behandlungsgruppe 40 Minuten der Behandlung, von welcher eine beruhigende und zähmende Wirkung erwartet wurde, unterzogen.

Vor Beginn der Behandlung und zwei Tage vor dem Schlachttermin wurde mit allen acht Tieren ein Ausweichdistanztest (AWD-Test) durchgeführt. Dieser Test, bei dem die Annäherung an bzw. die Berührung des Tieres durch eine fremde Person bewertet wurde, zeigte deutlich, dass sich die behandelten Tiere leichter berühren ließen als die Kontrolltiere. Am Tag der Schlachtung wurde das Verhalten aller Tiere beim Betreten der Betäubungsbucht auf dem Schlachthof beobachtet und anschließend in Unruheverhalten und Störung des Vorwärtsgehens eingeteilt. Zusätzlich wurde die Anzahl eingesetzter Antriebe mit Elektroviehtriebfern durch das Schlachthofpersonal gezählt. Für die Auswertung wurden diese drei Kategorien summiert. Beim Betreten der Betäubungsbucht zeigten die Tiere aus der Behandlungsgruppe erheblich weniger stressanzeigendes Verhalten.

Allen Tieren wurde vor Beginn der ersten Behandlung und einen Tag vor der Schlachtung aus der Schwanzvene Blut entnommen. Während der Schlachtung wurde bei allen Tieren eine Blutprobe aus dem frischen Schlachtblut entnommen. In den Blutproben wurden die Laktat-, Glukose- und Cortisolwerte analysiert. Die Cortisolkonzentration im Schlachtblut war bei allen Tieren um ein Vielfaches höher als bei den Messungen zuvor. Bei den Kontrolltieren wurden höhere Laktat- und Glukosewerte im Schlachtblut ermittelt, die auf stärkere Stressreaktionen hinweisen. Zur Beurteilung der Fleischqualität wurde der *M. longissimus dorsi* (mld) auf Garverluste, Scherkraft, pH-Wert und Fleischfarbe hin untersucht. Die Garverluste waren bei den Kontrolltieren höher als bei der behandelten Gruppe.

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass ein beruhigendes Handling im Vorfeld der Schlachtung die Stressreaktionen der Tiere am Tag der Schlachtung vermindern kann. Ebenfalls wird dadurch die Wichtigkeit einer positiven Mensch-Tier-Beziehung auch bei Schlachttieren unterstrichen.

Summary

This study investigated whether a positive handling method, based on TTEAM® (Tellington TTouch Every Animals Method) and on own experience had a calming effect on finishing bulls. Handling sessions were conducted by an unfamiliar person beginning five weeks before slaughtering. The influence of this positive handling at the day of slaughter was investigated. Eight finishing bulls were randomly assigned to a handling group (4 animals) and a control group (4 animals). The handling group received a handling session once a week. It lasted 4 min and was repeated after 45 min. Altogether, each animal of the handling group obtained 40 min of handling. A calmative and taming impact was anticipated from this special handling.

An avoidance distance test was conducted with all 8 animals before handling sessions started and 2 days before slaughter. This test evaluated approximation and ease of touching the animals by an unfamiliar person. It showed clearly, that animals of the handling group were more used to become touched than animals of the control group. Behaviour of all animals was observed at the day of slaughtering, when they entered the stunning box at the abattoir. The records were classified in three category groups: agitation behaviour and disturbances of advancements. Additionally numbers of pushes by electric prodders (conducted by the employees of the abattoir) were counted. For interpretation, all 3 categories were accumulated. Handling animals showed significantly less stress-indicating behaviour when entering the stunning box.

Blood samples from 'vena caudalis' were taken from all animals before the first handling session began and one day before slaughtering. During exsanguinations a blood sample from each animal was taken. All blood samples were analysed for cortisol-, lactate- and glucose concentrations. Cortisol concentration in sting blood was considerably elevated compared to blood samples before handling and slaughtering. Control animals exposed higher lactate and glucose concentrations in sting blood than handled animals which indicate higher stress reactions in the control animals.

Meat quality was evaluated by measuring cooking loss, shear force, color and pH-value after 25 days maturation in *m. longissimus dorsi*. Control animals showed higher cooking losses than animals of the handling group.

The results of this study imply that a calmative handling in the forefront of slaughtering can decrease stress reactions of beef cattle. Additionally the importance of a positive human-animal-relationship becomes considerable.

1 Einleitung

Zunehmende Extensivierung in der Landwirtschaft verringert weitgehend den direkten Kontakt zwischen Mensch und Tier. Daraus resultiert das Fehlen einer Mensch-Tier-Beziehung (MTB), was sich besonders in Situationen zeigt, die nicht dem routinemässigen Tagesablauf entsprechen, wie z.B. das Verladen der Tiere, der Transport zum Schlachthof, etc. Nervosität und übermässige Stressreaktionen auf Seiten der Tiere entstehen oft aus Furcht der Tiere vor dem Menschen (GRANDIN 2003). Der Mensch selbst und seine Beziehung zum Tier bilden einen wesentlichen Faktor, der die Stressreaktionen der Tiere weitgehend

beeinflusst (FERGUSON et al. 2008). Handlungsbedarf zur Verminderung stressvoller Situationen und von Stressreaktionen der Tiere besteht auch hinsichtlich einer dadurch zu verbessernden Fleischqualität (LENSINK et al. 2000).

Positiver Kontakt in Form von Streicheln und ruhigem Zureden kann die Beziehung zwischen Rind und Mensch verbessern und dazu führen, dass sich das Wohlergehen der Tiere erhöht und Schwierigkeiten im Umgang vermindert auftreten (LENSINK et al. 2001). Einige Autoren (u. a. KROHN et al. 2001, BREUER et al. 2003) arbeiteten bereits mit verschiedenen Möglichkeiten, einen positiven Kontakt zum Tier herzustellen. Dabei wurde jedoch selten die eigentliche Methode des taktilen Kontaktes, der meist in Form von Streicheln oder Bürsten stattfand, exakt beschrieben und definiert.

Ziel dieser Arbeit war daher, aus einer bestehenden, beruhigenden Massagemethode (TTouch®, siehe SHANAHAN 2003) und eigenen Erfahrungen eine definierte, vertrauensbildende und dadurch belastungsmindernde Behandlungsmethode zu erstellen, die an eine Durchführung nur vom Futtertisch aus angepasst ist und die bei sehr scheuen Tieren angewandt werden kann. Die Wirkung dieser Behandlung wurde anhand von Verhaltensparametern, Stress anzeigenden Parametern im Blut und Fleischqualitätsparametern untersucht.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere und Haltung

Der Versuch fand im Dezember 2007/Januar 2008 im Bullenmaststall des Versuchsbetriebes Strickhof (Schweiz) statt. Bei den Tieren handelte es sich um Kreuzungstiere, die von Müttern einer Milchrasse (Holstein, Brown Swiss oder Rotfleck) und Vätern der Rasse Limousin abstammten.

Alle Bullen wurden in Zweiflächenbuchten mit dazugehörigem Auslauf gehalten. In der Endmastperiode erhielten die Tiere dreimal täglich eine Totalmischung (TMR) ad libitum vorgelegt. Das Tier:Fressplatzverhältnis war > 1:1. Acht Bullen (enthornt) wurden nach dem Zufallsprinzip in 2 Gruppen eingeteilt. Alle Tiere waren ca. ein Jahr alt und wogen bei Versuchsbeginn im Durchschnitt 448 kg (419–489 kg) bei einer Tageszunahme von 1425.4 g (1231–1732 g). Durchschnittlich hatten die Tiere ein Schlachtgewicht von 303 kg (278.5–323 kg).



Abb. 1: Kopf- Halsregion des Rindes und die jeweiligen Berührungszonen vom Fressplatz aus
Head-neck-regions of cattle reachable from the feed alley
(bright areas are easier to touch than darker areas)

2.2 Behandlungsmethode

Die Tiere konnten nur vom Futtertisch aus erreicht werden, d.h. nur ein, im Verhältnis zur Gesamtoberfläche des Rinderkörpers kleiner Bereich konnte

mit den Händen für diesen zusätzlichen menschlichen Kontakt berührt werden (Abb. 1).

Die für diese Studie entwickelte Behandlungsmethode basiert einerseits auf TTEAM (Tellington TTouch Every Animals Method). Diese speziellen Massagegriffe, TTouches® genannt, definieren Geschwindigkeit, Richtung der Bewegung und Intensität der Berührungen und führen zu einer verstärkten Konzentration bei Mensch und Tier (ZURR 2005). Andererseits flossen Elemente aus der Akupressur und den Studien von SCHMIED (2008) zu den bevorzugten Körperstellen beim sozialen Lecken der Rinder mit in die Methodenentwicklung ein. Die Methodik der Behandlung bezieht sich auf bestimmte Behaglichkeitszonen im Bereich zwischen Kopf und Schultergelenk des Rindes, die in definierter Reihenfolge nacheinander behandelt wurden (Tab. 1, Abb. 2). Die Basis der TTouch®-Technik ist eine kreisförmige Bewegung auf dem Tierkörper. Dabei verschieben die Finger oder die ganze Hand die Haut des Tieres im Uhrzeigersinn sanft in $1\frac{1}{4}$ Kreisen (TELLINGTON-JONES 2007). Jede neue Kreisbewegung soll an einer neuen Stelle beginnen, um die Konzentration bei Mensch und Tier zu stabilisieren. Die Dauer der Bewegung liegt bei 1–3 s pro Kreisbewegung.

Der Mensch-Tier-Kontakt in Form dieser Behandlung erfolgte an 5 Tagen je zweimal zu je 4 Minuten pro Tier. Zwischen den beiden Behandlungen an einem Tag wurde eine 45-minütige Pause eingelegt.

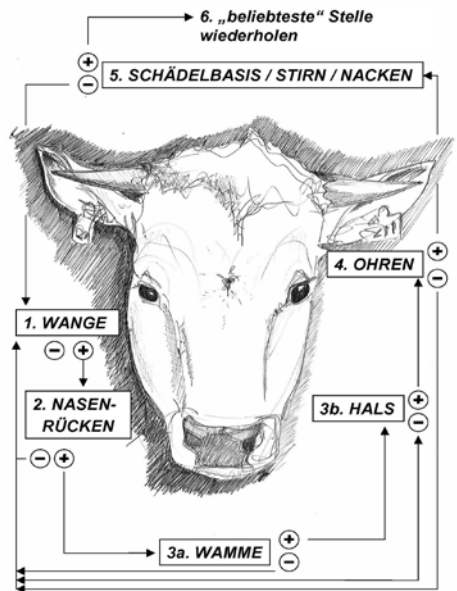


Abb. 2: Reihenfolge der Behandlung an Kopf, Hals und Nacken des Rindes

Order of handling regions on head and neck

Tab. 1: In folgendem Behandlungsprotokoll sind die einzelnen Schritte erklärt sowie die Reihenfolge der Massnahmen dargestellt

In the following handling transcript the handling steps and the order of the measures are described in detail

Durchführung: (ruhiges Sprechen während der gesamten Behandlung) Performance: (calming speech during complete handling session)	
1	→ Positionierung seitlich des Bullens in der Hocke am Fressplatz / squatting laterally near the bull → Arm langsam (10 cm/s) dem Tier entgegen führen / drive arm slowly (10 cm/s) towards bull
1a	→ Wange (zwischen Jochbein und Oberkieferast) wird gestreichelt ¹ / touching ¹ cheek (between cheekbone and upper jaw)
1b	→ bei positivem Verhalten ³ → streicheln ² / after positive behaviour ³ → touching ² → bei positivem Verhalten ³ → TTouch®; kleine 1¼ Kreise über Wange verteilen ⁴ / after positive behaviour ³ → TTouch®; allocate small 1¼ circles on cheek ⁴ → bei abweisendem Verhalten ⁵ → Wiederholung 1a / after repellent behaviour ⁵ → repeat 1a
2	→ Nasenrücken berühren; erst streicheln ¹ , dann streicheln ² / contacting bridge; first touching ¹ then touching ² → bei positivem Verhalten ³ → TTouch®; kleine 1¼ Kreise ⁴ auf dem Nasenrücken / after positive behaviour ³ → TTouch®; allocate small 1¼ circles on bridge ⁴ → bei abweisendem Verhalten ⁵ → Wiederholung 1a & 1b / after repellent behaviour ⁵ → repeat 1a & 1b
3	→ Hals und Wamme berühren; erst streicheln ¹ , dann streicheln ² / contacting collar and dewlap; first touching ¹ then touching ² → bei positivem Verhalten ³ → TTouch®; kleine 1¼ Kreise ⁴ auf Hals und Wamme / after positive behaviour ³ → TTouch®; allocate small 1¼ circles on collar and dewlap ⁴ → bei positivem Verhalten ³ → Fell kraulen ⁶ und kneten ⁷ / after positive behaviour ³ → scratch ⁶ and knead ⁷ the coat → bei abweisendem Verhalten ⁵ → Wiederholung 1a, 1b & 2 / after repellent behaviour ⁵ → repeat 1a, 1b & 2
4	→ vorsichtig versuchen die Ohren zu berühren → streicheln ² / try careful to contact ears → touching ² → bei positivem Verhalten ³ → TTouch®; kleine 1¼ Kreise ⁴ am Ohransatz / after positive behaviour ³ → TTouch®; allocate small 1¼ circles on ear onset ⁴ → bei positivem Verhalten ³ → Ohrmuschel mit Händen in Fellrichtung abstreichen / after positive behaviour ³ → stroking auricle with the grain → bei abweisendem Verhalten ⁵ → Wiederholung 1a, 1b, 2 & 3 / after repellent behaviour ⁵ → repeat 1a, 1b, 2 & 3
5	→ vorsichtig Stirn, Schädelbasis ⁸ und Nacken streicheln; erst streicheln ¹ , dann streicheln ² / contact forehead, base of skull and neck ⁸ carefully; first touching ¹ then touching ² → bei positivem Verhalten ³ → TTouch® und Stimulierung ⁹ der 3 Akupressurpunkte ¹⁰ / at positive behaviour ³ → TTouch® and stimulation ⁹ of the 3 acupressure flats ¹⁰ → bei abweisendem Verhalten ⁵ → Wiederholung 1a, 1b, 2, 3 & 4 / after repellent behaviour ⁵ → repeat 1a, 1b, 2, 3 & 4

Fortsetzung nächste Seite

	Durchführung: (ruhiges Sprechen während der gesamten Behandlung) Performance: (calming speech during complete handling session)
6	→ zum Abschluss die Behandlung wiederholen, bei der das Tier am meisten Entspannung zeigte / finally repeat handling which was most relaxing for the animal
7	→ ruhig und langsam aus der Hocke aufstehen / stand up calm and slowly

- ¹ streicheln = langsame (10 cm/s) Berührung in Fellrichtung mit dem **Handrücken** der leicht gewölbten Hand, Finger nicht gespreizt / touching¹ = slowly (10 cm/s) contact coat with the grain with **back of the hand**, fingers never splayed.
- ² streicheln = langsame (10 cm/s) Berührung in Fellrichtung mit der **Handfläche** der flachen Hand, Finger nicht gespreizt / touching² = slowly (10 cm/s) contact coat with the grain with **palm of the hand**, fingers never splayed.
- ³ Tier duldet die Berührung, läuft nicht weg / animal tolerates contact, doesn't walk away.
- ⁴ jede neue Kreisbewegung wird an einer anderen Stelle begonnen / every circle is started at another point.
- ⁵ Tier schlägt mit Kopf, will sich nicht berühren lassen, entfernt sich / animal is shaking with head, doesn't want to be touched, removes itself.
- ⁶ Bewegungen, die dem sozialen Lecken der Tiere gleichkommen / movements related to social licking.
- ⁷ Haut und Muskulatur werden mit Daumen-, Zeige- und Mittelfinger oder der ganzen Hand gefasst und geknetet / skin and muscles get kneaded with thumb, forefinger, middle finger or the whole hand.
- ⁸ Hinterkopf zwischen Schädelbasis und 1. Halswirbel (Atlas) / back of the head between base of head and first cervical (atlas).
- ⁹ Daumen liegt auf dem Akupressurpunkt und kreist mit einem Druck von 200 bis 500g / thumb is located on acupressure point and makes circles with a pressure of 200 to 500 g.
- ¹⁰ ‚Lg10‘ an der Schädelbasis, ‚Yin Tang‘ auf der Stirn und ‚Bl10‘ im caudalen Winkel des Atlasflügels / ‚Lg10‘ at base of the head, ‚Yin Tang‘ at the forehead and ‚Bl10‘ in the caudal angle to atlas.

2.2 Datenaufnahme

2.2.1 Verhalten

Zweimal (1 Tag vor Behandlungsbeginn und 2 Tage vor der Schlachtung) wurden alle 8 Tiere durch eine unbekannte Person einem Ausweichdistanztest (AWD-Test) (nach WAIBLINGER et al. 2003, WINDSCHNURER et al. 2008) am Futtertisch unterzogen. Dabei wurde erfasst, ob sich das Tier bei einer Frontalannäherung (1 Schritt/s) mit im 45° Winkel ausgestrecktem Arm mit der Hand berühren ließ oder nicht. Bei einem Ausweichen erfolgte eine Schätzung der Distanz (in cm) zwischen Flotzmaul und Handrücken. Beurteilt wurden diese Reaktionen mithilfe eines definierten Scores (Tab. 2).

Tab. 2: Definierte Verhaltensmuster und jeweiliger Punktescore des Ausweichdistanztests
Scores of behaviour patterns for avoidance distance test (after WAIBLINGER et al. 2003)

Verhalten	Score
Kein Ausweichen, Tier lässt sich berühren / no avoiding behaviour, animal can be touched	0
Kopf seitlich weg drehen oder 2–3 Schritte ruhiges Ausweichen / animal turns head or calm avoiding behaviour (2–3 steps avoidance distance)	1
1–3 m Ausweichen / 1–3 m avoidance distance	2

Am Tag der Schlachtung wurde das Verhalten der Tiere im Treibgang zwischen Wartebereich und Betäubungsbucht protokolliert. Eine unabhängige Person teilte die notierten Verhaltensbeobachtungen in 3 zuvor definierte Kategorien ein und benotete diese. Diese Beurteilung erfolgte mittels folgender Verhaltensscores (Tab. 3).

Tab. 3: Definierte Verhaltensmuster und jeweiliger Punktescore der Verhaltensbeobachtung im Wartebereich und beim Betreten der Betäubungsbox
Scores of behaviour patterns for entering lairage and entering stunningbox

Verhalten	Score
Unruheverhalten / agitation behaviour	1 = kein Unruheverhalten / no agitation behaviour 2 = vereinzelt Unruheverhalten / sporadic agitation behaviour 3 = viel Unruheverhalten / increased agitation behaviour
Störung des zügigen Vorwärtsgehens / disturbance of easy advancement	1 = flüssiges Vorwärtsgehen / easy advancement 2 = mittelmäßiges Vorwärtsgehen (stockt kurz) / fair advancement (short stagnations) 3 = stockt länger oder geht rückwärts / longer stagnations or going backwards
Antrieb mit elektrischem Viehtreiber / inducement with electric prodder	1 = kein Antrieb / no inducement 2 = 1–2 Antriebe / 1–2 inducements 3 = mehr als 2 Antriebe / more than 2 inducements

Dabei wurden Drängeln, Trippeln, Vokalisation und Kopfschlagen als „Unruheverhalten“ und Rückwärtsgehen und Verweigerungen des Vorwärtsgehens als „Störungen des zügigen Vorwärtsgehens“ bezeichnet. Unter „Antrieb“ wurde das Treiben mit einem elektrischen Viehtreiber durch das Schlachthofpersonal verstanden.

2.2.2 Physiologische Belastungsindikatoren

Vor Behandlungsbeginn und am Tag vor der Schlachtung wurde allen acht Tieren Blut aus der Schwanzvene entnommen. Bei der Blutentnahme wurden die Tiere auf der ihnen bereits bekannten Waage fixiert. Am Tag der Schlachtung wurden die Blutproben dem frischen Schlachtblut entnommen. Das Plasma wurde auf die Gehalte an Cortisol, Glukose und Laktat hin untersucht.

2.2.3 Fleischqualität

Zur Fleischbeschaffenheitsanalyse wurde von jedem Schlachtkörper ein ca. 15 cm langes Probenstück des *M. longissimus dorsi* vakuumverpackt, um es dann 25 Tage bei 4 °C reifen zu lassen. Danach wurden alle Proben hinsichtlich Fleischfarbe (L*a*b*-System), Scherkraft (Warner-Bratzler Texture Analyser), Garverluste nach einstündigem Kochen bei 72 °C und pH-Wert untersucht.

2.2.4 Statistik

Die Analyse der Blutparameter und des AWD-Tests erfolgte mit Gemischte Effekte Modellen. Erklärende Variablen waren Versuchsbedingung (Behandlung/Kontrolle) und Zeitpunkt (je

nach Zielvariable: vor Behandlung, nach Behandlung, Schlachtblut) als fixe, die wiederholte Messung am selben Tier als zufällige Effekte. Auf Unterschiede im Verhalten und in der Fleischqualität wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test zweiseitig getestet.

3 Resultate

3.1 Verhalten

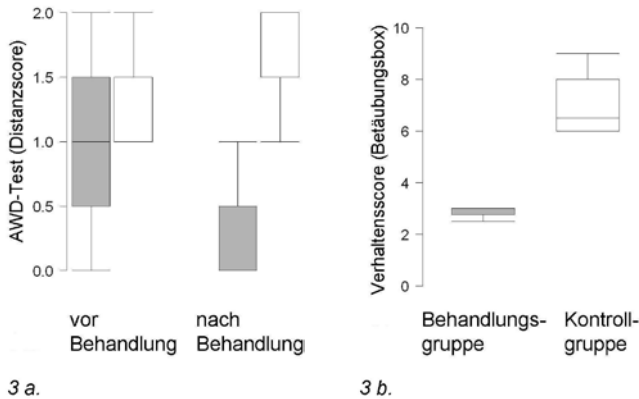


Abb. 3a: links: AWD-Test (Distanzscore) der Bullen der Behandlungsgruppe (grau) und der Kontrollgruppe (weiß) vor und nach der Behandlung; 3b: Verhaltensscore beim Betreten der Betäubungsbox 3a: Avoidance distance test (distance score) of handling group (grey) and control group (white) before (left) and after (right) handling treatment; 3b: behaviour score when entering the stunning box of handling group (grey) and control group (white)

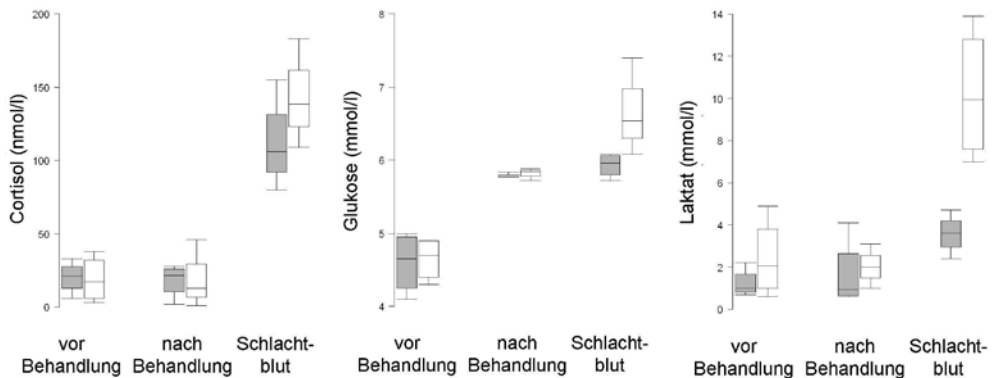


Abb. 4: Cortisol-, Laktat- und Glukosekonzentrationen im Blut der Behandlungsgruppe (grau) und der Kontrollgruppe (weiß) jeweils vor der ersten Behandlung, nach der letzten Behandlung und im Schlachtblut

Cortisol-, Lactate- and Glucose concentrations in blood of handling group (grey) and control group (white) before first handling (left side), after last handling (middle) and in sting blood (right side) respectively

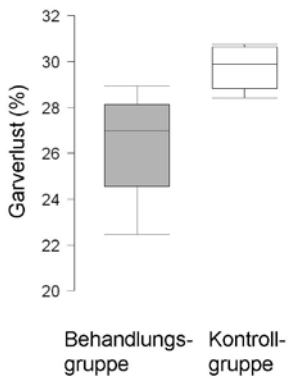


Abb. 5: Garverluste der Fleischproben von behandelten Tieren (grau) und Kontrolltieren (weiß)

Cooking losses in meat samples from handling group (grey) and control group (white)

3.3 Fleischanalyse

Bei der Untersuchung der Fleischproben zeigten sich Unterschiede zwischen den behandelten Tieren und der Kontrollgruppe (Abb. 5). Das Fleisch der Tiere der Handlinggruppe wies geringere Garverluste auf als das Fleisch der Kontrolltiere ($p = 0.057$). Bei keinem der anderen Fleischparameter wurde ein Gruppenunterschied festgestellt.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie wurde gezeigt, dass eine Verbesserung der MTB durch eine spezielle vertrauensbildende Behandlung im Zeitraum von 5 Wochen vor der Schlachtung, die Stressreaktionen von Fleischrindern am Tag der Schlachtung reduzieren kann.

Die Ergebnisse des AWD-Tests weisen darauf hin, dass bei der Handlungsgruppe durch die Behandlungen ein Zähmungseffekt entstanden ist. Die behandelten Tiere zeigten eine verbesserte Beziehung zum Menschen, was durch verringertes Ausweichen sichtbar wurde (siehe auch BECKER et al. 1997). Die behandelten Tiere übertrugen ihre positiven Erfahrungen auch auf eine andere Person, denn die Ausweichdistanztests wurden nicht von der behandelnden Person durchgeführt. Dies kann auch auf dem Weg zum Schlachthof, bei der Begegnung mit fremden Menschen von Nutzen sein und zu geringerem Unruheverhalten führen.

Signifikante Unterschiede im Verhalten wurden beim Betreten der Betäubungsbox sichtbar. Die behandelten Tiere zeigten deutlich weniger stressanzeigendes Verhalten als die Kontrolltiere. Demzufolge können positive Zuwendungen im Vorfeld unruhiges Verhalten vermindern. Andere Studien an Rindern, bei welchen die Beziehung der Tiere zum Menschen im Verhältnis zur Produktivität untersucht wurde, zeigten, dass eine positive

Vor den Behandlungen zeigten die Tiere keine Unterschiede in ihrem Ausweichverhalten (Abb. 3a). Nach den Behandlungen ließen sich die Tiere der Handlungsgruppe besser berühren als die Tiere der Kontrollgruppe ($p = 0.03$).

Die Tiere der Handlungsgruppe zeigten beim Betreten der Betäubungsbox weniger stressanzeigendes Verhalten als die Tiere der Kontrollgruppe ($p = 0.03$) (Abb. 3b).

3.2 Blutanalyse

Die Cortisolkonzentration im Schlachtblut war gegenüber den Messungen zuvor bei allen Tieren um ein Vielfaches erhöht ($F_{2,13} = 60.2$, $p < 0.0001$, Abb. 4). Bei allen Tieren waren die Glukose- und Laktatkonzentrationen im Schlachtblut erhöht, in besonderem Maß bei den Kontrolltieren (Laktat: Handling x Zeitpunkt $F_{2,11} = 7.5$, $p = 0.0087$; Glukose: Handling x Zeitpunkt $F_{2,11} = 6.4$, $p = 0.014$, Abb. 4).

MTB Einfluss auf einfacheren Umgang mit den Tieren und höhere tägliche Zunahmen hat (LENSINK et al. 2000).

Die im Schlachtblut der Kontrolltiere gemessenen erhöhten Laktat- und Glucosekonzentrationen untermauern diese ethologischen Beobachtungen, da sie eine akute Stressreaktion mit Freisetzung von Catecholaminen widerspiegeln (WARNER et al. 2007). Der erhöhte Laktatspiegel deutet zusätzlich auf eine verstärkte Zunahme der anaeroben Stoffwechsellaage in der Muskulatur hin, verursacht durch körperliche Anstrengung (z.B. Zittern, Gleichgewicht halten, Rangkämpfe) während des Transports und auf dem Schlachthof.

Die Freisetzung von Glucocorticoiden wirkt vor allem auf den Kohlehydratstoffwechsel und führt zu einer Glykogenmobilisierung aus Leber und Muskulatur. Ein Futtermangel als Grund für die erhöhte Glukosekonzentration im Schlachtblut kam nicht in Frage, da alle Tiere vor dem Verladen gefüttert wurden. Vielmehr könnte die Ursache ein relativer Energiemangel infolge erhöhten Bedarfs sein, was die ethologischen Beobachtungen vor der Betäubungsbox bekräftigen.

Die bei den Kontrolltieren vermehrt auftretenden Stressreaktionen können auch die Ursache der erhöhten Garverluste sein. Die übermäßige Laktatproduktion kann zu einem verminderten Wasserbindungsvermögen führen.

Nach den vorliegenden Befunden kann zusätzlicher menschlicher Kontakt im Vorfeld der Schlachtung mit der beschriebenen Methode Stressreaktionen von Mastrindern am Tag der Schlachtung vermindern. Weitere Untersuchungen, insbesondere an Tieren aus der Mutterkuhhaltung sind nötig, um die Wirksamkeit der Behandlungsmethode bei Tieren mit besonders wenig Kontakt zu Menschen und daher besonderer Stressanfälligkeit am Schlachttag zu überprüfen. Weiter wäre zu untersuchen, in welchen Punkten die Behandlungsmethode abgeändert bzw. reduziert werden kann, ohne an Wirksamkeit zu verlieren und wie sie in die Praxis eingeführt werden kann.

5 Literatur

- BECKER, B. G.; LOBATO, J. F. P. (1997): Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 53 (3), S. 219–224
- BREUER, K.; HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. (2003): The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84 (1), S. 3–22
- FERGUSON, D. M.; WARNER, R. D. (2008): Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science* 80 (1), S. 12–19
- GRANDIN, T. (2003): Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81 (3), S. 215–228
- KROHN, C. C.; JAGO, J. G.; BOIVIN, X. (2001): The effect of early handling on the socialisation of young calves to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74 (2), S. 122–133
- LENSINK, B.J.; FERNANDEZ, X.; BOIVIN, X.; PRADEL, P.; LE NEINDRE, P.; VEISSIER, I. (2000): The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. *J. Anim. Sci.* 78 (5), S. 1219–1226
- LENSINK, B.J.; FERNANDEZ, X.; COZZI, G.; FLORAND, L.; VEISSIER, I. (2001): The influence of farmers' behavior on calves' reactions to transport and quality of veal meat. *J. Anim. Sci.* 79 (3), S. 642–652

- SCHMIED, C.; WAIBLINGER, S.; SCHARL, T.; LEISCH, F.; BOIVIN, X. (2008): Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109 (1), S. 25–38
- SHANAHAN, S. (2003): Trailer loading stress in horses: behavioral and physiological effects of nonaversive training (TTEAM). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 6 (4), S. 263–274
- TELLINGTON-JONES, L. (2007): persönliche Mitteilung, Strickhof Wülflingen. 26.09.2007
- WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; FOLSCH, D. W. (2003): Influences on the avoidance and approach behaviour of dairy cows towards humans on 35 farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84 (1), S. 23–39
- WARNER, R. D.; FERGUSON, D. M.; COTTRELL, J. J.; KNEE, B. W. (2007): Acute stress induced by the preslaughter use of electric prodders causes tougher beef meat. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 47 (7), S. 782–788
- WINDSCHNURER, I.; SCHMIED, C.; BOIVIN, X.; WAIBLINGER, S. (2008): Reliability and inter-test relationship of tests for on-farm assessment of dairy cows' relationship to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114 (1–2), S. 37–53
- ZURR, C. (2005): TTEAM und TTouch in der tierärztlichen Praxis. Verlag Sonntag, 1. Aufl., 127 S.

M. Sc. Johanna Probst
Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, CH-5070 Frick

Dr. Edna Hillmann
Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie und Verhalten, ETH Zürich, CH-8092 Zürich

Dr. Florian Leiber
Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Tierernährung, ETH Zürich, CH-8092 Zürich

M. Sc. Anet Spengler Neff
Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, CH-5070 Frick

Verhalten von Laborhunden in verschiedenen Haltungseinrichtungen und aus unterschiedlichen Herkünften gegenüber einer Fremdperson in einem „Begegnungstest“

Behaviour of laboratory dogs in four different facilities and from different origins in an "encounter test".

DOROTHEA DÖRING, BARBARA HABERLAND, ANDREA OSSIG, HELMUT KÜCHENHOFF, MICHAEL H. ERHARD

Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es festzustellen, wie sich Laborhunde aus vier unterschiedlichen Haltungseinrichtungen in ihrer gewohnten Unterbringung einem fremden Menschen gegenüber verhalten und mit welchen Faktoren ihr Verhalten in Zusammenhang steht. Daher wurde in vier unterschiedlichen Versuchseinrichtungen an 90 Laborbeagles beiderlei Geschlechts (Alter von 1–10 Jahren) ein „Begegnungstest“ durchgeführt. Zuerst stellte sich die fremde Testperson 10 Sekunden bewegungslos vor den Zaun der Box, dann für 60 Sekunden in die Box. Anschließend wurden die Hunde herausgefangen. Der gesamte Test wurde auf Video aufgezeichnet. Bei der Auswertung wurde das Verhalten u.a. mit Hilfe eines Score-systems (Körpersprachescore und Verhaltensscore) bewertet. Es wurde eine multifaktorielle Varianzanalyse (SPSS®) durchgeführt, wobei als Faktoren Alter, Geschlecht, Herkunft und Einrichtung berücksichtigt wurden.

Beim Testteil „am Zaun“ sprang der Großteil der Hunde aller Einrichtungen an den Zaun. Beim Testteil „in Box“ sprangen ebenfalls die meisten Hunde die Testperson an und schnupperten an ihr. Das „Herausfangen“ gelang bei fast allen Hunden bereits beim ersten Versuch. Die Ergebnisse der ANOVA zeigten signifikante Unterschiede bezüglich der Herkunft der Hunde bei mehreren Körpersprache- und Verhaltensscorewerten. Dabei schnitten die Hunde aus Eigenzucht immer besser ab als die Hunde aus Fremdherkunft (vom Züchter bzw. aus anderen Einrichtungen). Bezüglich des Alters oder Geschlechts wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Zwischen den Einrichtungen gab es teilweise signifikante Unterschiede.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hunde in allen Einrichtungen eine aktive Kontaktsuche zu der Fremdperson zeigten und sich fast alle problemlos fangen und hochheben ließen. Da die Hunde den Kontakt zu fremden Personen nicht gewöhnt waren, sprechen die Ergebnisse bei allen vier Haltungseinrichtungen für eine gute Sozialisierung der Hunde. Die Eigenzucht hat dabei gegenüber der Fremdherkunft (u.a. vom Versuchstierzüchter) deutliche Vorteile.

Summary

The goal of this study was to determine how laboratory dogs from four different research facilities react towards an unknown person in their familiar environment and which factors are linked to their behaviour. For that purpose, an "encounter test" was conducted

in four different research facilities on 90 laboratory beagles of both genders (age 1–10 years). First, the unfamiliar test person stood motionless in front of the kennel fence for 10 seconds, then inside the kennel for 60 seconds. After that, the dogs were caught. The entire test was recorded on video tape. For the data analysis, the behaviour was evaluated, amongst other things, with the help of a score system (body language and behaviour score). A multifactorial analysis of variance (SPSS®) was performed in which factors such as age, gender, origin and facility were taken into account.

During the test part “along the fence”, the majority of dogs of all facilities jumped up at the fence. During the test part “in the kennel” most dogs also jumped up at the test person and sniffed her. The “catching” was successful with almost all dogs on the first try. The results of the ANOVA showed significant differences in several body language and behavior score values regarding the origin of the dogs. The facility-bred dogs always received better results there than foreign-bred dogs (from a breeder or other research facility). There were no significant differences regarding age or gender. To some extent there were significant differences between the facilities.

In summary it can be stated that the dogs in all facilities actively sought contact with the unfamiliar person and that nearly all of them could be caught and picked up without problems. Since the dogs were not used to having contact with unfamiliar people, the results in all four facilities indicate a good socialisation of the dogs. Breeding the dogs inside the facility thereby has clear advantages over other origins (such as breeders of laboratory animals).

1 Einleitung

Die Verwendung von Hunden zu Versuchszwecken und ihr Wohlergehen in der Laborhaltung wird von der Öffentlichkeit besonders kritisch hinterfragt. Für den Tierschutz bei Laborhunden ist der Kontakt zum Menschen besonders wichtig. Dessen Bedeutung wird von vielen Autoren hervorgehoben (u.a. LOVERIDGE 1998; HUBRECHT 2002; BAYNE 2003; JOINT WORKING GROUP ON REFINEMENT 2004; WELLS 2004; OVERALL and DYER 2005). Eine intensive menschliche Zuwendung kommt dabei nicht nur den Hunden zugute, sondern wird auch vom Pflegepersonal positiv bewertet (HUBRECHT 1993; CHANG and HART 2002). Der Kontakt mit dem Pflegepersonal kann zum einen als Form von Enrichment angesehen werden (WELLS 2004) und hat zum anderen Bedeutung zur Verminderung von Stress. Nach Meinung der JOINT WORKING GROUP ON REFINEMENT (2004) ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Stressreduktion, dass sichergestellt wird, dass Laborhunde gut auf Handling reagieren. Der Hund soll sich wohl fühlen und gelassen sein, wenn sich eine Person nähert, wenn er hochgehoben, getragen und festgehalten wird.

Um zu erfahren, wie sich Laborhunde unter Praxisbedingungen in verschiedenen Versuchshundehaltungen Menschen gegenüber verhalten, wurde die vorliegende Studie konzipiert. Es sollte dabei festgestellt werden, wie sich Laborhunde in unterschiedlichen Haltungsbedingungen in ihrer gewohnten Unterbringung einem fremden Menschen gegenüber verhalten und mit welchen Faktoren ihr Verhalten in Zusammenhang steht.

2 Tiere, Material und Methode

2.1 Tiere und Haltung

Die Untersuchung erfolgte in vier unterschiedlichen Versuchseinrichtungen an insgesamt 90 Hunden der Rasse Beagle, beiderlei Geschlechts, im Alter von 1–10 Jahren. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Tiere. Bei den Unterbringungen in Einrichtung A und C handelte es sich um separate Hundehäuser, bei B und D waren sie in die Einrichtungsgebäude integriert. Die Hunde aus den Einrichtungen C und D hatten permanenten Zugang zu Ausläufen, in den anderen Einrichtungen wurden die Hunde täglich (A) bzw. wetterabhängig (B) dorthin gebracht. In den Einrichtungen A, B und C stand den Hunden feststehendes Enrichment in Form von Liegewannen (A) bzw. Liegebrettern (B und C) zur Verfügung. Bewegliches Enrichment (Beschäftigungsobjekte) gab es meist nur unter Aufsicht des Pflegepersonals. Alle Hunde der Einrichtung A hatten bereits Versuchserfahrung durch Einsatz bei Fütterungsversuchen (Stoffwechsellkäfig, Blutentnahmen) und waren Handling und Manipulation durch das Pflegepersonal gewöhnt. Auch waren sie mit dem Gehen an der Leine vertraut. Die Hunde der Einrichtung B wurden noch nicht in Versuchen eingesetzt, sie wurden aber zur Zeit dieser Studie spielerisch auf die Versuche vorbereitet, indem sie an Berührungen und Manipulationen gewöhnt wurden. Die Hunde aus C hatten alle mehrmals an Versuchsreihen teilgenommen und waren durch Training an Versuchsbedingungen gewöhnt (Stehen auf dem Tisch, Öffnen des Maules, Manipulationen an den Extremitäten). Alle Hunde in Einrichtung D hatten Versuchserfahrungen in Form von Blutabnahmen und Routineuntersuchungen. Die Tiere wurden nicht speziell auf die Versuche vorbereitet, wurden allerdings bereits ab dem Welpenalter an die Blutentnahmesituation gewöhnt.

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Hunde in den vier Einrichtungen (A, B, C, D), MW = Mittelwert

Overview of the examined dogs in the four facilities (A, B, C, D), MW = Mean

	Geschlecht Gender		Alter in Jahren Age in years				Herkunft Origin		
	♂	♀	Spanne Range (MW)	< 2	2–5	≥ 5	Eigen Inhouse	Züchter Breeder	andere Other
A	1	22	1–10 (3.9)	2	15	6	15	6	2
B	13	10	1–5 (1.2)	22	–	1	23	–	–
C	6	15	3–6 (4.8)	–	5	16	–	21	–
D	11	12	1–6 (3.2)	4	15	4	19	–	4
Summe	31	59		28	35	27	57	33	

2.2 Verhaltenstest

Um das Verhalten gegenüber einer unbekannt Person zu charakterisieren, wurde ein einfach durchführbarer „Begegnungstest“ in Anlehnung an Untersuchungen von HUBRECHT (1995) entwickelt.

Dieser Test bestand aus drei aufeinander folgenden Teilen. Er wurde in allen Einrichtungen zur gleichen Uhrzeit (vormittags) durchgeführt. Bei der Testperson handelte es sich in jeder Einrichtung um dieselbe fremde (weibliche) Person, um standardisierte Bedingungen zu gewährleisten.

Teil 1 „am Zaun“: Die Person näherte sich der Unterbringung (Auslauf bei A, Innenbox bei B, C und D) und blieb in Sichtweite der Hunde, direkt hinter dem Zaun, 10 Sekunden ruhig stehen.

Teil 2 „in Box“: Die Person betrat die Unterbringung (Auslauf bei A, Innenbox bei B, C und D) und begab sich etwa in die Mitte, wo sie 60 Sekunden regungslos stehen blieb. Dabei hielt sie die Hände gesenkt und vermied es, die Hunde mit dem Blick zu fixieren.

Teil 3 „Herausfangen“: Die Person sprach die Hunde an und fing einen heraus, welchen sie dann aus der Unterbringung heraus führte (Einrichtung A) bzw. trug (Einrichtung B, C und D).

Der „Begegnungstest“ fand dort statt, wo sich die Hunde vormittags aufhielten. Da die Hunde in Einrichtung A tagsüber in den Ausläufen und nicht im Innenbereich untergebracht waren, wurden die „Begegnungstests“ in den Ausläufen durchgeführt.

Der gesamte Testablauf war standardisiert, die Körperhaltung der Person in allen Einrichtungen gleich. Der gesamte Test wurde auf Video aufgezeichnet.

2.3 Auswertung

Bei der Auswertung wurde das Verhalten in definierte Verhaltenskategorien aufgeteilt und mit Hilfe eines Scoresystems bewertet. Es wurden Körpersprachetypen festgelegt, nach denen die Hunde in den verschiedenen Testteilen beurteilt wurden (Tabelle 2), sowie „Be-

Tabelle 2: Einteilung in Körpersprachetypen und Bewertung mit Punkten für Scoreberechnung
Definitions of body language types and the allocated points for scoring

Typ Type	Punkte Points	Körpersprache Body language
A (aufrecht)	3.0	Kopf nach oben gerichtet, Beine durchgestreckt, Schwanz nach oben gerichtet
AE	3.0	Mischtyp zwischen „aufrecht“ und „entspannt“
E (entspannt)	3.0	Kopf in entspannter Haltung, Beine durchgestreckt, Schwanz in entspannter Haltung
EG	2.0	Mischtyp zwischen „entspannt“ und „geduckt“
G (geduckt)	1.5	Kopf nach unten gerichtet, Beine leicht geduckt, Schwanz hängend oder leicht eingezogen
GS	1.0	Mischtyp zwischen „geduckt“ und „submissiv“
S (submissiv)	0.5	Kopf eingezogen, Beine stark geduckt, Schwanz eingezogen (zwischen Beinen)

Tabelle 3: Definition von „Beschwichtigungs- bzw. Stresszeichen“. Für die Berechnung der Verhaltensscores wurde beim Vorkommen von einem oder mehreren „Beschwichtigungszeichen“ (außer bei Wedeln) ein halber Punkt, beim Vorkommen von einem oder mehreren „Stresszeichen“ (außer bei Hecheln) 1 Punkt abgezogen.

Definitions of „signs of stress and appeasement“. For the calculation of the behaviour scores, a half a point was subtracted when one or more signs of appeasement (except tail wagging) and an entire point when one or more signs of stress (except panting) were observed.

„Beschwichtigungszeichen“ (-0.5)	Maullecken	mit der Zunge über die Schnauze lecken
	Gähnen	Fang öffnen und gähnen
	Pfoten	Pfote nach oben heben und dort halten
	(Wedeln)	Pendelbewegung der Rute
„Stresszeichen“ (-1)	Zittern	Muskelzittern
	Urinabsatz	Urinabgabe auf den Untergrund
	Kotabsatz	Kotabgabe auf den Untergrund
	Freezing	mit starrem Blick in ein und der selben Position verharren
	(Hecheln)	mit halb geöffnetem Maul atmen

Tabelle 4: Definition der Verhaltensparameter der drei Teile des „Begegnungstests“ und Bewertung mit Punkten für die Scoreberechnung

Definitions of the behavioural parameters for the three parts of the „encounter test“ and allocated points for scoring

Teil 1 „am Zaun“		
springt an Zaun	3	Hund vollführt springende Bewegungen am Zaun
steht am Zaun	2	alle vier Pfoten berühren den Boden, während Hund am Zaun steht
und weicht zurück	- 0.5	Zurücktreten von einer Position nahe am Zaun in eine weiter weg
schaut zu Person	1	keine Annäherung an den Zaun, nur Blickkontakt mit der Person
macht etwas anderes	0	kein Nähern an den Zaun oder Blickkontakt zur Person
Teil 2 „in Box“		
springt an	3	Hund vollführt springende Bewegungen an der Person
schnuppert	2	Untersuchen der Person mit der Nase
schaut zu Person	1	keine Annäherung an die Person, nur Blickkontakt
macht anderes	0	kein Nähern an die Person, kein Blickkontakt
Teil 3 „Herausfangen“		
lässt sich fangen	3	bereits beim ersten Versuch gelingt es der Person, den Hund einzufangen, ohne dass dieser zurückweicht
Ausweichen	2	Hund weicht beim Versuch, ihn heraus zu fangen, zurück
mehrere Versuche nötig	1	Hund lässt sich erst nach mehreren Versuchen einfangen
lässt sich nicht fangen	0	Hund lässt sich nur mit Hilfe einer weiteren Person oder mit Hilfsmitteln fangen

schwichtigungszeichen“ bzw. „Stresszeichen“ definiert (Tabelle 3). Auf ihre Erhebung wurde in Teil 3 „Herausfangen“ jedoch verzichtet, da die Mimik der Tiere nicht immer auf dem Video erkennbar war. Die Definitionen der einzelnen Verhaltensparameter für die drei Testteile sind in Tabelle 4 zu finden.

Für den Körpersprache-Score wurde der Körpersprachetyp mit Punkten zwischen 0,5 und 3 bewertet (Tabelle 2). Niedrige Werte sprachen für ängstliches bzw. submissives, hohe Werte für entspanntes Verhalten. Beim Verhaltensscore wurden die definierten Verhaltensparameter für die einzelnen Testteile mit Punkten zwischen 0 und 3 bewertet (siehe auch Tabelle 4). Waren Mehrfachantworten möglich, zählte das am höchsten bewertete Verhalten.

Beim Auftreten mindestens eines „Beschwichtigungszeichens“ wurde vom Verhaltensscore ein halber Punkt, beim Auftreten mindestens eines „Stresszeichens“ wurde ein Punkt abgezogen (siehe auch Tabelle 3). Das „Beschwichtigungszeichen“ „Wedeln“ und das „Stresszeichen“ „Hecheln“ wurden grundsätzlich bei der Scoreberechnung nicht bewertet, da diese auch anders interpretiert werden können. Es ergaben sich so für den Verhaltensscore Werte zwischen 0 und 3 (negative Werte nach Addition wurden mit 0 bewertet). Hohe Werte sprachen dabei für erwünschtes, menschenbezogenes und angstfreies Verhalten.

Mit Hilfe von SPSS wurde mit den Scorewerten eine multifaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt, wobei als Faktoren Herkunft (eingeteilt in die Kategorien Eigenzucht und Fremdherkunft), Alter (eingeteilt in drei Altersklassen, siehe auch Tabelle 1) und Geschlecht berücksichtigt wurden. Als Signifikanzniveau wurde 5 % verwendet. Die Interrater-reliability bei der Zweitauswertung der Videos von sechs Hunden pro Einrichtung durch eine andere Person lag bei 93 %.

3 Ergebnisse

Bei Testteil 1 „am Zaun“ sprang der Großteil der Hunde an den Zaun (Einrichtung A 82 %, B 96 %, C 86 %, D 100 %). Beim Testteil 2 „in Box“ sprangen ebenfalls die meisten Hunde die Testperson an (Einrichtung A 74 %, B 87 %, C 76 %, D 96 %). Die meisten Hunde schnupperten an ihr (A 61 %, B 52 %, C 76 %, D 70 %). Das „Herausfangen“ gelang bei fast allen Hunden bereits beim ersten Versuch (A 96 %, B 78 %, C 95 %, D 96 %). „Ausweichen“ kam dabei kaum vor. Bei zwei Hunden in Einrichtung B waren mehrere Versuche zum Fangen nötig.

Die Ergebnisse der ANOVA zeigten signifikante Unterschiede bezüglich der Herkunft der Hunde sowohl bei den Körpersprache-, als auch bei den Verhaltensscorewerten bei den Testteilen „am Zaun“ und „in Box“. Dabei schnitten die Hunde aus Eigenzucht immer besser ab als die Hunde aus Fremdherkunft (vom Züchter bzw. aus anderen Einrichtungen). Bezüglich des Alters oder Geschlechts wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Zwischen den Einrichtungen gab es signifikante Unterschiede bei den Körpersprachescorers in den Testteilen „am Zaun“ (hier hatten die Hunde aus C und D die besten Bewertungen) und beim Fangen (A und D mit den besten Bewertungen) und bei den Verhaltensscores im Testteil „in Box“ (D mit der besten Bewertung, siehe Tabellen 5 und 6).

Tabelle 5: Körpersprachescor- und Verhaltensscore-Werte (arithmetische Mittelwerte) in den verschiedenen Einrichtungen A (n = 23), B (n = 23), C (n = 21), D (n = 23) bei den verschiedenen Teilen des „Begegnungstests“; hohe Werte sprechen für angstfreies, menschenbezogenes Verhalten. Body language and behaviour scores (averages) in the different facilities A (n = 23), B (n = 23), C (n = 21), D (n = 23) during the different sections of the „encounter test“; high scores indicate a fearless, human-oriented behaviour

	Körpersprachescor (Spanne 0.5–3) Body language score (range 0.5–3)				Verhaltensscore (Spanne 0–3) Behaviour Score (range 0–3)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
	Am Zaun	2,57	2,35	2,80	2,96	2,50	2,46	2,53
In Box	2,61	2,52	2,58	2,67	2,59	2,43	2,50	2,93
Herausfangen	2,36	1,30	1,17	2,09	2,95	2,70	2,95	2,96

Tabelle 6: Übersicht über die signifikanten Unterschiede bezüglich Einrichtung, Geschlecht, Herkunft und Alter der Hunde beim Begegnungstest (Parameterschätzer und p-Werte)
Overview of the significant differences in reference to facilities, gender, origin and the dogs' age during the "encounter test" (parameter estimates and p-values)

Testteile	Einrichtung					Geschlecht			Herkunft			Alter			
	A	B	C	D	p-Werte	männlich	weiblich	p-value	Eigen	Fremd	p-Werte	< 2 Jahre	= 2 to <5 Jahre	5 Jahre ^1	p-Werte
Körpersprachescor															
Am Zaun	-0.26	-0.50	0.20	0 ^R	0.04*	0.14	0 ^R	0.29	0.44	0 ^R	0.02*	-0.23	0.03	0 ^R	0.53
In Box	0.04	-0.40	0.29	0 ^R	0.38	-0.02	0 ^R	0.91	0.57	0 ^R	0.01*	0.01	-0.21	0 ^R	0.43
Fangen	0.25	-0.57	-0.97	0 ^R	0.00*	-0.27	0 ^R	0.87	0.20	0 ^R	0.37	-0.55	-0.28	0 ^R	0.13
Verhaltensscore															
Am Zaun	-0.24	-0.27	0.05	0 ^R	0.20	0.20	0 ^R	0.09	0.45	0 ^R	0.01*	-0.23	0.12	0 ^R	0.21
In Box	-0.20	-0.76	0.03	0 ^R	0.05*	0.10	0 ^R	0.52	0.42	0 ^R	0.05*	0.32	0.11	0 ^R	0.52
Fangen	-0.03	-0.24	-0.09	0 ^R	0.53	-0.02	0 ^R	0.85	-0.06	0 ^R	0.63	-0.05	-0.04	0 ^R	0.92

Multifaktorielle ANOVA: Parameterschätzer (adjustierte Mittelwert-Differenzen) und p-Werte des F-Tests.

* signifikant beim Signifikanzniveau von 5 % ($p < 0.05$).

^R Diese Kategorie wurde als Referenz-Kategorie benutzt, daher wurde dieser Parameter auf 0 gesetzt.

4 Diskussion

In allen vier Einrichtungen verhielten sich die Hunde sehr aufgeschlossen und kontaktfreudig einem fremden Menschen gegenüber. Dies ist erstaunlich, weil die Hunde im Alltag hauptsächlich Kontakt zu vertrauten Personen hatten und es nicht gewohnt waren, dass Fremdpersonen ihre Unterbringung betreten und sie herausfangen. Diese Ergebnisse sprechen für eine gute Sozialisation der Hunde auf Menschen und für eine gute Mensch-Hund-Beziehung. Denn Hunde, die als Welpen gut auf Menschen sozialisiert wurden, suchen später den Kontakt mit Menschen, und ein guter Hund-Mensch-Kontakt erleichtert den Umgang mit den Hunden (JOINT WORKING GROUP ON REFINEMENT, 2004). Beim Herausfangen aus der Unterbringung sanken die Körpersprachescor-Werte in allen Einrichtungen ab. Dies ist damit zu erklären, dass Fangen eine bedrängende Situation darstellt und mit ranganmaßenden Gesten wie Beugen über den Hund und Zugreifen von oben verbunden ist. Daher war unterwürfiges oder beschwichtigendes Verhalten als Reaktion der Hunde verständlich. Der Unterschied zwischen den Einrichtungen war signifikant. Die hohen Körpersprachescor-Werte in Einrichtung A erklären sich wahrscheinlich dadurch, dass die Hunde beim Herausfangen nicht hochgehoben, sondern an die Leine genommen wurden. Somit ist die Leinenführigkeit nicht nur für den Umgang mit den Hunden praktisch, sondern bewirkt auch, wie die Ergebnisse zeigen, ein entspannteres Verhalten der Hunde beim Fangen. Die JOINT WORKING GROUP ON REFINEMENT (2004) empfiehlt ein Leinentraining für Laborhundewelpen bereits ab einem Alter von 9 Wochen.

Der Vergleich der Körpersprache- und Verhaltensscore-Werte erbrachte eindeutige Unterschiede bezüglich der Herkunft der Hunde. Die Hunde aus Fremdherkunft (Züchter oder andere Einrichtungen) erzielten schlechtere Werte als die Hunde aus Eigenzucht. Dies war bei einem Großteil der Scores signifikant. Daraus kann man schließen, dass Hunde aus Eigenzucht besser an die konkreten Haltungsbedingungen der Einrichtung adaptiert sind und vermutlich auch besser sozialisiert werden als zugekaufte Hunde. Allerdings erzielten auch die Hunde von Züchtern insgesamt befriedigende Ergebnisse, so dass nicht von einem Sozialisierungsmangel gesprochen werden kann.

5 Literatur

- BAYNE, K. A. L. (2003): Environmental enrichment of nonhuman primates, dogs and rabbits used in toxicology studies. *Toxicol. Pathol.* 31 (Suppl.): 132–137
- CHANG, F. T.; HART, L. A. (2002): Human-animal bond in the laboratory: how animal behavior affects the perspective of caregivers. *ILAR J.* 43: 10–17
- HUBRECHT, R. C. (1993): A comparison of social and environmental „enrichment“ methods for laboratory housed dogs. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 37: 345–361
- HUBRECHT, R.C. (1995): Enrichment in puppyhood and its effect on later behavior of dogs. *Lab. Anim. Sci.* 45: 70–75
- HUBRECHT, R. C. (2002): Comfortable quarters for dogs in research institutions. In: Comfortable quarters for laboratory animals, Hg. Reinhardt, V.; Reinhardt, A., Washington, Animal Welfare Institute, online: <http://www.awionline.org/pubs/cq02/CQindex.html>
- JOINT WORKING GROUP ON REFINEMENT (2004): Refining dog husbandry and care. Eighth report of BVA/AVF/FRAME/RSPCA/UFAW Joint Working Group on Refinement. *Lab. Anim.* 38 (Suppl. 1).

- LOVERIDGE, G. (1998): Environmentally enriched dog housing. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 59: 101–113
- OVERALL, K. L.; DYER, D. (2005): Enrichment strategies for laboratory animals from the viewpoint of clinical behavioral medicine: Emphasis on cats and dogs. *ILAR J.* 46: 202–216
- WELLS, D. L. (2004): A review of environmental enrichment for kennelled dogs, *canis familiaris*. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 85: 307–317.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Frau Lena von Wietersheim für die Zweitauswertung der Daten für die Berechnung der Inter-rater-reliability und bei den beteiligten Versuchseinrichtungen für ihre Unterstützung.

Dr. Dorothea Döring, Dr. Barbara Haberland, Prof. Dr. Michael H. Erhard
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärwissenschaftliches
Department, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, Schwere-Reiter-Str. 9,
80637 München

Andrea Ossig, Prof. Dr. Helmut Küchenhoff
Statistisches Beratungslabor (STABLAB), Ludwig-Maximilians-Universität, Akademiestr. 1, 80799 München

Gibt es in der Gruppenhaltung von Pferden bei der Abruffütterung am Automaten mehr Auseinandersetzungen als bei der Fütterung in Fressständen?

Keeping horses in groups, are there more confrontations when feeding is done with automatic feeding systems than with feeding stalls?

STEFANIE STREIT, MARGIT H. ZEITLER-FEICHT, L. DEMPFE

Zusammenfassung

Das Droh- und Meideverhalten von 270 Pferden wurde im Fressbereich von 10 Offenlaufställen mit Fressständen und 11 Offenlaufställen mit computergesteuerten Abrufstationen anhand von visuellen kontinuierlichen Direktbeobachtungen erfasst. Diese erfolgten je Betrieb über einen 24-Stunden-Tag, der nach dem Tortenstückverfahren (6x4 Stunden) zusammengesetzt war.

Insgesamt wurden 6297 agonistische Verhaltensweisen in, vor und hinter den Fütterungseinrichtungen registriert (Meiden 40,6 %, Verdrängen 12,8 %, Beißen/ Hinterhandschlag/ Angehen 12,7 % und Drohen/ Drohbeißen/ Hinterhanddrohen 33,9 %). In den Futterstationen wurden 22,5 % dieses Verhaltens beobachtet, vor und hinter den Futterstationen 77,5 %. Bei den Betrieben mit Fressständen fanden 31 % der agonistischen Verhaltensweisen in den Ständen statt, bei den Betrieben mit Abruffütterung 21 %.

Der Einfluss des einzelnen Betriebes (innerhalb Fütterungssystem) auf die agonistischen Verhaltensweisen vor und hinter den Fütterungseinrichtungen war signifikant. Die Auswertung ergab, dass Drohgesten im Wartebereich von Abrufstationen häufiger auftreten als in dem von Fressständen. Demgegenüber können Pferde in Abrufstationen ungestörter fressen. Insgesamt betrachtet war jedoch die Anzahl an sozionegativen Interaktionen im Bereich der Futtereinrichtungen bei beiden Fütterungssystemen gering. Die agonistischen Verhaltensweisen wurden zusätzlich noch von der Heumenge und dem Konstitutionstyp beeinflusst.

Der Betrieb erwies sich als maßgeblicher Einflussfaktor. Als Resümee ergibt sich, dass bei ordnungsgemäßer Gruppenhaltung mit fachgerechtem Management beide Fütterungssysteme für Pferde im Offenlaufstall geeignet sind.

Summary

The threatening and avoiding behaviour of 270 horses living in run-out sheds was observed at 10 stables with feeding stalls and at 11 stables with automatic feeding systems for hay and concentrates. Every group of horses was observed on five succeeding days visually and immediately for 6 sessions, each of 4 hours. These 6 slices form together 24 hours, a complete day.

Altogether, 6297 agonistic behaviour patterns were registered in front of, inside and behind the feeding stations (avoiding behaviour 40.6 %, edging out of others 12.8 %,

biting/rear leg kicking/charging 12.7 % und threatening/biting threats/rear leg kicking threats 33.9 %). 22.5 % of these types of behaviour were recorded in the feeding stations, 77.5 % together in front and behind of these. In the stables with feeding stalls there were 31 % of the observed threatening gestures inside the feeding stations, in the stables with automatic feeders only 21 %.

The individual farm showed significant influence on the modes of agonistic behaviour in front and behind the feeding facilities. Threatening gestures happen more often in the waiting area of automatic feeders than in that of feeding stalls. On the other hand horses in computer controlled systems will be less disturbed at eating. All together the number of negative interactions in the feeding area at both feeding systems was relatively low. In addition the agonistic behaviour was influenced by the quantity of hay and the constitutional typ of the horses.

Because of the management of the individual stable exercises the most substantial influence on the behaviour of the horses, it can be said, that, correct group keeping with professional management provided, both feeding systems are suitable for horses in run-in sheds.

1 Einleitung

In der Offenstallhaltung von Pferden wird für die individuelle Fütterung der Fressstand, der eine arttypische synchrone Nahrungsaufnahme erlaubt, empfohlen (BMELV 1995). Seit einigen Jahren kommen jedoch vermehrt Abrufstationen für Kraft- und Raufutter zum Einsatz. Diese ermöglichen jedoch nur ein asynchrones Fressen, was zu einer Zunahme der Auseinandersetzungen im Fressbereich führen könnte.

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, Anzahl und Art von Droh- und Unterlegenheitsgesten im Bereich von Fressständen mit solchen im Bereich von Abrufstationen zu vergleichen. Darüber hinaus sollte überprüft werden, ob weitere Faktoren (Betrieb, Heumenge, Kraftfuttermenge, Alter, Geschlecht, Integrationszeitpunkt, Konstitutionstyp) die Beobachtungsmerkmale beeinflussen.

2 Material und Methodik

2.1 Stallanlagen und Tiere

Die Untersuchungen fanden auf 10 Betrieben mit Fressständen und 11 Betrieben mit Abruffütterung statt. Um die verschiedenen Offenlaufställe miteinander vergleichen zu können, mussten sie bei der Auswahl folgende Kriterien erfüllen:

- Betriebsform: Pensionspferdehaltung
- Tierzahl: Mittelgroße Gruppen (9–21 Mitglieder)
- Einheitliches Konzept der Stallanlage: Mehrraumoffenstall
- Abmessungen und Flächenangebot entsprechend den Anforderungen des BMELV (1995)
- Fütterung: Ad libitum Fütterung von Raufutter (Strohraufe, Stroh in Liegehalle)
- Management: Gute fachliche Praxis

- Gemeinsame Haltung von Stuten und Wallachen
- Unterschiedliche Altersstruktur
- Stabile gemischtrassige Gruppen (letzte Neuintegration ≥ 2 Monate)

Ein Betrieb mit Fressständen musste zusätzlich folgende Kriterien erfüllen:

- Verabreichung von Grund- und Kraftfutter im Fressstand
- Grundfuttergabe vor Kraftfuttergabe
- Stets freier Zugang zu den Fressständen
- Tierplatz- : Fressplatzverhältnis mindestens 1:1
- Abmessungen der Ständer in Breite, Höhe und Tiefe nach den Anforderungen des BMELV (1995)

Zusätzliches Auswahlkriterium für einen Betrieb mit Futterautomaten war, dass die Pferde mindestens 10-mal pro Tier und Tag eine Zugangsberechtigung sowohl am Kraftfutter- als auch am Grundfutterautomaten hatten.

Insgesamt gingen 270 Pferde in die Untersuchung ein. Sie gehörten verschiedenen Rassen an. Diese wurden für die Auswertung den entsprechenden Konstitutionstypen zugeordnet. Tabelle 1 zeigt die Verteilung von Geschlecht, Konstitutionstyp und Alter der Pferde.

Tab. 1: Geschlecht, Konstitutionstyp und Alter der beobachteten Pferde (n = 270)

Sex, constitutional type and age of the observed horses (n = 270)

	Unterteilung subdivision	Anzahl number
Geschlecht sex	Wallach	167
	Stute	103
Konstitutionstyp constitutional type	Kaltblut	23
	Pony	35
	Vollblut	23
	veredeltes Kaltblut	29
	veredeltes Pony	21
	veredeltes Warmblut	12
	Warmblut	127
Alter age	1–4	21
	5–12	130
	13–20	84
	> 20	25

2.2 Beobachtungen

Vor Versuchsbeginn erfolgte eine unterschiedlich lange Beobachtungsphase, um sich mit den Tieren, aber auch den baulichen Gegebenheiten und dem Betriebsablauf vertraut zu machen. Des Weiteren wurden die Betriebs- (Abmessungen, Management) und Tierdaten erfasst. Die individuelle Unterscheidung der Pferde erfolgte anhand körperlicher und farblicher Merkmale.

Je Betrieb wurden visuelle kontinuierliche Direktbeobachtungen nach dem Tortenstückverfahren (6 x 4 Stunden) für je einen 24-Stunden-Tag durchgeführt. Auf diese Weise konnte das Droh- und Meideverhalten aller Pferde im Bereich der Fütterungseinrichtungen synchron beobachtet werden. Folgende Beobachtungsintervalle wurden gewählt:

- Tag 1: 08.00–12.00 Uhr und 20.00–24.00 Uhr
- Tag 2: 12.00–16.00 Uhr und 24.00–04.00 Uhr
- Tag 3: 16.00–20.00 Uhr und 04.00–08.00 Uhr

Dabei erfolgte eine Unterscheidung in folgende drei Beobachtungsbereiche: Wartebereich, Bereich innerhalb der Fütterungseinrichtung und Ausgangsbereich. Diese waren bezüglich ihrer Abmessungen für alle Betriebe weitgehend standardisiert.

Alle Drohgesten mit Verletzungsgefahr (Angehen, Beißen, Hinterhandschlag) und alle Drohgesten ohne Verletzungsgefahr (Drohen, Drohbeißen, Hinterhanddrohen) sowie die Verhaltensweise „Verdrängen aus den Fütterungseinrichtungen“ und die Unterlegenheitsgeste „Meiden“ wurden tierindividuell erfasst, ebenso der Ausgang der Interaktion.

2.3 Auswertung

Die Rangordnung je Pferd und Betrieb wurde anhand der Rangindexberechnung nach SAMBRAUS (1975) ermittelt. Für die Auswertung wurden die Tiere in drei Rangklassen eingeteilt: niedrig, mittel und hoch. Der Einfluss der Rangordnung auf die Anzahl an Droh- und Unterlegenheitsgesten wurde mit Hilfe der Spearman- Korrelation (proc corr) separat berechnet.

Für die statistische Auswertung der Verhaltensbeobachtungen stand das Programm SAS 9.1 zur Verfügung. Mit Hilfe der Varianzanalyse (proc glm) wurden die Unterschiede der Einflussfaktoren (Fütterungssystem, Einfluss des Betriebes, Geschlecht, Integrationszeitpunkt, Kraftfuttermenge, Heumenge, Konstitutionstyp und Alter) auf die Anzahl der Aktionen (Drohgesten mit und ohne Verletzungsgefahr, Verdrängen, Meiden) je Pferde in 24 Stunden berechnet. Anschließend wurden mit Hilfe des Student-Test (t-Test) die Unterschiede innerhalb der Faktoren ermittelt. In diesem Modell wird der Betrieb direkt berücksichtigt. Dabei ist der Betrieb innerhalb von Fütterungssystem genestet. Die Einflussfaktoren wurden für die statistische Auswertung zum Teil in Klassen eingeteilt.

Im Zuge der Bearbeitung wurde zunächst ein alles umfassendes Hauptmodell erstellt, aus diesem wurden dann, je nach Fragestellung, die nicht erforderlichen Faktoren entfernt. Danach erfolgte eine erste Auswertung. Alle Faktoren, die in der Varianzanalyse einen p-Wert über 0,30 aufwiesen, wurden anschließend aus dem modifizierten Hauptmodell herausgenommen. Mit diesem Modell wurde dann weitergearbeitet. Die Varianzanalyse lieferte die Faktoren, die einen signifikanten Einfluss auf das jeweilige Merkmal hatten. Der darauf folgende t-Test die signifikanten Unterschiede innerhalb der Faktoren.

Für die Auswertung der Drohgesten, des Verdrängens und der Unterlegenheitsgeste Meiden wurde folgendes Modell verwendet.

$$Y_{iopqrstvw} = \mu + \text{Fütterungssystem}_i + \text{Betrieb}_{(i)0} + \text{Geschlecht}_p + \text{Integrationszeitpunkt}_q + \text{KF-Menge}_r + \text{Heumenge}_s + \text{Konstitutionstyp}_t + \beta_1 \text{Alter}_{iopqrstvw} + \beta_2 \text{Alter}^2_{iopqrstvw} + \beta_3 \text{Alter}^3_{iopqrstvw} + \epsilon_{iopqrstvw}$$

$Y_{iopqrstvw}$	beobachtete Merkmale
Fütterungssystem _i :	Fressstände, Heu- und KF-Abrufstationen
Betrieb _{(j)0} :	Einfluss des Betriebes innerhalb Fütterungssystem
Geschlecht _p :	Wallach, Stute
Integrationszeitpunkt _q :	zwei bis sechs Monate, sieben bis 12 Monate, ein bis drei Jahre, über drei Jahre
KF-Menge _r :	wenig KF, durchschnittliche KF-Mengen, reichliche KF-Mengen
Heumenge _s :	wenig Heu, durchschnittliche Heumengen, reichliche Heumengen, Heu ad libitum
Konstitutionstyp _t :	Warmblut, Kaltblut, Vollblut, Pony, veredeltes Warmblut, veredeltes Kaltblut, veredeltes Pony
Alter _{ioqrstvw} , Alter ² _{ioqrstvw} , Alter ³ _{ioqrstvw} :	Alter in Jahren (1 Jahr bis 31 Jahre)
$\beta_1, \beta_2, \beta_3$:	Regressionskoeffizient auf das Alter
$\epsilon_{ioqrstvw}$:	Restfehler

3 Ergebnisse

3.1 Durchschnittliche Auseinandersetzungen in den Futterbereichen

Tabelle 2 zeigt, dass im Wartebereich der Abrufautomaten für Kraft- und Raufutter mit 8,6 mal je Pferd und Tag mehr als doppelt so viele Drohgesten ohne Verletzungsgefahr beobachtet wurden wie im Wartebereich der Fressstände (3,4 mal je Tier und Tag). Drohgesten mit Verletzungsgefahr waren sogar dreimal so häufig mit 3,0-mal je Tier und Tag im Wartebereich der Abrufautomaten im Vergleich zu 0,9-mal je Tier und Tag im Wartebereich der Fressstände. Im Gegensatz dazu traten innerhalb der Fütterungseinrichtungen bei Fressständen signifikant mehr Drohgesten ohne Verletzungsgefahr auf (2,6 je Tier und Tag) als in den Abrufstationen (0,5 je Tier und Tag). Die Verhaltensweise „Verdrängen aus den Fütterungseinrichtungen“ kam bei Fressständen mit 0,6-mal je Tier und Tag signifikant seltener vor als bei Abrufstationen (5,2-mal je Tier und Tag). Im Ausgangsbereich der Abrufstationen kamen pro Tier und Tag nur 0,9 Auseinandersetzungen vor. Die Unterlegenheitsgeste „Meiden“ war mit 12,9-mal pro Pferd und 24 Stunden im Wartebereich der Automatenfütterung signifikant am häufigsten zu beobachten (Fressständen 4,7 pro Tier und Tag).

Zusammenfassend betrachtet kann man feststellen, dass die meisten Droh- und Unterlegenheitsgesten (9,0 je Tier und Tag) in Betrieben mit Fressständen im Wartebereich statt fanden. Innerhalb des Standes wurden 3,8 Droh- und Unterlegenheitsgesten pro Tier und Tag ermittelt. Mit insgesamt 10,7-mal pro Tier und Tag überwogen die Drohgesten ohne Verletzungsgefahr und das Meiden im gesamten Futterbereich. Drohgesten mit Verletzungsgefahr wurden innerhalb von 24 Stunden pro Pferd im gesamten Futterbereich nur 1,5-mal beobachtet.

Tab. 2: Least Square-Means (LSM) und Standardfehler (SE) der durchschnittlichen Droh- und Unterlegenheitsgesten je Tier und Tag in den verschiedenen Beobachtungsbereichen auf Betrieben mit Fressständen (FSt, n = 10) und solchen mit Abrufstationen für Heu und Kraftfutter (AF, n = 11) Least Square-Means (LSM) and standard error (SE) of threatening and submissive gestures (average/horse and day) depending on observation area in stables with feeding stalls (FSt, n = 10) and in stables with automatic feeding systems for hay and concentrate (AF, n = 11)

Beobachtungsbereich	Fütterungssystem	Drohgesten mit Verletzungsrisiko		Drohgesten ohne Verletzungsrisiko		Meiden		Verdrängen	
		LSM	± SE	LSM	± SE	LSM	± SE	LSM	± SE
Wartebereich	FSt	0,9	± 0,2	3,4	± 0,7	4,7	± 0,7	-	± -
Innerhalb des Standes	FSt	0,6	± 0,1	2,6	± 0,6	-	± -	0,6	± 0,1
Ausgangsbereich	FSt	0,0	± 0,0	0,0	± 0,0	0,0	± 0,0	-	± -
Wartebereich	AF	3,0	± 0,4	8,6	± 1,0	12,9	± 1,4	-	± -
Innerhalb des Standes	AF	0,9	± 0,1	0,5	± 0,1	-	± -	5,2	± 0,9
Ausgangsbereich	AF	0,3	± 0,1	0,5	± 0,1	0,9	± 0,2	-	± -

Wie bei den Betrieben mit Fressständen konnten auch bei den Betrieben mit Abrufstationen im Wartebereich mit 24,5 die meisten Droh- und Unterlegenheitsgesten pro Tier und Tag beobachtet werden. Innerhalb des Standes fanden 6,6 und im Ausgangsbereich 1,7 Droh- und Unterlegenheitsgesten pro Pferd und 24 Stunden statt. Auch hier wurden insgesamt nur wenige Drohgesten mit Verletzungsgefahr (4,2/Tier und Tag) registriert, wohingegen Drohgesten ohne Verletzungsgefahr mit 9,6-mal und das Meiden mit 13,8-mal innerhalb 24 Stunden pro Pferd überwogen.

3.2 Einflussfaktoren

Der Rang beeinflusste die Auseinandersetzungen und Unterlegenheitsgesten signifikant. Je höher der Rang eines Pferdes war, desto mehr Drohgesten setzte es ein und desto mehr wurde es gemieden, unabhängig vom Fütterungssystem.

Der Betrieb (Management, Flächenangebot, Konzeption der Anlage) hatte einen hoch signifikanten Einfluss auf alle untersuchten Parameter (p -Wert < 0,001 in allen Bereichen und auf alle Droh- und Unterlegenheitsgesten).

Die anderen Faktoren erwiesen sich in Teilbereichen als signifikant. Wallache setzten mehr Drohgesten mit Verletzungsgefahr im Wartebereich, innerhalb der Station und im Ausgangsbereich ein als Stuten. Warmblüter zeigten signifikant mehr Drohgesten mit Verletzungsgefahr als die anderen Konstitutionstypen, sowohl im Wartebereich, innerhalb der Futtereinrichtungen als auch im Ausgangsbereich. Veredelte Warmblüter wurden zum Teil häufiger bei Drohgesten ohne und mit Verletzungsgefahr beobachtet als Warmblüter.

Die Heumenge beeinflusste ebenfalls signifikant die Anzahl an Droh- und Unterlegenheitsgesten (Meiden) im Wartebereich und im Ausgangsbereich sowie die Drohgesten mit Verletzungsgefahr. Durchschnittliche Heumengen reduzierten signifikant die Drohgesten ohne

und mit Verletzungsgefahr, gegenüber geringen und reichlichen Heumengen. Tiere mit durchschnittlichem Heuanrecht wurden auch weniger gemieden.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Für die individuelle Fütterung von Kraft- und Raufutter bei Gruppenhaltung werden sowohl von der Sachverständigengruppe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV 1995) als auch von der Sachverständigengruppe der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz (TVT 2005) unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit Fressstände mit einem Tierplatz-: Fressplatzverhältnis von 1:1 empfohlen. Bei dieser Fütterungseinrichtung können Pferde synchron fressen, was ihrem arttypischen Verhalten entspricht. Zentralgesteuerte Abrufstationen basieren auf einer asynchronen Futteraufnahme und stellen deshalb besonders hohe Anforderungen an Konzeption und Management. Der Vorteil dieser Systeme liegt in der hohen Anzahl an Futterportionen pro Tag, die nach ULLSTEIN (1996) und ZEITLER-FEICHT (2008) die Bewegung der Tiere fördert und physiologisch günstig sind. Die Abrufstationen sind seit etwa 15 Jahren für die Kraftfuttermittellversorgung von Pferden in der Gruppenhaltung auf dem Markt. Mittlerweile werden auch Grundfutterabrufstationen eingesetzt. Lediglich PIRKELMANN (1990a), FLEEGE (1992) sowie PIRKELMANN et al. (1993) führten bislang wissenschaftliche Studien zur Tiergerechtigkeit von transpondergesteuerten Abrufstationen in der Gruppenhaltung von Pferden durch. Ehemals konnten mehrere Schwachpunkte ermittelt werden, die mit Benachteiligungen und Stress insbesondere bei den rangniederen Tieren einhergingen. Die Weiterentwicklung der Systeme und mögliche Verbesserungen erfolgten in den vergangenen Jahren nahezu ausschließlich empirisch seitens der verschiedenen Herstellerfirmen. Neuere Untersuchungen von GIELING et al. (2007), die in zwei Offenlaufställen durchgeführt wurden, ergaben, dass Abrufstationen für Pferde tiergerecht seien.

Der Fütterungsbereich ist ein sensibler Bereich, der bei falscher Konzeption Auseinandersetzungen sowie Benachteiligungen rangniederer Tiere fördert, insbesondere bei asynchroner Fütterung oder limitiertem Fressplatzangebot (PIRKELMANN 1990b, FLEEGE 1992, PIRKELMANN et al. 1993, TVT 2005, ZEITLER-FEICHT 2008). Nach ZEITLER-FEICHT (2005 und 2008) kommt es in der Nähe von Kraftfutterautomaten häufig zu Auseinandersetzungen aus Futterneid. Ebenso sind vermehrt „Radfahrerreaktionen“ unter den Pferden zu beobachten. Diese ergeben sich immer dann, wenn der Fressstand von einem ranghohen Tier blockiert ist. Der Rangniedere wagt nicht, dieses Pferd anzugreifen, sondern reagiert sich an einem dahinter stehenden, an sich unbeteiligten Pferd ab. Diese Aussagen konnten durch die vorliegende Untersuchung bestätigt werden. Mit 11,6 Drohgesten und 12,9 mal Meiden je Tier und Tag wurden im Wartebereich der Abrufstationen mehr als doppelt so viele Aktionen beobachtet wie im Wartebereich der Fressstände (4,3 bzw. 4,7 je Tier und Tag). Durch ein ad libitum Angebot von Stroh kann nach ZEITLER-FEICHT (2005 und 2008) bei asynchroner Fütterung am Automaten für Entspannung unter den Tieren gesorgt werden.

Bei zu geringem Platzangebot und Fehlern hinsichtlich Konzeption und Strukturierung kann es nach FLEEGE (1992) und ZEITLER-FEICHT (2005 und 2008) bei den Pferden zu Verletzungen kommen. PIRKELMANN (2008) und ZEITLER-FEICHT (2008) fordern, die Futterstationen so zu gestalten, dass rangniedere Pferde nicht benachteiligt werden, unter anderem dadurch,

dass sie für alle Pferde gut überschaubar sind und dichte Tierkonzentrationen vermieden werden. Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die in der Praxis verwendeten Systeme dieser Forderung Genüge leisten.

Pferde verfügen über fein abgestimmte Droh- und Unterlegenheitsgebärden mit dem Ziel Verletzungen zu vermeiden (SCHÄFER 1993, ZEITLER-FEICHT 2008). Vorliegende Untersuchungen ergaben, dass im gesamten Fütterungsbereich die Mehrzahl der registrierten Interaktionen aus Drohgesten ohne Verletzungsgefahr bestanden (37,8 %). Noch häufiger zeigten die Pferde bereits im Vorfeld durch Meiden (50,8 %) ihre Unterlegenheit an, was deutlich zeigt, dass ernststen Auseinandersetzungen mit Verletzungsrisiko aus dem Weg gegangen wird. Der Anteil an Meiden bei den vorliegenden Untersuchungen lag zwischen dem Anteil, der von ZEITLER-FEICHT et al. (2006) und RISCHBIETER (2001) beobachtet wurde. ZEITLER-FEICHT et al. (2006) untersuchten das Auftreten von Droh- und Unterlegenheitsgesten an 54 Pferden in drei Offenlaufställen in entspannter (keine Ressourcenknappheit) und angespannter Situation (Ressourcenknappheit) zu je 240 Minuten. Sie registrierten über die gesamte beobachtete Zeit 2917 agonistische Verhaltensweisen. Der Anteil von Meiden lag bei 24,3 %. RISCHBIETER (2001) untersuchte lediglich einen Betrieb mit 15 Pferden. Untersuchungskriterium war das Verhalten der Pferde in Abhängigkeit vom Klima. Sie ermittelte für Meiden einen Anteil von 72 % an der Gesamtzahl der Auseinandersetzungen.

Bezüglich der Art der Drohgesten konnten die Befunde von ZEITLER-FEICHT et al. (2006) nicht bestätigt werden. Obwohl es sich analog zu den Untersuchungen genannter Autoren in der vorliegenden Arbeit im Bereich der Fütterungseinrichtungen stets um eine Beobachtung in angespannter Situation gehandelt haben müsste (durch die rationierte Fütterung bestand Ressourcenknappheit), wurden deutlich weniger Drohgesten mit Verletzungsgefahr registriert (11,4 % in vorliegender Arbeit, 32,2 % in den Untersuchungen von ZEITLER-FEICHT et al. 2006). Der Grund dafür könnte daran liegen, dass ZEITLER-FEICHT et al. (2006) die gesamte Anlage beobachteten, in der vorliegenden Untersuchung aber nur der definierte Bereich um die Fütterungseinrichtungen einbezogen war.

In den Betrieben mit Fressständen wurden im Futterbereich im Durchschnitt je Tier und Tag 7,5 negative Interaktionen (Drohgesten mit und ohne Verletzungsgefahr) und 4,7-mal Meiden festgestellt. Auf Betrieben mit Heu- und Kraftfutterstation kamen in diesem Bereich in 24 Stunden pro Tier 13,8 negative Interaktionen und 13,8-mal Meiden vor. Die Anzahl an negativen Interaktionen entsprechen den Untersuchungen von FADER (1993), die 12 negative Interaktionen pro Tier und Tag beobachtete. Bei der Arbeit von FADER (1993) wurden die Auswirkungen der rechnergesteuerten Abruffütterung auf das Verhalten von Pferden in einem Offenlaufstall untersucht, dabei gingen 10 Pferde in die Auswertung ein. Bei den Untersuchungen von ZEITLER-FEICHT et al. (2006) wurden in der angespannten Situation, die mit den vorliegenden Beobachtungen im Fütterungsbereich vergleichbar waren, mit 20 Drohgesten je Tier in vier Stunden deutlich mehr negative Interaktionen beobachtet und deutlich weniger Meideverhalten (7 mal pro Tier in vier Stunden) als in vorliegender Studie. Die Ursache für diesen Unterschied dürfte, wie bereits angeführt, bei dem unterschiedlich großem Beobachtungsbereich liegen.

Im Wartebereich der Abrufstation (Heu und Kraftfutter) war bei vorliegender Arbeit die Anzahl an Drohgesten mit Verletzungsgefahr am höchsten. Dies unterstreicht die Aussage von ZEITLER-FEICHT (2005 und 2008), dass es bei asynchroner Fütterung zu „Radfahrerre-

aktionen“ unter den Pferden kommen kann. Ein weiterer Grund für die vermehrten Droh- und Unterlegenheitsgesten könnte auch die erhöhte Besuchshäufigkeit und die damit entstehende Unruhe an den Abrufstationen sein.

Wallache zeigten mehr Drohgesten und wurden häufiger gemieden als Stuten, sie standen in der Rangordnung auch über den Stuten, wie es in der Literatur auch häufig beschrieben wird (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT 1984, SAMBRAUS 1991, SCHÄFER 1993, KEELING 1996, GRAUVOGL et al. 1997, ZEITLER-FEICHT 2008). ZEITLER-FEICHT et al. (2006) kamen zu einem anderen Befund. Sie konnten kein Unterschied zwischen den von Ihnen beobachteten 30 Stuten und 24 Wallachen bezüglich der Anzahl an Auseinandersetzungen finden.

In der vorliegenden Arbeit wurden die verschiedenen Pferderassen zu Konstitutionstypen und deren veredelte Varianten zusammengefasst: Kaltblut-, Warmblut, Vollblutpferde und Ponys sowie veredeltes Warmblut, veredeltes Kaltblut und veredeltes Pony. Auffallend bei den Auswertungen zur vorliegenden Arbeit war, dass Warmblüter signifikant häufiger bei negativen Aktionen beobachtet wurden als Ponys, veredelte Ponys und veredelte Kaltblüter, veredelte Warmblüter hingegen häufiger als Warmblüter. Die höhere Aggressivität der Warmblüter gegenüber anderen Konstitutionstypen stimmt mit den Feststellungen von SCHÄFER (1993) und ZEITLER-FEICHT (2008) überein. Danach ist der Ponytyp ein geselliges Pferd mit geringer Individualdistanz und geringer Aggressionsbereitschaft und der Kaltbluttyp in Kleingruppen gut verträglich. Beim Steppenpferd, zu dem Warm- und Vollblüter gehören, ist die Individualdistanz am größten und die Aggressivität sehr hoch (ZEEB 2000, ZEITLER-FEICHT 2008). Nach ZEEB (2000) und ZEITLER-FEICHT (2008) reagieren Pferde umso empfindlicher auf inadäquate Haltungs- und Umgangsbedingungen, je veredelter sie sind. Diese Aussage traf in der vorliegenden Arbeit lediglich für das veredelte Warmblutpferd zu.

Dass Warmblüter mehr agonistische Verhaltensweisen aufwiesen als Ponys und veredelte Kaltblüter könnte mit dem Rang verbunden sein. Warmblüter waren in vorliegender Untersuchung signifikant ranghöher als Ponys, Vollblüter und veredelte Kaltblüter. Dieser Befund stimmt nicht mit den Aussagen von SCHÄFER (1993) und ZEITLER-FEICHT (2008) überein. Nach genannten Autoren und SAMBRAUS (1991) dominieren in gemischtrassigen Herden nicht selten kleine, agile Tiere die Herde.

Fazit vorliegender Untersuchungen ist, dass im Wartebereich von Abrufstationen Drohgesten häufiger auftraten als in dem vor Fressständen. Demgegenüber können Pferde in Abrufstationen ungestört fressen. Warmblüter erwiesen sich als unverträglicher als andere Konstitutionstypen. Insgesamt betrachtet war jedoch die Anzahl an sozionegativen Interaktionen im Bereich der beiden Fütterungssysteme gering. Der Betrieb innerhalb der Fütterungssysteme erwies sich immer als maßgeblicher Einflussfaktor. Insgesamt ergibt sich für uns die Schlussfolgerung, dass bei ordnungsgemäßer Gruppenhaltung mit fachgerechtem Management beide Fütterungssysteme für Pferde im Offenlaufstall geeignet sind.

5. Literatur

- BMELV (1995): Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutz Gesichtspunkten. Hrsg.: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, (BMELV), Referat Tierschutz, Bonn.
- FADER, C. (1993): Auswirkungen der rechnergesteuerten Abruffütterung auf das Verhalten von Pferden im Offenlaufstall. Diplomarbeit, Technische Universität München/Weihenstephan.
- FLEEGER, G. (1992): Verhalten einer Haflingergruppe als Maßstab für eine tiergerechte Futtermittelversorgung im Rahmen der Gruppenauslaufhaltung., Diss. med. vet., München.
- GIELING, E.T., M. COX, M.C. VAN DIERENDONCK (2007): Group housing with automatic feeding systems: implications for behaviour and horse welfare. Proceedings of the 3rd International Equitation Science Conference 2007, ISES, 16.
- GRAUVOGL, A., H. PIRKELMANN, G. ROSENBERGER, H.-N. ZERBONI DISPOSETTI (1997): Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. Verlags Union Agrar, München.
- EBHARDT, H. (1958): Verhaltensweisen verschiedener Pferdeformen. Säugetierkundliche Mitteilung. Bd IV (1), Stuttgart, 1 - 9.
- HEINZELMANN-GRÖNGRÖFT, B. (1984): Spezielle Ethologie. In: H. BOGNER und A.GRAUVOGL(Hrsg.): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere, Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart, 87-148.
- KEELING, L. (1996): Social behaviour of horses. In: 5 ref Allmaet Veterinaermonete, 47-50.
- PIRKELMANN, H. (1990a): Baulich-technische Konzepte für die artgerechte Pferdehaltung. Tagungsbericht, Fachtagung „Verhaltensforschung“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), Grub, 73-87.
- PIRKELMANN, H. (1990b): Verhalten von Pferden an rechnergesteuerten Fut-terautomaten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990, KTBL- Schrift 344, Münster- Hiltrup, 116-127.
- PIRKELMANN, H., ZEITLER-FEICHT, M.H., FADER, C., WAGNER, M. (1993): Rechnergesteuerte Versorgungseinrichtungen für Pferde im Offenlaufstall. Forschungsbericht, W. Schaumann-Stiftung.
- PIRKELMANN, H. (2008): Haltungsverfahren und Stallbau. In: Pirkelmann, H., L. Ahlswede und M.H. Zeitler-Feicht (Hrsg.: Pirkelmann): Pferdehaltung. Ulmer Verlag, Stuttgart
- RISCHBIETER, A. (2001): Der Einfluss von Klimafaktoren auf das Verhalten von Pferden in Gruppenhaltung. Staatsexamen. Med. Vet., Hannover
- SAMBRAUS, H. H. (1991): Nutztierkunde. Eugen Ulmer GmbH, Stuttgart, 99-131
- SCHÄFER, M. (1993): Die Sprache des Pferdes - Lebensweise - Verhalten - Ausdrucksformen. Franck Kosmos Verlags GmbH, Stuttgart
- TVT (2005): Positionspapier zu den "Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutz Gesichtspunkten". Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz (TVT), Bramsche.
- ULLSTEIN, H. (1996): Natürliche Pferdehaltung. Müller Rüschnik Verlag AG, CH-Cham.
- ZEITLER-FEICHT, M.H. (2005): Fütterung von Pferden unter ethologischen Aspekten. Tagungsbericht, 9. DVG Fachtagung „Ethologie und Tierschutz“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), München, 45-56.
- ZEITLER-FEICHT, M.H., M. WESTPHAL, L. DEMPFFLE (2006): Agonistische Verhaltensweisen von Pferden in Offenlaufställen unter besonderer Berücksichtigung der Unterlegenheitsgesten. KTBL-Schrift 447, Verlag Münster-Hiltrup, 1-10.
- ZEITLER-FEICHT, M.H. (2008): Handbuch Pferdeverhalten; Ursachen, Therapie und Prophylaxe von Problemverhalten. Ulmer Verlag, Stuttgart.

Danksagung

Der Schaumann-Stiftung wird für die Förderung des Projektes gedankt.

Stefanie Streit und Margit H. Zeitler Feicht
Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, AG Ethologie, Tierhaltung und Tierschutz, Wissenschaftszentrum
Weihenstephan der TU München, Alte Akademie 12, 85350 Freising

Prof. L. Dempfle
FG Biometrische Methoden in der Tierzucht, Wissenschaftszentrum Weihenstephan der TU München,
Alte Akademie 12, 85350 Freising

Lärm und Vibrationen im Melkstand – Auswirkungen auf das Tier

Noise and vibration in the milking parlour – Effects on the animal

MAREN KAUKÉ, PASCAL SAVARY, DUSAN NOSAL, MATTHIAS SCHICK

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, anhand geeigneter ethologischer und physiologischer Parameter das Ausmaß der Belastung von Lärm und Vibrationen auf das Tier zu erfassen.

In einem Autotandem-Melkstand wurden mittels spezieller Lautsprechersysteme verschiedene Lärm- und Vibrationsintensitäten erzeugt (Variante A: 70 dB(A)/0,5 m/s²; Variante B: 80 dB(A)/0 m/s²; Variante C: 80 dB(A)/0,5 m/s²; Variante 0: 70 dB(A)/0 m/s²), wobei die Varianten A, B und C während jeweils drei Wochen durchgeführt wurden. Variante 0 fungierte als Kontrollvariante und wurde jeweils im Anschluss an die Varianten A, B und C untersucht. Die Datenerhebung umfasste Verhaltensparameter, die Herzfrequenz während des Melkens sowie die Eutergesundheit.

Sowohl Lärm (Variante A) und Vibrationen (Variante B) als auch die Kombination davon (Variante C) führten zu einem signifikanten Anstieg der Anzahl Tiere mit eingeklemmtem Schwanz. Variante C führte zudem zu einem tendenziell häufigeren Auftreten von Koten und Harnen während des Aufenthalts im Melkstand. Auch die Herzfrequenz war in Variante C signifikant höher als während Variante 0. Bezüglich der Eutergesundheit konnten keine Unterschiede festgestellt werden.

Die Ergebnisse lassen zwar darauf schließen, dass Kühe durch Lärm und Vibrationen beeinträchtigt werden können, die beobachteten Unterschiede zwischen den Versuchs- und Kontrollvarianten waren jedoch in ihrer absoluten Größe so gering, dass nicht auf eine Einschränkung des Wohlbefindens der Tiere geschlossen werden kann.

Summary

The aim of this study was, with the aid of appropriate ethological and physiological parameters, to record the extent of the stress caused in animals by noise and vibration.

Various intensities of noise and vibration were produced in an autotandem milking parlour by means of special loudspeaker systems (variant A: 70 dB(A)/0.5 m/s²; variant B: 80 dB(A)/0 m/s²; variant C: 80 dB(A)/0.5 m/s²; variant 0: 70 dB(A)/0 m/s²), with variants A, B and C each being implemented for three weeks. Variant 0 functioned as a control variant and in each case was investigated following variants A, B and C. Data collection encompassed behaviour parameters, heart rate during milking and udder health.

Both noise (variant A) and vibration (variant B) as well as a combination of the two (variant C) produced a significant rise in the number of animals with their tails between their legs. Variant C also resulted in a tendency to more frequent defaecation and urination while in the milking parlour. The heart rate in variant C was also significantly higher than during variant 0. No differences were found in respect of udder health.

Although the results lead to the conclusion that cows can be adversely affected by noise and vibration, the differences observed between the experimental and control variants were so slight in absolute terms that they gave no indication of any restriction on the well-being of the animals.

1 Einleitung

Auch bei modernen und normgerecht installierten Melkanlagen können Probleme in den verschiedensten Bereichen des Melkablaufs auftreten. So betreten die Kühe den Melkstand nicht freiwillig, sie sind unruhig und Koten und Harnen vermehrt. Gleichzeitig verändert sich das Melkverhalten und die Eutergesundheit verschlechtert sich. NOSAL et al. (2004) zeigten, dass Luftschall (Lärm) und Körperschall (Vibrationen) Ursache dieser Probleme sein können. In ihren Untersuchungen wurde auf Betrieben, die hinsichtlich der Eutergesundheit als „gut“ eingestuft wurden, Lärm bis 70 dB(A) und Vibrationen zwischen 0,1 und 0,2 m/s² gemessen. Problembetriebe wiesen hingegen Lärmwerte von mehr als 70 dB(A) und Vibrationen von über 0,3 m/s² auf. Zudem wurde festgestellt, dass die Betriebe mit weniger als 200 000 Zellen/ml eine Lärmintensität von unter 70 dB(A) und Vibrationen unter 0,3 m/s² aufweisen. Die Ursachen von Lärm und Vibrationen liegen in erster Linie bei der Konstruktion und Montage der einzelnen funktionellen Teile der Melkanlage wie Vakuumpumpe, Regelventil, Pulsatoren, Leitungssystem und Milchpumpe. Je nach Konstruktion und Montage dieser funktionellen Teile können erhebliche Vakuumschwankungen in den Luft- und Milchleitungen auftreten, die wiederum Lärm und Vibrationen erzeugen. Zudem können bauliche Gegebenheiten den Lärmpegel beeinflussen. Durch entsprechende Installationsänderungen der Melkanlage können Lärm und Vibrationen auf unter 70 dB(A) bzw. 0,1 m/s² reduziert werden. GYGAX et al. (2006) stellten eine signifikante Abnahme der Zellzahl nach der Reduktion von Vibrationen durch eine Sanierung der Melkanlage fest.

Während im humanen Bereich Grenzwerte für Lärm und Vibrationen bestehen, fehlen für den Nutztierbereich diesbezügliche Angaben. Ziel dieses Projektes war es, anhand geeigneter ethologischer und physiologischer Parameter das Ausmaß der Belastung von Lärm und Vibrationen auf das Tier zu erfassen.

2 Tiere, Material und Methode

2.1 Haltungssystem und Versuchsplanung

Die Untersuchung fand zwischen November 2004 und Mai 2005 auf dem Versuchsbetrieb der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART statt. Untersucht wurden zehn Kühe der Rasse „Brown Swiss“ und fünf „Schweizer-Fleckvieh-Kühe“. Vier der Focustiere befanden sich in der ersten Laktation, die übrigen elf in den Laktationen zwei bis acht. Ein Autotandem-Melkstand der Firma WestfaliaSurge (2 x 3 Plätze, Melkvakuum: 42 kPa) wurde mit über spezielle Lautsprecher Systeme erzeugten definierten Luft- und Körperschallintensitäten gleichmäßig beschallt (Variante A: 70 dB(A)/0,5 m/s²; Variante B: 80 dB(A)/0 m/s²; Variante C: 80 dB(A)/0,5 m/s²; Variante 0: 70 dB(A)/0 m/s²). Jede Variante A, B und C wurde während drei Wochen untersucht, wobei die Variante 0 (Ist-Zustand) als Kontroll-

variante diente und jeweils im Anschluss an Variante A, B und C folgte. Die Untersuchung wurde in drei Versuchsphasen (I, II und III) unterteilt. In den Phasen I und II lagen die mittleren Außentemperaturen zwischen -1 und 2 °C, in der Phase III zwischen 11 und 15 °C.

2.2 Erhebungsmethoden

Das Verhalten während der gesamten Melkung wurde mittels Direktbeobachtungen erfasst. Die Beobachtungen fanden an zwei Tagen während insgesamt vier Melkzeiten pro Versuchswoche statt, wobei das Verhalten der Fokustiere jeweils einmal morgens und einmal abends erfasst wurde. Als Parameter für das Vorhandensein einer Belastungssituation wurden das unfreiwillige Betreten des Melkstands, das Einklemmen des Schwanzes zwischen den Hinterbeinen, das Schlagen in Richtung des Melkzeugs sowie Koten und Harnen während des Aufenthalts im Melkstand definiert. Die Auswertung erfolgte entsprechend dem Anteil Kühe, der den jeweiligen Verhaltensparameter anzeigte. Zudem wurde die Häufigkeit der „Trippelphasen“ während des Melkens ermittelt.

Die Herzfrequenz wurde während zehn Melkzeiten pro Woche mit Herzfrequenzmessgeräten der Marke Polar S810i gemessen, die in speziell angefertigte Bauchgurten integriert waren. Ausgewertet wurden jeweils die Mittelwerte aus fünf Minuten der Herzfrequenz von 15, 10 und 5 Minuten vor (VMZ), während des Melkens sowie 5, 10 und 15 Minuten nach dem Melken (NMZ). Bei Melkzeiten über fünf Minuten wurden jeweils die ersten und die letzten fünf Minuten betrachtet (Melken 1 und 2), wobei es bei Zeiten unter zehn Minuten Überschneidungen gab.

Parameter für die Eutergesundheit war der somatische Zellzahlgehalt. Einmal pro Woche wurden von jedem Tier Milchproben des Gesamtgemelks entnommen und durch den Schweizer Braunviehzuchtverband analysiert.

2.3 Statistische Auswertungen

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit generalisierten linearen gemischte Effekte Modellen (Methode 'lme', PINHEIRO & BATES, 2000 oder Methode 'glmmPQL', VENABLES & RIPLEY, 2002) in R 1.9.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2004). Erklärende Variablen waren die verschiedenen Varianten (0, A, B und C), die Zeitpunkte vor, während und nach dem Melken, die Melkzeiten (morgens und abends) sowie die Versuchsphasen. Zufällige Effekte waren das Tier (Herzfrequenz, Trippelphasen) bzw. die Melkzeiten (Unfreiwilliges Betreten, Schlagen, eingeklemmter Schwanz, Koten und Harnen), geschachtelt in den Experimentalsituationen, welche wiederum in den Versuchsphasen hierarchisch geschachtelt wurden. Zur Überprüfung der Modellannahmen wurde eine graphische Residuenanalyse durchgeführt. Damit die Annahmen der statistischen Modelle erfüllt wurden, mussten die untersuchten Parameter teilweise log-transformiert (Trippelphasen und Koten und Harnen) oder arcus sinus-transformiert (unfreiwilliges Betreten) werden.

3 Resultate

3.1 Verhaltensparameter

Der Anteil Kühe, die den Melkstand nicht freiwillig betreten haben, war bei Variante A mit Vibrationen von $0,5$ m/s² niedriger als bei Kontrollvariante 0 (Tabelle 1), allerdings

ist dieser Unterschied nicht signifikant. Auch zwischen den Varianten B und C mit den jeweiligen Kontrollvarianten konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($F_{1,13} = 1,27$; $p = 0,281$). Bezüglich des Anteils an Kühen, die mindestens einmal während einer Melkung geschlagen haben, wurde zwischen den Varianten A, B und C mit den Kontrollvarianten ein statistisch gesicherter Interaktionseffekt mit den Versuchsphasen ($F_{2,11} = 6,25$; $p = 0,015$) erfasst. In Phase III konnte zwischen der Variante C und der Kontrollvariante kein Unterschied festgestellt werden. Während in Variante B ein erhöhter Anteil an Kühen den Parameter „Schlagen“ zeigte, trat dieses Verhalten während Variante A im Vergleich weniger häufig auf. Die Anzahl Kühe mit eingeklemmtem Schwanz war in den Versuchsphasen II und III signifikant niedriger als während Variante I ($F_{1,13} = 38,04$; $p < 0,001$; Tabelle 1). Sowohl Lärm und Vibrationen als auch die Kombinationen aus beiden führten zu einer statistisch gesicherten Erhöhung der Anzahl Tiere mit eingeklemmtem Schwanz ($F_{2,13} = 19,35$; $p < 0,001$).

Kühe die bei einem Lärmpegel von 80 dB(A) gemolken wurden, koteten und harnten tendenziell häufiger als bei 70 dB(A) ($F_{1,13} = 3,42$; $p = 0,087$; Tabelle 1). Während Phase III koteten und harnten sie signifikant weniger als in den Phasen I und II ($F_{2,10} = 4,10$; $p = 0,050$).

Tab. 1: Mittelwerte (über alle Melkzeiten und/oder Tiere) und Standardfehler der untersuchten Parameter des Verhaltens (Anteil Tiere in % und/oder Anzahl Phasen) in Abhängigkeit von den verschiedenen Varianten und Versuchsphasen

Average values (including all milking processes and/or animals) and standard errors in behavioural patterns (proportions of animals in % and/or number of phases) in relation to the different variants and experimental phases

Verhaltensparameter behavioural pattern	Phase/phase					
	I		II		III	
	Variante A 70 dB(A) 0,5 m/s ²	Variante O 70 dB(A) 0,0 m/s ²	Variante B 80 dB(A) 0,0 m/s ²	Variante O 70 dB(A) 0,0 m/s ²	Variante C 80 dB(A) 0,5 m/s ²	Variante O 70 dB(A) 0,0 m/s ²
Unfreiwilliges Betreten [%] involuntarily accede	16,9 (± 5,6)	30,0 (± 5,4)	25,8 (± 3,0)	20,0 (± 4,9)	28,9 (± 4,8)	28,9 (± 4,4)
Schlagen [%] kicking	17,1 (± 2,9)	31,1 (± 3,3)	27,8 (± 2,9)	23,3 (± 2,3)	10,0 (± 3,8)	10,0 (± 1,5)
Eingeklemmter Schwanz [%] trapped tail	45,2 (± 11,9)	31,1 (± 4,4)	17,6 (± 2,7)	4,4 (± 1,4)	8,9 (± 3,3)	0,0 (± 0,0)
Koten und Harnen [%] elimination	20,5 (± 6,2)	27,8 (± 6,8)	19,4 (± 4,7)	13,3 (± 1,7)	16,7 (± 3,3)	7,8 (± 2,0)
Trippelphasen [n] stepping phases	5,2 (± 0,9)	5,7 (± 0,5)	4,9 (± 0,4)	4,3 (± 0,3)	3,2 (± 0,3)	2,9 (± 0,2)

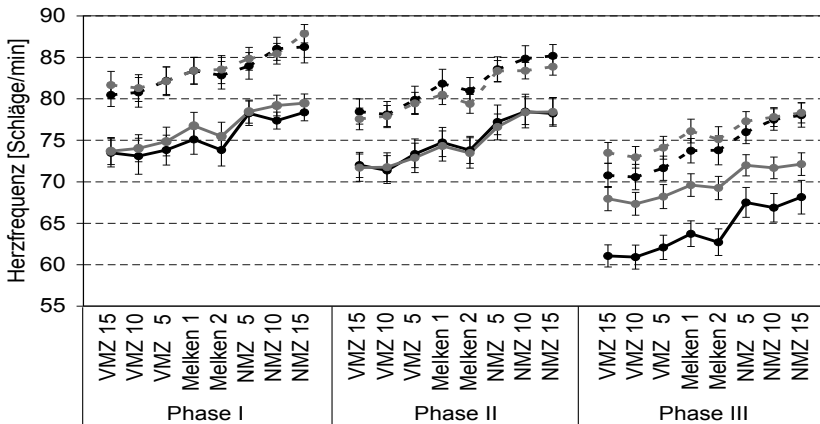


Abb. 1: Herzfrequenz in Abhängigkeit von den verschiedenen Varianten und Phasen vor (VMZ), während und nach (NMZ) den Melkungen, jeweils morgens und abends. —●— (Variante 0, morgens), —●— (Variante A, B, C, morgens), —●— (Variante 0, abends) und —●— (Variante A, B, C, abends) stehen für Mittelwerte mit Standardfehler pro Tier, Variante und Melkzeiten Heart rate in relation to the different variants and phases before (VMZ), during and after (VMZ) milking processes. —●— (variant 0, a.m.), —●— (variants A, B, C, a.m.), —●— (variant 0, p.m.) and —●— (variants A, B, C, p.m.) are average values with standard error per animal, variants and milking times

Sowohl Lärm als auch Vibrationen hatten keinen Einfluss auf die Anzahl Trippelphasen ($F_{1,44} = 0,01$; $p = 0,913$). Während Phase III zeigten die Kühe dieses Verhalten jedoch signifikant seltener als in den Phasen I und II ($F_{2,28} = 5,93$; $p = 0,007$).

3.2 Herzfrequenz

Die Kühe hatten während Phase III signifikant niedrigere Herzfrequenzen als während der Phasen I und II ($F_{2,28} = 8,84$; $p < 0,001$; Abbildung 1). Zudem waren die Werte über den gesamten Versuchszeitraum hinweg während der Morgenmelkungen niedriger als am Abend ($F_{1,76} = 439,07$; $p < 0,001$). In Variante C wiesen die Kühe eine signifikant höhere Herzfrequenz auf als bei Kontrollvariante 0 (Variante x Phase: $F_{2,42} = 8,84$; $p < 0,001$; Abb. 1), wobei der Unterschied während der Melkungen am Morgen größer war als am Abend (Variante x Melkzeiten: $F_{1,76} = 5,64$; $p = 0,020$). Die Herzfrequenzen nahmen während der VMZ kontinuierlich zu ($F_{7,1160} = 213,18$; $p < 0,001$). Bis zum Ende des Melkens sanken sie leicht, stiegen jedoch nach dem Verlassen des Melkstandes wieder an. Der Unterschied zwischen Kontroll- und Versuchsvariante war während Phase III sowohl morgens als abends nach dem Melken geringer als in der Zeit davor (Abbildung 1).

3.3 Eutergesundheit

Die Zellzahl lag bei allen Varianten unter 60 000 /ml und damit unter dem Grenzwert von 100 000 /ml, der als Indikator für gesunde Euter gilt. Ein Unterschied zwischen den Versuchs- und Kontrollvarianten konnte nicht festgestellt werden.

4 Diskussion

Mit Ausnahme des unfreiwilligen Betretens des Melkstandes war der Anteil der Tiere, die ein Verhaltensmerkmal zeigten, das auf eine belastende Situation schließen lässt, in Phase III niedriger als in den ersten beiden Versuchsphasen. Damit alle Fokustiere in allen Varianten untersucht werden konnten, wurden Kühe gewählt, die sich zu Beginn der Versuche im ersten Laktationsdrittel befanden. Phase III fand daher bei allen Tieren gegen Laktationsende statt. VAN REENEN et al. (2002) stellten in Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung eine Zunahme der Anzahl Trippelphasen und Schläge bis zum 130. Laktationstag fest. Auch NEUFFER (2006) ermittelte eine Zunahme der Anzahl Trippelphasen im Verlauf der Laktation. Eine niedrigere Aktivität während Phase III könnte auf die Jahreszeit bzw. auf höheren Lufttemperaturen zurückgeführt werden. Die Versuchsphasen I und II wurden im Winter durchgeführt, Phase III im Frühling bzw. im Frühsommer.

Hinsichtlich der Häufigkeit von Schlägen während des Melkens liegen unterschiedliche Aussagen vor. In Einzelboxen-Melkständen traten Schläge in Untersuchungen von HOPSTER et al. (2002) überhaupt nicht und bei WENZEL et al. (2003) nur sehr selten auf. NEUFFER et al. (2004) beobachteten in Autotandem-Melkständen, dass 28 % der Kühe mindestens einmal während der Melkungen geschlagen haben. Nach VAN REENEN et al. (2002) variiert die Anzahl Schläge bereits innerhalb von zwei Tagen signifikant. Das Verhaltensmerkmal „Schlagen“ als Parameter für eine belastende Melksituation ist aufgrund dieser widersprüchlichen Aussagen ungeeignet.

Der Anteil Kühe mit eingeklemmtem Schwanz war während der Versuchsvarianten A, B und C signifikant höher als bei den jeweiligen Kontrollvarianten. Systematische Untersuchungen bezüglich dieses Merkmals in Zusammenhang mit Stress bei Kühen in Melkständen wurden bislang nicht durchgeführt.

HAGEN et al. (2004) stellten in einem Fischgrätemelkstand bei 7,5 % der Melkungen Harnen fest. Koten wurde nur bei einer einzigen Melkung beobachtet. In der vorliegenden Untersuchung zeigen die Kühe beide Parameter häufiger; insbesondere bei den Varianten B und C mit einem Lärmpegel von 80 dB(A) ist ein Anstieg im Vergleich zu den Kontrollvarianten feststellbar.

Das Niveau der Herzfrequenz war während Phase III deutlich tiefer als in den Phasen I und II. Dies könnte auf die höheren Temperaturen während Phase III zurückzuführen sein, da gemäss BAYER (1979) und MIESCKE et al. (1978) die Herzfrequenz mit zunehmenden Temperaturen sinkt.

Bei einem Lärmpegel von 80 dB(A) (Variante B) ist – verglichen mit der Kontrollvariante 0 – hinsichtlich der Herzfrequenz kein Unterschied erkennbar. ARNOLD et al. (2007) stellten zwar eine erhöhte Herzfrequenz bei einem Lärmpegel einer Melkanlage von 85 dB(A) fest, allerdings nur am ersten Tag der Versuchsphase – danach stellte sich ein Gewöhnungseffekt ein. Auch bei einer Vibrationsintensität von $0,5 \text{ m/s}^2$ (Variante A) zeigten die Tiere keinen Unterschied im Vergleich zur Kontrollvariante. Hingegen wurde bei der Kombination von Lärm und Vibrationen (Variante C) bereits 15 Minuten vor dem Betreten des Melkstands ein Anstieg der Herzfrequenz festgestellt, was auf eine negative Erwartungshaltung der Tiere schließen lässt. Die Unterschiede zwischen den Varianten C und 0 in Phase III waren im Durchschnitt nicht höher als 6,2 Schläge/min. HOPSTER et al. (1995) stellten bei der für die Kuh sehr belastenden Trennung vom Kalb einen doppelt so hohen

Anstieg der Herzfrequenz fest. Ergebnisse von HOPSTER et al. (1998), HOPSTER et al. (2002) und WENZEL et al. (2003) bestätigen die vorliegenden Untersuchungen, die einen Anstieg der Herzfrequenz vor dem Betreten des Melkstands, gefolgt von einer Abnahme während des Melkens zeigen. Die höheren Werte am Abend entsprechen zwar den Ergebnissen von BAYER (1969), allerdings nicht denen von HAGEN et al. (2004) die morgens höhere Werte gemessen haben als abends.

Eine Interpretation der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Ergebnisse gestaltet sich als schwierig, da stellenweise keine Referenzwerte vorhanden sind oder ein Widerspruch zu Aussagen anderer wissenschaftlicher Untersuchungen besteht. Zudem sind die Unterschiede im absoluten Niveau relativ klein; beispielsweise bedeutet ein signifikanter Anstieg von 13,2 % des Verhaltensparameters „Schwanz einklemmen“ in einer Herde von 30 Kühen lediglich eine Zunahme um 4 Tiere.

Nach NOSAL et al. (2004) beobachten Tierhalter nach der Umstellung auf neue Melkstände mit hohen Lärm- und Vibrationsintensitäten häufig deutliche Veränderungen im Tierverhalten sowie eine Erhöhung des somatischen Zellgehalts der Milch. Diese Beobachtungen konnten im standardisierten Versuch mit künstlich erzeugtem Lärm bzw. künstlich erzeugten Vibrationen bei unveränderter Melkanlage nicht bestätigt werden. Die von NOSAL et al. (2004) beschriebene Probleme beim Melken sind daher primär auf die Ursache von Lärm und Vibrationen zurückzuführen. Insbesondere die Vakuumschwankungen in den Luft- und Milchleitungen und als Konsequenz auch Schwankungen des zitzenendigen Vakuums scheinen das Wohlbefinden der Tiere einzuschränken. Daher sollten sich Beratungsempfehlungen auf die Beseitigung der Ursache von Lärm und Vibrationen konzentrieren; das alleinige Anbringen von geräusch- und vibrationsdämmenden Materialien zur Reduktion von Lärm und Vibrationen sind nicht unbedingt genügend im Hinblick auf die Verbesserung von Eutergesundheit und Kuhkomfort.

5 Literatur

- ARNOLD, N. A.; NG, K. T.; JONGMAN, E. C.; HEMSWORTH, P. H. (2007): The behavioural and physiological responses of dairy heifers to tape-recorded milking facility noise with and without a pre-treatment adaptation phase. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 106, 13–25
- BAYER, A. (1969): Rhythmische Veränderungen der Herzfrequenz aufgestallter Milchkühe. *Berliner und Münchner tierärztliche Wochenschrift* 18, 345–346
- BAYER, W. (1979): Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Luftfeuchten bei hoher Umgebungstemperatur auf Leistungseigenschaften laktierender Rinder im Klimastall. Dissertation, Technische Universität Berlin
- GYGAX, L.; NOSAL, D. (2006): Contribution of vibration and noise during milking to the somatic cell count of milk. *J. Dairy Sci.* 89, 2499–2502
- HAGEN, K.; LEXER, D.; PALME, R.; TROXLER, J.; WAIBLINGER, S (2004): Milking of Brown Swiss and Austrian Simmental cows in herringbone parlour or an automatic milking unit. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 88, 209–225
- HOPSTER, H.; O'CONNELL, J. M.; BLOKHUIS, H. J. (1995): Acute effects of cow-calf separation on heart rate, plasma cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44, 1–8

- HOPSTER, H.; VAN DER WERF, J. T. N.; BLOKHUIS, H. J. (1998): Side preference of dairy cows in the milking parlour and its effects on behaviour and heart rate during milking. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44, 1–8
- HOPSTER, H.; BRUCKMAIER, R. M.; VAN DER WERF, J. T. N.; KORTE, S. M.; MACUHOVA, J.; KORTE-BOUWS, G.; VAN REENEN, C. G. (2002): Stress responses during milking; comparing conventional and automatic milking in primiparous dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85, 3206–3216
- MIESCKE, B.; JOHNSON, E. H.; WENIGER, J. H.; STEINHAUF, D. (1978): Der Einfluss von Wärmebelastung auf Thermoregulation und Leistung laktierender Kühe. *Zeitung für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 95: 259–268
- NEUFFER, I., GYGAX, L.; HAUSER, R.; KAUFMANN, C.; WECHSLER, B. (2004): Verhalten von Kühen während der Melkung in verschiedenen Automatischen Melksystemen. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2004. KTBL-Schrift 437*, 107–114.
- NEUFFER, I. (2006): Influence of automatic milking systems on behaviour and health of dairy cows. *Dissertation, Universität Hohenheim*
- NOSAL, D.; RUTISHAUSER, R.; BILGERY, E.; OERTLE, A. (2004): Lärm und Vibrationen als Stressfaktoren beim Melken. *FAT-Berichte Nr. 625 (heute ART-Berichte)*, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen
- PINHEIRO, J.C.; BATES, D.M. (2000): *Mixed-effects models in S and S-PLUS*. Springer, New York
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2004): *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, <http://www.R-project.org>
- VAN REENEN, C.G.; VAN DER WERF, J.T.N.; BRUCKMAIER, R.M.; HOPSTER, H.; ENGEL, B.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M.; BLOKHUIS, H.J. (2002): Individual differences in behavioral and physiological responsiveness of primiparous dairy cows to machine milking. *J. Dairy Sci.* 85, 2551–2561
- VENABLES, W. N.; RIPLEY, B.D. (2002): *Modern applied statistics with S*, fourth edition. Springer, New York
- WENZEL, C.; SCHÖNREITER-FISCHER, S.; UNSHELM, J. (2003): Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livestock Production Science* 83, 237–246

Dank

Wir danken den Melkern Jakob Brunner und Christof Bühler, unserem Versuchstechniker Markus Keller und dem Messtechniker Beat Kürsteiner für die Unterstützung während der Datenerhebungen sowie Lorenz Gygax für die Hilfe bei der Statistik.

Soziale Beziehungen und Raumnutzung von Milchkühen im Laufstall und deren Veränderung bei der Eingliederung von Färsen

Social relationships and area use of dairy cows in a loose housing system and changes therein after introduction of heifers

LORENZ GYGAX, GESA NEISEN, BEAT WECHSLER

Zusammenfassung

Sechs Milchviehherden wurden auf ihre soziale Struktur und deren Veränderungen bei der Eingliederung einer einzelnen Färs und eines Paares von Färsen untersucht. Daten zu den Positionen aller Herdenmitglieder wurden von einem automatischen Ortungssystem erfasst. Auswertungen erfolgten mit gemischte Effekte Modellen. Die Herden konnten aufgrund sozio-räumlicher Maße charakterisiert werden. Es wurden vermehrt agonistische Interaktionen gegenüber den einzeln eingegliederten Färsen gezeigt, die sich in größerer zeitlicher und räumlicher Nähe der Kühe zu diesen Färsen spiegelten. Die Nutzung der funktionalen Bereiche zur Aktivität, zum Fressen und zum Liegen wich für einzeln eingegliederte Färsen stärker von derjenigen der Kühe ab als für Färsen der Paare. Die Eingliederung von sich bekannten Paaren von Färsen scheint für diese von Vorteil zu sein im Vergleich zur Eingliederung einzelner Färsen.

Summary

Six dairy herds were investigated in respect to their social structure and changes therein due to the introduction of single or pairs of heifers. Data were collected of all herd members and heifers using an automatic local position measurement system and evaluated using mixed-effects models. Dairy herds could be characterised based on socio-spatial measures. A higher rate of agonistic interactions were observed towards the single heifer compared to the heifers of the pair which were reflected by higher synchronicity and lower median distance values between the cows and the heifers. The use of functional areas for activity, feeding and lying differed more strongly between single heifers and cows than between heifers of the pair and cows. Introduction of pairs of heifers known to each other seems advantageous for the heifers compared to introducing single heifers.

1 Einleitung

Veränderungen des sozialen Gefüges und der Raumnutzung in Milchviehherden könnten Indikatoren für das Wohlbefinden der Tiere sein. Um solche Indikatoren zu nutzen, müssen Herden in Bezug auf diese Aspekte charakterisiert werden können, und die entsprechenden Maße müssen relevante Veränderungen in der Haltung widerspiegeln.

In der Vergangenheit wurden die sozialen Beziehungen in individualisierten Gruppenverbänden hauptsächlich anhand agonistischer Interaktionen und der daraus resultierenden

Dominanzhierarchie beschrieben (z. B. Rinder und Pferde: BOUISSOU 1974, CLUTTON-BROCK et al. 1976). Diese Art der Beschreibung wurde in jüngerer Vergangenheit vermehrt durch Aspekte des affiliativen Verhaltens ergänzt, das sich in direkten Interaktionen oder in räumlicher Nähe zeigt (z. B. CLUTTON-BROCK et al. 1976). Insbesondere für etablierte Milchviehherden kann die Charakterisierung der sozialen Struktur basierend auf agonistischen Interaktionen in Frage gestellt werden, da solche Interaktionen selten, von geringer Intensität und kaum für die räumliche Strukturierung verantwortlich sind (GYGAX et al. 2006, NEISEN et al. 2007). So fanden auch CLUTTON-BROCK et al. (1976) Nähe- und Leckbeziehungen bei freilebenden Highland Kühen, die unabhängig von der gut definierten Hierarchie in der Gruppe waren. Somit scheint es, dass affiliative Beziehungen und das Meiden bestimmter Herdenmitglieder im täglichen Leben von Rindern relevanter sind als offene agonistische Interaktionen. Es bleibt offen, wie spezielle affiliative Beziehungen zustande kommen (REINHARDT & REINHARDT 1981, WASILEWSKI 2003). Hier haben wir untersucht, ob zusammen verbrachte Zeit (Aufzucht, Trockenstehzeit; BOUISSOU & ANDRIEU 1978) eine Erklärungsmöglichkeit bietet. Zudem untersuchten wir, ob sich die Beziehungen nach Kontext (REINHARDT & REINHARDT 1981; WASILEWSKI 2003) und mit der Grösse einer Herde ändern (KONDO et al. 1989).

Die Eingliederung von Färsen ist eine häufige Managementmaßnahme in der Milchviehhaltung (z. B. KNIERIM 1999, von KEYSERLINGK et al. 2008) mit bekannten negativen Konsequenzen wie erhöhten agonistischen Interaktionen gegenüber den Färsen (KNIERIM 1999, MENKE et al. 2000), verminderten affiliativen Interaktionen (VON KEYSERLINGK et al. 2008) sowie einer Reduktion bei Futteraufnahme, Liegezeit, Gewicht und Milchproduktion (SOWERBY & POLAN 1978, VON KEYSERLINGK et al. 2008). Nach ihrer Eingliederung müssen sich Färsen mit den neuen räumlichen Gegebenheiten zurechtfinden. Zudem müssen zwischen den Färsen und den Kühen der bestehenden Herde neue soziale Beziehungen aufgebaut werden. Die sozialen Aspekte solcher Eingliederungen wurden bisher nur spärlich systematisch untersucht (BØE & FÆRVIK 2003).

In der hier beschriebenen Studie wurde anhand automatisch erfasster Aufenthaltsorte aller Tiere in sechs Herden, in die einzelne und sich bekannte Paare von Färsen eingegliedert wurden, untersucht, ob sich die Herden in Bezug auf ihre soziale Struktur und ihre Raumnutzung charakterisieren lassen und ob diese Charakteristika Veränderungen, die durch die Eingliederung der Färsen hervorgerufen werden, widerspiegeln.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Betriebe, Tiere und Versuchsdesign

Die Datenerhebung erfolgte auf 6 Schweizer Praxisbetrieben mit insgesamt 175 enthornten Milchkühen (Tab. 1) über je fünf Wochen. Auf allen Betrieben wurden die Kühe in einem Liegeboxenlaufstall gehalten (Fläche: 7.0–11.0 m²/Tier, Tier/Liegeboxen-Verhältnis: 0.73–1.03). Die Betriebe verfügten über einen Laufhof oder ließen die Kühe einen Teil des Tages auf die Weide (Tab. 1). Das Tier/Fressplatz-Verhältnis betrug 0.79–1.03. Die Kühe wurden zweimal täglich gemolken und hatten Wasser zur freien Verfügung. Futter wurde täglich 1 x vorgelegt und 1 x vorgeschoben oder 2 x vorgelegt.

In den Wochen 2 und 5 wurden auf der Hälfte der Betriebe erst eine einzelne und dann zwei sich bekannte Färsen als Paar in die Herde eingegliedert (in umgekehrter Reihenfolge

Tab. 1: Eigenschaften der Herden, Betriebe (A bis F), eingegliederten Färsen sowie Informationen zur Datenverfügbarkeit. cS: Kontrollwoche vor Eingliederung der Einzelfärs; iS: Eingliederung der Einzelfärs; cP: Kontrollwoche vor Eingliederung des Färsenpaares; iP: Eingliederung des Färsenpaares

Characteristics of the investigated herds, farms (A to F), and introduced heifers, as well as information on data availability. cS: control week before single heifer was introduced; iS: introduction of single heifer; cP: control week before pair of heifers was introduced; iP: introduction of pair of heifers

Betriebe / Farms	A	B	C	D	E	F
Herdengrößen und –zusammensetzung / Herd size and composition¹⁾						
cS / iS	24/25	26/27	24/25	29/30	30/31	44/43
cP / iP	22/24	24/26	25/27	30/32	31/33	43/45
Rassen / Breeds ²⁾	BS	mixed	BS	mixed	BS	BS
Parität / Parity ³⁾	4.0 ± 0.5	4.2 ± 0.5	2.6 ± 0.4	3.7 ± 0.4	9.9 ± 6.4	3.3 ± 0.3
Laktationstag / Days in milk ³⁾	179 ± 61	174 ± 57	144 ± 62	175 ± 54	236 ± 51	144 ± 47
Stall und Management / Barn and management						
Laufhof / Exercise yard	none	temporary	none	ad lib.	none	ad lib.
Weidenutzung / Use of pasture	until 17h	none	until 17h	mornings	mornings	none
Prozentsatz vorhandener Daten korrigiert für Systemausfälle und Weidegang / Percentage of available data corrected for system failures and time on pasture⁴⁾						
cS	94	89	57	85	94	64
iS	92	88	76	73	90	68
cP	89	87	76	75	91	63
iP	93	92	84	73	86	74
Sozio-räumliche Maße / Socio-spatial measures⁵⁾						
Synchronizität Aktivitätsbereich / synchronicity activity area [%]	10 3–26	8 3–22	12 4–25	7 2–18	18 5–34	12 6–23
Synchronizität Fressbereich / synchronicity feeding area [%]	62 18–81	43 22–64	34 9–60	35 18–65	34 23–52	39 20–57
Synchronizität Liegebereich / synchronicity lying area [%]	66 36–81	62 43–78	48 28–65	61 42–76	52 33–65	36 17–50
Median Distanzen Aktivitätsb. / median distance activity area [m]	3.9 1.6–11.9	3.8 1.9–10.9	4.1 1.4–8.4	4.4 0.9–13.1	4.7 2.2–12.5	7.1 2.0–15
Median Distanzen Fressb. / median distance feeding area [m]	5.5 2.1–11.9	5.1 2.3–9	5.1 2.1–11.9	8.3 2.2–20.3	5.8 2.7–10.7	6.8 3.0–13.7
Median Distanzen Liegeb. / median distance lying area [m]	3.5 1.2–11.1	3.5 1.3–8.6	3.3 1–15.3	3.7 1.3–8.3	4.5 1.2–16.1	7.4 2.0–27.3

¹⁾ kursiv: Wochen für grundlegende Auswertung Sozialstruktur / in italics: weeks used for the general evaluation of social structure.

²⁾ BS = hauptsächlich Brown Swiss / mainly Brown Swiss; mixed = hauptsächlich rote und schwarze Holstein bei Betrieb C und Brown Swiss und rote Holstein bei Betrieb D / mainly Red and Black Holstein on farm C, Brown Swiss and Red Holstein on farm D.

³⁾ Mittelwert ± Standardfehler / Mean ± StdErr.

⁴⁾ Median der prozentualen Anteile mit Datenwerten pro Kuh und Woche im Vergleich mit der Gesamtanzahl Messungen im Stall / median of the percentage of available values per cow and week relative to the total number of measurement intervals in the barn.

⁵⁾ Median und Range der sozi-räumlichen Kennzahlen über alle Dyaden / median and range of socio-spatial measures across all dyads.

auf den verbleibenden drei Betrieben). Jede Färse wurde nur einmal in eine Herde eingegliedert und sie waren im Median 24 Monate alt (Range 18–36) und am 159. Trächtigkeitstag (50–258). Die Färse wurden in den Stall gebracht, wenn die Kühe entweder auf der Weide oder im Fressgitter fixiert waren, so dass die Färse mindestens 15 min Zeit hatten, ihre neue Umgebung ungestört zu erkunden.

Die Wochen 1 und 4 lieferten Vergleichsdaten vor der jeweiligen Eingliederung während in Woche 3 keine Daten erfasst wurden. Die Daten der Woche 1 (und bei zwei Betrieben aufgrund besserer Datenlage der Woche 4) wurden zur Charakterisierung der Herden beigezogen.

2.2 Datenerfassung

Alle Kühe und eingegliederten Färse trugen einen Sender im Nacken und wurden während ihres Aufenthaltes im Stall mit einem automatischen Ortungssystem verfolgt (LPM®; www.lpm-world.com; ABATEC electronics systems, Regau, Austria; GYGAX et al. 2007), mit dem für jedes Tier kontinuierlich jede Minute eine Positionsbestimmung aufgezeichnet wurde (6 x 24 h pro Versuchswoche). Die maximale Aufzeichnungsrate wurde aufgrund kurzer Störungen und einiger Ausfälle nicht ganz erreicht (Tab. 1). Die Messgenauigkeit wurde auf jedem Betrieb durch das Abschreiten vorgegebener Wege überprüft. Für den zeitlichen Verlauf über die Tage der Beobachtungswochen konnten 113 der 144 Beobachtungstage (78 %) genutzt werden. Für jedes Tier wurden innerhalb dieser Tage nur jene verwandt, die mindestens 4 h an aufgezeichneten Positionen aufwies (240 Datenpunkte).

Auf die eingegliederten Tiere ausgerichteten agonistische Interaktionen (Verdrängen, Kopfstöße, Kämpfe) wurden in der Woche nach der Eingliederung direkt nach der Fütterung oder nach dem Futtervorschieben beobachtet. Die Beobachtung wurde beendet, wenn sich die Färse hinlegten, auf den Laufhof oder die Weide gingen oder gemolken wurden (durchschnittliche Beobachtungsdauer: 284 min/Betrieb und Woche, Range: 170–475 min).

2.3 Errechnung der interessierenden Variablen

Anhand der automatisch erfassten Daten wurden für drei funktionale Stallbereiche (Aktivitäts-, Fress- und Liegebereich) und pro Versuchswoche die sozio-räumlichen Maße „Synchronizität“ und „Median der Distanz“ als Maß der Beziehung für alle möglichen Dyaden einer Herde anhand einer in R selbst programmierten Software berechnet (www.r-project.org). Der Liegebereich umfasste alle Liegeboxen, als Fressbereich wurde die Stallfläche näher als 1 m am Fressgitter definiert und der Aktivitätsbereich umfasste die verbleibende Stallfläche. Synchronizität war als Anteil Minuten, während derer sich die beiden Tiere einer Dyade im gleichen funktionalen Bereich aufhielten, geteilt durch die Anzahl Minuten, in denen beide Tiere geortet wurden, definiert. Der Median der Distanzen der beiden Tiere einer Dyade bezog sich auf alle Distanzmessungen, bei denen sich beide Tiere im gleichen funktionalen Bereich aufhielten.

Zur Herdencharakterisierung wurde nach überzufällig engen und losen Zweierbeziehungen gesucht (Bindungs- und Vermeidungsbeziehungen). Diese wurden mit Hilfe einer Bootstrap-Methode getrennt für die beiden Maße Synchronizität und Median der Distanz bestimmt. Die Bindungs- und Vermeidungsmatrizen wurden anhand deskriptiver

Maße der sozialen Netzwerkanalyse (WEY et al. 2008) mit dem R Paket sna charakterisiert (BUTTS 2008).

Als generelles Maß für die Einbindung eines einzelnen Tieres in die Herde wurde zusätzlich der Median und maximale Wert aller dyadischen Beziehungswerte dieses Tieres für die Kombinationen der sozio-räumlichen Maße und der funktionalen Bereiche berechnet (Assoziationsstärke).

Für jede der eingegliederten Färsen wurde die Rate der gegen sie gerichteten agonistischen Interaktionen und für alle Tiere der Anteil der Beobachtungszeit, den es täglich in den verschiedenen funktionalen Bereichen verbrachte, berechnet.

2.4 Statistische Auswertungen

Die meisten Auswertungen erfolgten in R 2.6.1 (<http://www.R-project.org>) mittels generalisierter linearer gemischte Effekte Modelle mit der Methode lme bei hierarchisch geschachtelten zufälligen Effekten (PINHEIRO and BATES 2000) oder der Methode lmer bei gekreuzten zufälligen Effekten (BATES 2006), die notwendig sind, wenn ganze soziale Matrizen als Zielvariable dienen (LI and LOKEN 2002). Die relevanten fixen Effekte können direkt dem Ergebnisteil entnommen werden. Die zufälligen Effekte berücksichtigten wiederholte Messungen und hierarchische Schachtelungen im experimentellen Design.

In den Modellen wurden Interaktionen bei Nicht-Erreichen der Signifikanzgrenze aus dem Modell entfernt, aber die Haupteffekte wurden auch bei Nicht-Signifikanz beibehalten. Um Modellannahmen zu erfüllen, wurden einige Zielvariablen transformiert. Die Annahmen der Modelle wurden aufgrund graphischer Residuenanalyse überprüft.

3 Resultate

3.1 Soziale Beziehungen in Milchvieherden

Die beobachteten dyadischen Synchronizitätswerte lagen bei den 6 untersuchten Herden im Median bei <20, <40 und <60 % im Aktivitäts-, Fress- bzw. Liegebereich (Tab. 1). Der Median der Distanz unterschied sich kaum zwischen den Bereichen und war um die 5 m

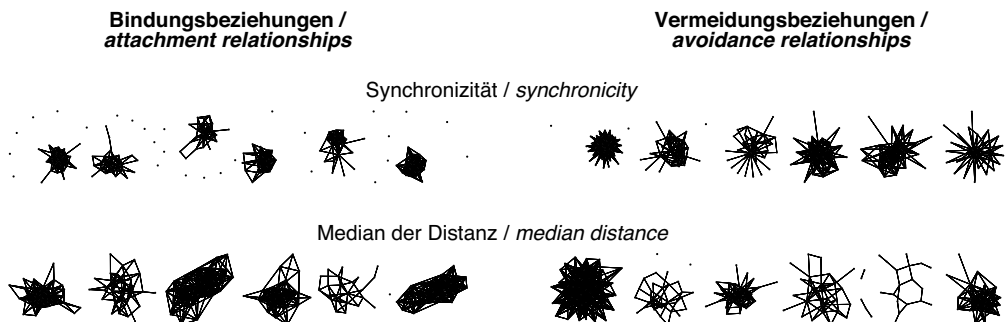


Abb. 1: Soziale Netzwerke der sechs Herden basierend auf den Bindungs- und Vermeidungsbeziehungen charakterisiert durch Synchronizität und Median der Distanzen im Fressbereich. Social networks of the six herds based on attachment and avoidance relationships characterised by synchronicity and median distance in the feeding area.

(Tab. 1). Außer den Maßen für Synchronizität im Aktivitätsbereich, war der beobachtete Wertebereich groß (von nahezu Null bis über 80 %/ > 20 m; Tab. 1). Korrelationen von Synchronizität und Median der Distanz in den verschiedenen funktionalen Bereichen waren auf allen Betrieben positiv, aber eher schwach ($\tau_{kr} < 0.47$).

Obwohl der Anteil Dyaden in den Herden mit einer Bindungs- oder Vermeidungsbeziehung stark variierte (~ 0 –50 %) und einzelne Kühe mit sehr unterschiedlich vielen der möglichen Partnerinnen solche Beziehungen eingegangen waren (~ 0 –90 %), stellte sich heraus, dass meist annähernd alle Kühe durch ein Netzwerk von Bindungen und Vermeidungen in einem einzelnen Cluster verknüpft waren. Die Anzahlen der Bindungs- und Vermeidungsbeziehungen in einer Herde waren positiv assoziiert (Kendall Rangkorrelation: $n = 6$ Betriebe, Median $\tau = 0.60$, Range 0.20–0.73 über die Kombinationen von sozio-räumlichen Variablen und funktionalen Bereichen). Die Visualisierung der durch Bindungen und Vermeidungen gebildeten sozialen Netzwerke zeigte zudem, dass die Bindungsnetzwerke sehr dicht gewoben, während die Vermeidungsnetzwerke eher sternförmig ausgebildet waren (Abb. 1). Dies schlug sich in einem kleineren Anteil von Partnern bei den Vermeidungs- (“node degree”; Interaktion mit sozio-räumlichem Maß: $F_{1,1918} = 20.17$, $p < 0.001$) und einer höheren Dichte, d. h. einem höheren Anteil von Dyaden mit einer Beziehung ($F_{1,62} = 7.66$, $p = 0.008$), bei den Bindungsbeziehungen nieder. Es gab in keinem der Netzwerke eine klare Untergruppenbildung.

Von den insgesamt 2596 Dyaden aller 6 Herden waren 85 zusammen aufgewachsen, 98 hatten die letzte Trockenstehzeit zusammen verbracht und für 12 Dyaden trafen beide Kriterien zu. Es gab Beziehungen aller dieser Typen in jeder der Herden. Insbesondere in Bezug auf die Synchronizität wiesen Dyaden, die zusammen aufgewachsen waren und/oder die letzte Trockenstehzeit zusammen verbrachten hatten, eine besonders enge sozio-räumliche Beziehung auf. Dieser Effekt verschwand in den größeren der Herden (Interaktionen: $p < 0.05$). Die absoluten Unterschiede zwischen den Beziehungstypen waren jedoch klein: im Bereich von 1–5 % für die Synchronizität und 0.5–3 m für den Median der Distanzen.

3.2 Veränderungen sozialer Beziehungen beim Eingliedern von Färsen

Die einzeln eingegliederten Färsen waren einer deutlich erhöhten Anzahl agonistischer Interaktionen ausgesetzt als die Färsen eingegliedelter Paare (7.2 h^{-1} vs. 3.8 h^{-1} ; $F_{1,11} = 84.26$, $p = 0.033$).

Die Assoziationsstärke der Färsen mit den Kühen in allen drei funktionalen Bereichen unterschieden sich nicht signifikant zwischen einzeln eingegliederten Färsen und Färsen der Paare ($F_{1,5} < 2.90$, $p > 0.15$). Im Durchschnitt waren jedoch die einzeln eingegliederten Färsen im Aktivitäts- und Fressbereich mit den Kühen etwas stärker assoziiert als die in Paaren eingegliederten Färsen (höhere Werte für Synchronizität, 4.9 vs. 4.0 % und 13.8 vs. 12.2 %; tiefere Werte für den Median der Distanz: 4.0 vs. 4.1 m and 4.68 vs. 4.71 m). Das umgekehrte Muster wurde für den Liegebereich beobachtet (Synchronizität: 24.9 vs. 29.5 %, Median der Distanzen: 3.72 vs. 3.67 m). Mit anderen Worten, einzeln eingegliederte Färsen verbrachten mehr Zeit synchron mit den Kühen im Aktivitäts- und Fressbereich und wurden auch näher bei den Kühen beobachtet als die Färsen der eingegliederten Paare. Das gleiche Muster zeigte sich aus der Perspektive der Kühe. Zudem konnte festgestellt werden,

dass Kühe, die vor der Eingliederung mit den anderen Kühen stärker assoziiert waren, nach der Eingliederung auch stärkere Assoziationen mit den eingegliederten Färsen aufwiesen.

Die Beziehungen der Färsen innerhalb der Paare waren unabhängig des Maßes stärker als der Median der Beziehungen der Färsen zu den Kühen, nicht jedoch als deren stärkste Beziehung zu einer Kuh.

Die Korrelationsstärke τ_{KR} der sozio-räumlichen Matrizen der Kühe vor und nach Eingliederung von Färsen war etwas niedriger bei einem eingeführten Paar im Vergleich zu einzeln eingeführten Färsen. Der Unterschied erreichte jedoch nicht die Signifikanzgrenze ($p > 0.16$).

3.3 Raumnutzung vor und nach Eingliederung von Färsen

Generell verbrachten die Kühe etwa 10–20 % ihrer Zeit im Stall im Aktivitätsbereich, 30–40 % im Fressbereich und die verbleibenden 40–60 % im Liegebereich (Abb. 2b).

In der Woche nach der Eingliederung der Färs(e)n verbrachten paarweise eingegliederte Färsen mehr Zeit im Aktivitätsbereich als Kühe und einzeln eingegliederte Färsen nochmals deutlich mehr als die Färsen der Paare (Abb. 2a; $F_{2,182} = 23.27$, $p < 0.001$). Zudem verbrachten einzeln eingegliederte Färsen weniger Zeit im Fressbereich als Kühe. Färsen der Paare zeigten die kürzesten Dauern im Fressbereich anfangs der Woche und deren Werte näherten sich gegen Ende der Woche denen der Kühen an (Abb. 2a; Interaktion: $F_{6,1316} = 2.16$, $p = 0.044$). Färsen der eingegliederten Paare und Kühe hielten sich ähnlich lange im Liegebereich auf, während einzeln eingegliederte Färsen zu Beginn der Woche einen tieferen zeitlichen Anteil im Liegebereich verbrachten, der während anstieg aber unter dem Niveau des Zeitanteils der Kühe und paarweise eingegliederten Färsen blieb (Abb. 2a; Interaktion: $F_{6,1319} = 2.77$, $p = 0.011$).

Im Vergleich zu den Kontrollwochen vor der Eingliederung hielten sich die Kühe früh in der Eingliederungswoche

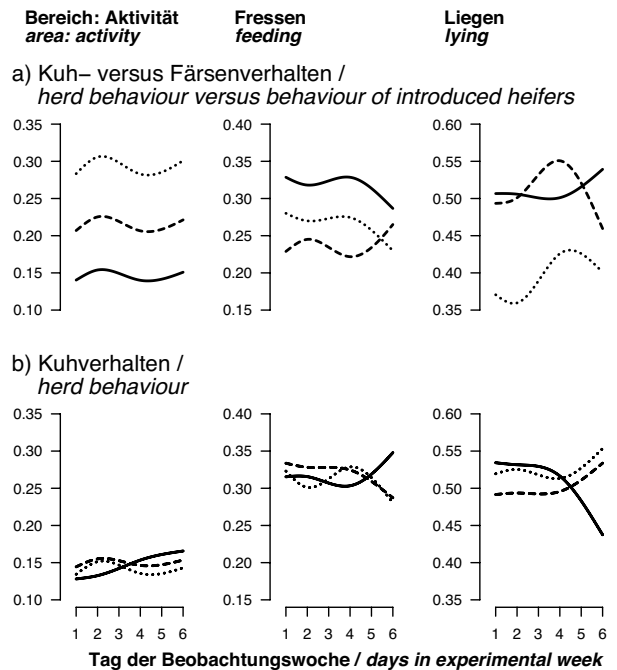


Abb. 2: Anteile verbrachter Zeit im Aktivitäts-, Fress- und Liegebereich in der Woche nach Eingliederung der Färsen für a) Kühe (ausgezogene Linie), einzeln eingegliederte Färsen (gepunktete Linie) und in Paaren eingegliederte Färsen (gestrichelte Linien) und b) Kühe in der Kontrollwoche (ausgezogene Linie), Kühe nach Eingliederung einer einzelnen Färs(e) (gepunktete Linie) und Kühe nach Eingliederung eines Paares von Färsen (gestrichelte Linie).

Proportion of time spent in the activity, the feeding and the lying area in the week after introducing heifers for a) cows (solid line), singly introduced heifers (dotted line) and heifers introduced in pairs (dashed line) and b) cows during the control week (solid line), cows after introduction of a single heifer (dotted line) and cows after introduction of a pair of heifers (dashed line).

etwas seltener, später in der Woche etwas öfter im Aktivitätsbereich auf, mit geringem Unterschied zwischen der dann folgenden Eingliederung von einzelnen Färsen oder von Paaren (Abb. 2b; Interaktion: $F_{6,2484} = 10.65$, $p < 0.001$). Im Vergleich zu den Kontrollwochen verbrachten die Kühe zu Beginn der Eingliederungswoche einen etwas höheren Anteil ihrer Zeit im Fressbereich, wenn Paare von Färsen eingegliedert wurden (Abb. 2b; Interaktion: $F_{6,2477} = 15.17$, $p < 0.001$). Ein umgekehrtes Muster war für den Liegebereich zu beobachten (Abb. 2b; Interaktion: $F_{6,2478} = 18.66$, $p < 0.001$). Zwischen Kontrollwochen und Wochen, in denen einzelne Färsen eingegliedert wurden, bestanden kaum Unterschiede im Anteil der Zeit, den die Kühe im Fress- und Liegebereich verbrachten.

4 Diskussion

Die Untersuchung zeigt, dass es möglich ist, Milchviehherden aufgrund der mit einem automatischen Ortungssystem erfassten Maße zu charakterisieren und Veränderungen in den sozialen Beziehungen aufgrund von Eingliederungen einzelner und Paare von Färsen zu verfolgen.

4.1 Soziale Beziehungen in Milchvieherden

Obwohl sich die hier untersuchten Betriebe in der räumlichen Anordnung der funktionalen Bereiche, ihrer Größe und ihrem Management unterschieden, waren in der sozialen Herdenstruktur Gemeinsamkeiten ersichtlich. Es scheint, dass sich Milchviehherden im Laufstall mit einer Herdengröße zwischen 20 und 50 unbehörnten Tieren aufgrund ihrer auf Bindungen und Vermeidungen basierenden sozialen Netzwerke wie folgt charakterisieren lassen:

1. Die Netzwerke waren entweder eng verbunden oder nahezu unstrukturiert, d. h. es bestand ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl von Bindungs- und Vermeidungsbeziehungen.
2. Starke Clusterbildung, d. h. ein großer Anteil der Herdenmitglieder gehörte zum größten Cluster von Kühen. Diese Cluster waren nicht weiter strukturiert. Somit gab es keine Hinweise darauf, dass ein solcher Cluster bei der Entfernung einzelner Tiere in Untergruppen zerfallen würde.
3. Bindungsbeziehungen führten zu einem stärker verbundenen Netzwerk als Vermeidungsbeziehungen, die ein sternförmiges Netzwerk aufwiesen.
4. Große Variabilität zwischen den Kühen einer Herde, d. h. es gab in den Herden Kühe, die mit den meisten anderen Kühen eine nicht-zufällige Bindungs- oder Vermeidungsbeziehung hatten, und andere ohne solche Beziehungen. Kühe mit vielen Beziehungen waren seltener als Kühe mit wenigen Beziehungen.
5. Tiere mit gemeinsamer Vorgeschichte, insbesondere gemeinsamem Aufwachsen (vgl. auch BOUISSOU & ANDRIEU 1978) aber auch gemeinsamem Trockenstehen, bildeten zumindest in den kleineren Herden engere Beziehungen aus, die sich aber im Durchschnitt nur geringfügig von den Beziehungen anderer Kühe unterschieden.

4.2 Eingliederung von einzelnen Färsen und Paaren von Färsen

Zur Beantwortung der Frage, wie die Eingliederung von Färsen in eine Milchviehherde die sozialen Beziehungen verändert, wurden Modelle für die beiden sozio-räumlichen Variablen und die drei funktionalen Bereiche gerechnet. Nicht alle Vergleiche erreichten statistische Signifikanz, aber oft zeigten sich in allen Modellen die gleichen Veränderungen. Somit interpretieren wir hier auch nicht-signifikante konsistenten Muster.

Sowohl aus der Sichtweise der eingegliederten Tiere wie auch aus dem Blickwinkel der Kühe zeigten einzeln eingegliederte im Vergleich zu paarweise eingegliederten Färsen stärkere Assoziationen mit den Kühen im Aktivitäts- und Fressbereich, d. h. die einzeln eingegliederten Färsen verbrachten dort einen größeren Anteil ihrer Zeit in kürzeren Distanzen zu den Kühen. Paarweise eingegliederte Färsen zeigten hingegen eine stärkere Assoziation zu den Kühen im Liegebereich. Stark mit anderen Kühen assoziierte Kühe verbrachten einen größeren Anteil ihrer Zeit in kürzerer Distanz zu den eingegliederten Färsen als Kühe, die weniger stark mit anderen assoziiert waren.

Normalerweise wird räumliche Nähe als Teil der affiliativen Aspekte einer Beziehung zweier Tiere betrachtet, eine Argumentation, der wir für den Liegebereich folgen möchten. Somit konnten sich Paare von Färsen im Liegebereich besser in die Herde eingliedern als Einzelfärsen. Diese hat im Liegebereich möglicherweise eine besondere Bedeutung, da Liegen nicht wie z. B. Fressen mit einer erhöhten Rate kompensiert werden kann (MUNKSGAARD et al. 2005). Wenn auch die Färsen der Paare nicht die engsten Beziehungen zueinander unterhielten, waren diese Assoziationen doch enger als deren mittlere Assoziationen zu den Kühen. Dies bedeutet, dass sich diese Tiere möglicherweise eine gewisse gegenseitige soziale Unterstützung bieten konnten, die über den reinen Verdünnungseffekt durch die Anzahl der eingeführten Färsen hinausging.

In instabilen sozialen Situationen, wie es die Eingliederung fremder Tiere darstellt, können Assoziationsmaße auch die auftretenden sozialen Konflikte widerspiegeln, was unserer Meinung nach im Aktivitäts- und im Fressbereich zu beobachten war: die verstärkten Assoziationen von einzeln eingegliederten Färsen zu den Kühen in diesen Bereichen spiegeln wohl die verstärkten agonistischen Interaktionen wieder, mit denen diese im Vergleich zu paarweise eingegliederten Färsen konfrontiert waren. Darauf deutet auch die Beobachtung hin, dass insbesondere Kühe, die gut in der Herde integriert waren und somit wahrscheinlich eine zentrale Rolle in der Herde spielten, besonders eng mit den eingegliederten Färsen 'assoziiert' waren. KNIERIM (1999) machte mit einem leichten Rückgang von Aggressionen bei drei gleichzeitig eingegliederten Färsen im Vergleich zu einer einzelnen Färse ähnliche Beobachtungen. MENKE et al. (2000) fanden jedoch vermehrte agonistische Interaktionen, wenn drei anstelle von nur einem Tier in eine behornete Herde eingeführt wurden. Leider wurden in dieser Studie alle Dreifacheingliederungen nach der einer Einzelfärse durchgeführt.

Im Vergleich zu paarweise eingegliederten Färsen verbrachten einzeln eingegliederte Färsen deutlich mehr Zeit im Aktivitätsbereich und reduzierten entsprechend den Aufenthalt im Fress- und im Liegebereich. Dies führte möglicherweise zu reduzierten Erholungszeiten und erhöhten Dauern von Stehen (vgl. VON KEYSERLINGK et al., 2008). Die in Paaren eingeführten Färsen verbrachten zu Beginn der Eingliederungswoche einen geringeren Anteil der Zeit im Fressbereich, was möglicherweise zu einer kurzfristigen Reduktion

der Futteraufnahme führte. Im Unterschied zu unserer Studie fand KNIERIM (1999) keine Unterschiede bei den Fress- und Liegezeiten zwischen einzeln und in Dreiergruppen eingeführten Färsen. Insgesamt war in der vorliegenden Studie die Nutzung der funktionalen Bereiche bei den paarweise eingegliederten Färsen ähnlicher zu derjenigen der Kühe als zur Nutzung dieser Bereiche durch die einzeln eingegliederten Färsen.

Sowohl in Bezug auf ihre sozialen Assoziationen wie auch auf die Nutzung der verschiedenen funktionalen Bereiche wurden die Kühe etwas stärker von der Eingliederung der Paare beeinflusst als durch die Eingliederung der Einzeltiere. Diese Unterschiede waren absolut gesehen jedoch klein. Zudem wird die Häufigkeit solcher Veränderungen der Herdenzusammensetzung durch das Eingliedern von Paaren reduziert. Somit scheint es für die Kühe einer bestehenden Herde keinen großen Unterschied zu machen, ob Färsen einzeln oder in Paaren eingegliedert werden. In Bezug auf das soziale Gefüge wie auch auf die Raumnutzung der Färsen scheint es aufgrund der Resultate der vorliegenden Studie in Herden mit bis zu 50 unbehorneten Milchkühen vorteilhaft zu sein, Färsen nicht einzeln, sondern als Paare von zwei sich bekannten Tieren einzugliedern.

5 Literatur

- BATES, D. (2006): lmer, p-values and all that. <http://finzi.psych.upenn.edu/R/Rhelp02a/archive/76742.html>, Zugriff am 18.07.2008
- BØE, K. E.; FÆRVIK, G. (2003): Grouping and social preference in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science* 80: 175–190
- BOUISSOU, M. F. (1974): Etablissement des relations de dominance-soumission chez les bovins domestiques. I. Nature et évolution des interactions sociales. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique* 14: 383–410
- BOUISSOU, M.-F.; ANDRIEU, S. (1978): Etablissement des relations préférentielles chez les bovins domestiques. *Behaviour* 64: 148–157
- BUTTS, C. T. (2008): Social network analysis with sna. *Journal of Statistical Software* 24: 1–51
- CLUTTON-BROCK, T. H.; GREENWOOD, P. J.; POWELL, R. P. (1976): Ranks and relationships in highland ponies and highland cows. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 41: 202–216
- GYGAX, L.; NEISEN, G.; BOLLHALDER, H. (2007): Accuracy and validation of a radar-based automatic local position measurement system for tracking dairy cows in free-stall barns. *Computer and Electronics in Agriculture* 56: 23–33
- GYGAX, L.; STOLZ, S.; LOUW, M.; NEISEN G. (2006): Korrelationen verschiedener sozialer Verhaltensweisen und räumlicher Nähe bei Milchkühen. *KTBL-Schrift* 448: 61–70
- LI, H.; LOKEN, E. (2002): A unified theory of statistical analysis and inference for variance component models for dyadic data. *Statistica Sinica* 12: 519–535
- KNIERIM U. (1999): Das Verhalten von Färsen bei der Einzel- oder Gruppeneingliederung in die Milchviehherde. *KTBL-Schrift* 382: 115–120
- KONDO, S.; SEKINE, J.; OKUBAO, M.; ASAHIDA, Y. (1989): The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 24: 127–135
- MENKE, C.; WAIBLINGER, S.; FÖLSCH D. W. (2000): Die Bedeutung von Managementmassnahmen im Laufstall für das Sozialverhalten von Milchkühen. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 107: 262–268

- MUNKSGAARD, L.; JENSEN, M. B.; PEDERSEN, L. J.; HANSEN, S. W.; MATTHEWS, L. (2005): Quantifying behavioural priorities – effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. *Applied Animal Behaviour Science* 92: 3–14
- NEISEN, G.; WECHSLER, B.; GYGAX, L. (2007): Beziehung zwischen sozialem Rang und Nähe bei Milchkühen. *KTBL-Schrift* 461: 66–75
- PINHEIRO J. C.; BATES D. M. (2000). *Mixed-effects models in S and S-Plus*. New York: Springer
- REINHARDT, V.; REINHARDT, A. (1981). Cohesive relationships in a cattle herd (*Bos indicus*). *Behaviour* 7: 121–151.
- SOWERBY M. E.; POLAN C. E. (1978): Milk production response to shifting cows between intraherd groups. *Journal of Dairy Science* 61: 455–460
- VON KEYSERLINGK, M. A. G.; OLENICK, D.; WEARY, D. M. (2008): Acute behavioural effects of regrouping dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91: 1011–1016
- WASILEWSKI A. (2003): „Freundschaft“ bei Huftieren? – Soziopositive Beziehungen zwischen nicht-verwandten artgleichen Herdenmitgliedern. Dissertation, Philipps Universität Marburg.
- WEY, T.; BLUMSTEIN, D. T.; SHEN, W.; JORDAN, F. (2008): Social network analysis of animal behaviour: a promising tool for the study of sociality. *Animal Behaviour* 75: 333–344

Dank

Wir danken der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART für die Möglichkeit, das Ortungssystem zu nutzen und für das Bereitstellen einiger Färsen, H. Bollhalder, B. Kürsteiner für technische, R. Meier für IT Unterstützung, G. Jöhl, M. Keller, H.-R. Ott für Installationsarbeiten, den Betriebsleitern für ihre Teilnahmebereitschaft und E. Hillmann für kritisches Gegenlesen. Die Arbeit wurde unterstützt durch das Bundesamt für Veterinärwesen (Projekte No. 2.03.05, 2.04.05, 2.06.01).

Lorenz Gygax¹⁾, Gesa Neisen¹⁾²⁾, Beat Wechsler¹⁾

¹⁾ Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, Bundesamt für Veterinärwesen, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, 8356 Ettenhausen, Schweiz

²⁾ Institut für Neuro- und Verhaltensbiologie, Abteilung für Verhaltensbiologie, Universität Münster, Badestraße 13, 48149 Münster, Deutschland

Vergleich der muttergebundenen und der künstlichen Aufzucht bezüglich gegenseitigen Besaugens, Gesundheit und Gewichtsentwicklung bei Kälbern

Influence of mother-bonded vs. artificial rearing on cross-sucking, health and weight gain in dairy calves

BEATRICE A. ROTH, KERSTIN BARTH, EDNA HILLMANN

Zusammenfassung

In der künstlichen Aufzucht ist natürliches Saugverhalten für die Kälber nicht möglich. Ein großer Teil dieser Kälber zeigt orale Verhaltensstörungen. Zudem ist die Kälbergesundheit in der künstlichen Aufzucht ein großes Problem. In der muttergebundenen Aufzucht erhalten Kälber täglich für eine gewisse Zeit oder permanent Zugang zu ihrer Mutter und können Milch über das Euter aufnehmen, obwohl die Kühe gemolken werden. Ziel dieser Studie war, den Einfluss der muttergebundenen Aufzucht auf Saugverhalten, Gesundheitszustand und Gewichtsentwicklung von Milchviehkälbern zu ermitteln.

57 Kälber aus zwei im selben Stall gehaltenen Milchviehherden (Rotbunte DN und Deutsche Holstein) wurden in je vier Versuchsgruppen aufgeteilt. Zwei der Gruppen erhielten Milch von der eigenen Mutter (M > 2: uneingeschränkter Kontakt zur Mutter, n = 14; M = 2: zweimal 15 min pro Tag Kontakt zur Mutter, n = 15). Die Kälber der anderen beiden Gruppen wurden über den Tränkeautomaten gefüttert (T > 2: maximal 6 Mahlzeiten pro Tag, n = 14; T = 2: zwei Mahlzeiten pro Tag, n = 14). Die M > 2-Kälber hatten zusätzlich zum Kälberbereich über ein Selektionstor Zugang zum Kuhbereich, um ihre Mutter aufzusuchen. Die Mütter der M = 2-Kälber wurden zweimal pro Tag direkt vor dem Melken für 15 min in den Auslauf des Kälberbereiches geführt, wo sie Kontakt zu ihren Kälbern hatten. Die T > 2- und T = 2-Kälber hatten keinen Kontakt zu ihren Müttern. Alle Kühe wurden zweimal täglich gemolken. Die Kälber wurden im Alter von 13 Wochen von der Milch abgesetzt. Das Saugverhalten der Tiere wurde an zwei aufeinander folgenden Tagen für je 4 Stunden beobachtet als die Kälber 4, 10 und 15 Wochen alt waren. Der Gesundheitszustand wurde täglich erfasst und alle tierärztlichen Behandlungen ausgewertet. Die Kälber wurden bis drei Wochen nach dem Absetzen wöchentlich gewogen. Zur statistischen Auswertung wurden lineare gemischte Effekte-Modelle verwendet, die das hierarchisch geschachtelte Versuchsdesign abbilden konnten.

Nur ein einziges Kalb, das von seiner Mutter gesäugt wurde (M = 2), besaugte ein anderes Kalb, während 13 von 14 Kälber der beiden Tränkeautomat-Gruppen beim gegenseitigen Besaugen beobachtet wurden ($t_{55} = -6.45$, $p < 0.001$). Die tägliche Gesundheitsbeurteilung deckte eine schlechtere Gesundheit der M > 2- und M = 2-Kälber auf ($F_{1,51} = 4.19$, $p = 0.046$), hauptsächlich durch Diarrhöe begründet. Die Auswertung tierärztlich behandelter Tiere ergab aber keine signifikanten Gruppenunterschiede. Von Geburt bis zum Absetzen lagen die Gewichtszunahmen mit 1198 g/d für M-Kälber um fast 300 g/Tag über der für T-Kälber ($F_{1,54} = 60.24$, $p < 0.001$). Nach dem Absetzen sanken die Gewichts-

zunahmen in allen Gruppen deutlich, für M-Kälber auf 320 g/d und für T-Kälber auf 735 g/d ($F_{1,53} = 59.45$, $p < 0.001$).

Kälber, die natürliches Saugverhalten am Euter ausführen konnten, zeigten keine oralen Verhaltensstörungen (mit Ausnahme eines Tieres). Die Häufigkeit des Kontaktes zur Kuh (zweimal täglich oder uneingeschränkt) hatte keinen Einfluss. Offenbar reichte der zweimalige, relativ kurze Kontakt zur Mutter aus, um die Entwicklung des gegenseitigen Besaugens zu verhindern. Die deutlich besseren Gewichtszunahmen und die häufigen Durchfallerkrankungen der M-Kälber können durch die hohen Milchmengen, die die Tiere aufnahmen, erklärt werden. Da sich der Anteil tierärztlich behandelte Tiere zwischen den Gruppen aber nicht unterschied, schliessen wir daraus, dass die Verdauungsprobleme der M-Kälber nicht infektiös waren. Der Einbruch der Gewichtszunahmen nach dem Absetzen deutet darauf hin, dass die Pansenentwicklung aller Kälber unzureichend fortgeschritten war, um auf eine Ernährung ausschliesslich über Festfutter umzustellen. Insgesamt erstaunt die Tatsache, dass keine Unterschiede zwischen M > 2- und M = 2-Kälber gefunden wurden. Es scheint, dass zweimal 15 min Kontakt zwischen Kuh und Kalb reicht aus, um eine Bindung aufzubauen. Wir gehen davon aus, dass Kälber mit der praxisüblichen Haltung zurechtkommen, wenn ein zumindest kurzfristiger Kontakt zur Mutter gewährleistet ist.

Summary

In artificial rearing, calves usually have no opportunity to perform natural sucking behaviour. The majority of these calves show abnormal oral behaviours (e.g. cross-sucking). Because diseases are also a main problem in artificial rearing of calves, the aim of this study was to investigate sucking behaviour, health and weight gain in calves that were reared artificially or with unrestricted or restricted contact to their mother, respectively.

Two groups of calves suckled by their mothers (M > 2: unrestricted contact, $n = 14$; M = 2: twice daily for 15 minutes before milking, $n = 15$) were compared to two control groups that were both fed via an automatic milk feeder (T > 2: maximal six times daily, $n = 14$; T = 2: twice daily, $n = 14$). The calves of all treatment groups were kept in the same barn and cows were milked twice daily. To analyse sucking behaviour, the calves were observed three times (at ages of four, ten and fifteen weeks). All calves were weaned at 13 weeks of age. The health state of each animal was assessed daily and veterinary treatments were counted until weaning. The animals were weighed weekly until 3 weeks after weaning. For statistical analyses, linear mixed-effects models were used.

Only one mother-fed calf (M = 2) performed cross-sucking, while 13 of 14 calves in both automatic fed treatments performed cross-sucking ($t_{55} = -6.45$, $p < 0.001$). The health state of both mother-fed groups was poorer ($F_{1,51} = 4.19$, $p = 0.046$, caused mostly by diarrhoea), but the number of animals that had to be treated by a veterinarian did not differ. During the milk feeding period, weight gain was better in M-calves ($F_{1,54} = 60.24$, $p < 0.001$). After weaning, weight gain of all calves was diminished, especially in M-calves ($F_{1,53} = 59.45$, $p < 0.001$).

Mother-bonded rearing prevented the development of cross-sucking, even when calves only met their mothers twice daily for 15 minutes each. The higher weight gain and the

high incidence of diarrhoea in M-calves before weaning can be explained by the large milk amounts the calves received. Since the proportion of treated animals did not differ, we assume that the incidence of diarrhoea in mother-fed calves was not infectious. The diminished weight gain after weaning indicates that rumen development of all calves was insufficiently to cover the energy demand with solid food only. To our surprise, M > 2- and M = 2-calves did not differ in any of the measured parameters. It seems that two daily 15 minutes cow-calf-encounter is enough to satisfy the calves' requirements for bonding to the cow. Thus, we assume that calves can cope with rearing conditions used in practice when contact with the mother is possible, even if this contact is very limited.

1 Einleitung

In der konventionellen Milchviehaufzucht werden die Kälber kurz nach der Geburt von der Mutter getrennt und künstlich aufgezogen. Die Milchgabe findet über einen Eimer (mit oder ohne Sauger) oder über einen Tränkeautomaten statt. In dieser Form der Aufzucht ist natürliches Saugverhalten für die Kälber nicht möglich. Ein großer Teil dieser Kälber zeigt orale Verhaltensstörungen wie gegenseitiges Besaugen. Gegenseitiges Besaugen ist aus der Sicht des Tieres wie auch aus der Sicht des Tierhalters unerwünscht, da es zu Entzündungen und Infektionen der besaugten Körperpartien führen kann (KITZNER und KURZ, 1967). Obwohl in der Literatur viele Bestrebungen zur Reduktion des gegenseitigen Besaugens in der künstlichen Aufzucht beschrieben werden, konnte bisher keine Methode das gegenseitige Besaugen vollständig eliminieren (z. B. JENSEN, 2003). In dieser Studie soll untersucht werden, ob Kälber, die unter identischen Bedingungen gehalten werden wie künstlich aufgezogene, aber die Milch über das Euter ihrer Mutter aufnehmen, ebenfalls gegenseitiges Besaugen zeigen.

In der Kälberaufzucht ist die Gesundheitsproblematik ein Hauptproblem, wobei die Tiere vor allem an Verdauungsproblemen und Atemwegserkrankungen leiden (z. B. CURTIS et al., 1988). Die Gewichtsentwicklung hängt stark von den Aufzuchtbedingungen ab. Eine Stagnation oder sogar ein Rückgang der Gewichtszunahmen unmittelbar nach dem Absetzen von der Milch ist bekannt (KIRCHGESSNER, 2004), deutet jedoch auf eine nicht adäquate Fütterung hin (ROTH et al., 2008). Es wird angenommen, dass die mutterlose Haltung die Gesundheit und die Gewichtsentwicklung der Kälber negativ beeinflusst.

Bei der muttergebundenen Aufzucht erhalten die Kälber täglich für eine gewisse Zeit oder permanent Zugang zu ihrer Mutter und können Milch über das Euter aufnehmen. Zusätzlich werden die Kühe zur Milchproduktion gemolken. Diese Aufzuchtform ist in der Praxis bisher nur wenig verbreitet und eher auf ökologisch ausgerichtete Betriebe beschränkt. Ziel dieser Studie war, den Einfluss der muttergebundenen Aufzucht auf Saugverhalten, Gesundheitszustand und Gewichtsentwicklung von Milchviehkälbern zu ermitteln.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Versuchsgruppen

57 Kälber von 2 im selben Stall, aber getrennt gehaltenen Milchviehherden (Rotbunte DN und Deutsche Holstein) wurden in je vier Versuchsgruppen aufgeteilt. Zwei der Gruppen erhielten Milch von der eigenen Mutter (M > 2: uneingeschränkter Kontakt zur Mutter, n = 14; M = 2: zweimal 15 min pro Tag Kontakt zur Mutter, n = 15). Den anderen beiden Gruppen wurden 8L Milch pro Tag über einen Tränkeautomaten gefüttert (T > 2: maximal 6 Mahlzeiten pro Tag, n = 14; T = 2: zwei Mahlzeiten pro Tag, n = 14). Die M > 2-Kälber hatten zusätzlich zum Kälberbereich über ein Selektionstor Zugang zum Kuhbereich, um ihre Mutter aufzusuchen. Die Mütter der M = 2-Kälber wurden zweimal pro Tag direkt vor dem Melken für 15 min in den Auslauf des Kälberbereiches geführt, um ihre Kälber zu säugen. Die T > 2- und T = 2-Kälber hatten keinen Kontakt zu ihren Müttern. Alle Kühe wurden zweimal täglich gemolken. Alle Kälber wurden im Alter von 13 Wochen von der Milch abgesetzt und in ein getrenntes Gebäude umgestallt.

2.2 Gegenseitiges Besaugen

Jedes Kalb wurde im Alter von 4, 10 und 15 Wochen an zwei aufeinander folgenden Tagen für je 4 Stunden in den Hauptaktivitätszeiten beobachtet. Die Beobachtungen der M = 2-, T > 2- und T = 2-Kälber fanden per Video von 15 Uhr bis 19 Uhr statt. Die M > 2-Kälber wurden von 13.30 bis 15.30 und von 17.00 bis 19.00 direkt beobachtet. Die Beobachtungspause der M > 2-Kälber kam durch die Melkzeiten der Kühe zustande, in denen kein Kontakt zwischen Kälbern und Kühen möglich war. Erfasst wurde Besaugen an einem anderen Kalb und an den Stallungseinrichtungen.

2.3 Gesundheit

Der Gesundheitszustand jedes Einzeltieres wurde einmal täglich durch geschultes Betreuungspersonal beurteilt. Dabei wurden Allgemeinzustand, Augen, Nase, Nabel, Husten, Ohren und die Verschmutzung durch Kot bewertet. Es konnten Punkte von 0 (Zustand einwandfrei) bis 2 („krank“) vergeben werden (Krankheitspunkte). Die Bewertung wurde analog zu Roth et al. (2006) angewendet. Zur Auswertung wurden für jedes Einzeltier alle Punkte ab dem sechsten Lebenstag bis zum Absetzen summiert. Der Tierarzt wurde aufgrund der täglichen Gesundheitsbeurteilung konsultiert. Zusätzlich wurden alle tierärztlichen Behandlungen mit Diagnose und Medizinalgabe erfasst. Zur Auswertung wurden alle Behandlungen ab dem sechsten Lebenstag bis zum Absetzen verwendet.

2.4 Gewicht

Alle Kälber wurden bis drei Wochen nach Absetzen wöchentlich gewogen. Anhand des Gewichts wurden die täglichen Zunahmen für jedes Einzeltier ermittelt.

2.5 Statistik

Zur statistischen Auswertung wurden lineare gemischte Effekte-Modelle verwendet. Es wurde damit berücksichtigt, dass die wiederholten Messungen von denselben Tieren stammten und dass die Tiere verschiedenen Versuchsbedingungen zugeordnet waren. In allen Modellen dienten als erklärende Variablen die Versuchsbedingung (Art der Milchauf-

nahme: M vs. T und Häufigkeit der Milchaufnahme: = 2 vs. > 2, und deren Interaktion), Rasse (Rotbunte DN/Deutsche Holstein) und Geschlecht. Zur Auswertung des Saugverhaltens und der Gewichtsentwicklung wurde zusätzlich das Alter berücksichtigt. Als kontinuierliche Zielvariablen dienten Anzahl Krankheitspunkte und Gewichtsentwicklung (in den ersten drei Lebensmonaten und direkt nach dem Absetzen im vierten Lebensmonat). Die Zielvariablen gegenseitiges Besaugen (ja/nein) und tierärztliche Behandlung (ja/nein) wurden dichotomisiert.

3 Resultate

3.1 Gegenseitiges Besaugen

13 von 14 T > 2-Kälbern und 13 von 14 T = 2-Kälbern zeigten Besaugen. Nur ein einziges Kalb, das von seiner Mutter gesäugt wurde (M = 2), besaugte ein anderes Kalb ($t_{55} = -6.45$, $p < 0.001$, Tab. 1). Die Wahrscheinlichkeit, ob ein Tier ein anderes besaugte oder nicht war im Alter von 10 Wochen am grössten (10 vs. 4 Wochen: $t_{94} = 5.07$, $p < .0001$, 15 vs. 4 Wochen: $t_{94} = -8.01$, $p < .0001$). Besaugen der Stallungseinrichtung wurde nie beobachtet. Die Tierzahlen sind aufgrund eines technischen Defektes kleiner als die unter 2.1 total angegebene Tierzahl.

Tab. 1: Anzahl Kälber, die an den einzelnen Beobachtungszeitpunkten besaugten.
Number of calves that showed cross-sucking

Alter (Wochen) Age (weeks)	M > 2-Kälber M > 2-calves	M = 2-Kälber M = 2-calves	T > 2-Kälber T > 2-calves	T = 2-Kälber T = 2-calves
4	0 (n = 13)	1 (n = 10)	8 (n = 11)	8 (n = 11)
10	0 (n = 14)	1 (n = 11)	12 (n = 14)	13 (n = 13)
15	0 (n = 14)	1 (n = 15)	1 (n = 14)	4 (n = 14)
Total	0 (n = 14)	1 (n = 15)	13 (n = 14)	13 (n = 14)

3.2 Gesundheit

Die tägliche Gesundheitsbeurteilung deckte eine schlechtere Gesundheit der M > 2- und M = 2-Kälber auf ($F_{1,51} = 4.19$, $p = 0.046$), hauptsächlich durch Diarrhöe begründet. Die Auswertung tierärztlich behandelter Tiere ergab aber keine Gruppenunterschiede. Insgesamt mussten 47.4 % aller Kälber einer tierärztlichen Behandlung unterzogen werden (1–4 Behandlungen pro Tier).

3.3 Gewicht

Die Gewichtsentwicklung unterschied sich zwischen den Versuchsgruppen substantiell. Vor dem Absetzen mit 13 Wochen zeigten M > 2- und M = 2-Kälber um fast 300 g/Tag höhere Zunahmen als T > 2- und T = 2-Kälber ($F_{1,54} = 60.24$, $p < 0.0001$, Tab. 2). Von Geburt bis zum Absetzen stiegen die Gewichtszunahmen in allen Versuchsgruppen an ($F_{2,111} = 35.94$, $p < 0.0001$). Männliche Tiere nahmen bis zum Absetzen signifikant mehr zu als weibliche ($F_{1,54} = 11.10$, $p = 0.002$). Nach dem Absetzen nahmen T > 2- und T = 2-Kälber signifikant

mehr zu als M > 2- und M = 2-Kälber ($F_{1,53} = 59.45$, $p < 0.0001$, Tab. 2), und Kälber, die mehrmals pro Tag Milch erhielten (M > 2- und T > 2-Kälber) nahmen mehr zu als Kälber mit zwei Milchmahlzeiten pro Tag ($F_{1,53} = 4.24$, $p = 0.044$). Die absoluten Gewichte zum Zeitpunkt des Absetzens betragen $146.0 (\pm 6)$ kg, $138.9 (\pm 6)$ kg, $113.3 (\pm 3)$ kg und $117.0 (\pm 2)$ kg für M > 2-, M = 2, T > 2 und T = 2-Kälber. Die konsumierten Kraftfuttermengen betragen von Geburt bis zum Absetzen pro Tier durchschnittlich 1.73 kg (± 0.51) für M > 2-Kälber, 3.75 kg (± 0.63) für M = 2-Kälber, 21.28 kg (± 2.26) für T > 2-Kälber und 21.74 kg (± 3.25) für T = 2-Kälber.

Tab. 2: Tägliche Gewichtszunahmen der vier Versuchsgruppen in den ersten vier Lebensmonaten (kg/d \pm SE). Absetzen fand am Ende des dritten Lebensmonats statt.

Daily weight gain of all treatment groups in the first four months of life (kg/d \pm SE). Weaning took place at the end of the third month

Alter (Monat) Age (month)	M > 2-Kälber M > 2-calves	M = 2-Kälber M = 2-calves	T > 2-Kälber T > 2-calves	T = 2-Kälber T = 2-calves
1	1.13 \pm 0.07	1.04 \pm 0.06	0.71 \pm 0.04	0.81 \pm 0.05
2	1.21 \pm 0.06	1.17 \pm 0.09	0.88 \pm 0.03	0.99 \pm 0.03
3	1.45 \pm 0.05	1.28 \pm 0.08	1.04 \pm 0.05	0.99 \pm 0.04
4	0.35 \pm 0.06	0.29 \pm 0.07	0.82 \pm 0.04	0.65 \pm 0.05

4 Diskussion

4.1 Saugverhalten

Beinahe alle Kälber, die über den Tränkeautomaten gefüttert wurden, besaugten andere Kälber, während Kälber, die natürliches Saugverhalten am Euter ausführen konnten, keine oralen Verhaltensstörungen entwickelten (mit Ausnahme von einem Tier). Die Häufigkeit des Kontaktes zur Kuh (ob zweimal täglich oder uneingeschränkt) hatte keinen Einfluss. Offenbar reichte der zweimalige, relativ kurze Kontakt zur Mutter aus, um die Saugmotivation der Kälber zu befriedigen und die Entwicklung des gegenseitigen Besaugens zu verhindern.

4.2 Gesundheit

Die Hälfte der Tiere wurde im Zeitraum von Geburt bis zum Absetzen mindestens einmal tierärztlich behandelt. Dieser hohe Anteil ist im Vergleich zu anderen Studien aber nicht ungewöhnlich (z. B. SVENSSON & JENSEN, 2007). Wie erwartet waren die Hauptursachen für eine Behandlung Verdauungsstörungen und Atemwegserkrankungen. Entgegen unserer Erwartungen war der Gesundheitszustand der Kälber mit Mutterkontakt nicht besser als bei Kälbern ohne Mutterkontakt. Die Verdauungsprobleme der M > 2- und M = 2-Kälber führen wir auf die hohen Milchmengen, die die Kälber aufgenommen haben, zurück, da der Unterschied der gemolkenen Milchmengen zwischen Kühen mit Kalb und Kühen ohne Kalb ca. 15L pro Tag betrug (SCHNEIDER et al., 2007). Die Tatsache, dass die Kälber trotz des Durchfalls nicht häufiger behandelt werden mussten, deutet darauf hin, dass die Verdau-

ungsprobleme nicht infektiös bedingt waren. Wir schliessen daraus, dass die M-Kälber trotz der Verdauungsprobleme insgesamt einen ähnlichen Gesundheitszustand aufwiesen wie T-Kälber. Unklar ist, ob die Verdauungsprobleme einen negativen Einfluss auf das Wohlergehen der Tiere haben und ob eine langfristige Beeinträchtigung (z. B. der Darmwand) vorliegt.

4.3 Gewicht

Die Gewichtszunahmen vor dem Absetzen lagen in allen vier Versuchsgruppen deutlich über dem empfohlenen Wert von 750 g/Tag (KIRCHGESSNER, 2004). Wie erwartet, zeigten Kälber mit Mutterkontakt höhere Gewichtszunahmen vor dem Absetzen. Die überragenden Zunahmen vor dem Absetzen verdeutlichen ebenfalls, dass die Verdauungsprobleme der M > 2- und M = 2-Kälber nicht durch Infektionen verursacht wurden. Nach dem Absetzen waren die Zunahmen in allen vier Versuchsgruppen reduziert, am meisten jedoch bei den Kälbern mit Mutterkontakt. Dieser Einbruch der Gewichtszunahmen unmittelbar nach dem Absetzen ist bekannt (KIRCHGESSNER, 2004) und kann auf eine ungenügende Pansenentwicklung zurückgeführt werden, da der Körper noch nicht ausreichend mit Festfutter versorgt werden kann. Die grossen Unterschiede im Kraftfutterverzehr deuten auf eine langsamere Pansenentwicklung der M > 2- und M = 2-Kälber hin.

5 Schlussfolgerung

Die mutterlose Aufzucht führte trotz sehr angereicherter Haltungsumgebung zu gegenseitigem Besaugen. Unter denselben Haltungsbedingungen entwickelten Kälber, denen Kontakt zu ihrer Mutter – egal ob zeitlich limitiert oder nicht – gewährt wurde, kein gegenseitiges Besaugen. Wir schliessen daraus, dass die mutterlose Aufzucht den Ansprüchen der Kälber nicht gerecht werden kann.

Die hohen Gewichtszunahmen vor dem Absetzen und die verminderten Zunahmen nach dem Absetzen deuten auf eine sehr hohe aufgenommene Milchmenge der Kälber mit Mutterkontakt hin. Diese hohen Verzehrsmengen könnten die Ursache für die hohe Durchfallinzidenz und verminderte Festfuturaufnahme sein, was sich wahrscheinlich negativ auf die Pansenentwicklung auswirkt. Daher muss die muttergebundene Aufzucht dahingehend verbessert werden, dass die aufgenommenen Milchmengen reduziert werden.

Insgesamt erstaunt die Tatsache, dass keine Unterschiede zwischen M > 2- und M = 2-Kälbern gefunden wurden. Offensichtlich war der Einfluss des permanenten Kontaktes zum Muttertier auf die erfassten Parameter der M > 2-Kälber weniger stark als vermutet.

6 Literatur

CURTIS, C.R., ERB, H.N., WHITE, M.E. (1988): Descriptive epidemiology of calthood morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Preventive Veterinary Medicine* 5: 293–307

JENSEN, M.B. (2003): The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behaviour and cross-sucking in group housed dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science* 80: 191–206

KIRCHGESSNER, M. (2004): Tierernährung: Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. 7th edition, DLG-Verlag, Frankfurt am Main

KITTNER, M., KURZ, H. (1967): Ein Beitrag zu Frage des Verhaltens der Kälber unter besonderer Berücksichtigung des Scheinsaugens. Archiv für Tierzucht 10: 41–60

ROTH B.A., KEIL N.M. HILLMANN E. (2006): Sind individuell abgetränkte Kälber gesünder als konventionell abgetränkte? Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung. KTBL Darmstadt 447: 51–60

ROTH B.A., HILLMANN, E., STAUFFACHER, M., KEIL, N.M. (2008): Improved weaning reduces cross-sucking and may improve weight gain in dairy calves. Applied Animal Behaviour Science 111: 251-261.

SCHNEIDER, R.A., ROTH, B.A., BARTH, K., HILLMANN, E. (2007): Influence of mother-bonded rearing on milk yield, milking and maternal behaviour in horned dairy cows. Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung. KTBL Darmstadt 461: 48–56

SVENSSON, C., JENSEN, M.B. (2007): Short communication: identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders. Journal of Dairy Science 90, 994–997

Beatrice A. Roth¹, Kerstin Barth², Edna Hillmann¹

¹ Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Verhalten, ETH Zürich – Schweiz

² Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst – Deutschland

Verhalten sowie Prävalenz und Schweregrad von Pododermatitis bei auf unterschiedlichen Einstreuarten gehaltenen Broilern

Animal behaviour as well as prevalence and severity of pododermatitis in broilers kept on different types of litter

JUTTA BERK

Zusammenfassung

In zwei Versuchsdurchgängen mit männlichen Broilern (Ross 308) wurde der Einfluss von 5 verschiedenen Einstreuarten (Häckselstroh, Hobelspäne, Dinkelspelzen, Pelletinos, Hygiene-Holz-Späne) auf das Tierverhalten (Aktivität, Ruhen, Fressen, Trinken, Staubbaden), die Entwicklung von Pododermatitis und die Tierleistungen untersucht. Die Tiere wurden 35 Tage unter praxisüblichen Bedingungen (Fütterung, Lichtprogramm) gehalten.

Läsionen an den Fußballen konnten bereits zum ersten Beurteilungszeitpunkt am 7. Lebenstag beobachtet werden. Im Mittel beider Durchgänge wiesen die Broiler auf Häckselstroh den schlechtesten Score (1,91) am Versuchsende auf. Tiere auf Pelletinos (0,94), gefolgt von Hygiene-Holz-Spänen (1,24) und Hobelspänen (1,63) hatten signifikant ($p < 0,0001$) geringere Läsionen. Die Gruppen auf Dinkelspelzen (1,76) unterschieden sich nicht zu denen auf Häckselstroh und Hobelspänen.

Im zweiten Versuchsdurchgang waren die durchschnittlichen Lebendmassen signifikant höher und der Futteraufwand niedriger. Die Verluste unterschieden sich nicht signifikant.

Die alternativen Einstreuarten Pelletinos und Hygiene-Holz-Späne erhöhten die Tieraktivität. In beiden Durchgängen erzielten die auf Pelletinos gehaltenen Gruppen die besten Fußballen und die höchsten Lebendmassen am Versuchsende.

Die Untersuchung zeigte, dass das Tierverhalten, die Leistungen sowie die Prävalenz und der Schweregrad von Pododermatitis durch die Einstreuart beeinflusst werden kann. Das in der Praxis am häufigsten eingesetzte Häckselstroh erwies sich in dieser Studie als die am wenigsten geeignete Variante. Im Vergleich zu den alternativen Einstreuarten Pelletinos und Hygiene-Holz-Spänen führte sie zu einer Reduktion der Tieraktivität bei gleichzeitiger Verschlechterung der Fußballen.

Summary

During the course of two trial periods on broilers (Ross 308), the effects of 5 different types of litter (chopped straw, wood shavings, spelt glumes, Pelletinos, HygieneWood-Shavings) on their behavior (in terms of activity, resting, feeding, drinking, dust bathing), as well as development of pododermatitis and animal performance were investigated. Animals were kept under practical conditions (feeding, light program) for 35 days.

Foot pad lesions could already be observed at the first assessment on their 7th day after hatching. In both trials the average score of broilers was worst on chopped straw (1.91) at the end of the experiments.

The best results were achieved with Pelletinos (0.94) followed by HygieneWood-Shavings (1.24) and wood-shavings (1.63, $P < 0.0001$). Groups on spelt glumes (1.76) showed no significant differences to birds on chopped straw or wood shavings.

During the second trial, the average body weights were significantly higher while feed conversion was lower. The mortality on the other hand showed no significant differences between the trials.

The alternative types of litter Pelletinos and HygieneWood-Shavings increased the activity of animals. Groups kept on Pelletinos showed the best foot pads and the highest body weights in both trials at the end of experiments.

The investigation showed that the behavior of animals, the performance as well as the prevalence and the severity of pododermatitis could be influenced by various types of litter. Chopped straw which is standard for the industry seems to be the least suitable variant in our study. Compared to the alternative types of litter, Pelletinos and HygieneWood-Shavings, the activity of animal was significantly reduced with simultaneous degradation of foot pads.

1 Einleitung

Broiler und Mastputen weisen häufig an den Fußballen und im fortgeschrittenen Stadium auch an den Zehenballen Veränderungen auf, die als Pododermatitis (Fußballendermatitis) bezeichnet werden. Pododermatitis ist gekennzeichnet durch Veränderungen (Entzündungen) der Haut im Bereich der Metatarsal- und Digitalballen in Form von Hyperkeratosen und Verfärbungen, die häufig mit Erosionen oder Nekrosen der Epidermis kombiniert sind. In schweren Fällen können sich Ulzerationen mit entzündlichen Reaktionen in der Subcutis entwickeln, die unter Bildung einer Narbe ausheilen können (EKSTRAND und ALGERS 1997). Tieferegehende, schwere Läsionen können neben einer Beeinträchtigung der Lauffähigkeit aufgrund von Schmerzen auch zu einem gesundheitlichen Problem werden, da sie das Eindringen von nachfolgenden Infektionserregern begünstigen können. Aufgrund der Einschränkung der Laufaktivität sitzen die Tiere eventuell häufiger, so dass verstärkt Veränderungen im Brustbereich (Schlachtkörperqualität), ebenso wie Leistungsdepressionen durch verminderte Futter- und Wasseraufnahme, auftreten können. Pododermatitis besitzt somit nicht nur Tierschutzrelevanz, sondern ist auch aus gesundheitlichen und wirtschaftlichen Aspekten nicht zu vernachlässigen.

Die Ursachen für das Auftreten von Pododermatitis sind komplex. Als mögliche Ursachen für die Entstehung von Pododermatitis werden das Stallklima (Heizung, Lüftung) und die Einstreuqualität genannt (EKSTRAND et al. 1997), aber auch die Genetik, das Geschlecht, die Fütterung und das im Stall vorhandene Tränkesystem. Beeinflussende Faktoren bezogen auf die Einstreuqualität sind das verwendete Material, die Einstreuhöhe und -länge, die Häufigkeit des Nachstreuens sowie die Einstreufeuchte. Es wird vermutet, dass die Feuchte der Einstreu ein Hauptrisikofaktor für die Entstehung von Pododermatitis ist (ALGERS und BERG 2001; MAYNE 2005).

In der Praxis werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt am häufigsten Häckselstroh und Weichholzholzspäne in der Mast von Broilern eingesetzt. Dinkelspelzen werden in geringerem Umfang aufgrund der regionalen Verfügbarkeit vorrangig im süddeutschen

Raum verwendet und Pelletino® Strohstreugranulat G wurde in der Praxis bis jetzt nur vereinzelt als Haupteinstreu, häufiger zum Nachstreuen verwendet.

In Untersuchungen konnten für bestimmte Holzarten wie Kiefern, Lärchen und Eichen zusätzlich antibakterielle Eigenschaften nachgewiesen werden, die auf der Interaktion von Bakterien mit Holzinhaltstoffen (Phenole, Pinosylvin) beruhen, wobei auf Kiefernholz der Titer lebensfähiger Bakterien am schnellsten abnahm (MILLING 2005).

Holz besteht größtenteils aus Hohlräumen und Zellwänden und kann aufgrund der Kapillarkräfte der Hohlräume und Zellzwischenräume Flüssigkeit aufnehmen und von der Oberfläche in tiefere Holzschichten transportieren, was zu einer trockeneren Oberfläche führt. Hobelspäne aus speziell aufbereitetem Kiefernkernholz (HygieneHolz-Späne) könnten aufgrund der antibakteriellen Eigenschaften einerseits und der trockeneren Oberfläche andererseits zu einer Verbesserung der Tiergesundheit insgesamt, aber auch im Bereich der Fußballen beitragen.

Zielstellung der vorliegenden Untersuchung war es, neben einer praxisüblichen Kontrolle auch neue bzw. weniger übliche Einstreuarten im Hinblick auf das Tierverhalten sowie die Prävalenz und den Schweregrad von Pododermatitis unter Beachtung der Tierleistungen bei Broilern zu untersuchen.

2 Material und Methode

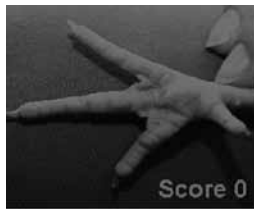
2.1 Tiere und Haltung

Am Institut für Tierschutz und Tierhaltung Celle stand ein Stall mit 20 Versuchsabteilen von jeweils 4 m² (2 x 2 m) zur Verfügung. In zwei Versuchsdurchgängen mit jeweils 1200 männlichen Tieren (60 Broiler pro Abteil) der Herkunft Ross 308 wurden 5 Einstreuarten (Häckselstroh, Hobelspäne, HygieneHolz-Späne, Pelletino® Strohstreugranulat G – Pelletinos, Dinkelspelzen) geprüft. Die Verteilung der Einstreuarten auf die Abteile erfolgte nach dem Zufallsprinzip. In beiden Versuchen wurden insgesamt jeweils 10 kg Einstreu pro Abteil eingesetzt. Der zweite Durchgang wurde dahingehend variiert, dass in alle Abteile mit Ausnahme von HygieneHolz-Spänen (1,5 kg/ m² bzw. 6,0 kg pro Abteil wie in Versuch 1) zunächst nur 4 kg Einstreu (1 kg/ m²) gegeben wurden. Die Zeitpunkte für das Nachstreuen waren identisch, aber die eingestreute Menge pro Zeitpunkt variierte aufgrund der unterschiedlichen Anfangsmengen.

Am Anfang und Ende der Versuche (35. Lebenstag) wurden die Lebendmassen von allen Broilern ermittelt. Die Verluste wurden täglich erfasst. Die Fütterung erfolgte mit einem identischen 2-Phasenfutter in beiden Durchgängen, wobei Futter und Wasser ad libitum zur Verfügung standen.

2.2 Beurteilung der Fußballen

Am Versuchsbeginn wurden 10 (plus 2 Ersatztiere) zufällig ausgewählte Tiere pro Abteil einzeln mit Marken versehen und zusätzlich mit Tierkennzeichenfarbe markiert. Diese Tiere wurden wöchentlich gewogen und das Vorkommen und der Schweregrad von Fußballendermatitis einzeln für beide Füße beurteilt (Abb. 1).



Keine Läsionen

Hyperkeratose bis
oberflächliche
LäsionenTieferegehende
Läsionen

Abb. 1: Beurteilung der Fußballen
Assessment of foot pads

2.3 Tierverhalten

In der 3. und 5. Lebenswoche wurde das Verhalten (Aktivität, Ruhen, Trinken, Fressen, Staubbaden) von 20 Fokustieren je Einstreuart (10 Broiler pro Abteil) stündlich für 10 Minuten während der Lichtperiode (16 Stunden) an einem Tag mittels Videotechnik erfasst.

2.4 Datenanalyse

Pro Abteil wurden jeweils 10 Tiere in die Datenanalyse einbezogen, von denen alle Werte (wöchentliche Lebendmassen, Fußballenbeurteilung, Verhalten) zur Verfügung standen. Für die statistische Auswertung wurde der Score der Beurteilung des rechten und linken Fußes gemittelt. Die Auswertung (Tierleistungen, Fußballen) erfolgte mittels Varianzanalyse (Proc Mixed, SAS, Version 9.1). Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Merkmale wurden mit dem Tukey-Test geprüft.

Die Effekte der Einstreuarten auf die Verhaltensparameter wurden nicht-parametrisch mit dem Kruskal-Wallis-Test für unverbundene Stichproben getestet.

3 Ergebnisse

3.1 Tierleistungen

Im Mittel beider Durchgänge waren die Lebendmassen (1. bis 35. Lebenstag) im zweiten Versuch, wahrscheinlich aufgrund einer Erkrankung (Kokzidiose) im ersten Durchgang, signifikant erhöht. Am Ende der Mastperioden lagen die Lebendmassen im ersten Versuch zwischen 2,07 kg (Dinkelspelzen) und 2,19 kg (Pelletinos) und im zweiten Durchgang zwischen 2,37 kg (Häckselstroh) und 2,45 kg (Pelletinos). Der durchschnittliche Futteraufwand war im zweiten Versuch in allen Einstreuarten signifikant geringer, während die Verluste sich nicht unterschieden.

3.2 Pododermatitis

Die Tiere auf Häckselstroh wiesen in beiden Versuchen die durchschnittlich schlechtesten Scores bei der Fußballenbeurteilung auf. In allen anderen Einstreuarten wurde eine bessere Bewertung im zweiten Durchgang erzielt, die mit Ausnahme der Variante mit Hygiene-

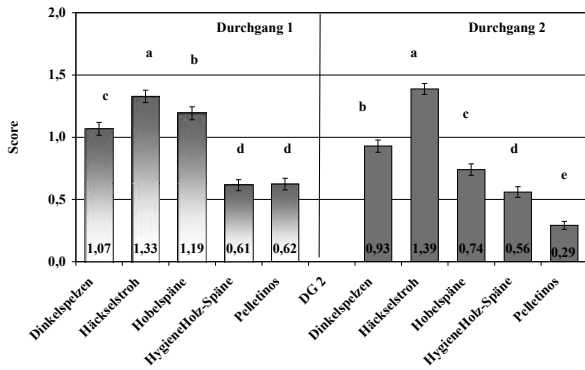


Abb. 2: Durchschnittlicher Score der Beurteilung der Fußballen in beiden Versuchsdurchgängen (LSMeans ± SEM, ^{a-c} LSMeans mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb der Versuchsdurchgänge unterscheiden sich signifikant, p < 0,05)

Mean score of assessment of foot pads in both trials (LSMeans ± SEM, ^{a-c} LSMeans within the same trial with no common superscript differ significantly, p<0.05)

Holz-Spänen auch statistisch abgesichert werden konnte.

Im ersten Durchgang führten HygieneHolz-Späne und Pelletinos zu den geringsten Veränderungen an den Fußballen mit einem Score von 0,61 bzw. 0,62, das bedeutet, die Fußballen hatten keine Veränderungen bis oberflächliche Läsionen (Abb. 2). Die Tiere auf Dinkelspelzen wiesen einen mittleren Score von 1,07 auf, hatten also vorrangig oberflächliche Veränderungen, aber auch teilweise schon tiefere Läsionen an den Fußballen. Der Anteil von Tieren mit tief eingedrungenen Fußballenveränderungen war höher bei den Broilern auf Hobelspänen (1,19) und erreichte den schlechtesten Wert bei der Variante mit Häckselstroh (1,33).

Im zweiten Durchgang konnte in den Abteilen mit Pelletinos der beste Score mit 0,29 ermittelt werden. Es folgten ebenfalls mit einem Wert unter 1 die Broiler, die auf HygieneHolz-Spänen (0,56), Hobelspänen (0,74) und Dinkelspelzen (0,93) gehalten wurden. Die Tiere auf Häckselstroh überschritten mit einem mittleren Score von 1,39 für den Beurteilungszeitraum von 35 Lebenstagen als Einzige den Wert von 1, hatten also auch teilweise größere Veränderungen an den Fußballen.

Erste Läsionen an den Fußballen konnten bereits zu einem frühen Zeitpunkt der Mast mit einem Alter von 7 Lebenstagen bei den Tieren auf Häckselstroh und Hobelspänen in Durchgang 1 bzw. mit Ausnahme von Pelletinos und Hobelspänen in allen anderen Einstreuvarianten im zweiten Versuch beobachtet werden. Bei allen Einstreuvarianten bis auf

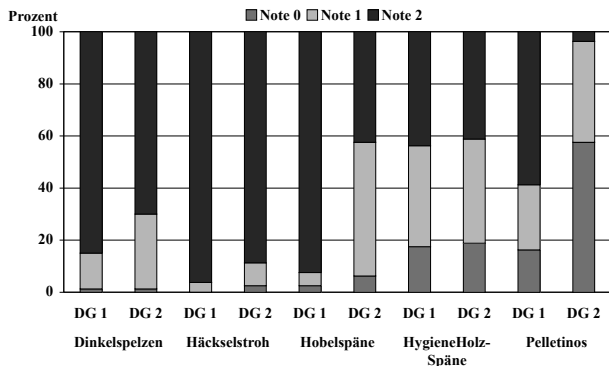


Abb. 3: Bewertung der Fußballen in beiden Versuchsdurchgängen am 35. Lebenstag

Grading of foot pads in both trials at day 35

Häckselstroh war ein Anstieg der Werte für die Fußballenbeurteilung bis zum Ende der Mastperioden zu beobachten. Die Tiere auf Häckselstroh zeigten bereits zum Beurteilungszeitpunkt am 14. Lebenstag in Versuch 1 einen Score nahe dem Endwert (1,75 vs. 1,96) bzw. lagen im nachfolgenden Durchgang 2 (1,94 vs. 1,86) sogar darüber.

Am Ende der Versuchsdurchgänge wurden 96,2 % (Versuch 1) bzw. 88,7 % (Versuch 2) der Broiler, die auf Häckselstroh gehalten wurden, mit dem Score 2 (tief eingedrungene Läsionen) beurteilt. Nur 3,8 bzw. 8,8 % der Tiere konnten

noch mit Score 1 (oberflächliche Läsionen) eingestuft werden und lediglich 2,5 % hatten im zweiten Versuchsdurchgang keine Veränderungen an den Fußballen. Die entsprechenden Werte für Pelletinos als beste Variante, vor allem im zweiten Durchgang, lagen bei 16,3 bzw. 57,5 % (Score 0), 25,0 bzw. 38,7 % (Score 1) und 58,7 bzw. 3,8 % (Score 2) in den Durchgängen 1 bzw. 2 (Abb. 3).

3.3 Tierverhalten

Das Ruhverhalten wies den höchsten Anteil an den erfassten Verhaltensweisen im Mittel beider Versuchsdurchgänge an beiden Zeitpunkten auf, wobei es mit dem Tieralter zunahm (Abb. 4). Der signifikant höchste Anteil ruhender Tiere konnte mit einer Ausnahme in der 3. Lebenswoche (Hobelspäne 71,5 % vs. Häckselstroh 71,9 %, ns) auf der praxisüblichen Variante Häckselstroh beobachtet werden (3. LW: 71,9 %; 5. LW: 86,5 %). Entsprechend zeigten die Broiler auf dieser Einstreu die geringste Aktivität (3. LW: 12,6 %; 5. LW: 5,9 %), wobei der Unterschied zu Hobelspänen (13,8 %) und Dinkelspelzen (14,4 %) in der 3. Lebenswoche nicht statistisch gesichert werden konnte.

Der Anteil Fressen war in den Abteilen mit Hobelspänen (10 %) signifikant geringer als in den Gruppen mit Dinkelspelzen (12,6 %), Hygieneholz-Spänen (14 %) und Pelletinos (14,5 %) in der 3. Lebenswoche. Tiere auf Hygieneholz-Spänen (14 %) fraßen gesichert häufiger als Broiler auf Häckselstroh (11,2 %) zu diesem Zeitpunkt. In der 5. Lebenswoche konnten signifikante Unterschiede im Fressverhalten nur zwischen den Tieren auf Dinkelspelzen (5,5 %) und Häckselstroh (4,6 %) ermittelt werden. Der Anteil trinkender Tiere wurde nicht von der Einstreuart beeinflusst und lag zwischen 3,4 % (Häckselstroh) und 4,2 % (Hobelspäne) in der 3. Lebenswoche bzw. 3 % (Häckselstroh) und 3,9 % (Hobelspäne) in der 5. Woche. Staubbaden wurde insgesamt relativ selten ausgeübt. In der 3. Lebenswoche zeigten die Broiler dieses Verhalten tendenziell am häufigsten auf Dinkelspelzen (1,6 %), am seltensten auf Hobelspänen (0,56 %; $p = 0,074$). In der 5. Lebenswoche war das Ergebnis genau entgegengesetzt (Dinkelspelzen: 0,07 %; Hobelspäne: 0,37 %, $p = 0,089$).

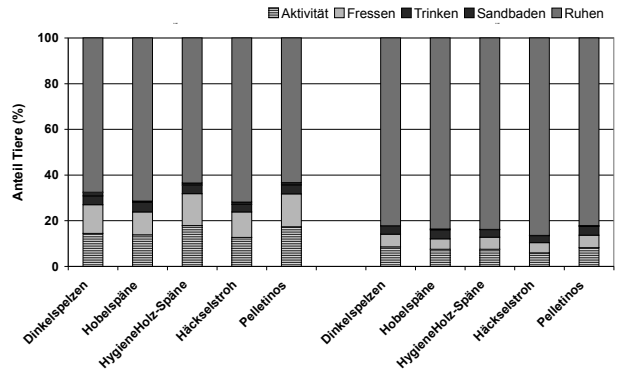


Abb. 4: Anteil der Verhaltensweisen in Abhängigkeit von den Einstreuarten und der Lebenswoche (Mittelwert aus beiden Durchgängen)

Percentage of behavioural traits by types of litter and week of age (average of both trials)

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

In beiden Versuchsdurchgängen wurden nur männliche Broiler verwandt, da eine bessere Uniformität des Tierbestandes durch Optimierung der Fütterung und damit der Lebendmassen erreicht werden kann. Ein weiterer Grund war, dass Geschlechtsunterschiede

in der vorliegenden Untersuchung ausgeschlossen werden konnten. In beiden Versuchsdurchgängen wurden Lebendmassen zwischen 2,07 und 2,45 kg erreicht und entsprachen damit den Durchschnittswerten für männliche Ross 308 Broiler (2,02 kg) im ersten Versuch bzw. lagen im zweiten Durchgang sogar darüber (AVIAGEN 2002). Der Futteraufwand und die Verluste befanden sich ebenfalls im Normbereich. Insgesamt waren die erzielten Leistungen (Lebendmasse, Futteraufwand) im zweiten Versuchsdurchgang besser, da keine krankheitsbedingten Leistungseinbußen (Kokzidiose) wie in Versuch 1 vorhanden waren.

Die Ursachen für das Auftreten von Fußballendermatitis sind komplex (MARTLAND 1985; BRAY und LYNN 1986; TUCKER und WALKER 1992; EKSTRAND et al. 1997; MAYNE 2005). Die Einstreuqualität in Abhängigkeit von Tränkentyp, Luftfeuchtigkeit, Jahreszeit, Kotmenge und Konsistenz sowie Besatzdichte und Einstreuart stellen diesbezüglich bedeutende Faktoren für die Prävalenz von Fußballendermatitis dar, da sie in direktem Kontakt mit den Fußballen kommen. MAYNE (2005) sieht dabei in der Einstreufeuchte den Hauptfaktor für die Entstehung von Fußballendermatitis, während Fütterungsfaktoren, Genetik, Geschlecht und Lebendmasse von geringerer Bedeutung sind.

Läsionen entwickeln sich vorrangig im Bereich der Sohlenballen (Metatarsalballen), können aber im fortgeschrittenen Stadium auch an den Zehenballen (Digitalballen) auftreten. Vorliegende Untersuchung zeigte ebenso wie die von KJAER et al. (2006), dass erste Läsionen bei Ross 308-Tieren sich bereits zu einem frühen Zeitpunkt der Mast entwickeln können und der Schweregrad mit dem Alter bzw. der Mastdauer oftmals zunimmt. Eine langsam wachsende Linie, die ebenfalls in die Studie einbezogen war, zeigte zu keinem Zeitpunkt Fußballendermatitis (KJAER et al. 2006).

Nicht nur Herkunftsunterschiede, sondern auch die Art der Einstreu spielt eine Rolle, da unterschiedliche Substrate in ihrem Wasseraufnahmevermögen und Härtegrad variieren. Puten, die auf feinkörnigen und groben Holzspänen gehalten wurden, wiesen ein geringeres Vorkommen von Fußballendermatitis in der Variante mit der feineren Einstreu auf (HESTER et al. 1997). Puten, die auf Stroh gehalten wurden, zeigten ebenso wie in der vorliegenden Studie mit Broiler, eine höhere Prävalenz an Fußballendermatitis im Vergleich zu Tieren auf Hobelspänen (EKSTRAND und ALGERS 1997; RUDOLF 2008). Im Gegensatz zu den Ergebnissen mit Häckselstroh, das in beiden Durchgängen zu den schlechtesten Fußballen führte, differierten sie für Hobelspäne in vorliegender Studie. Im ersten Versuch ergab sich eine schlechtere Bewertung für Hobelspäne als im zweiten Durchgang, was vielleicht auf das geänderte Einstreumanagement am Versuchsbeginn zurückgeführt werden kann. Im Vergleich zum ersten Versuch wurde die Einstreumenge und damit gleichzeitig die Einstreuhöhe in allen Abteilen bis auf die mit HygieneHolz-Spänen anfangs reduziert, so dass die Tiere die Einstreu besser durcharbeiten konnten, diese besser belüftet wurde und schneller abtrocknete.

In beiden Versuchsdurchgängen erreichten die Varianten mit Pelletino® Strohstreugranulat G und HygieneHolz-Spänen die beste Bewertung. Ebenso wie Pelletinos weisen HygieneHolz-Späne eine hohe Saugfähigkeit auf, was im Vergleich zu den anderen Einstreuarten unter unseren Versuchsbedingungen zu einer trockeneren Oberfläche und besseren Fußballen führte. HygieneHolz-Späne sind verglichen mit den anderen 4 Einstreuarten schwerer, so dass der Abteilm Boden mit einer relativ dünnen Einstreuschicht aufgrund der in unseren Versuchen beabsichtigten einheitlichen Einstreumenge pro Abteil bedeckt

war. Möglicherweise könnten mit einer praxisüblichen Einstreuhöhe von 3 bis 5 cm noch bessere Resultate erzielt werden.

In den Abteilen mit der praxisüblichen Variante Häckselstroh wurde an allen 5 Untersuchungszeitpunkten der höchste Anteil von Tieren mit Pododermatitis ermittelt. Gleichzeitig zeigten die Tiere in diesen Gruppen an beiden Untersuchungszeitpunkten den geringsten Anteil Aktivität. Im Vergleich dazu reduzierten die alternativen Einstreuarten Pelletinos und HygieneHolz-Späne die Prävalenz und den Schweregrad in beiden Durchgängen und erhöhten die Tier- und Freßaktivität. Der höhere Anteil fressender Tiere wurde zwar nur in der 3. Lebenswoche beobachtet, könnte aber mit ein Faktor für die höheren Lebendmassen der Tiere, vor allen in den Gruppen mit Pelletinos, am Ende der Versuchsdurchgänge gewesen sein.

Die vorliegende Untersuchung verdeutlicht, dass das Tierverhalten, die Prävalenz und der Schweregrad von Pododermatitis sowie auch die Tierleistungen durch die Art der Einstreu beeinflusst werden kann. Die alternativen Einstreuarten Pelletino® Strohstreu-
granulat G und HygieneHolz-Späne können zu einer Reduktion des Vorkommens von Fußballendermatitis beitragen, wobei durch eine Optimierung des Einstreumanagements wahrscheinlich noch bessere Ergebnisse erzielbar sind. Dinkelspelzen und Weichholzhobelspäne führten unter unseren Versuchsbedingungen ebenfalls zu einer geringeren Prävalenz von Läsionen, während das verwandte praxisübliche Häckselstroh am wenigsten geeignet erscheint, da es im Vergleich zu Pelletinos und HygieneHolz-Spänen zu einer Reduktion der Tieraktivität bei gleichzeitiger Verschlechterung der Fußballen führte. Eine trockenere, lockere Einstreu erhöhte die Tieraktivität, regte das Staubbaden an, verringerte das Vorkommen von Pododermatitis und trug so zur Verbesserung der Tiergesundheit und des Wohlbefindens bei. Neben der Einstreuart ist die Beachtung des Einstreumanagements ab den ersten Lebenstagen ein zweiter wichtiger Faktor. Besonders in der Anfangsphase der Mast sind die Fußballen der Küken noch zart und verletzlich, so dass Fehler zu diesem Zeitpunkt bereits den Grundstein für spätere Läsionen legen.

5 Literatur

- ALGERS B.; BERG C. (2001): Monitoring animal welfare on commercial broiler farms in Sweden. *Acta Agric. Scand.* 30: 88–92
- AVIAGEN (2002): Broiler Performance Objectives ROSS 308: 1–15
- BRAY T. S.; LYNN N. J. (1986): Effects of nutrition and drinker design on litter condition and broiler performance. *British Poultry Science* 27: 151 (Abstract)
- EKSTRAND C.; ALGERS B. (1997): Rearing Conditions and Foot-Pad Dermatitis in Swedish Turkey Poults. *Acta Vet. Scand.* 38: 167–174
- EKSTRAND C.; ALGERS B.; SVEDBERG J. (1997): Rearing conditions and Foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine* 31: 167–174
- HESTER P. Y.; CASSENS D.L.; BRYAN T. A. (1997): The applicability of particleboard residue as a litter material for male turkeys. *Poultry Sci.* 76 (2): 248–255
- KJAEER J. B.; SU G.; NIELSEN B.L.; SOERENSEN P. (2006): Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. *Poultry Sci.* 85: 1342–1348
- MARTLAND M. F. (1985): Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology* 14: 353–364

- MAYNE R. K. (2005): A review of the aetiology and possible causation factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poultry Science Journal* 61 (2): 256–267
- MILLING A. (2005): Holz – ein natürlicher Wirkstoff mit antibakteriellen Eigenschaften? Vergleichende Untersuchungen zum Überleben von Bakterien auf Holz und Kunststoff mit mikrobiologischen und molekularen Methoden. Dissertation, TU Braunschweig
- TUCKER S. A.; WALKER A. W. (1992): Hock burn in broilers. In: Garnsworthy P.C., Haresign W., Cole D.A. (ed) *Recent Advances in Animal Nutrition*. Butterworth Heinemann, Oxford
- RUDOLF M. (2008): Einfluss von Besatzdichte und Einstreumaterial auf die Pododermatitis bei Mastputen. Dissertation, FU Berlin

Danksagung für die Kooperation im Projekt

Gustav Wilms Holzverpackungen
Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik
Brüterei Süd
Fa. Wiesenhof
Raiffeisen-Landbund

Jutta Berk
Institut für Tierschutz und Tierhaltung (fli), Dörnbergstr. 25/27, 29223 Celle

Wechsel des Nestortes: Einfluss auf das Legeverhalten von Hennen (*Gallus gallus domesticus*) in Volierenhaltung

Changing nest position: Influence on laying behaviour of laying hens (*Gallus gallus domesticus*) in aviary systems

TINE LENTFER, SABINE GEBHARDT-HENRICH, ERNST FRÖHLICH

Zusammenfassung

Im Rahmen eines ‚cross-over‘-Experiments, zur Prüfung der Tiergerechtheit neuer Volierenhaltungssysteme mit integrierten Nestern für Legehennen, wurde überprüft, wie sich ein Wechsel des Nestortes auf das Legeverhalten der Hennen in Volierenhaltung auswirkt und ob es möglich ist, die Tiere während eines Umtriebes an einen neuen Nestort zu gewöhnen. Die Untersuchung wurde mit 2768 Legehennen (LSL und ein halbextensiver Hybrid) durchgeführt, die von der 18. bis zur 77. Alterswoche in einem Versuchsstall mit acht räumlich voneinander getrennten Gruppen gehalten wurden. In Alterswoche 36, 44 und 52 wurde jeweils in vier der acht Abteile der Nestort gewechselt wobei wandständige Nester durch im Volierenbock integrierte bzw. integrierte Nester durch wandständige ersetzt wurden. Wie erwartet, stieg die Zahl der verlegten Eier nach den Wechseln der Nestposition an. Die Menge der verlegten Eier zwischen den Abteilen variierte stark, wobei 98 % der verlegten Eier in die Einstreu des Scharrraums gelegt wurden. Der Zeitpunkt des Wechsels innerhalb der Legeperiode ist hierbei von Bedeutung, da Tiere, deren Nester in der 44. oder 52. Alterswoche umplatziert wurden signifikant weniger Eier verlegten, als Tiere, die zu Beginn der Legeperiode einen neuen Nestplatz zugewiesen bekamen. Nach dem Wechsel des Nestortes hielten sich mehr Hennen gleichzeitig vor den Nestern auf und führten weniger und kürzere Nestinspektionen durch. Zudem waren die Tiere nach den Umbauten unruhiger und wechselten häufiger zwischen den Ebenen der Volieren hin und her. Trotz anfänglicher Schwierigkeiten aufgrund der großen Anzahl verlegter Eier, war es möglich, die Hennen während einer Legeperiode sogar mehrmals an einen neuen Nestort zu gewöhnen und die verlegten Eier innerhalb von drei Wochen auf annähernd die gleiche Anzahl wie vor der Umplatzierung der Nester zu reduzieren.

Summary

The aim of this study was to test how changing nest positions affected the laying behaviour of laying hens in aviary systems and if laying hens can adapt to a new nest position within one laying period. Within the framework of a ‚cross-over‘-experiment, 2768 laying hens (Lohman Selected Leghorn and a half-extensive hybrid) were housed from 18 till 77 weeks of age in a henhouse divided into 8 compartments. At 36, 44 and 52 weeks of age the nest position got changed at 4 out of 8 compartments. Nests at the wall were replaced by integrated ones and vice versa. As expected, the amount of mislaid eggs increased after changing nest position. The number of mislaid eggs varied strongly between compartments

but overall 98 % of the eggs were laid in the litter area. Due to the results it was concluded that the time of changing the nest position was very important because hens from compartments where nests were replaced in weeks 44 or 52 of age mislaid significantly fewer eggs than hens in compartments where the nest position was changed at the beginning of the laying period. After changing the nest positions more hens were standing in front of the new nests at the same time, performing fewer nest inspections of shorter durations. Furthermore, animals were more agitated after the modification and jumping between tiers increased. Despite the fact that there were some difficulties due to the large amount of mislaid eggs at the beginning of the study it was possible to habituate laying hens to a new nest position several times and to reduce the number of mislaid eggs within 21 days to a level which was comparable to the level before changing the nest position.

1 Einleitung

Das Legeverhalten mit einer, der Eiablage vorausgehenden, Nestsuche und -inspektion, ist im Verhaltensrepertoire der Legehennen von entscheidender Bedeutung und hat sich im Laufe der Evolution kaum verändert (KRUSCHWITZ 2008). Diese Verhaltensmuster ermöglichen das Auffinden eines geeigneten Nestplatzes, der den individuellen Ansprüchen der Henne gerecht wird und der nächsten Generation den bestmöglichen Start eröffnet. In kommerziellen Boden- und Volierenhaltungen sind die Nestplätze dagegen vorgegeben und die Tierhaltenden erwarten, dass deren Gestaltung und Anordnung den Bedürfnissen der Legehennen möglichst entsprechen. Um Eierverluste und -verschmutzungen aufgrund mangelnder Akzeptanz des Nestes zu vermeiden, wurden bisher vor allem Fragen zu Präferenzen der Legehennen bezüglich der Nestgestaltung untersucht. So beeinflussen die Nestbodenqualität (z. B. APPLEBY & SMITH 1991, PETHERICK et al. 1993, HUBER et al. 1985), die Ausgestaltung der Wände (APPLEBY & McRAE 1986) und die Nestfarbe (ZUPAN et al. 2007) die Nestwahl. Zudem ergaben Untersuchungen zum Einfluss der frühen Nesterfahrung (z. B. COOPER & APPLEBY 1995) und der sozialen Interaktion zwischen den Legehennen einer Herde (LUNDBERG & KEELING 1999, APPLEBY et al. 1984) Hinweise auf eine Beeinflussung der Nestwahl. In neueren Legehennenhaltungen kommen vermehrt Volierenhaltungssysteme mit in den Volierenbock integrierten Nestern zum Einsatz. Ob diese Nestanordnung gegenüber den bislang üblichen wandständigen Nestern Nachteile für die Legehennen mit sich bringt, wurde jedoch bislang noch nicht untersucht. Zur Frage des Neststandortes ist bisher nur bekannt, dass domestizierte Hennen, die auf einer Insel ausgesetzt worden waren, ihre Eier innerhalb eines Geleges an den gleichen Ort, aufeinander folgende Gelege jedoch meistens an verschiedenen Orten legten (DUNCAN et al. 1978). Legehennen in Bodenhaltung scheinen innerhalb eines Geleges weniger konservativ in der Nestwahl zu sein, präferieren jedoch benachbarte Nester des selben Stallbereiches (RIETVELD-PIEPERS et al. 1985, APPLEBY et al. 1986). Im Rahmen einer Untersuchung zur Tiergerechtigkeit von neuen Volieren-systemen mit integrierten Nestern sowie einer umfassenden Untersuchung zur Präferenz und Gestaltung kommerzieller Legenester, soll deshalb die Frage untersucht werden, welchen Einfluss die Anordnung der Legenester im Haltungssystem auf die Nestakzeptanz und auf das Nestsuchverhalten hat.

2 Tiere und Methoden

2.1 Tiere

Die Untersuchung wurde mit 2768 Legehennen (2167 Lohmann Selected Leghorn [LSL], 601 halbextensiver Hybrid [EXP]) durchgeführt. Die Tiere wurden in einem Stall mit zwei Voliersystemen nach Hybrid getrennt aufgezogen und nach der Umstallung in der 18. Alterswoche bis zur 77. Alterswoche in einem Versuchsstall in acht räumlich voneinander getrennten Gruppen gehalten. Die Gruppengrößen betragen zwischen 359 und 365 Tieren bei den LSL-Hennen und 299 bzw. 302 Tieren bei den EXP-Hennen. Die acht Gruppen unterschieden sich zudem in den Faktoren Hybrid, Auslauf ja oder nein und Voliersystem (siehe Tab.1). Alle Tiere erhielten dasselbe Fütterungs- und Lichtprogramm.

2.2 Versuchsstall

Im Versuchsstall waren acht Abteile mit Außenklimabereich [AKB] vorhanden. In vier Abteilen konnten die Tiere zusätzlich einen Auslauf nutzen. Sowohl der AKB als auch der Auslauf standen den Tieren acht Stunden nach Lichtbeginn für sechs Stunden zur Verfügung. Vier Abteile waren mit einer Volito Voletage®-Voliere (Typ OLI) und die anderen vier Abteile mit einer Rihs Boleg®II-Voliere ausgestattet. Alle Abteile verfügten über die standardmäßig zum jeweiligen Volierentyp gehörenden, wandständig angebrachten Gruppennester. Bei den Boleg®-Volieren handelte es sich um Rihs/Vencomatic-Kippbodennester mit Gummimatten, die Voletage®-Volieren verfügten über Volito®-Legenester mit AstroTurf®-Matten. Zusätzlich wurden für diesen Versuch portable Gruppennester angefertigt, die in Größe und Ausstattung den Standardnestern entsprachen. Der Tierbesatz lag durchschnittlich bei 8,7 Hennen pro Quadratmeter begehbarer Fläche und 97 Hennen pro Quadratmeter Nestfläche. Um das Integrieren der portablen Nester in den Volierenbock zu ermöglichen, musste bei beiden Volierentypen jeweils eine Futterkette umplatziert werden. Durch das Integrieren der portablen Nester ins System wurden bei der Voletage®-Voliere vorübergehend die begehbare Fläche sowie die Nestfläche pro Henne leicht reduziert. Der Scharrraum war zu Beginn der Legeperiode in allen Abteilen mit Holzhackschnitzeln und Stroh eingestreut und wurde regelmäßig nachgestreut.

2.3 Wechsel des Nestortes

Der Versuch wurde im Rahmen eines ‚Cross-over‘ Experimentes durchgeführt, bei dem jede Gruppe ihre eigene Kontrolle bildet. Jede Gruppe hatte daher zeitweise die Nester an der Stallwand (A) und zeitweise im Volierenbock integriert (B). Nach DÍAZ-URIATE (2001) wurde ein Design mit drei Wechselzeitpunkten und den Wechselsequenzen ABBA, BAAB, AABB, BBAA gewählt. Bei ABBA waren also die Nester zuerst wandständig, dann wurden sie in den Bock verschoben, blieben beim nächsten Wechselzeitpunkt im Bock und wurden beim letzten Wechselzeitpunkt wieder an die Wand verschoben (Tab. 1). Die Wechselsequenzen (ABBA etc.) wurden den acht Gruppen zufällig zugeteilt, mit der Einschränkung, dass den Gruppen, die sich nur im Faktor Nestposition, aber nicht in den Faktoren Hybrid, Voliersystem und Weideauslauf unterschieden, jeweils konträre Sequenzen zugeteilt wurden (in Tab.1: z. B. Stallabteile 1/4 oder 2/3).

Tab. 1: Wechselsequenzen der Nestposition
Sequences of changing nest positions

Stallabteil Voletage®-Voliere / Compartment Voletage®-aviary			
1 [EXP ¹⁾ , RAUS ²⁾]	2 [LSL ¹⁾ , BTS ²⁾]	3 [LSL, BTS]	4 [EXP, RAUS]
A ³⁾	A	B	B
Wechsel	Kein Wechsel	Kein Wechsel	Wechsel
B ³⁾	A	B	A
Kein Wechsel	Wechsel	Wechsel	Kein Wechsel
B	B	A	A
Wechsel	Kein Wechsel	Kein Wechsel	Wechsel
A	B	A	B
Stallabteil Boleg®-Voliere / Compartment Boleg®-aviary			
5 [LSL, RAUS]	6 [LSL, BTS]	7 [LSL, BTS]	8 [LSL, RAUS]
B	A	B	A
Kein Wechsel	Wechsel	Wechsel	Kein Wechsel
B	B	A	A
Wechsel	Kein Wechsel	Kein Wechsel	Wechsel
A	B	A	B
Kein Wechsel	Wechsel	Wechsel	Kein Wechsel
A	A	B	B

¹⁾ gemäß BTS und RAUS Verordnung des EVD, BTS = besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme, RAUS = regelmäßiger Auslauf im Freien.

¹⁾ Hybrid (EXP = halbextensiver Hybrid; LSL = Lohmann Selected Leghorn); Hybrid (EXP = half-extensive hybrid; LSL = Lohmann Selected Leghorn).

²⁾ Zugang zum Auslauf (RAUS = ja; BTS = nein); Free-range system (RAUS = yes; BTS = no).

³⁾ Nestposition (A = wandständig; B = integriert); Position of nests (A = wall; B = integrated).

An den drei Wechselzeitpunkten in Alterswochen 36, 44 und 52 wurden jeweils in vier von acht Abteilen die Nester umplatziert. In Abteilen mit zum Wechselzeitpunkt wandständigen Nestern wurden diese blickdicht verschlossen und die portablen Nester in den Volierenbock integriert bzw. in Abteilen mit integrierten Nestern wurden diese entfernt und die wandständigen Nester geöffnet. Der Umbau fand während eines Tages innerhalb von sechs Stunden statt und begann jeweils acht Stunden nach Lichtbeginn.

Während der ersten vier Tage nach dem Umbau hatten die Hennen Zeit, sich ungestört an die neue Situation zu gewöhnen, da keine Eingriffe seitens des Managements stattfanden, um die Anzahl verlegter Eier zu reduzieren. Zwischen Tag 5 und 21 nach dem Wechsel der Nestposition wurden dann in Abteilen mit vielen verlegten Eiern Maßnahmen zu deren Reduktion ergriffen (Abb. 1–3). In Abteil 4 wurden die verlegten Eier nach dem 1. Wechselzeitpunkt, während der ersten sechs Stunden nach Lichtbeginn, an Tag 9 bis Tag 13 nach dem Umbau abgesammelt. Der Scharraum unter den wandständigen Nestern wurde in den Abteilen 5, 6, 7 und 8 ab Tag 5 nach dem jeweiligen Umbau verschlossen, da dort

die meisten verlegten Eier gefunden wurden. Beim 1. Wechselzeitpunkt wurde zusätzlich noch probiert, die Hennen durch Einsetzen ins Nest an den neuen Nestort zu gewöhnen (Abteil 6 und 7, Tag 9 bis 13) und ein Verlegen der Eier im Scharrraum durch Ausleuchten desselben zu verhindern (Abteil 6, Tag 14 bis 21). Aufgrund des geringen Erfolges wurden diese Maßnahmen bei den folgenden Wechseln nicht wieder ergriffen. In den Abteilen 1, 2 und 3 wurden während des gesamten Versuches keine der genannten Managementmaßnahmen durchgeführt.

2.4 Datenaufnahme und -auswertung

Im Versuchsstall wurden die Eierzahlen pro Abteil täglich erfasst, wobei zwischen Nesteiern und verlegten Eiern unterschieden wurde.

Das Verhalten der Hennen vor den Nestern wurde vor und nach den Wechselzeitpunkten je einen Tag mit Hilfe digitaler Videotechnik (artec Multieye-Hybrid Recorder®) während der gesamten Lichtperiode von 15 Stunden pro Tag gefilmt, wobei die Kameras (Samsung 200X WDR Power Zoom) zur Gewöhnung einen Tag vor Aufnahmebeginn installiert wurden. Gefilmt wurde der Bereich vor den Nestern bei der Hälfte aller Nester, sowie nach dem Wechsel der Nestposition, noch zusätzlich der Nestanflugbereich vor den ehemaligen Nestern, die dann entweder verschlossen oder nicht mehr vorhanden waren. Das Verhalten der Hennen wurde anhand von Fokustierbeobachtungen während der Hauptlegeaktivitätsphase vor dem Nest erfasst, die gemäß Definition eine Stunde nach Lichtbeginn anfang und endete, sobald 90 % aller Eier des Tages der Gruppe gelegt wurden. Die Phase der Hauptlegeaktivität wurde zuvor durch Auszählen der Nesteier in dreißigminütigen Intervallen, ab Lichtbeginn, ermittelt. Eine Ausnahme bildeten dabei die Abteile 1 und 4 mit den halbextensiven Hybriden, da hier keine Legespitze während des Tages erkennbar war. Die Tiere legten kontinuierlich während der gesamten Lichtperiode, so dass für die Auswertung die Zeitpunkte herangezogen wurden, in denen die Hennen der anderen Abteile die Hauptlegeaktivität zeigten. Für die Auswertung mit Noldus Observer XT® wurde die Beobachtungszeit in 15-Minuten-Intervalle unterteilt und während der ersten drei Minuten jedes Intervalls ein Fokustier beobachtet, sowie die Anzahl und Körperposition der Tiere im Beobachtungsbereich aufgenommen. Verließ das Fokustier den Beobachtungsbereich oder waren die drei Minuten verstrichen, wurde ein neues Fokustier ausgewählt. Aufgenommen wurden folgende Verhaltensweisen:

Tab. 2: Aufgenommene Verhaltensweisen
Observed behaviour

Verhalten	Beschreibung	Verhalten	Beschreibung
Objektpicken	Picken gegen einen Einrichtungsgegenstand	Putzen	Henne führt Putzbewegungen mit dem Schnabel aus
Hacken	Andere Henne energisch an Kamm oder Kopf picken	Wechsel	Henne wechselt die Ebene daher wird eine neue Henne ausgewählt
Kämpfen	Zwei Hennen stehen sich gegenüber, Halsgefieder abgespreizt, hüpfen und dabei andere Henne mit Krallen attackieren (teilw. mit Hacken)	Trinken	Henne pickt gegen Trinknippel bzw. taucht den Schnabel in die Tränke; wird erneut nach Unterbruch von >5 sec. gezählt
Pacing	Henne geht zügig (>5 Schritte in 3 Sekunden) in einem Stallbereich mindestens einmal hin und her, wobei erst das Zurückgehen als pacing bezeichnet wird; teilw. unterbrochen durch stehen bleiben u. Inspektion der Umgebung	Körperbewegungen	Henne schüttelt sich oder Henne schlägt mit Flügeln ohne Aufenthaltsort zu wechseln oder Hennen streckt Flügel und oder Bein gleicher Seite nach hinten unten aus
Nesteintritt	Kopf innerhalb des Nestes und ein Bein innerhalb des Nestes (auf Nestmatte) aufgesetzt	Weichen	Ausweichen vor drohender Henne o. Kopf/Hals aus Hackbereich anderer Henne bringen o. Standort nach Drängeln durch andere Henne verlassen
Nestinspektion	Beide Beine außerhalb des Nestes; Kopf im Nest	Drohen	Hals strecken und andere Henne fixieren oder in Richtung anderer Henne hacken ohne diese zu berühren
Sitzen	Beine angewinkelt, Körper berührt Untergrund, Hals gestreckt	Picken	Gezieltes Picken mit dem Schnabel gegen einen Artgenossen. Jeder Pick wird gezählt.
Stehen	Henne verharrt mindestens 3 Sekunden an einer Stelle. Körper berührt den Untergrund nicht	Drängeln	Körperkontakt zu Artgenossen, bedrängte Hennen zeigt deutliche Reaktion (z. B. Balancieren), verlässt Aufenthaltsort aber nicht
Schlafen	Wie Sitzen aber Kopf unter einen Flügel gesteckt	Balancieren	Henne macht Ausgleichsbewegung mit Flügelbewegung
Gehen	Henne bewegt sich durch abwechselndes Aufsetzen der Füße vorwärts; ab erstem Schritt aufgenommen	Unsichtbar	Henne bewegt sich aus dem Beobachtungsbereich

Die Analyse und Darstellung der Daten wurde mit NCSS 2004® unter Verwendung der Repeated Measures Anova und Microsoft Excel® vorgenommen.

Für den Vergleich der Eierzahlen vor und nach den Umplatzierungen der Nester wurden die Durchschnittswerte der Prozent verlegter Eier der ersten vier Tage nach dem Umbau mit den Durchschnittswerten einer Woche vor dem jeweiligen Wechselzeitpunkt verglichen.

3 Ergebnisse

3.1 Anzahl verlegter Eier

Die Anzahl der verlegten Eier stieg nach den Wechseln der Nestposition in allen Abteilen an (Abb. 1–3). Der Wechselzeitpunkt hatte dabei einen Einfluss auf die Menge der verlegten Eier, da in den LSL-Gruppen, deren Nester am 1. Wechselzeitpunkt umgebaut wurden, am ersten Tag signifikant mehr Eier außerhalb des Nests gelegt wurden, als an den beiden anderen Wechselzeitpunkten ($F_{2,2} = 9.74$, $p < 0.05$). Die Legeleistung der LSL-Gruppen lag an allen drei Wechselzeitpunkten zwischen 92.7 % und 97 %. Die beiden Gruppen mit den halbextensiven Hybriden zeigten insgesamt eine schlechte Legeleistung mit 81.5 % am 1. Wechselzeitpunkt und 68.8 % am letzten Wechselzeitpunkt. Zudem waren einige der Tiere brütig und wurden in ein separates Krankenabteil (ohne Nest) gesetzt.

Die geringste Anzahl verlegter Eier war in Abteil 1 mit den halbextensiven Hybriden zu finden, so erhöhte sich die Prozentzahl der verlegten Eier von durchschnittlich 2.2 % auf 2.9 % nach dem Umbau am 1. Wechselzeitpunkt. Ähnlich war die Reaktion am 3. Wechselzeitpunkt, an dem sich die Prozentzahl verlegter Eier ebenfalls auf tiefem Niveau von 1.3 % auf 3.3 % erhöhte. Die zweite EXP-Gruppe (Abteil 4) zeigte beim 1. Wechselzeitpunkt eine starke Reaktion auf die Umplatzierung der Nester (Steigerung von 2 % auf 14.8 % verlegte Eier). Beim 3. Wechselzeitpunkt wurden jedoch auch in diesem Abteil deutlich weniger Eier verlegt. Die größte Anzahl verlegter Eier, die 51 % im Durchschnitt der ersten vier Tage nach dem Umbau betrug, war in Abteil 6 am 1. Wechselzeitpunkt zu verzeichnen (Abb. 1). Es zeigte sich, dass zwischen Tag 1 und 4 eine kontinuierliche Abnahme der verlegten Eier auch ohne Eingriffe des Managements erfolgte. Ein deutliches Absinken konnte jedoch erst mit dem Absperren des Scharrraums erreicht werden. Auch beim 3. Wechselzeitpunkt verlegten die Hennen dieses Abteils die meisten Eier im Vergleich zu den anderen drei Abteilen, bei denen zeitgleich die Umplatzierung des Nests erfolgte, jedoch deutlich weniger als beim 1. Wechselzeitpunkt. Auffällig war, dass beim 3. Wechselzeitpunkt, auch ohne Eingriffe des Managements bis zum vierten Tag nach dem Wechsel, die verlegten Eier in diesem Abteil von 40 % auf 17 % absanken. Die LSL-Hennen in Abteil 7 reagierten auf die Umplatzierung des Nestes ebenso wie die Hennen in Abteil 6 allerdings auf einem niedrigeren Niveau mit einer Steigerung von 2.4 % auf 33.9 % verlegte Eier beim 1. Wechselzeitpunkt und deutlich weniger verlegten Eiern beim 3. Wechselzeitpunkt (Steigerung von 5.6 % auf 11.1 %).

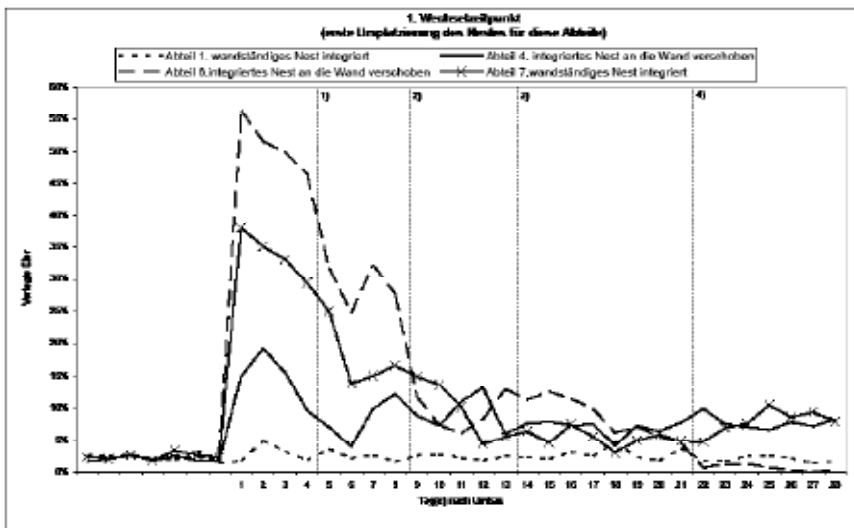
Die Situation in den Abteilen, die nur einen Wechsel der Nestposition erfuhren (am 2. Wechselzeitpunkt) stellte sich etwas anders dar. Es wurden, verglichen mit dem 1. Wechselzeitpunkt, signifikant weniger Eier verlegt, obwohl die Legeleistung in allen Abteilen vergleichbar mit der Legeleistung zum 1. Wechselzeitpunkt zwischen 93 %–95 % lag. Die Hennen aus Abteil 8 reagierten am stärksten mit einer Steigerung von 0 % auf 18.8 % verlegte Eier, die Hennen aus Abteil 2 am wenigsten (Anstieg von 0.2 % auf 1 %). Die Tiere der Abteile 3 und 5 reagierten sehr ähnlich auf den Wechsel des Nestortes mit 10.5 %

(vor Umbau 0.3 %) bzw. 11 % (vor Umbau 0.8 %) verlegten Eiern im Durchschnitt der ersten vier Tage. In beiden Abteilen konnte eine Reduktion der verlegten Eier erst durch das Absperren des Scharrraums erreicht werden, so blieb die Anzahl verlegter Eier in den ersten vier Tagen nach dem Umbau in Abteil 5 konstant und stieg in Abteil 3 sogar noch etwas an.

Hennen, die in der Voletage®-Voliere gehalten wurden, verlegten in den vier Tagen nach dem Umbau signifikant mehr Eier als Hennen die in Boleg®-Volieren gehalten wurden ($F_{1,40} = 9.5$, $p < 0.05$) unabhängig davon, ob das Nest von der Wand in den Volierenbock integriert wurde oder umgekehrt.

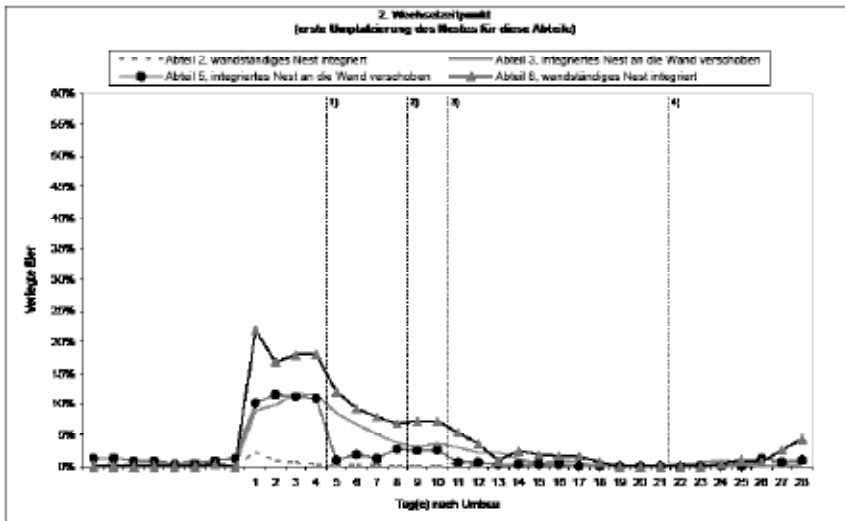
3.2 Maßnahmen zur Reduktion verlegter Eier

Um die Anzahl der verlegten Eier zu reduzieren und die Hennen an den neuen Nestplatz zu gewöhnen, wurden am 1. Wechselzeitpunkt verschiedene Managementmaßnahmen ergriffen. Das Absperren des Scharrraums unter den wandständigen Nestern der Voletage®-Voliere erwies sich dabei als einzig effektive Maßnahme, da in diesem Bereich fast ausschließlich die verlegten Eier platziert wurden.



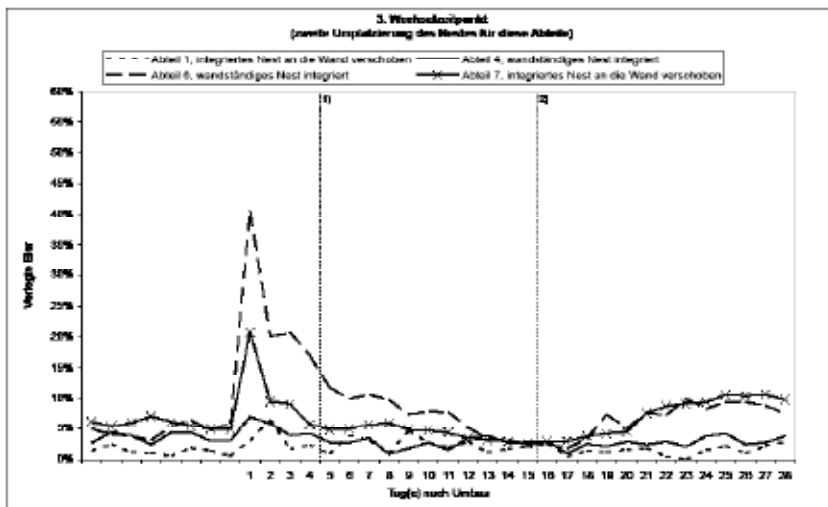
- 1) Abteil 6 und 7: Scharrraum unter den wandständigen Nestern geschlossen
- 2) Abteil 6 und 7: Hennen per Hand von einer Person zur Hauptlegezeit ins Nest gesetzt und verlegte Eier abgesammelt; Abteil 4: verlegte Eier abgesammelt
- 3) Abteil 6: Lampe zum Ausleuchten des Scharrraums installiert
- 4) Abteil 6 und 7: alle Maßnahmen eingestellt

Abb. 1: Verlegte Eier in den Abteilen, die beim ersten Wechselzeitpunkt umgebaut wurden
Mislaid eggs in compartments where the nest position got changed (first changing point)



- 1) Abteil 5 und 8: Scharrraum unter den wandständigen Nestern geschlossen
- 2) Abteil 5 und 8: Scharrraum wieder geöffnet
- 3) Abteil 5 und 8: Scharrraum wieder geschlossen
- 4) Abteil 5 und 8: alle Maßnahmen eingestellt

Abb. 2: Verlegte Eier in den Abteilen, die beim zweiten Wechselzeitpunkt umgebaut wurden
Mislaid eggs in compartments where the nest position got changed (second changing point)



- 1) Abteil 6 und 7: Scharrraum unter den wandständigen Nestern geschlossen
- 2) Abteil 6 und 7: Scharrraum wieder geöffnet

Abb. 3: Verlegte Eier in den Abteilen, die beim dritten Wechselzeitpunkt umgebaut wurden
Mislaid eggs in compartments where the nest position got changed (third changing point)

3.3 Verhalten vor den Nestern

Am ersten Tag nach der Umplatzierung der Nester zeigten die Hennen zur Hauptlegezeit vermehrte Unruhe, was unter anderem durch signifikant mehr Wechsel zwischen den Ebenen der Volierensysteme als vor dem Umbau belegt werden konnte (Abb. 4).

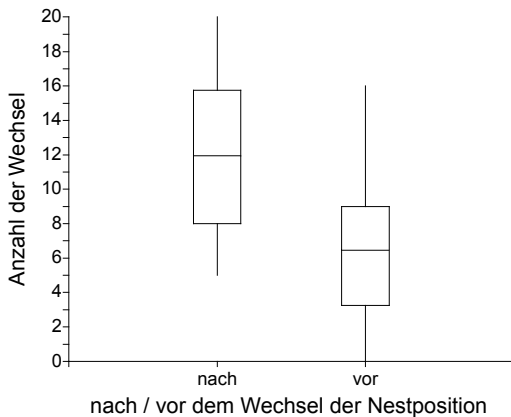
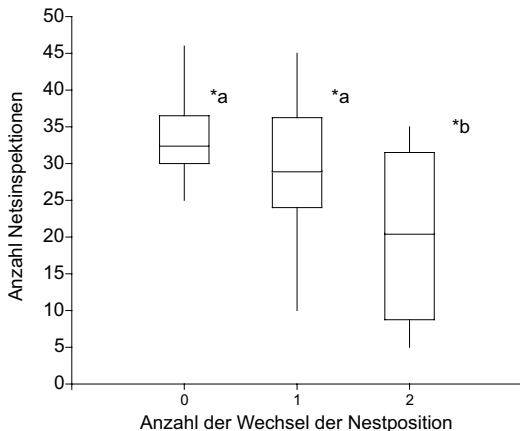


Abb. 4: Wechsel zwischen den Ebenen der Voliere vor [v] und nach [n] dem Umbau (vertikale Linien stellen die Spannweite, die mittlere horizontale Linie den Median dar); $F_{1,16} = 28.76$, $p < 0.01$

Jumping between sections of the aviary before [v] and after [n] changing the nest position (vertical lines as range, horizontal line as median); $F_{1,16} = 28.76$, $p < 0.01$



^{*)} ungleiche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede; $F_{2,16} = 68.18$, $p < 0.05$.

Abb. 5: Nestsinspektionen in Abhängigkeit von der Anzahl der Wechsel der Nestpositionen

Number of nest inspections dependent on number of changes of the nest position

Es wurde vermutet, dass nach der Umplatzierung der Nester die Anzahl der Nestsinspektionen ansteigen würde, da die Hennen das neue Nest mehr explorieren würden. Diese Annahme bestätigte sich nicht, da die Anzahl der Nestsinspektionen und Nesteintritte sich nach einem Wechsel der Nestposition nicht signifikant von der Anzahl vor dem Umbau unterschied. Mit zunehmendem Alter der Tiere und damit auch der Anzahl der Wechsel der Nestposition sank die Anzahl der Nestsinspektionen signifikant ab (Abb. 5). Die Dauer der einzelnen Inspektionen war nach einem Wechsel der Nestposition im Vergleich zu dem Zeitpunkt vor dem Umbau ebenfalls signifikant geringer ($F_{1,16} = 19.13$, $p < 0.05$). In den Abteilen, die zwei Wechsel der Nestposition erfuhren, hielten sich nach dem Wechsel signifikant mehr Tiere vor den Nestern auf, als vor dem jeweiligen Umbau ($F_{1,12} = 27.38$, $p < 0.05$).

Bei wandständig angebrachten Nestern gingen die Hennen häufiger ins Nest hinein, als bei integrierten Nestern ($F_{1,16} = 55.74$, $p < 0.01$), wobei sich die Anzahl der Nestsinspektionen nicht signifikant voneinander unterschied. Die Dauer der einzelnen Nestsinspektionen hingegen war bei wandständig angebrachten Nestern signifikant kürzer, als bei integrierten Nestern ($F_{1,16} = 19.02$, $p < 0.01$).

Vor den Nestern konnte häufig beobachtet werden, dass Hennen durch intensiven Körperkontakt anderer Gruppenmitglieder von ihrem Standort verdrängt wurden (Drängeln) und teilweise, um nicht von der Volierebene

zu fallen, Ausgleichsbewegungen samt Flügelschlagen durchführen mussten (Balancieren). Ein Trend zeichnete sich bei den halbextensiven Hybriden ab, die nach dem Wechsel der Nestposition vermehrt drängelten ($p = 0.056$), insgesamt jedoch signifikant weniger drängelten als die LSL-Hennen ($F_{1,16} = 131.04$, $p < 0.001$, Abb. 6). Zudem mussten Hühner in Voletage®-Volieren mehr balancieren als ihre Artgenossen in den Boleg®-Volieren ($F_{1,16} = 278.46$, $p < 0.001$).

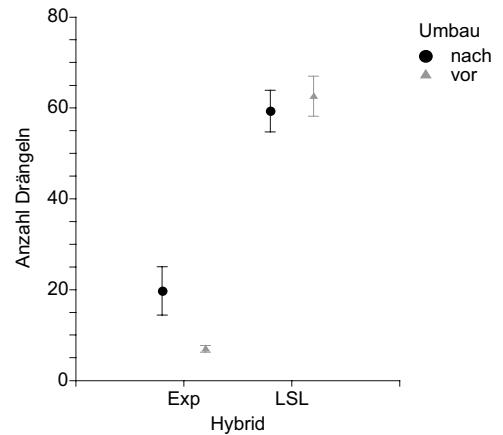


Abb. 6: Drängeln durch intensiven Körperkontakt unterschieden nach Hybrid und dem Zeitpunkt vor oder nach einem Wechsel der Nestposition
Pushing differentiated between hybrid and time (before [vor] /after [nach] changing nest position)

3 Diskussion und Fazit

Die Reaktion einzelnen Gruppen auf einen Nestplatzwechsel war sehr unterschiedlich, so legte z. B. eine Gruppe bereits am ersten Tag nach dem Wechsel

des Nestortes fast ausschließlich in das neue Nest wohingegen eine andere bis zu 56 % der Eier außerhalb des neuen Nestes legte. Der Zeitpunkt des Nestortwechsels innerhalb der Legeperiode hatte dabei einen großen Einfluss auf die Anzahl verlegter Eier. So wurden am 1. Wechselzeitpunkt signifikant mehr Eier verlegt, als bei den anderen beiden Wechselzeitpunkten. Die Tatsache, dass die Hennen am 1. Wechselzeitpunkt die Hauptaktivität der Legeleistung drei Stunden nach Lichtbeginn zeigten, also sehr synchron während eines Tages legten, könnte hierbei von Bedeutung sein. In den Gruppen 2, 7 und 8 wurden z. B. 33 % aller Eier eines Tages zwischen den Stunden 3 und 4 nach Lichtbeginn gelegt. Da während dieser Zeit viele Hennen gleichzeitig das Nest aufsuchten, könnte dies zu einer zeitweise schlechten Zugänglichkeit des Nestes führen. Es ist ebenfalls möglich, dass einige Hennen den neuen Nestort am ersten Tag nach dem Umbau gar nicht fanden, da die Nester durch andere Hennen verdeckt waren. Aufgrund des Legedrucks und animiert durch bereits in die Einstreu verlegte Eier, entschieden sich die Tiere offensichtlich dazu, ebenfalls in der Einstreu zu legen. So konnten beim Absammeln der verlegten Eier viele Hennen beobachtet werden, die bereits im Scharraum verlegte Eier inspizierten, sich darauf niederetzten und dann ebenfalls dort legten. Diese Beobachtung stimmt mit anderen Untersuchungen zum Einfluss von bereits vorhandenen Eiern auf das Legeverhalten überein (z. B. APPLEBY & McRAE 1986). Interessanterweise wurde das viel beschriebene Pacing, als Ausdruck von Frustration aufgrund inadäquater Nestmöglichkeiten (KITE, V.G. 1985, MILLS & WOOD-GUSH 1985) in diesem Versuch nur bei drei Individuen vor den verschlossenen wandständigen Nestern nach einem Wechsel der Nestposition beobachtet und floss daher nicht in die Verhaltensanalyse ein. Ebenfalls erstaunlich ist, dass sich die Hennen, entgegen anderer Studien (z. B. RIETVELD-PIEPERS et al. 1985) sehr wenig konservativ in der Wahl des Nestortes zeigten. So verlegten nur wenige Hennen die Eier nach dem ersten Wechsel des Nestortes im Bereich der ehemaligen Nester, 98 % der verlegten Eier wurden

an einen neuen Nestort – den Scharraum – gelegt. Es ist also davon auszugehen, dass der Ort des Nestes für die Hennen von untergeordneter Bedeutung ist, solange eine gute Zugänglichkeit gewährleistet ist.

Diese Annahme wird auch dadurch gestärkt, dass Tiere in Voletage®-Volieren mehr Eier verlegten, als Hennen in Boleg®-Volieren, da die Zugänglichkeit der Nester während der Hauptlegephase in den Voletage®-Volieren für die Hennen erschwert war. Die Hennen hatten dort aufgrund der geringen Breite der Nestanfluggitter nur schlecht die Möglichkeit, Nestsuchverhalten, mit dem Vorbeigehen an den Nestern und Inspektion derselben, durchzuführen sobald sich andere Hennen vor den Nestern aufhielten. Wenn auch nicht signifikant, konnte doch ein Trend erkannt werden, dass in den Voletage®-Volieren die Tiere im Bereich vor den Nestern vermehrt standen und die Individuen, die sich bewegten, nur unter Einsatz von Körperkontakt (Drängeln, Balancieren) zwischen ihren Artgenossen hindurch kamen. Am 2. und 3. Wechselzeitpunkt legten die Hennen weniger synchron als zu Beginn der Legeperiode, d.h., dass viele Hennen bereits 1.5 Stunden nach Lichtbeginn, andere erst 4 Stunden später Legeverhalten zeigten. Dies könnte ebenfalls eine Begründung dafür sein, dass an diesen Zeitpunkten weniger Eier verlegt wurden. Die gleichmäßigste Verteilung der Eiablagezeitpunkte über die ersten fünf Stunden nach Lichtbeginn wurde am 2. Wechselzeitpunkt ermittelt und genau bei diesem Wechsel wurden am wenigsten Eier verlegt. Ein weiterer Hinweis dafür, dass die Zugänglichkeit des Nestes entscheidend sein könnte, ist die Tatsache, dass die halbextensiven Hybriden weniger auf die Umplatzierung des Nestes reagierten als die LSL-Tiere. Zum einen war die Zahl der Gruppenmitglieder deutlich geringer und zum anderen zeigten die Tiere keine Legespitze in der Eiablagezeit sondern legten gleichmäßig über den Tag verteilt. Bei einer insgesamt schlechten Legeleistung führte dies dazu, dass sich nur wenige Tiere gleichzeitig vor den Nestern aufhielten, so dass eine gute Zugänglichkeit zum Nest gewährleistet war. Das Verhalten der Hennen spiegelte dies ebenfalls wider, da die halbextensiven Hybriden signifikant weniger drängelten als die LSL-Hennen. Eine mögliche Erklärung dafür, dass die Legehennen nach der Umplatzierung der Nester kein vermehrtes Explorationsverhalten der neuen Nester in Form von Nestinspektionen und Nesteintritten zeigten und die Dauer der einzelnen Inspektionen geringer war als vor dem Umbau, ist, dass nestsuchende Hennen aufgrund der vermehrten Anzahl stehender Hennen vor den Nestern nach dem Umbau nicht in der Lage waren, zu den neuen Nestern vorzudringen. Auf der Suche nach dem Nestplatz wechselten Hennen nach dem Umbau dann vermehrt zwischen den Ebenen der Volieren. Da die Zugänglichkeit zu den neu platzierten Nestern jedoch nicht immer gegeben war, entschied sich ein Großteil der Tiere daher für die Eiablage außerhalb der Nester.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass es möglich ist, Legehennen während einer Legeperiode sogar mehrmals an einen neuen Nestort zu gewöhnen. In diesem Versuch konnten die Tiere sogar innerhalb von drei Wochen an einen neuen Nestplatz gewöhnt werden, unabhängig davon, wo im Voliersystem die neuen Nester platziert wurden, an der Stallwand oder in die Voliere integriert. Legehennen in Volierenhaltung sind nach den Ergebnissen dieses Projektes nicht sehr konservativ in der Wahl ihres Nestplatzes und ähneln daher in diesem Verhalten verwilderten Haushühnern (DUNCAN et al. 1978). Auch wenn nicht alle Hennen direkt nach dem Umbau in die neuplatzierten Nester gelegt haben, so haben sie doch

an einen neuen Ort für die Eiablage gewechselt, da an den ehemaligen Nestorten kaum Hennen die Nestsuchverhalten ausführten oder verlegte Eier zu beobachten waren.

Um alle Tiere möglichst rasch zur Eiablage innerhalb der neuen Nester zu bewegen, hat sich das Absperren des Ortes, an dem die meisten verlegten Eier gefunden werden, erwiesen. Das Absammeln verlegter Eier und das Einsetzen der Hennen per Hand in die neuen Nester kann bei Einzeltieren ebenfalls eine geeignete Möglichkeit sein, sie zum Legen in den Nestern zu bringen, wie bereits CRAIG (1980) herausfand.

Dabei sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die Anwesenheit einer Person zur Hauptlegezeit Stress bei den Tieren verursacht, was dann einen gegenteiligen Effekt auslösen kann. So stieg bei diesem Versuch die Anzahl verlegter Eier in einer Gruppe wieder an, nachdem die genannten Maßnahmen ergriffen wurden und ging schlagartig auf Null zurück, nachdem sämtliche Eingriffe eingestellt wurden und sich keine Person zur Hauptlegezeit mehr im Stall aufhielt.

4 Literatur

- APPLEBY, M.C., McRAE, H.E., DUNCAN, I.J.H., BISAZZA, A. (1984): Choice of social conditions by laying hens. *British Poultry Science*, 25: 111–117
- APPLEBY, M.C., McRAE, H. (1986): The individual nest box as a super stimulus for domestic hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 15: 169–176
- APPLEBY, M.C., MAGUIRE, S.N., McRAE, H. (1986): Nesting and floor laying by domestic hens in a commercial flock. *British Poultry Science*, 27: 75–82
- APPLEBY, M.C., SMITH, S.F. (1991): Design of nest boxes for laying cages. *British Poultry Science*, 31: 667–678
- COOPER, J.J., APPLEBY, M.C. (1995): Nesting behaviour of hens: Effects of experience on motivation. *Applied Animal Behaviour Science*, 42: 283–295
- CRAIG, J.V. (1980): Training colony-cage pullets to use nests in mating pens, *Poultry Science*, 59: 1596
- 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 Animal Ethology*, 4: 29–42
- HUBER, H.U., FÖLSCH, D.W., STÄHLI, U. (1985): Influence of various nesting materials on nest site selection of domestic hen. *British Poultry Science*, 26: 367–373
- KITE, V.G. (1985): Does a hen require a nest? *Proceedings of 2nd European Symposium on Poultry Welfare*, D-Celle, 10–13. Juni 1985
- KRUSCHWITZ, A. (2008): Evaluation des Legeverhaltens bei Legehennen und Untersuchungen zur Nestwahl unter Berücksichtigung der Motivation für den Nestzugang zu arbeiten. Inaugural-Dissertation, Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig und Bundesamt für Veterinärwesen, ZTHZ, Schweiz
- LUNDBERG, A., KEELING, L. (1999): The impact of social factors on nesting in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 64: 57–69
- RIETVELD-PIEPERS, B.; BLOKHUIS, H.J.; WIEPKEMA, P.R. (1985): Egg-Laying behaviour and nest-site selection of domestic hens kept in small floor pens. *Applied Animal Behaviour Science*, 14: 75–88
- MILLS, A.D., WOOD-GUSH, D.G.M. (1985): Pre-laying behaviour in battery cages. *British Poultry Science*, 26: 247–252
- PETHERICK, J.C., SEAWRIGHT, E., WADDINGTON, D. (1993): Influence of quantity of litter on nest box selection and nesting behaviour of domestic hens. *British Poultry Science*, 34: 857–872

WEEKS, C.A., NICOL, C.J. (2006): Behavioural needs, priorities and preferences of laying hens. *World's Poultry Science Journal*, 62: 296–307

ZUPAN, M., KRUSCHWITZ, A., HUBER-EICHER, B. (2007): The influence of light intensity during early exposure to colours on the choice of nest colours by laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 105: 154–164

Tine Lentfer, Sabine Gebhardt-Henrich, Ernst Fröhlich
Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen, Bürgerweg 22, CH – 3052 Zollikofen

Untersuchung zur Schmackhaftigkeit von Federn und deren Einfluss auf das Federpickverhalten in der Gruppe

Palatability of Feathers and the Influence on Feather Pecking Behaviour in a Group Housing Situation

A. HARLANDER-MATAUSCHEK, F. WASSERMANN, W. BESSEI

Zusammenfassung

Starkes Federpicken steht mit Federfressen im positiven Zusammenhang. In vorliegender Untersuchung sollte festgestellt werden, ob das Fressen von Federn und/oder das Federpicken am Gefiederkleid des Artgenossen durch ein positives oder negatives Geschmackserlebnis beeinflusst werden kann.

In der Konditionierungsphase bekamen je 12 Hennen täglich je 10 Federn, welche in 4 % Chininsulfatlösung getränkt wurden, zur freien Entnahme angeboten. Je 12 weiteren Hennen wurden je 10 Federn, welche in 4 % Saccharoselösung getränkt wurden, gereicht. Die Anzahl der gefressenen Federn wurde über einen Versuchszeitraum von 10 Tagen registriert. Die Kontrollgruppe bestand aus 24 Hennen, welche keine Federn bekamen. Nach der 10-tägigen Konditionierungsphase wurden die Legehennen in Gruppen zu je 8 Hennen aufgestellt (4 Zucker + 4 Kontrolle = 8 Hennen bzw. 4 Chinin + 4 Kontrolle = 8 Hennen).

Die Anzahl der gefressenen, gezuckerten Federn war signifikant höher als die der bitter schmeckenden Federn ($p < 0,001$). Die Hennen, die in der Konditionierungsphase bittere Federn zum Fressen angeboten bekamen, zeigten in Gruppenhaltung signifikant weniger starkes Federpicken als Tiere, welche gezuckerte ($p < 0,007$) bzw. keine Federn ($p < 0,04$) zum Fressen erhielten. Schwaches Federpicken wurde durch die Art der Behandlungen in der Konditionierungsphase nicht beeinflusst.

Hiermit konnte gezeigt werden, dass die positiven und/oder negativen Konsequenzen, welche aus dem Federfressen in der Konditionierungsphase entstanden, mit dem starken Federpicken am Artgenossen assoziiert wurden.

Summary

Recent work demonstrated an association between feather pecking and feather eating in laying hens. This raised the question if digestive feedback affects feather eating or feather pecking in laying hens.

Forty-eight laying hens were kept in individual cages and fed a pelleted diet ad libitum. Twenty-four birds were offered feathers on a daily basis; 12 of these birds were offered feathers soaked in 4 % quinine sulphate solution (Q) and the other 12 were offered feathers soaked in 4 % sucrose solution (S). The other 24 birds were kept as a control (C) without access to feathers. After a 10 d feather feeding period, 3 groups of 4 S and 4 C birds each and 3 groups of 4 Q and 4 C birds each were assembled. Feather pecking behavior was recorded over a period of 8 d.

The number of Q feathers eaten was significantly lower than the number of S feathers. Birds which were offered Q feathers in the feather feeding phase showed significantly less severe feather pecking than S and C birds. The results clearly show that Q as unpalatable substance was the signal the animal used to avoid severe damaging the feather cover in laying hens.

1 Einleitung

Federpicken ist als nicht aggressives Picken am Federkleid des Artgenossen definiert (ANDERSSON et al. 2007). Dabei wird eine Feder anvisiert und mehr oder weniger leicht wiederholt bepickt. Dieses Picken wird als leichtes Federpicken charakterisiert. Wird ein kräftiges Picken, Ziehen und Entfernen einer Feder beobachtet, dann wird starkes Federpicken beschrieben (SAVORY 1995).

HARLANDER-MATAUSCHEK und BESSEI (2005) und McKEEGAN und SAVORY (2001) zeigten, dass Federpicken mit Federfressen im positiven Zusammenhang steht. Auch RAMADAN und VON BORELL (2008) konnten dies in einer erst kürzlich veröffentlichten Arbeit feststellen.

Unbehandelte Federn sind beinahe unverdaulich (McCASLAND und RICHARDSON 1966). Nach HARLANDER-MATAUSCHEK et al. (2006b) beschleunigten gefressenen Federn bei starken Federpickern die Ausscheidung eines TiO_2 Markers über die Darmpassage und zeigten daher die gleiche Wirkung wie unverdauliche Rohfaser. Daher stellt sich die Frage, ob positive Charakteristika der Feder das Federpicken bzw. Federfressen beeinflussen.

Hühner sind Allesfresser, welche Futter mit wenig oder geringer oraler Manipulation abschlucken (WOOD-GUSH 1971). Daher kann angenommen werden, dass Lernen, aufgrund positiver oder negativer Konsequenzen aus dem Verdauungstrakt, zur Futterauswahl beim Huhn beiträgt. Diese Vermutung wurde bei Pflanzenfressern in zahlreichen Untersuchungen bestätigt (PROVENZA 1995)

Das Ziel vorliegender Arbeit war es festzustellen, ob Federfressen und/oder Federpicken gesteigert werden kann, wenn lose Federn mit einer Substanz gepaart werden, die positive Konsequenzen im Verdauungstrakt hervorrufen (zum Bsp. Blutzuckererhöhung) und vice versa, wenn Federn mit einer Substanz gepaart werden, die negative Konsequenzen verursachen (zum Bsp. Übelkeit).

2 Tiere, Material und Methode

Achtundvierzig Legehennen (26. LW) mit einer hohen Federpickaktivität in Bodenhaltung wurden über einen Versuchszeitraum von 17 Tagen einzeln aufgestellt. Die Fütterung erfolgte ad libitum mit handelsüblichen Legehennenpellets.

In der Konditionierungsphase wurden je 12 Hennen täglich je 10 Federn, welche in 4 % Chininsulfatlösung getränkt wurden (bitter schmeckende Lösung), zur freien Entnahme angeboten. Je 12 weiteren Hennen wurden je 10 Federn, welche in 4 % Saccharoselösung (süß schmeckende Lösung) getränkten wurden, angeboten. Die Anzahl der gefressenen Federn wurde über einen Versuchszeitraum von 10 Tagen registriert. Die Kontrollgruppe bestand aus 24 Hennen, welche keine Federn bekamen.

Nach der 10-tägigen Konditionierungsphase wurden die Legehennen in Gruppen zu je 8 Hennen aufgestellt. Jede 8-er Gruppe bestand entweder aus 4 Hennen, die gezuckerte Federn und aus 4 Hennen, welche keine Federn zum Fressen erhalten hatten (4 Zucker + 4 Kontrolle = 8 Hennen) oder aus 4 Hennen, die mit Chininsulfat behandelte Federn und aus 4 Hennen, welche keine Federn zum Fressen angeboten bekamen (4 Chinin + 4 Kontrolle = 8 Hennen). Die Anzahl der starken und schwachen Federpickserien wurde in jeder Gruppe täglich je 10 Minuten vormittags und je 10 Minuten nachmittags über einen Versuchszeitraum von 10 Tagen beobachtet.

Für die statistische Auswertung wurde ein gemischtes Modell mit der Prozedur proc mixed bzw. proc glimmix (SAS 9.1.3) gewählt.

3 Ergebnisse und Diskussion

In der Konditionierungsphase wurden bitter schmeckende Federn gemieden. Die Anzahl der gefressenen, gezuckerten Federn war signifikant höher (Abbildung 1; $p < 0,001$).

Die Präferenz für das Fressen von „Zucker-Federn“ und das Vermeiden von „Chinin-Federn“ könnte durch den Geschmack erklärt werden. Geschmack ist ein chemischer Sinneseindruck der im Verein mit Geruch und einer Reihe physikalischer Reize für die Wahrnehmung und Differenzierung von Nahrung verantwortlich ist (ARNOLD 1981). Die Akzeptanz von Nahrung ist durch das wechselseitige Zusammenwirken von letztgenannten Sinneswahrnehmungen und den positiven oder negativen post-ingestiven Konsequenzen aus dem Verdauungstrakt bedingt (PROVENZA 1995).

Während der ersten 2 Tage in der Konditionierungsphase haben die Hennen die „Zucker- bzw. Chinin-Federn“ exploriert. In dieser Phase haben die Hennen gelernt, ob die neu zum Fressen angebotenen Substrate positive (z. B. Blutzuckererhöhung) oder negative Konsequenzen (z. B. Übelkeit) hervorrufen. Diese schnelle Konditionierung ist für Geschmack-saversionslernen typisch und in freier Wildbahn lebensrettend (LAUNCHBAUGH et al. 1997)

Die Hennen, die in der Konditionierungsphase bittere Federn zum Fressen angeboten bekamen, zeigten in Gruppenhaltung signifikant weniger starkes Federpicken als Tiere, welche gezuckerte ($p < 0,007$) bzw. keine Federn ($p < 0,04$) zum Fressen hatten. Hiermit kann angenommen werden, dass die Wahrnehmung von Bittergeschmack auf der Feder und/oder den negativen Konsequenzen aus dem Verdauungstrakt während der Konditionierungsphase mit der Feder am Artgenossen assoziiert und dadurch starkes Federpicken vermindert wurde.

Hinsichtlich des starken Federpickens in der Gruppenhaltung unterschieden sich

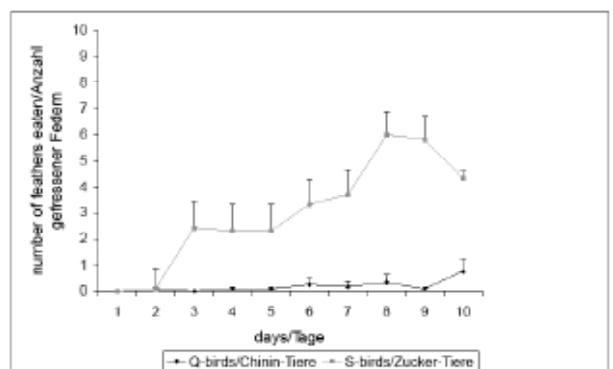


Abb. 1: Mittlere Anzahl + SE gefressener Chinin- bzw. Zuckerfedern in der Konditionierungsphase (10 Tage). Average number + SE of Q and S feathers eaten during the conditioning phase (10 d).

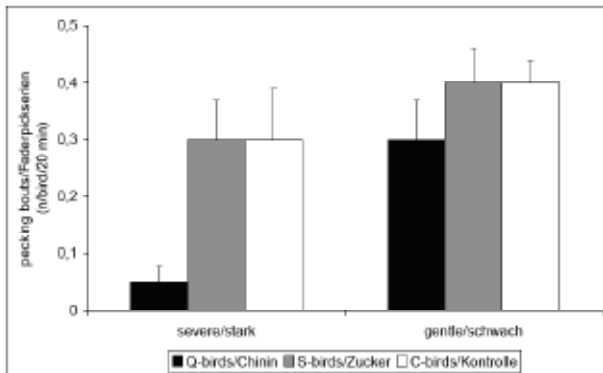


Abb. 2: Mittlere Anzahl + SE starker und schwacher Federpickserien bei Chinin-, Zucker- und Kontrolltieren in Gruppenhaltung über einen Beobachtungszeitraum von 8 Tagen. Balken mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander (a und b, $p < 0,05$).

Mean number + SE of severe and gentle feather pecking bouts in Q, S and C birds in the group housing situation during 8 d of observation. Bars with different superscripts (a and b) differ significantly at $p < 0,05$; n. s., not significant.

besitzt. Vorliegende Ergebnisse bestätigen diese Annahme

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das gegenseitige starke Bepicken offensichtlich der Aufnahme von Federn dient (HARLANDER-MATAUSCHEK et al. 2006a; 2007a, b). Es konnte gezeigt werden, dass die positiven und/oder negativen Konsequenzen, welche aus dem Federfressen in der Konditionierungsphase entstanden, mit dem starken Federpicken am Artgenossen assoziiert wurden.

4 Literatur

- ANDERSON, K.E., JONES, D.R., DAVIS, G.S., JENKINS, P.K. (2007): Effects of genetic selection on behavioral profiles of single comb white leghorn hens through two production cycles. *Poult. Sci.* 86: 1814–1820
- ARNOLD, G. W. (1981): Grazing behaviour. Pages 79–104 in *Grazing Animals*. F.H.W Morley, ed. Elsevier, Amsterdam, NL
- DIXON, L. M., MASON, G. J., DUNCAN, I. J. H. (2007): What's in a peck? A comparison of the motor patterns involved in feather pecking, dustbathing and foraging. Page 47 in *Proc. 41st International Congress of the ISAE*, Galindo, F. and L. Alvarez, ed. Merida, Mexico
- HARLANDER-MATAUSCHEK, A., BESSEI W. (2005): Feather eating and crop filling in laying hens. *Arch. Geflügelk.* 69 (6):241–244
- HARLANDER-MATAUSCHEK, A., BAES, C., BESSEI, W. (2006a): The demand of laying hens for feathers and wood shavings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 101:102–110

Kontrolltiere nicht von den Hennen, die gezuckerte Federn angeboten bekamen. Es kann angenommen werden, dass die Kontrolltiere, welche vor dem Versuch Federpicken zeigten, einen „Bedarf“ nach Federn entwickelten und dieser durch das starke Picken in der Gruppe gestillt wurde. Die in der Konditionierungsphase mit gezuckerten Federn behandelten Hennen zeigten kein vermehrtes starkes Federpicken in der Gruppe. Dieses Verhalten könnte darauf zurückzuführen sein, dass die letztgenannten Tiere „schmackhafte“ Federn erwarteten. Diese Erwartung konnte jedoch nicht durch das Bepicken der Federn am Artgenossen erfüllt werden.

Schwaches Federpicken in der Gruppe wurde durch die Art der Behandlungen in der Konditionierungsphase nicht beeinflusst. DIXON et al. (2007) zeigten, dass schwaches Federpicken eine vom starken Federpicken unterschiedliche Motivation

- HARLANDER-MATAUSCHEK, A., PIEPHO, H. P., BESSEL, W. (2006b): The effect of feather eating on feed passage in laying hens. *Poult. Sci.* 85:21–25
- HARLANDER-MATAUSCHEK, A., HÄUSLER, K., BESSEL, W. (2007a): A note on the relative preferences of laying hens for feathers from different body parts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108:186–190
- HARLANDER-MATAUSCHEK, A., BENDA, I., LAVETTI, C., DJUKIC M., BESSEL, W. (2007b). The relative preferences for wood shavings or feathers in high and low feather pecking birds, *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107:78–87
- LAUNCHBAUGH, K. L., PROVENZA F. D., WERKMEISTER M. J. (1997): Overcoming food neophobia in domestic ruminants through addition of a familiar flavour and repeated exposure to novel foods. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54:327–334
- MCCASLAND, W. E., RICHARDSON, L. R. (1966): Methods for determining the nutritive value of feather meals. *Poult. Sci.*, 45:1231–1236
- McKEEGAN D.E.F., SAVORY, C.J. (2001): Feather eating in individually caged hens which differ in their propensity to feather peck. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73, 131–140
- PROVENZA, F. D. (1995): Postingestive feedback as an elementary determinant of food preferences and intake in ruminants. *J. Range Manage.* 48:2–17
- RAMADAN, S.G.A., VON BORELL, E. (2008): Role of loose feathers on the development of feather pecking in laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 49: 250–256
- SAVORY, C. J. (1995): Feather pecking and cannibalism. *Worlds Poult. Sci. J.* 51:215–219
- WOOD-GUSH, D. G. M. (1971): The behaviour of the domestic fowl. Heinemann Educational Books Ltd. London

Danksagung

Alexandra Harlander-Matauscek bedankt sich bei der Deutschen Forschungsgesellschaft für die finanzielle Unterstützung.

Harlander-Matauscek, A., Wassermann, F., Bessei, W.
 Fachgebiet Nutztierethologie und Kleintierzucht, Universität Hohenheim, Stuttgart, Germany

Die Entwicklung der Geflügelhaltung in den letzten 40 Jahren

40 years of development of poultry housing systems

HANS OESTER, ERNST FRÖHLICH

Zusammenfassung

In den späten 60er-Jahre hatte sich die Geflügelhaltung bzw. die Legehennenhaltung aus der bäuerlichen kleinen Bodenhaltung mit Auslauf zu einem „neuen“ intensiven Zweig der landwirtschaftlichen Produktion entwickelt. D. h. die Bestände wurden grösser und die Haltung der Hygiene wegen und aus wirtschaftlichen Gründen intensiviert. Aufzucht und Haltung der Legetiere erfolgte nun in der Regel in Batteriekäfigen und auch die Masttiere wurden unter hohen Besatzdichten entweder in Käfigen, wenn auch in der Regel auf Einstreu gehalten. Dann begann bei vielen Menschen, ausgelöst beispielsweise von Büchern wie „Animal machines“ von R. Harrison ein Umdenken, das über neue Tierschutzgesetzgebungen aber auch durch bäuerliche Anpassungsfähigkeit an die Wünsche eines Teils der Konsumenten zu einer Neuausrichtung bei den Haltungssystemen für Legehennen führte. Aus den herkömmlichen Batteriekäfigen wurden neue Käfige entwickelt, die zuerst Sitzstangen dann auch Nester und zum Teil auch Einstreu und mehr Fläche pro Tier aufwiesen, aus der Bodenhaltung mit 6–7 Tieren pro m² Stallgrundfläche wurden Volieren entwickelt, die die dritte Dimension des Stalles nutzten und dabei die Besatzdichte mehr als verdoppeln konnten. In Österreich und in der Schweiz sind bzw. werden in Zukunft nur noch Volieren und Bodenhaltungen zugelassen sein, in der EU wird versucht neben den Volieren und Bodenhaltungen auch eingerichtete, angereicherte, modifizierte Käfige zu bewahren. Die Zeit wird zeigen, welche Art Systeme überleben wird.

Summary

In the late sixtieth poultry production had developed from a small scale rural level to an economical relevant agricultural branch. Flock sizes had increased and the production had become more intensive because of hygienic and financial reasons. Rearing and housing of the laying hens took place in battery cages, the broilers sometimes also kept in cages but mostly in deep litter systems under very high densities. In these years people's consciousness began to change, certainly also because of publications like "Animal machines" written by R. Harrison. New laws about animal protection came into force and agriculture began also to adapt to the new ideas of the consumers. On one hand the enrichment of the common cages with first perches then nests and sometimes also litter started, on the other hand deep litter systems were redesigned using the third dimension increasing in that way the allowed density per m². In Austria and Switzerland aviaries and common deep litter system will be used in future, in the EU modified cages too will be possible. Time will show which type of system will survive.

1 Einleitung

Dem Titel wird diese Publikation nicht ganz gerecht werden können; der Titel ist einerseits zu umfassend formuliert, denn zum Geflügel gehören in Fachkreisen neben den Hühnern natürlich auch beispielsweise die Enten oder die Puten. Andererseits ist das Thema etwas zu eng, denn mit der 40-Jahrgrenze verpassen wir gerade eine ganz wichtige Phase in der Entwicklung der Geflügelhaltung in Europa. Wir werden uns also auf die eigentlichen Hühner (Legehennen und Broiler) beschränken, dafür aber das Zeitfenster etwas nach hinten öffnen.

2 Die Entwicklungsschritte

Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Hühner in der Regel in Bodenhaltungen und sehr oft mit Zugang auf eine Weide gehalten. 1935 setzte in der Schweiz – und damit auch in Europa – eine neue Entwicklung ein, die aber in der Schweiz nach 56 Jahren wieder ihr Ende fand und in der EU nach 77 Jahre wohl ebenfalls abgeschlossen sein wird. Damals – 1935 – installierte EBBELL (1979) aus wirtschaftlichen Gründen und der besseren Hygiene wegen, die erste grössere Ganzmetall-Legebatterie in der Ovomaltine-Farm in Oberwangen bei Bern. Bei der in der Abb. 1 gezeigten Batterie handelt es sich um eine Kükenbatterie mit Heizung und Wascheinrichtung für das Kotband, die bei gleicher Gelegenheit installiert wurde.

Eine weitere Verbreitung fand diese Haltungsform in der Schweiz und auch in Deutschland erst nach 1950. WEGNER (2003) berichtet in der Chronik der Deutschen Gruppe der WPSA, dass die erste Käfiganlage in Deutschland 1951 aus England eingeführt worden sei und dabei habe es sich um eine 3-etagige Cafeteria-Batterie der Fa. McMaster gehandelt. Jeweils eine Henne war in der Anfangsphase in einem Käfig untergebracht. In den 60 Jahren wurden dann immer mehr Käfiganlagen installiert und die Anzahl der Tiere pro Käfig stieg auf 2, 3 Tiere und später auch mehr Tiere an. War bisher die Geflügelproduktion ihr eigener Antrieb für die (Weiter-) Entwicklung der Haltungssysteme gewesen,

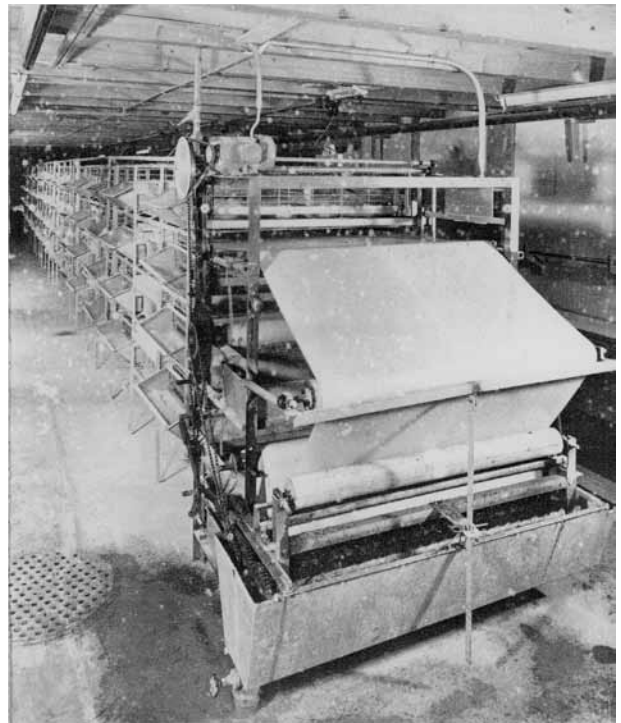


Abb. 1: 1935, Erste Batterien in der Schweiz. Elektrisch beheizte Aufzuchtbatterie mit Kotband-Waschanlage 1935 the first battery cages in Switzerland for rearing chicks with heating and installations for the washing of the manure belt (EBBELL 1979)

so begann in den 60er-Jahren die „Tierschutzidee“ Einfluss auf eine Neuausrichtung zu nehmen.

1965 erschien das auch ins Deutsche übersetzte Buch unter dem Titel „Tiermaschinen“ (Animal machines) von Ruth Harrison, im Anschluss an ein weiteres wichtiges Buch dieser Zeit, das den Titel „Silent spring“ trug, vom Pflanzenbau handelte und von R. Carson ein paar Jahre früher publiziert worden war. Diese beiden Bücher und im Zusammenhang mit der Tierhaltung vor allem jenes von R. Harrison alarmierten die Öffentlichkeit. Harrison formulierte in ihrer Publikation verschiedenste Forderungen, unter anderem die völlige Abschaffung von Batteriekäfigen für Legehennen und das Verbot von dauerndem Dämmerlicht und Dunkelhaltung. Letzteres war vielleicht weniger ein Problem der Legehennenhaltung aber auf alle Fälle eines in der Broilerhaltung.

Zur selben Zeit (1965) erschien auch der Report von Brambell als Ergebnis eines von der Regierung Grossbritanniens eingerichteten Untersuchungsausschusses, der mithelfen sollte, die Grenze zur nicht mehr tiergerechten Haltung zu ziehen in unserem Umgang mit Nutztieren. Empfohlen wurde die „sofortige Änderungen der Tierhaltung“ um Leiden zu verhindern. Erstmals wurden dort auch die Forderung nach den „fünf Freiheiten“ formuliert. Im Hinblick auf die Haltung von Legehennen in Batteriekäfigen wurden drei Tiere als Maximum pro Käfig und als Käfigmasse 20 inches Breite (50.8 cm), 17 inches Tiefe (43,18 cm) und eine durchschnittliche Höhe von 18 inches (45.72 cm; im Minimum 16 inches, 40.64 cm) gefordert. Aus diesen Massen berechnet sich eine Mindestfläche von 731.18 cm² pro Legehenne.

Der Vergleich der Praxiswerte vor der Zeit der neuen „RICHTLINIE 1999/74/EG DES RATES vom 19. Juli 1999 zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen“ mit den dann dort neu geforderten, kann uns immer wieder in Erstaunen versetzen. 550 cm² pro Legehenne sind bis 2012 in herkömmlichen Käfigen zugelassen, wobei dies ja bereits einer Verschärfung gegenüber den bisher üblichen Praxiswerten entspricht. Für die neuen ausgestalteten Käfige werden „mindestens 750 cm² Käfigfläche je Tier, davon 600 cm² nutzbare Fläche, wobei die Käfighöhe an jeder Stelle außerhalb der nutzbaren Fläche mindestens 20 cm betragen muss, gefordert und die gesamte Käfigfläche darf nicht weniger als 2000 cm² betragen.

Ein weiteres Zitat aus dieser Zeit soll hier noch angefügt werden: The last three findings described identify three ways in which cages are inadequate – they constrain various behaviour patterns, either through space limitation or through lack of a suitable substrate like litter, they fail to provide suitable stimuli to release nesting behaviour and thereby lead to frustration and they produce an environment which potentiates the expression of undesirable behaviour like feather pecking. Although this may be an indictment of existing cages it is not necessarily an indictment of the battery system as such. The real choice lies not between an ideal, natural system and an unsatisfactory, intensive system, but between several systems, all artificial to a greater or lesser extent and all with various imperfections (HUGHES 1973).

Und schliesslich wollen wir auch eine Autorin aus Deutschland mit Teilen ihrer Schlussbetrachtung zu ihrer Untersuchung zu Worte kommen lassen. 1975 – d. h. 6 Jahre nach der 1. Freiburger Tagung – schrieb sie: ... Verhaltensweisen ... lassen erkennen, dass der Käfig einen willkürlich beschränkten und extrem unbiologischen Lebensraum darstellt, an

den sich das Huhn nicht anzupassen vermag. Die beschriebenen, angeborenen essentiellen Verhaltensweisen sind, wie das Verhalten im Käfig zeigt, auch bei heutigen Haushuhnrasen noch vorhanden. ... Diese Verhaltensmuster können aber in der inadäquaten Umwelt des Käfigs nicht artgerecht ausgeführt werden. Ihre Unterbindung führt zu weitgehenden Verhaltensstörungen bzw. zu völliger Zerstörung des angeborenen Verhaltenssystems, wie Handlungen am Ersatzobjekt, Leerlaufhandlungen, Stereotypien, unmotiviertes, panikartiges Fluchtverhalten ..., vermehrte Alternativbewegungen und Aggressionshandlungen. Durch die Summation der Belastungsfaktoren werden die Käfighennen somit weitgehend in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt. Aus diesem Grunde muss die Schlussfolgerung ausgesprochen werden, dass die derzeit gebräuchlichen Käfigsysteme für Hühner nicht verhaltensgerecht und daher auch nicht tierschutzgerecht sind (MARTIN 1975).

In der Schweiz setzte sich der Tierschutzverband mit der Frage, ob sich die Nutztiere in den modernen Haltungssystemen wohlfühlten und wo dem Menschen Grenzen in der Nutzung gesetzt seien, auseinander und verlangte gesetzgeberische Massnahmen. Nach 1970 verschärfen sich die Diskussionen erheblich. Polemische Halb- und Unwahrheiten waren in dieser Zeit die Regel. Zwei harmlose – auch für Leser und Leserinnen aus Deutschland und aus Österreich vielleicht interessante Zitate – mögen einen Eindruck in die Qualität der „wissenschaftlichen“ Diskussionen dieser Zeit geben. Zum Thema Besatzdichte in der Batterie meinte 1979 der Präsident der Schweizer Geflügelhalter, Herr D. WOLFF, an einer Pressekonferenz: „Prof. Dr. Scholtyssek, einer der wenigen anerkannten Verhaltensforscher, hat herausgefunden, dass die optimale Bodenfläche pro Tier 450 bis 500 cm² beträgt“.

1975 hatte Herr EBBELL bereits einen anderen Verhaltensforscher zur Unterstützung der Position der Geflügelhalter beigezogen: „Einzig auf das Wecken von Emotionen bei Leichtgläubigen abzielende „Experten“ verstricken sich im Gegenteil in immer neue Widersprüche. Als zutreffend darf hingegen das Urteil des Verhaltensforschers Prof. Leyhausen gelten, der erklärt, Batterien für die Hühnerhaltung seien an sich nicht schlecht, sondern wegen des besseren Schutzes des Tieres vor den Aggressionen der Artgenossen sogar besser als die herkömmliche Bodenhaltung.“ Einerseits hat er dies ja vielleicht in einem bestimmten Zusammenhang gesagt, andererseits aber schrieb er – LEYHAUSEN (1975) – als Einleitung zur Arbeit von MARTIN (1975), die weiter oben zitiert wurde: „Die vorliegende Arbeit leidet sicher darunter, daß die Verfasserin nur mit ungenügenden Mitteln ausgestattet war, sonst aber ist sie grundsollide. Sie stellt einen zuverlässigen Wegweiser dafür dar, in welcher Richtung und auf welche Weise sich zukünftige Forschung in der heiklen Frage der Batterie-Hennenhaltung zu bewegen hat. Hierfür gebührt der Verfasserin unser aller Dank!“

Eine gewisse Beruhigung ergab sich – und wir sind immer noch in der Schweiz – erst als das Tierschutzgesetz beschlossen war. Weil Herr Bundesrat Brugger schon 1979 vor dem Parlament das Verbot der herkömmlichen Batteriekäfige angekündigt hatte, war man sich in den Schweizer Geflügelhalterkreisen bewusst, dass Haltungsalternativen zu suchen waren, und dass die entsprechende Forschung vorangetrieben werden musste.

Bei den letzten Auseinandersetzungen ging es deshalb dann vor allem noch um die Übergangszeit für den Ersatz der Batteriekäfige. Der Schweizer Tierschutz wollte 8 Jahre gewähren, die Geflügelhalter verlangten 12 Jahre, der Gesetzgeber entschied sich schliesslich für 10 Jahre. Am 1. Juli 1981 traten dann das Tierschutzgesetz und die dazugehörige

Tierschutzverordnung in Kraft (in de Zwischenzeit wurden beide Texte revidiert). Und damit war klar, dass Ende 1991 alle herkömmliche Batteriekäfige in der Schweiz verschwunden zu sein hatten. Eigentlich waren dann alle erstaunt, dass dieses Ziel auch erreicht wurde.

In der Vorbereitungszeit zur Tierschutzgesetzgebung waren die Schweizer auch ins Ausland gepilgert, z. B. nach Schweden des Bewilligungsverfahren wegen und auch nach Dänemark, ein Land das zu dieser Zeit Batteriekäfige nicht zugelassen hatte, um dort die sogenannten Schräggittersysteme (Pennsylvania systems) kennen zu lernen. Das Ergebnis der politischen Auseinandersetzungen und Ausmarchungen war schliesslich ein implizites Verbot der herkömmlichen Batteriehaltung, implizit durch die Forderung nach Nestern, Sitzstangen und je nach Gruppengrösse mindestens 800 cm² pro Legehennen in Gitterbodensystemen, Einstreu wurde damals aber noch nicht generell verlangt.

Europaweit standen 1981 den gewerblichen Geflügelhaltern und Geflügelhalterinnen somit grundsätzlich vier Haltungssysteme Verfügung: Die herkömmlichen Batteriekäfige als häufigste Haltungsform in der gewerblichen Eierproduktion, die wenig verbreiteten Vollgittersysteme, die Bodenhaltung und die Bodenhaltung mit Auslauf.

Den/einen Anstoss zur „notwendigen“ Entwicklung einer möglichen wirtschaftlichen und tiergerechten Haltungsalternative für die herkömmlichen Batteriekäfige für Legehennen gab BAREHAM 1976. Er schlug einen Gruppenkäfig mit eingestreuten Nestern und einer erhöhten Sitzstange vor, den er Get-Away-Käfig nannte (Abb. 2).

Erhofft wurde ein System, dass ebenfalls mehrstöckig eingerichtet werden konnte, dass die hygienischen Vorteile der bisherigen Batteriekäfige aufwies und möglichst geringe zusätzliche Produktionskosten verursachen durfte. Der Name dieses Käfigs weist darauf hin, dass die erhöhten Sitzstangen es den Legehennen erlauben sollten, sich von den Käfiggenossen zurück zu ziehen – get away. Im selben Jahr übernahmen G. Brantas (Instituut voor Pluimveeonderzoek, Breeckbergen) und W. Thomann (Schweizerische Geflügelzuchtschule Zollikofen, heute Aviforum) unabhängig voneinander diese Idee. Ersterer regte weitere Untersuchungen in den Niederlanden und Deutschland (Celle), Thomann solche in der Schweiz an.

1978 ergab sich die Möglichkeit, an der Schweizerischen Geflügelzuchtschule und an der Ethologischen Station Hasli des Zoologischen Institutes der Universität Bern – damals unter der Leitung von Prof. Dr. B. Tschanz – eine Untersuchung durchzuführen, um festzustellen, ob der Get-Away-Käfig die Forderung „Tier- und Produktionsgerechtigkeit des Haltungssystem“ erfüllen könne. Um dies beurteilen zu können, wurde der Get-Away-Käfig (Gruppengrössen 10 und 20 Legehennen, mit und ohne Staubbad, Abb. 3) mit herkömmlichen Batteriekäfigen und einer Bodenhaltungsgruppe verglichen.

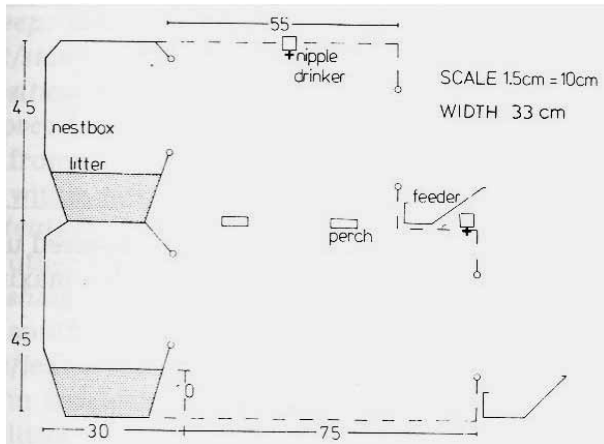


Abb. 2: Get-Away-Käfig, Seitenansicht
Get-away cage: side elevation plan of the experimental cage (Bareham 1976)

Als Folgerungen aus diesen Untersuchungen wurde festgehalten, dass die Tiergerechtigkeit des Get-Away-Käfigs eingeschränkt sei, dass aber im Hinblick auf den praktischen Einsatz in der Praxis über die Zumutbarkeit der Einschränkung zu urteilen sei. Als den Legehennen noch zumutbar wurden damals nur die Käfige mit Staubbad beurteilt (OESTER 1985).

Weitere Aussagen zu den Get-Away-Käfigen finden sich bei verschiedenen Autoren (ELSON 1976, BRANTAS & al 1978, RADEMACHER 1981, SODEIKAT 1981, EKSTRAND und KEELING 1994, WEGNER 1990) und schliesslich auch bei Böttcher, einem Geflügelhalter, der 1978 meinte: ... Nein, Get-Away-Käfige werden uns keinen Schritt weiterbringen. Alte Schwierigkeiten, die wir längst überwunden glaubten, werden wir von neuem bekommen! Sonst nichts! ... Eine Befürchtung die dann natürlich auch für den nächsten Entwicklungsschritt geäussert wurde.

Zeitlich parallel zur Entwicklung der Get-Away-Käfige, und darauf ausgerichtet eine den Konsumenten gerecht werdende und tiergerechte Alternative zur Käfighaltung zu finden, begann in der Schweiz die Entwicklung der Volierensysteme. 1979 erfolgte die erste Einnistung von Legehennen in ein Volierensystem vom Typ Kliba/ETH (FÖLSCH 1983, Abb. 4).

Zwei Jahre später – am 29.12.1981 – reichten Stallbauern beim Bundesamt für Veterinärwesen ihre ersten Bewilligungsgesuche für Volieren ein mit dem Ziel über ein System zu verfügen, dass eingebaut in bestehende Ställe, aus denen die Batterieanlagen entfernt worden waren, eine vergleichbare Besatzdichte zulies, indem die dritte Dimension genutzt wurde.

Bis Ende 1984 hatten auch andere schweizerische Stallbauer Gesuche für neue Haltungssysteme vorgelegt. Waren es zu Beginn vor allem Gesuche für Volierenhaltungen, kamen dann im Verlauf der Zeit auch Gesuche für unterschiedliche Typen von Schräggittersystemen und schliesslich auch, gedacht für den Ersatz der herkömmlichen Batteriekäfige und erwünscht von den grösseren Geflügelhaltern, neue Käfige für Gruppen von mehr als 40 Tieren.

Hier ist anzumerken, dass diese in der Schweiz entwickelten bzw. weiterentwickelten Haltungssysteme den in der damaligen Tierschutzgesetzgebung geltenden Mindestanforderungen bezüglich Flächen und Höhen, Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen, Nester und Sitzstangen entsprachen. Die Grossgruppenkäfige (in 9 Varianten zur Bewil-

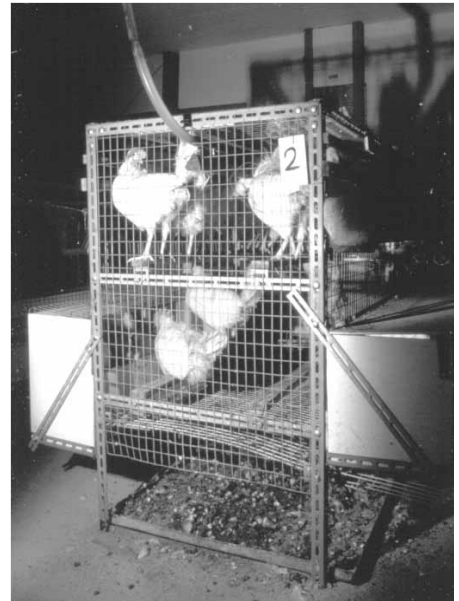


Abb. 3: Get-Away-Käfig in Zollikofen, mit Sandbad und Nest

Get-away cage at Zollikofen: with dustbath and nest

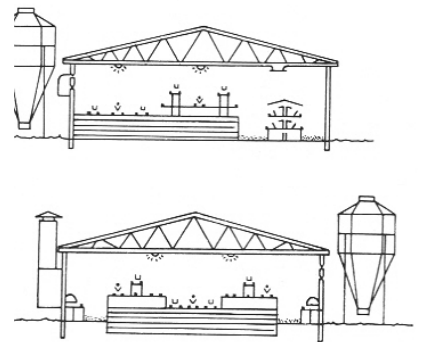


Abb. 4: Kliba-Rihs-ETH Volieren (FÖLSCH 1988)

Kliba-Rihs-ETH aviaries

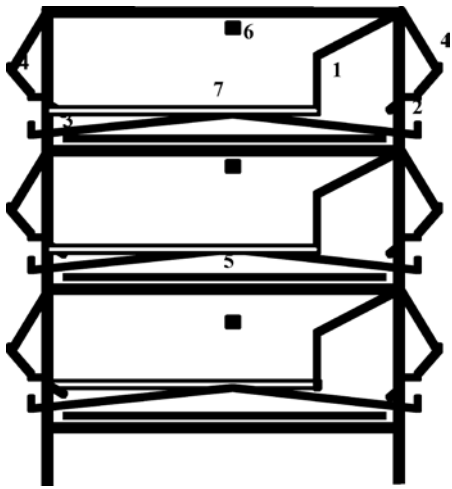


Abb. 5: Beispiel eines 3-etagigen Grossgruppenkäfigs in der CH um 1988 (SCHARBO 162 für 58 Legehennen pro Käfig. 1: Nest; 2: Eiersammlung; 3: Gitter- oder Kunststoffgitterboden; 4: Futtertröge; 5: Kotband; 6: Nippeltränken; 7: Sitzstangen
 Example of an 3-tiered enriched cage in Switzerland around 1988 (SCHARBO 162 for 58 animals per cage. 1: aying nests; 2: egg collecting; 3: wire or plastic-mesh floor; 4: food troughs; 5: manure belt; 6: nipple drinkers; 7: perches).

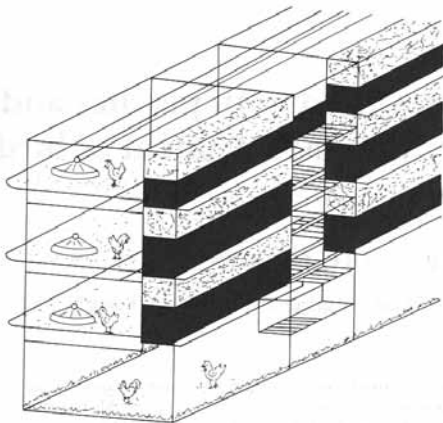


Abb. 6: Elson tiered terrace system (ETT). Prototyp, der in UK und D untersucht wurde (Elson 1990)
 Elson tiered terrace system. Prototype design under test in the UK and FRG

ligung eingereicht, Abb. 5) waren jeweils für Gruppen mit 40 oder mehr Tieren gedacht, weil die Tierschutzverordnung erst ab dieser Gruppengröße die Minimalfläche von 800 cm² pro Tier zuließ.

Dem WPS-Journal Vol 46 aus dem Jahr 1990 können wir entnehmen, dass die Idee einen Käfig als Käfigersatz zu entwickeln natürlich nicht auf die Schweiz beschränkt blieb. Seit Bareham war die Entwicklung weiter geführt worden und Elson konnte beispielsweise in dieser Nummer das Elson tiered terrace system vorstellen (ETT, Abb. 6) und Wegner berichtete dort über die weitergeführten Untersuchungen an den Get-Away-Käfigen in Deutschland.

Natürlich wurden in dieser Zeit auch weiterhin Verbesserungen an den herkömmlichen Batteriekäfig geprüft, indem beispielsweise in Schweden abrasive tapes zum Kürzen der Krallen und neue Fronttüren zur Reduktion der Knochenbrüche bei den Legehennen anlässlich der Ausstellung entwickelt wurden (TAUSON 1985,1986).

Unsere Erkenntnisse aus dieser Zeit waren: In Systemen ohne Einstreu (Grossgruppenkäfige oder Schräggittersysteme) sind weder die Leistungen noch die Gesundheit der Tiere (AMGARTEN 1987) überzeugend. Auch hinsichtlich des Verhaltens traten in diesen Systemen Probleme auf. Unruhige Tiere, panikartige Reaktionen, Federpicken, Kannibalismus, die in Einzelfällen installierten Scharbereiche erfüllten im besten Fall eine Alibifunktion und die Unmöglichkeit die Systeme mit den von der Tierschutzverordnung geforderten 5 Lux zu beleuchten, waren dann 1988 auch die Gründe für die Ablehnung der Gesuche für die Gruppenkäfige nach Abschluss der praktischen Prüfung auf Tiergerechtigkeit (FRÖHLICH und OESTER 1989). In die selbe Zeit fällt beispielsweise die wichtige Erkenntnis, dass die Aufzucht der Küken und Junghennen in den Legehennensystemen gleichen oder ähnlichen Aufzuchtssystemen ein wichtiger Baustein für die erfolgreiche Legehennenhaltung darstellt, denn es erweist sich als notwendig, dass gewisse Leistungen von Verhaltensweisen, wie z. B. das Fressen von Sitz-

stangen aus auf erhöhten Orten, die im Legehennensystem wichtig sein werden, bereits in der Aufzucht geübt werden können (OESTER und FRÖHLICH 1988).

Entgegen allen immer wieder wiederholten Befürchtungen war auch bald einmal klar, dass Aggression zwischen Legehennen kein Problem in den Volieren war, und dass das aufretende Federpicken und der Kannibalismus ihre Ursachen in anderen Funktionskreisen hatten (WENNRICH 1974).

1988 publizierten FÖLSCH et al. eine Übersicht über die Untersuchungen an alternativen Haltungssystemen für Legehennen. In dieser Arbeit wurden die damals in der Schweiz eingesetzten und untersuchten und auch die im Ausland untersuchten Nichtkäfigsysteme vorgestellt. Aus diesem Review ergibt sich, dass in Dänemark ein System unter dem Namen Hans Kier System, in Frankreich das Ranoult-System (?), in Grossbritannien die Systeme „Covered Strawyard“, „Aviary“ und „Perchery“ und in den Niederlanden „Tiered Wire Floor“ erforscht wurden und in der Schweiz die Modelle SEG Voliere, Rihs Boleg 150, GLOBOVOLG Typ S, Rihs Boleg 2, Kliba Voletage, Natura 280 S 3 Etagen und Globogal Multifloor Typ 3, Typ 3E auf dem Markt waren (FRÖHLICH 2008).

In der Schweiz trat im Anschluss an die Ablehnung der Gruppenkäfige die Entwicklung von Volierenhaltungen wieder in den Vordergrund. Von den insgesamt 72 bisher als Gesuche bei uns eingereichten Haltungssysteme für die wirtschaftliche Haltung von Legehennen, können heute 23 Typen und Varianten beim Stallbauer gekauft werden. Die anderen Systeme wurden entweder abgelehnt, die Grossgruppenkäfige 1988, die Schräggittersysteme im Jahr 1993 oder sie wurden von den Firmen im Verlauf des Bewilligungsverfahrens ohne Entscheid unsererseits zurückgezogen.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit für Volieren – in der EU vor allem auch in Grossbritannien und Schweden wurde ein neues Schwergewicht auf die Entwicklung und Markteinführung neuer Käfige gelegt – hat abgenommen (Abb. 7), aber es kommen trotzdem immer wieder neue Ideen auf den Markt. Wichtig erscheint uns, dass immer häufiger zur Volierenhaltung oder Bodenhaltung ein Aussenklimabereich angeboten wird, der vom Verhalten und von der Gesundheit her positiv beurteilt werden muss (HÄNE 2000). Neu ist die Integration der Legenester in den Volierenaufbau, wie dies beispielsweise in den Volieren Boleg Terrace und Voletage Vita praktiziert wird, die im Ausland – in Europa – weiterentwickelt wurden und hergestellt werden und nun den Weg über unsere Grenze finden. Ob die Vermischung der Zirkulationswege mit den Aktivitätsbereichen als Störquelle im Volierenensystem beurteilt werden wird, werden neue Untersuchungen und die Zukunft zeigen.

Die neue Tierschutzgesetzgebung in der Schweiz lässt – weiterhin implizit zwar – keine Käfige mehr zu, denn es heisst nun in der Tierschutzverordnung: „Die Einstreu muss auf dem Stallboden angeboten

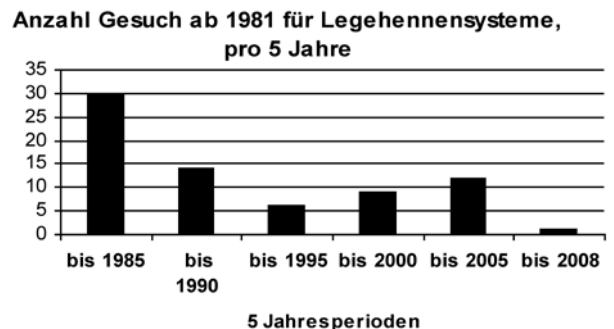


Abb. 7: Anzahl Gesuch für Legehennensysteme in der Schweiz, pro 5 Jahre
Number of request for systems for laying hens in Switzerland, per 5 years

Figure 3.7: Schematic drawing of 2 large furnished cages

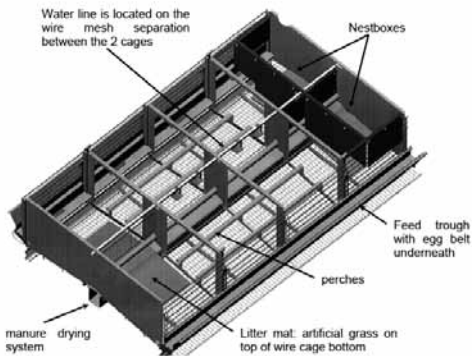


Abb. 8: BD-Kleinvoliere (EFSA-Report, 2005)
 Exemple of an enriched cage (BD-Kleinvoliere)

werden“. In Österreich sind in Zukunft die herkömmlichen Batteriekäfige verboten und die ausgestalteten werden es wohl ab 2020 sein. In Deutschland gilt seit 2006 die Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzV), die die herkömmlichen Batteriekäfige verbietet und für die Zukunft Bodenhaltungen und Kleingruppenhaltungen zulässt. Generell massgebend ist ansonsten in der EU die RICHTLINIE 1999/74/EG DES RATES vom 19. Juli 1999 zur Festlegung von Mindestanforderungen zum Schutz von Legehennen.

Wir können nun noch der Frage nachgehen, inwieweit die „Freiburger-Tagung“ der Entwicklung der Legehennensysteme in ihrer 39 jährigen Geschichte Rechnung getragen hat. 66 Referate zu Hühnern wurden in dieser Zeit gehalten, acht davon sollen speziell hervorgehoben werden: 1972 berichtete MARTIN über das Verhalten der Legehennen im Batteriekäfig, 1976 stellte Corstiaensen den Get-Away-Käfig als mögliche Alternative vor, 1980 besprachen WEGNER et al. die ersten positiven Erfahrungen mit Volieren in Deutschland, 1986 stellte SCHERER seine Untersuchungen an Broilern vor, auf die ich nachher noch ganz kurz eingehen möchte, 1999 gab APPLEBY einen Überblick über die neuen ausgestalteten Käfige, 2002 wurde zum ersten Mal das Thema Auslauf/Auslaufgestaltung (HAUSER, J. et al. und auch HARLANDER-MATAUSCHEK, A. et al.) vorgestellt und in der 39. Veranstaltung wurden von PLATZ, S. et al. die „Kleinvolierenhaltungen“ mit den Grossvolierenhaltungen verglichen (Tabelle 1). Eine moderne Kleingruppenhaltung kann dann etwa so aussehen wie es in der folgenden Abb. 8 (EFSA-Report, 2005) gezeigt wird:

Es waren zwar relativ wenig Referate, die die Entwicklung der Legehennenhaltung direkt zum Gegenstand hatten, aber sie waren dafür jeweils recht zeitnah an den Entwicklungsschritten.

Und zum Schluss wollen wir doch die Broiler nicht vergessen, deren Leistungsfähigkeit in den letzten 40 Jahren immer weiter angestiegen ist – der Tageszuwachs ist, zwar bei unterschiedlicher Mastdauer und unterschiedlichem Endgewicht, mindestens verdoppelt worden, aber bei den Haltungssystemen hat sich in dieser Zeit eigentlich wenig bis nichts verändert. Was wir antreffen sind eingestreute Kunstlichtställe mit Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen bei relativ hoher Besatzdichte. 1986 referierte SCHERER zum Verhalten der Broiler und schrieb in seiner Zusammenfassung: „... ist vor allem die Verteilung der Verhaltensweisen auffällig. Das geringe Lokomotionsverhalten zeigt sich in extrem hohen Ruhezeiten und sehr geringen Aktivitäten wie Scharren, Picken und Sandbaden. Sitzstangen wurden von den Broilern kaum akzeptiert, hingegen benutzten sie häufig erhöhte Flächen, die eingestreut waren und mit einer Hühnerleiter erreicht werden konnten. Weiter konnte

Tab. 1: Jeweils 1. Referate an der Freiburger Tagung zu einem „neuen“ Haltungssystem
First papers dealing with a new housing system at the Freiburger Tagung

Jahr	Titel	Autoren	Haltungssystem
1972	Über das Verhalten des Huhnes im Käfig und die für die Untersuchung angewandten Methoden	MARTIN, G.	Käfig
1976	Raumstrukturbezug bei Hühnern in Mehrstockkäfigen	CORSTIAENSEN C.J., BRANTAS, G.C.	Get-Away
1980	Zur Haltung von Legehennen in Voliersystemen in Folienställen	WEGNER, R.-M., RAUCH, H.	Volieren
1986	Verhalten von Broilern	SCHERER, P., RIST, M.	Broiler
1999	Ausgestaltete Käfige für Legehennen: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft	APPLEBY, M.C.	ausgestaltete Käfige
2002	Legehennenaufzucht mit Auslauf: Kann durch Körnerstreuen im Grünauslauf die Auslaufnutzung verbessert werden?	HAUSER, J. et al.	Auslauf
2007	Vergleichende Untersuchungen zum Verhalten und zur Tiergesundheit von Legehennen in Klein- und Grossvolierenhaltung	PLATZ, S. et al.	Kleinvoliere bzw. Kleingruppenhaltung

festgestellt werden, dass Dunkelphasen mit einer Dämmerung morgens und abends keine negativen Auswirkungen auf die Gewichtsentwicklung haben und zu einem artgemässeren Verhalten und besserer Gesundheit ... führen.“ Wie gesagt, die Haltung hat sich kaum verändert, mit Ausnahmen: Tageslicht, ein Aussenklimaraum, erhöhte Sitzgelegenheiten, eine Dunkelphase von mindestens 8 Stunden, eine Besatzdichte von maximal 30 kg/m² wären Zielvorstellungen, die realisiert werden könnten (und die in der Schweiz realisiert wurden). Das würde dann etwa so aussehen (Abb. 9).

Welche Haltungssysteme in Zukunft in Europa oder vielleicht auch etwas weiter weg – was wird sich allenfalls in nächster Zeit in Kalifornien entscheiden? – wird die Zeit zeigen. M.E. ist Hoffnung erlaubt.



Abb. 9: Tageslicht-Maststall mit erhöhten Sitzgelegenheiten
Broiler house with daylight and elevated surfaces for resting

3 Literatur

3.1 Gesetzestexte:

Europa:

Richtlinie 1999/74/EG des Rates vom 19. Juli 1999 zur Festlegung von Mindestanforderungen für den Schutz von Legehennen [Amtsblatt L203 vom 03.08.1999]. Online: <http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/l12067.htm>. Zugriff: 19.09.2008

Deutschland:

Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzV) Online: http://www.tierschutzakademie.de/fileadmin/mediendatenbank_free/Rechtsvorschriften/national/Nutztiere/NutztierhaltungsVO_22_08_2006.pdf. Zugriff: 19.09.2008

Österreich:

1. Tierhaltungsverordnung. BGBl. II Nr. 485/2004 idF BGBl. II Nr. 530/2006. Online: http://www.vu-wien.ac.at/vetrecht/1.%20TierhaltungsV_kons_1_2008.pdf. Zugriff: 19.09.2008

Schweiz:

455.1 Tierschutzverordnung vom 23. April 2008 (TSchV). Online: <http://www.bvet.admin.ch/tsp/index.html?lang=de>. Zugriff: 19.09.2008

3.2 Publikationen:

AMGARTEN, M. (1987): 1. Zwischenbericht: Vergleichende Untersuchung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Haltungssysteme für Legehennen in der Praxis und an der SGS. SGS, CH-3052 Zollikofen

APPLEBY, M.C. (1999): Ausgestaltete Käfige für Legehennen: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung: KTBL, Darmstadt. KTBL Schrift 391: 90–93

BAREHAM, J.R. (1976): A comparison of the behaviour and production of laying hens in experimental and conventional battery cages. Appl. Anim. Ethol. 2: 291–303

BÖTTCHER, G. (1978): Der Get-away-Käfig ist nicht die Lösung (die Meinung eines Praktikers). DGS 42

BRAMWELL F.W. ROGERS (1965): The Welfare of Animals. In: Brambell Report, UK. Chapter 6: 9–27

BRANTAS, G.C.; WENNRICH, G.; DE VOS-REESINK, K. (1978): Behavioural observations on laying hens in get-away-cages/Ethologische Beobachtungen an Legehennen in Get-away-Käfigen. Arch. Geflügelkunde 42(4): 129–132

CORSTIAENSEN, C.J.; BRANTAS, G.C (1976): Raumstrukturbezug bei Hühnern in Mehrstockkäfigen. Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung: KTBL, Darmstadt. KTBL Schrift 223: 91–98

EBBELL, H. (1975): Schlussbetrachtung in Legehennenhaltung am Boden und in Batterien. Hg. IG-Geflügel, Zollikofen

EBBELL, H. (1979): 50 Jahre Geflügelhaltung. VSGH und IG-Geflügel, CH-3052 Zollikofen

EFSA-REPORT (2005): Annexe of chapter 3 of the report. Online: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Scientific_Opinion/annexc3pictureslayinghens1.pdf?ssbinary=true. Zugriff 22.09.2008

EKSTRAND, C.; KEELING, L.J. (1994): Modified cages and get-away cages for laying hens. Swedisch University of Agrc. Sciences, Dept. of Animal Hygiene, Report 34

ELSON, H.A. (1976): New ideas on laying cage design – the „get-away“ cage. Vth European Poultry Conference, Malta, 2, 1030–1041

ELSON, H.A. (1990): Recent developments in laying cages designed to improve bird welfare. World's Poultry Science Journal 46: 34–40

- FÖLSCH, D.W.; HUBER, H.U.; BÖLTER, U.; GOZZOLI, L. (1988): Research on Alternatives to the Battery System for Laying Hens. *Appl. Anim. Behav. Science* 20: 29–45
- FÖLSCH, D.W.; RIST, M.; MUNZ, G.; TEYGELER, H. (1983): Entwicklung eines tiergerechten Legehennen-Haltungssystems: Die Volierenhaltung. *Landtechnik* 6: 255–257
- FRÖHLICH, E. 2008. HALTUNGSSYSTEME FÜR HÜHNER. TEIL 1 LEGEHENNEN. ONLINE: [HTTP://WWW.BVET.ADMIN.CH/TSP/02060/02199/INDEX.HTML?LANG=DE](http://www.bvet.admin.ch/TSP/02060/02199/INDEX.HTML?LANG=DE), ZUGRIFF AM 19.09.2008
- FRÖHLICH, E.K.F.; OESTER, H., (1989). Die Anwendung ethologischer Erkenntnisse bei der Prüfung der Tierrerechtigkeit von Stalleinrichtungen und Haltungssystemen für Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt. KTBL-Schrift 336, 273–284
- HÄNE, M.; HUBER-EICHER, B.; FRÖHLICH, E.K.F. (2000): Survey of laying hen husbandry in Switzerland. *World's Poultry Sci. Journal*, Vol. 56: 21–31
- HARLANDER-MTAUSCHEK, A.; NIEBUHR, K.; TROXLER, J. (2002): Untersuchungen zur Akzeptanz des Auslaufs durch Hähne im Vergleich zu Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt. KTBL-Schrift 418, 4–50
- HARRISON, R. (1965): Tiermaschinen. Biederstein Verlag München
- HAUSER, J.; ZELTNER, E.; HIRT, H. (2002): Legehennenaufzucht mit Auslauf: Kann durch Körnerstreuen im Grünauslauf die Auslaufnutzung verbessert werden? In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt. KTBL-Schrift 418, 37–44
- HUGHES, B.O. (1973): Animal welfare and the intensive housing of domestic fowls. *The Veterinary Record*, 93: 658–662
- LEYHAUSEN, P. (1975): Geleitwort. *Angewandte Ornithologie*, Band 4, Heft 4, 146
- MARTIN, G., (1972): Über das Verhalten des Huhnes im Käfig und die für die Untersuchung angewandten Methoden. *Methodik der angewandten Verhaltensforschung*. KTBL, Darmstadt, 61–68
- MARTIN, G., (1975): Über Verhaltensstörungen von Legehennen im Käfig, ein Beitrag zur Klärung des Problems tierschutzgerechter Hühnerhaltung. *Angewandte Ornithologie*, Band 4, Heft 4, 147–176
- OESTER, H.; FRÖHLICH, E.K.F. (1988): New Housing Systems for Laying Hens in Switzerland. In: Proceedings of the 6th Intern. Congress on Animal Hygiene. Hg. Ekesbo, I., Skara, Report 21 Vol. 2: 709–712
- OESTER, H. (1985): Die Beurteilung der Tierrerechtigkeit des Get-Away-Haltungssystems der Schweizerische Geflügelzuchtschule, Zollikofen für Legehennen. Inauguraldissertation der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern
- PLATZ, S. ET AL. (2007): Vergleichende Untersuchungen zum Verhalten und zur Tiergesundheit von Legehennen in Klein- und Grossvolierenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung. KTBL, Darmstadt. KTBL-Schrift 461, 125–134
- RADEMACHER, J., (1981): Bisherige Erfahrungen zur Nutzung des Sandbades in Get-away-Käfigen in Celle. *Landbauforschung Völkenrode*, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode (FAL), Sonderheft Nr. 60
- SCHERER P.; RIST, M. (1986): Verhalten von Broilern. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung: KTBL, Darmstadt. KTBL Schrift 319: 237–248
- SODEIKAT, G. (1981): Ergebnisse ethologischer Untersuchungen mit Get-away-Käfigen unter Berücksichtigung verschiedener Besatzdichten. *Landbauforschung Völkenrode*, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode (FAL), Sonderheft Nr. 60
- TAUSON, R. (1985): Mortality in laying hens caused by differences in cage design. *Acta. Agric. Scand.*, 35: 165–174
- TAUSON, R. (1986): Avoiding excessive growth of claws in caged laying hens. *Acta. Agric. Scand.*, 36: 95–106
- WEGNER, R.; RAUCH, H. (1980): Zur Haltung von Legehennen in Volierensystemen in Folienställen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung: KTBL, Darmstadt. KTBL Schrift 264, 235–244

- WEGNER, R.M. (1990): Experience with the get-away cage system. *World's Poultry Science Journal* 46: 41–47
- WEGNER, R. M. (2003): Haltung. In: 50 Jahre Deutsche Vereinigung für Geflügelwirtschaft e.V. Eine Chronik. Hg. Petersen J.; Gerken, M.; Deutsche Gruppe der WPSA, Leichlingen. 61–67
- WENNRICH, G. (1974): Ethologische Beobachtungen über den Kannibalismus und das Federpicken intensiv gehaltener Haushühner. Ursache und Beseitigung von Verhaltensstörungen bei Haustieren. Tagung der DVG Fachgruppe Verhaltensforschung 22.11.–24.11.1973. KTBL, Darmstadt. 147–157
- WOLFF, D. (1979): Die Forderungen des Tierschutzes an die Geflügelhalter. Pressekonferenz Nutztierhalter vom 19.11.1979 in Bern

Hans Oester, Ernst Fröhlich
Zentrum für tiergerechte Haltung, Kaninchen und Geflügel des Bundesamtes für Veterinärwesen (ZTHZ),
Burgerweg 22, CH-3052 Zollikofen

Die Entwicklung der Rinderhaltung seit Mitte des 20. Jahrhunderts

The development of cattle husbandry since the middle of the 20th century

HANS HINRICH SAMBRAUS, MÜNCHEN

Zusammenfassung

Ende der Nachkriegszeit setzte in der Rinderhaltung eine völlige Neuorientierung ein. Bei jeder Nutzungsform dieser Tierart standen jetzt arbeitstechnische Gesichtspunkte im Vordergrund. Erst allmählich konnten ihre Bedürfnisse deutlich gemacht werden. Es wird aufgezeigt, wie durch schrittweisen Wandel bei Kälbern, Milchkühen, Mutterkühen, Mastrindern und Besamungsstieren allmählich weitgehend akzeptable Lösungen gefunden wurden. Als Kriterien für eine nicht artgemäße Haltung darf das Auftreten von Ethopathien und Technopathien gelten. Fort von der Intensivhaltung ist die Devise, hin zu Haltungsformen, in denen das Tier seine Bedürfnisse in allen Funktionskreisen ausleben kann. Dabei ist Vorsicht geboten. Haustiere brauchen die ständige Obhut und Fürsorge des Menschen. Eine naturnahe Haltung ist nicht unbedingt die beste Lösung für das Tier. Die Entwicklung ist nicht abgeschlossen. Neue Erkenntnisse über die Bedürfnisse des Rinder werden auch in Zukunft ein hohes Maß an wissenschaftlichen Untersuchungen erfordern.

Summary

At the end of the post-war period cattle husbandry started a completely new orientation. For each class of animals of this species priority was given to the work process aspects. Only gradually did the needs of the animals become clear. This paper will show how through step by step changes in the husbandry of calves, milk cows, beef cattle, fatstock and breeding bulls largely acceptable solutions have been found. The result of these improper husbandry systems are behaviour disorders and injuries. The motto is to avoid intensive husbandry systems substituting systems in which the animals can fulfill their needs in all functional cycles. But we have to be careful. Domesticated animals need constant protection and care. A complete return to nature is not necessarily the best solution for the animal. The ongoing development is by no means finished. New discoveries relating to the needs of cattle will not only now but also in the future demand increased scientific research.

1 Einleitung

Bis Ende der Nachkriegszeit, also ungefähr bis 1960, war die Rinderhaltung in Mitteleuropa ziemlich einheitlich. Im Winterhalbjahr standen die Tiere angebunden im Stall, gleichgültig ob es sich um Kälber, Jungrinder oder Milchkühe handelte. Im Sommer kamen sie zumeist auf die Weide bzw. auf die Alm.

Durch die veränderte Wirtschaftslage fand in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts ein großer Umbruch in der Landwirtschaft statt. Arbeitskräftemangel und zunehmende Mechanisierung bzw. Motorisierung führten zu einer einschneidenden Rationalisierung in der Rinderhaltung. Das galt insbesondere für die Ver- und Entsorgung der Tiere, also Füttern, Einstreuen und Ausmisten.

Die Folge waren neue Haltungssysteme bei allen Formen der Rindernutzung. Diese Haltungsformen waren zunächst an technischen Bedürfnissen ausgerichtet. Erst im Laufe der Zeit wurden die Bedürfnisse und ihr arttypisches Verhalten stärker berücksichtigt. Trotz Einsicht in die Ursachen von Fehlentwicklungen änderte sich zunächst kaum etwas. Die Gründe hierfür waren teilweise nachvollziehbar: Wenn ein Tierbesitzer feststellen musste, dass ein Neubau für die Bedürfnisse der Tiere untauglich war, konnte er es sich aus wirtschaftlichen Gründen einige Jahrzehnte lang kaum leisten, grundsätzlich Abhilfe zu schaffen. Dass es dennoch zu einer Evolution der Tierhaltung kam ist auf gesetzliche Vorgaben, neuere wissenschaftliche Erkenntnisse sowie zum geringen Teil auch auf Einsicht zurückzuführen.

Fehlentwicklungen sind vor allem an Verhaltensstörungen und Schäden am Tier bzw. Erkrankungen erkennbar. Verhaltensstörungen betreffen verschiedene Funktionskreise: Ausruhverhalten (Hinterhandabliegen, pferdeartiges Aufstehen), Fressverhalten (gegenseitiges Besaugen, Milchaussaufen, Zungenspielen) sowie Körperpflege (Futterwerfen). Hierüber liegt eine Fülle von Untersuchungen vor, die hier jedoch nur am Rande berücksichtigt werden konnten. Im Folgenden soll die Entwicklung der Haltungssysteme von Kälbern, Milchkühen, Mutterkühen, Mastrindern und Besamungsstieren in groben Zügen aufgezeigt werden.

2 Kälber

Anfang der 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurden sehr rasch folgende Haltungsfaktoren für Mastkälber mehr oder weniger üblich:

- enge Einzelboxen
- Gitterrost ohne Einstreu
- Milchaustauscher statt Kuhmilch
- kein festes Futter, um die Fe-Zufuhr möglichst zu begrenzen
- Dunkelhaltung.

Jeder dieser Faktoren wurde mit der Anhebung der Mastendgewichte, den höheren täglichen Zunahmen, der Schlachtausbeute sowie der besseren Qualität des Schlachtkörpers begründet. In einer umfangreichen Untersuchung konnte jedoch schon 1966 festgestellt werden, dass z. B. die Dunkelhaltung keinen signifikanten Einfluss auf diese Parameter hatte. Allerdings hatten Krankheitserscheinungen – hauptsächlich Verdauungsstörungen – bei den im Dunkelstall gehaltenen Kälbern einen hartnäckigeren Verlauf als bei den im Hellstall gehaltenen (SOMMER et al. 1966). Es wurde außerdem nachgewiesen, dass durch Fütterung erzielt weißes Kalbfleisch nicht zarter ist als das Fleisch von Kälbern, die ausreichend mit Fe versorgt werden. Die Weißfleischigkeit dieser Kälber ist eine Verbrauchertäuschung. Sie soll ein wesentlich jüngeres Alter der Kälber vortäuschen.

Eine Kommission des Deutschen Veterinärmedizinischen Fakultätentages, der fünf Professoren angehörten, erstellte 1966 ein Gutachten zur Frage der Vereinbarkeit des Mästens

von Kälbern in Mastboxen (Abb. 1). Nach diesem Gutachten stand das Halten von Kälbern in Mastboxen nicht im Widerspruch zu den Tierschutzbestimmungen. Diese Beurteilung teilte BREUER (1967) allerdings nicht. Er stellte fest, dass Einzelboxen für Tiere der höheren Gewichtsklassen eine schmerzhaft und damit schädliche Beeinträchtigung darstellen. Deshalb fordert er zwei Arten von Mastboxen: Für Kälber bis zu 100 kg eine Länge von 130 cm und eine Breite von 55 cm sowie für Kälber über 100 kg Boxenmaße von 160 x 75 cm. Das schien ihm ausreichend. An der Boxenhaltung als solcher wurde nicht gezweifelt.

In einer weiteren Publikation (GROTH 1971) ist folgendes zu lesen: „Die Maße der Kälberboxen waren vor einigen Jahren Anlass zu Protesten der Tierschützer. Mit der Einführung der neuen Anbindehaltung, bei der nur in der vorderen Hälfte der 1,30 m langen Standfläche ein seitliches etwa 90 cm hohes und 60 cm langes Trenngitter ... vorgesehen ist, dürfte dieser Streit gegenstandslos geworden sein.“

Wichtig schien damals lediglich, dass die Kälber ungehindert aufstehen und sich hinlegen konnten sowie alle Liegepositionen einnehmen konnten. Ein weiteres Bewegungsbedürfnis wurde nicht diskutiert. Im Vordergrund der Tiermediziner, damit auch der Amtstierärzte, stand der Hygienestatus der Tiere. Das hatten sie im Studium so gelernt. In Diskussionen wurde darauf hingewiesen, dass Kälber früher üblicherweise an einem kurzen Strick in einer Stallecke an einer feuchten Wand gestanden hätten. Demgegenüber sei die Kälberhaltung der 60er Jahre ein großer Fortschritt. Doch artgemäßes Abliegen und Aufstehen war in Boxen keinesfalls gewährleistet. RIST et al. stellten schon 1976 fest, dass in Einzelboxen von Kälbern bis zum dritten Mastmonat 70 % der Abliegevorgänge und 85 % der Aufstehvorgänge nicht artgemäß vollzogen werden können. Beim Vergleich verschiedener Haltungssysteme erwies sich die Gruppenhaltung auf Tiefstreu, gemessen an den Verhaltensbedürfnissen der Kälber, als am besten (GRAF et al. 1976).

Die Gruppenhaltung wurde im allgemeinen abgelehnt, weil die Kälber sich dort gegenseitig besaugen können (Abb. 2). Diese Verhaltensstörung kann Ursache für Entzündungen sein. BOGNER



Abb. 1: Kälber in engen Mastboxen
Calves in small individual boxes



Abb. 2: Stierkalb besaugt nach dem Tränken Hodensack eines Gruppenmitgliedes
Bull calf after suckling sucks the scrotum of a group mate



Abb. 3: Kälber auf Spaltenboden aus Bongossiholz
Calves on slatted floor made from Bongossi wood

Gruppenhaltung. Nicht darum besaugen sich die Kälber gegenseitig, weil sie während des Milchtränkens in Gruppen gehalten werden, sondern deshalb, weil sie keine Möglichkeit haben ihre Bedürfnisse – wegen der milchsparenden Aufzucht – während der Zeitdauer des Saugreflexes durch Milch zu befriedigen.“ Durch etliche Untersuchungen konnte sehr bald belegt werden, dass das artgemäße Bewegungsbedürfnis der Kälber in Boxen- und Anbindehaltung bei weitem nicht gewahrt ist. Damit waren Boxen- und Anbindehaltung out, abgesehen von Kälbern in den ersten Lebenswochen. Diese haben ein großes Ruhebedürfnis. Sie sollten nicht durch andere Kälber behelligt werden und müssen einzeln gehalten werden.

Auch bei der Gruppenhaltung müssen einige Aspekte beachtet werden. Aus rationellen Gründen nahm man zunächst Einzelbalken (Betonroste gab es noch nicht) oder Bongossiholz (Abb. 3). Doch wenn die Balken sich nur um wenige Millimeter verschieben, verletzen sich die Kälber an den zu breiten Spalten. Wenn die Kanten beschädigt sind, sägen sie sich die Klauen geradezu auf. Selbst das harte Bongossiholz nutzt sich im Laufe der Zeit ab. Die Kälber rutschen auf den von Kot und Harn glitschigen Balken ab und geraten mit den Klauen in die trichterartigen Spalten. Blutungen in der Lederhaut und Dyskeratosen sind die Folge (DÄMMRICH et al. 1982). Außerdem rutschen die Kälber auf dem kotverschmierten Boden bei Laufversuchen leicht aus und stürzen.

2006 trat in Deutschland die Neufassung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in Kraft. Sie dient u. a. der Umsetzung der Richtlinie der EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Kälbern. Folgende Punkte sollen herausgegriffen werden:

- Kälber im Alter von über acht Wochen dürfen nur in Gruppen gehalten werden
- mindestens vom achten Tag an muss Kälbern Raufutter zur freien Aufnahme angeboten werden
- im Aufenthaltsbereich der Kälber muss täglich für mindestens zehn Stunden eine Lichtstärke von 80 Lux erreicht werden.

Damit entfernte die Kälberhaltung sich deutlich von einem Zustand, der früher einmal üblich war.

und Süß (1981) sowie SAMBRAUS (1984) wiesen darauf hin, dass schon durch vorübergehendes Fixieren im Fressgitter und täglich mehrmalige Futtervorlage das Auftreten von gegenseitigem Besaugen verhindert werden kann. GRAF (1976) forderte bereits sehr früh, dass man das Saugen durch eine kleinere Saugeröffnung erschweren solle. Die Kälber müssen so mehr Saugarbeit leisten, und der Saugdrang kann auf diese Weise befriedigt werden.

Schon 1967 hatte der Ungar CZAKÓ folgendes festgestellt: „Das gegenseitige Saugen der Kälber ist nicht die Folge der

3 Milchkühe

Fleischrinderrassen, also Mutterkühe, gab es in Mitteleuropa bis ungefähr 1960 so gut wie nicht. Kühe waren Milchkühe, die in manchen Gegenden bis in die Nachkriegszeit evtl. zusätzlich zur Arbeit herangezogen wurden. Üblicherweise kamen Kühe im Sommerhalbjahr auf die Weide; im Winterhalbjahr standen sie im Anbindestall. Doch es gab Ausnahmen: In Teilen Frankens sowie im Umfeld vieler Großstädte galt die ganzjährige Stallhaltung.

In der Literatur wird als ursprüngliche Anbindeform der Langstand genannt. Das ist ein Stall, in dem die Standfläche der Tiere stufenlos, also ohne Kotrinne, in den Stallgang überging. Ich habe solche Ställe nur in abgelegenen Gegenden gesehen. Das Übliche war bis in die 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts hinein ein Anbindestall mit lockerer Kettenanbindung, knapp bemessener Standlänge und Kotrinne. Lange Kühe standen oft mit den Hinterbeinen in der Kotrinne. Die hierdurch bedingte Schrägstellung der Tiere führte gelegentlich zu gesundheitlichen Problemen, z. B. zum Uterusprolaps; außerdem gab es Klauenverletzungen durch Abrutschen der Hinterbeine von der Liegefläche in die Kotrinne.

Vielleicht war das der Grund, weshalb um 1960 der Mittellangstand aufkam. Bei dieser Form der Anbindehaltung konnte das Fressgitter verstellt werden. Geöffnet wurde es nur während der Fütterung; danach wurde das Fressgitter geschlossen (Abb. 4 und 5). Die Tiere mussten hierfür einen Schritt zurücktreten und hatten so das Fressgitter vor ihrem Kopf. Der Mittellangstand besaß eine vertiefte Kotrinne. Dieser Stalltyp wurde nur vorübergehend gebaut. Warum die Kühe die meiste Zeit des Tages an der Futteraufnahme gehindert werden sollten ist nicht nachvollziehbar. In entlegenen Gegenden gibt es den Mittellangstand heute noch.

Schon Mitte der 60er Jahre kam der Kurzstand auf. Während bei Langstand und Mittellangstand die Standfläche eingestreut war, war der Kurzstand lange Zeit einstreulos. Zunächst gab es den Kurzstand mit Kotstufe, später wurde das Gitterrost eingeführt, das anfangs allerdings noch tiefer als die Liegefläche lag. Da die hierdurch gebildete Kante für das Liegen hinderlich war, wurde das Gitterrost später auf die Höhe der Liegefläche angehoben. Beim Gitterrost waren anfangs alle Stäbe gleich breit und



Abb. 4: Mittellangstand zur Zeit der Fütterung
Middle long standing at the time of feeding



Abb. 5: Mittellangstand außerhalb der Fütterung
Middle long standing at the time of restin



Abb. 6: Die Grabneranbindung ermöglicht einige Bewegungsfreiheit
The Grabner fixation in tethered housing renders possible liberty to move

alle Spalten gleich weit. Später wurden die ersten Stäbe kuhseitig verbreitert und die Spalten gleichzeitig schmaler gemacht. Die Tiere hatten so eine größere Auftrittsfläche; die Punktbelastung der Klauen verringerte sich; gleichzeitig nahmen die Klauenprobleme ab.

Die Liegefläche sollte nicht durch Kot und Harn verschmutzt werden, deshalb war sie außerordentlich kurz. Einstreu, so hieß es, würde den Güllekanal verstopfen. Es gab damals nur Langstroh.

Als Anbindungen kannte man beim Kurzstand die Grabnerkette (Abb. 6). Sie war in den 60er Jahren als „schmiegsame“ Anbindung am meisten verbreitet (WANDER und FRICKE 1967). Hinzu kam der Halsrahmen, der bis ca. 1980 steif, d. h. ohne Gelenk war. Der Kurzstand war von Anfang an umstritten.

Der Halsrahmen schränkte die Bewegungsfreiheit der Kühe extrem ein.

- Die Liegefläche war so kurz, dass die Kühe meist mit der Hinterhand auf dem Gitterrost stehen und liegen mussten.
- Die Liegefläche, meist aus Beton, war so hart, dass es zu Druckschäden an den Rindern kam.
- Die Standbreite betrug oft nur 105 cm (METZNER und GROTH 1979). Beim Hinlegen und Aufstehen traten die Tiere sich selbst oder Nachbartieren auf die Zitzen.

- Der Futtertisch ließ ein Ausruhen des gestreckten Kopfes auf dem Boden nur bedingt zu, außerdem war ein artgemäßes Hinlegen und Aufstehen erschwert.

Schon 1967 forderten WANDER und FRICKE den Stall und seine Einrichtungsteile in Bauart, Form und Abmessungen stärker als bisher den Haltungsansprüchen der Tiere anzupassen. Es wurden dann im Laufe der nächsten 20 Jahre folgende Änderungen eingeführt:

- Gelenkhalsrahmen, der eine höhere Beweglichkeit zuließ
- Gummimatte als flexible Begrenzung der Krippe tierseitig, die beim Hinlegen von Kopf und Hals auf den Boden umgebogen werden kann (Abb. 7)
- Einstreu von Strohmehl oder Sägespäne
- Erweiterung der Standbreite auf mindestens 120 cm

In Zusammenhang mit den Kurzständen für Milchkühe wurde in Mitteleuropa um 1970 der elektrische „Kuhtrainer“ eingeführt, den es in Nordamerika schon seit einiger Zeit gab. Der Kuhtrainer sollte das Ausscheideverhalten der Kühe lenken. Es wurde empfohlen, den Kuhtrainer 60–70 cm hinter der Krippenwand und 3–4 cm über dem Widerrist anzubringen. Sobald die Tiere vor dem Harnen und Koten den Rücken aufwölben, kommen sie mit dem Gerät in Kontakt und erhalten dann einen elektrischen Schlag. Sie werden so gezwungen einen Schritt zurückzutreten und über dem Gitterrost zu koten bzw. zu harnen (BOXBERGER und METZNER 1974).

METZNER und GROTH (1979) kamen zu dem Ergebnis, dass das Verhalten von Rindern durch den Kuhtrainer nicht ungünstig beeinflusst wird. Eine kurzfristige Belastung des Kreislaufs nach Installation des Kuhtrainers gehe nach 1–2 Tagen zurück. Gegen den Einsatz eines vorschriftsmäßig installierten Kuhtrainers sei aus physiologischer und ethologischer Sicht kein Einwand zu erheben. Etliche spätere Versuche belegten allerdings das Gegenteil (KOHLI 1987, ZEEB 1973). Es kommt hinzu, dass der Kuhtrainer sich negativ auf physiologische Parameter auswirkt. Kühe, die unter seinem Einfluss standen, hatten deutlich ungünstigere

Fruchtbarkeitsdaten als Tiere ohne Kuhtrainer. 63 % der Brunstperioden verliefen ohne erkennbare äußere Symptome. Kühe mit Kuhtrainer hatten eine um durchschnittlich 6,5 Tage verlängerte azyklische Phase post partum (SCHOPPER et al. 1989). Nach einer umfangreichen Untersuchung hält OSWALD (1992) den Kuhtrainer für ein „notwendiges Übel“. Als Schlussfolgerung formuliert er acht Auflagen bzw. Empfehlungen für eine vertretbare Anwendung des Kuhtrainers:

Als wesentliche Verbesserung müssen zwei in der Schweiz entwickelte Modifikationen des Kuhtrainers gelten. Beim „Albrecht-Bügel“ hängt unter dem stromführenden Teil eine Kunststoffleiste. Mit dieser kommt die Kuh als erstes in Berührung und ist damit vorgewarnt. Die Kuh erhält weniger Stromschläge; ihre Bewegungsfreiheit erhöht sich gegenüber dem konventionellen Kuhtrainer allerdings nicht. Bei dem Modell „Aktorik“ registriert ein Sensor in der Schwanzschnur, wenn das Tier beim Harnen oder Koten den Schwanz anhebt. Ein vom Sensor weiter geleitetes Signal bewirkt, dass ein elektronisch gesteuerter Luftdruckzylinder einen Metallbügel absinken lässt, der die Kuh am Nacken trifft und sie zum Zurücktreten veranlasst. Die Bewegungsfreiheit der Kühe ist hierdurch zwar deutlich erhöht, allerdings ist die Verschmutzung der Liegefläche größer als beim konventionellen Kuhtrainer (WECHSLER et al. 2000).

Dass es noch weitere Formen der Anbindehaltung gab (z. B. den Schwenkbuchtenstall = Ryholm-System sowie die Nackenrohranbindung) sei nur erwähnt. Diese Sonderformen konnten sich nicht durchsetzen und fanden keine große Verbreitung.



Abb. 7: Grabneranbindung mit flexibler tiereseitiger Gummwand

The Grabner fixation with a rubber wall



Abb. 8: Futterschleudern
Fodder flingin



Abb. 9: Weil das Abweisrohr ein artgerechtes Aufstehen nicht zulässt, muss diese Kuh pferdeartig aufstehen.
Because the limiting tubes of the cubicle do not allow species specific stand up, cows get up like horses.

ruhigen Randbereichen lagen. Die rangtiefen Tiere konnten nur den Innenraum nutzen. Hier war es unruhig und die Kühe verschmutzten auf der verkoteten Einstreu sehr. Tiere in den Einraumlaufställen wurden in der Regel in den Gebäuden gefüttert oder sie hatten einen außenliegenden (überdachten) Fressstand. Ein Laufhof stand den Tieren in der Regel nicht zur Verfügung.

Die Entwicklung der Tierhaltungsverfahren wurde durch den Arbeitszeitbedarf je Tier und die Produktivität je Arbeitskraft bestimmt (HINRICHSSEN 1981). Eine grundsätzlich neue Entwicklung war um 1970 der Liegeboxenlaufstall mit getrennten Funktionsbereichen (WANDER 1980). Dahinter steckte die Einsicht, dass es arbeitssparender ist, das Futter zu den Tieren als die Tiere zum Futter zu bringen. Die Rinder wurden also ganzjährig im Stall gehalten. Das Futter legte man ihnen vor. Gemolken wurde in einem gesonderten Melkraum. Den Liegeboxenlaufstall hielt man von einer Zahl von 40 Kühen an für wirtschaftlich.



Abb. 10: Milchkühe in Einraumlaufstall in denkmalgeschütztem Gebäude
Milk cows in a not sub-divided loose housing in a protected building

Die Einschränkung der Bewegungsfreiheit bei Anbindehaltung führt in nahezu jedem Bestand bei mehreren Kühen zum Futterschleudern (Abb. 8). Durch systemimmanente Rohre (Nacktenrohr-anbindung) bzw. Rohre, die das Futterschleudern verhindern sollen, wird die Kuh allerdings zum pferdeartigen Aufstehen gezwungen (Abb. 9).

Einraumlaufställe waren schon seit den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts bekannt. Sie wurden vor allem zunächst in Altgebäuden oder in denkmalgeschützten Gebäuden eingerichtet, die baulich nicht verändert werden durften (Abb. 10). Nachteile waren der hohe Einstreubedarf, und außerdem die Tatsache, dass stets die ranghohen Tiere in den

Problematisch waren zunächst die Liegeboxen. Anfangs kannte man nur Hochboxen. Diese Boxen hatten einen Boden aus Holz oder Beton, der nicht eingestreut war. Die Standfläche war kurz, damit die Kühe nicht auf die Liegefläche koteten. Die Boxen hatten eine geringe Breite, damit die Tiere sich darin

nicht umdrehen und die Standfläche verkoten konnten. Die Folge war, dass die Kühe diese Boxen nur ungern annahmen und sich lieber in den verschmutzten Stallgang legten. Es kam hinzu, dass die Seitenbegrenzungen der Boxen zunächst noch geschlossen und nicht flexibel waren. Ein vom arttypischen abweichendes Abliegen und Aufstehen war die Folge.

Doch im Laufe der Zeit änderte sich einiges:

- a) Es wurde die Tiefbox geschaffen, die zum Stallgang hin einen Abschlussbalken hat und mit Einstreu gefüllt wird. Als Einstreumaterial nimmt man Strohmehl, Sägespäne oder auch einfach feinkörnigen Sand. Die Erfahrung zeigte, dass die Kühe eine solche Einstreu rasch ausmulden, so dass eine große Auflagefläche mit geringer Punktbelastung entsteht.
- b) Nachdem KÄMMER und SCHNITZER (1974) eindrucksvoll nachgewiesen hatten, dass durch mangelnde Steuerungsfähigkeit der Tiere beim Hinlegen und Aufstehen Abschürfungen, Prellungen und Hämatome durch die starren Seitenbegrenzungen entstehen, wurden letztere verändert. Die hintere Stütze kam weiter nach vorn, so dass das obenliegende Hinterbein ungehindert ausgestreckt werden kann. Es wurde elastisches Material verwendet, dass bei Berührung nachgibt. Außerdem wurden die Boxen verbreitert. Ein Rind braucht zum Hinlegen viel Platz in der Breite.
- c) Am Vorderende der Box wurde ein Kopfkasten durch Steuerungselemente (Nackenhalm und Brustholm) so gestaltet, dass das Tier beim Aufstehen Kopf und Hals strecken kann. Ein Rind braucht zum Aufstehen viel Platz in der Länge (Wippeprinzip).

Die Laufgänge in diesen Boxenlaufställen wurde zunächst aus einzelnen Balken gefertigt. Doch die Breite der Spalten und die Höhe benachbarter Balken ließ sich nie exakt festlegen. Es kam zu Klauenverletzungen. Deshalb machte man Spalten und Balken schmaler. Der Spaltenanteil blieb erhalten, so dass der Boden in seiner Funktion nicht beeinträchtigt wurde. Gelegentlich brach ein Balken und führte im Einzelfall zum Verlust einer Kuh. Darum fertigte man später größere Elemente. Schließlich erwiesen sich Betonlochplatten als eine günstige Lösung, zumal sie den Klauenabrieb gewährleisten.

Heute ist mit dem Liegeboxenstall üblicherweise ein Laufhof verbunden. Dadurch bekommen die Kühe eine Wahlmöglichkeit zwischen mehreren Klimabereichen, und sie haben zudem eine gute Bewegungsmöglichkeit.

Üblicherweise werden Kälbern in Nordamerika sowie Mitteleuropa die Hornanlagen zerstört, damit keine Hörner wachsen können. In manchen Ländern, so z. B. in Dänemark ist diese „Enthornung“ sogar Pflicht. Zweifellos ist der Umgang mit hornlosen Rindern für den Menschen weniger gefährlich. Da die Ausweichdistanzen zwischen hornlosen Rindern geringer sind als zwischen gehörnten, können mehr Tiere im Stall untergebracht werden. Die Enthornung ist jedoch umstritten.

Ohne Zweifel haben hornlose Rinder geringere Ausweichdistanzen und mehr Berührungskontakte unter einander. Diese Kontakte sind jedoch harmlos im Vergleich mit denen behornter Artgenossen. Sie sind die Folge geringeren Respekts der Rangtieferen vor den Ranghöheren. Das größte Tierschutzproblem liegt in der Zerstörung der Hornanlagen. Die Enthornung gehörnter Kühe, die gelegentlich vorkommt, ist ein Tierschutzproblem besonderer Art.



Abb. 11: Bei hohen Temperaturen werden Schattenplätze aufgesucht

Cattle look for shadow when temperature is high



Abb. 12: Auch bei Wahlmöglichkeit legen Hochleistungskühe sich bei erheblichen Minustemperaturen vorübergehend auf den Schnee

Even if there is a choice, high yielding cows lie down temporarily on snow by low temperatures

Früher kamen Milchkühe im Sommerhalbjahr fast ausnahmslos auf die Weide. Das hat sich aus den genannten Gründen völlig geändert. Sogar Laien beklagen, dass sie bei Fahrten durch ländliche Gebiete oder bei Wanderungen kaum noch Rinder auf der Weide sehen. Das sollte sich ändern, denn für Kühe ist die Weide das angemessene Umfeld. In der Schweiz besteht die Pflicht, Rinder auf die Weide zu lassen.

Allerdings brauchen Kühe bei starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen einen Schattenplatz (Bäume oder Unterstand) (Abb. 11). Erst allmählich hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass die thermoneutrale Zone bei Rindern sehr tief (4–15 °C) liegt. Zu tiefe Temperaturen sind bei Weidegang im Sommerhalbjahr kaum zu befürchten (SAMBRAUS et al. 2002). Selbst Hochleistungskühe legen sich, wenn sie eine Wahlmöglichkeit haben, bei tiefen Temperaturen vorübergehend auf den Schnee (Abb. 12).

4 Mutterkühe

Um 1960, zur Zeit des beginnenden Wirtschaftswunders in Deutschland, wanderten viele Personen aus der Landwirtschaft in körperlich weniger anstrengende und besser bezahlte Berufe ab. Damals stellten viele Hofbesitzer ihren Betrieb

von der personalaufwendigen Milchviehhaltung auf extensive Mutterkuhhaltung um. Eine zweite Welle von Betriebsumstrukturierungen fand nach der Milchkontingentierung Anfang der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts statt.

Die Decksaison wurde bei diesen Fleischrindern gewöhnlich so gelegt, dass die Kühe zu Beginn der Stallperiode im November/Dezember abkalbten. Die Geburten konnten so unter Kontrolle auf dem Hof stattfinden, und die Kälber waren im folgenden Mai genügend alt und robust genug für den Weidegang. Diese Jungtiere wurden im Herbst abgesetzt. Die Jungbullen gingen zur Schlachtung, die weiblichen Absetzer bildeten für die Zucht eine eigene Gruppe.

Im Winterhalbjahr wurden die Mutterkühe vorwiegend im Liegeboxenlaufstall gehalten. Für die Kälber gab es einen besonderen Kälberschlupf. Hier hatten sie eine Ruhezone und sie wurden auf spezielle Weise zugefüttert. Besondere Beachtung hatte der Geburtsüberwachung zu gelten. Im Großen und Ganzen war diese Form der Rinderhaltung jedoch unproblematisch.

Fanden Geburten aus wohlüberlegten Gründen auf der Weide statt, dann konnte es unter besonderen Umständen zu Kälberverlusten kommen. Kälber ruhen gern in höherer Vegetation. Diese fanden sie vor allem am Rand von Gewässern. Beim Aufstehen rutschten sie gelegentlich den Hang hinab ins Wasser und ertranken. Dieses „Lying-Out“ kann durch kleine abgegrenzte Bereiche, die nur für die Kälber erreichbar sind, gelenkt werden. Da diese Parzellen nicht von den Kühen betreten werden können ist hier die Vegetation höher; sie sind dadurch für die Kälber zum Hinlegen attraktiver (RAASCH et al. 1998).

Nur gelegentlich haben Mutterkuhherden, die aus wirtschaftlichen Gründen gehalten werden, ganzjährigen Weidegang (Abb. 13). Dabei ist folgendes zu beachten:

- a) Es ist zu vermeiden, dass Kühe in den Monaten Dezember, Januar und Februar kalben (Abb. 14). Bei einer Länge der Tragzeit von 280 Tagen bedeutet dies, dass der Stier zwischen Mitte Februar und Ende Mai aus der Herde zu entfernen ist. Andernfalls ist mit Kälberverlusten zu rechnen.
- b) In der kalten Jahreszeit muss den Tieren eine trockene, windgeschützte Liegefläche zur Verfügung stehen. Diese muss so bemessen sein, dass alle Tiere gleichzeitig liegen können.
- c) Es ist eine ausreichende Futterversorgung zu gewährleisten. Reicht der natürliche Aufwuchs nicht aus (Trockenperiode, Winter), muss zugefüttert werden.
- d) Der Gesundheitszustand der Tiere ist täglich gründlich zu kontrollieren (SAMBRAUS 2001).

Seit den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts ist es üblich geworden, domestizierte Tiere (Rinder, Ziegen, Schafe, Pferde) in der Landschaftspflege



Abb. 13: Mutterkuhherde bei ganzjähriger Weidehaltung
Beef cattle in grazing husbandry all the year



Abb. 14: Geburt im Schnee. Solche Bilder sollte es nicht geben
Parturition on snow. Such phenomenons should not happen

einzusetzen. Sie sollen vor allem Flächen freihalten bzw. die Verbuschung zurückdrängen. Rinder sind jedoch keine Laubfresser, sie fressen vor allem Gräser und Kräuter. Wenn solche Tiere im Winter nicht zugefüttert werden und den Witterungsunbilden schutzlos ausgeliefert sind, sind sie am Ende der kalten Jahreszeit völlig entkräftet. Viele Rinder sterben unter derartigen Bedingungen Ausgang des Winters (ORBAN 2005).

Der wohl gravierendste Fall ereignete sich Anfang 2008 in Ostfriesland. Dort verendeten in drei Naturschutzgebieten zwölf Heckrinder (die irrtümlicherweise als „Auerochsen“ bezeichnet und wie Wildtiere behandelt werden). Der Landrat des betreffenden Kreises hielt die verantwortliche Organisation für überfordert und legte ihr nahe, das Projekt zu beenden.

5 Mastrinder

In Deutschland wurden stets nur in geringem Ausmaß Ochsen gemästet. Lediglich in der Marsch von Nordfriesland kennt man traditionell die „Fettviehgräsung“ von Ochsen. Da Ochsen später als Bullen schlachtreif werden, hat man sie im Laufe der Zeit durch männliche Tiere ersetzt. Auch in Nordfriesland betreibt man also jetzt in gewissem Ausmaß Weidehaltung von Mastbullen.

Üblicherweise wurden Mastbullen bis in die 60er Jahre hinein in Anbindehaltung gehalten. Dann kamen Laufboxen auf, die zunächst noch eingestreut waren. Wenige Jahre später wurden die ersten Ställe mit Vollspaltenboden gebaut. Anfangs verwendete man für den Boden Weichholz, wenig später auch Hartholz. Holzboden konnte sich jedoch wegen der zu großen Rutschgefahr und ungenügender Griffigkeit nicht durchsetzen (IRPS 1981).

Erst seit den 70er Jahren kennt man in Mastrinderställen den Betonspaltenboden. Die Balken wurden zunächst einzeln verlegt. Sie hatten eine Breite von 12–14 cm; die Spaltenweite betrug ca. 4 cm. Wenn diese Betonbalken nicht exakt verlegt worden waren oder sich später verschoben, konnten auch mal Spalten von 5 cm Weite entstehen. Verkantungen der Balken sowie Scharten an den Kanten führten gehäuft zu Klauenverletzungen und als Folge hiervon zu verminderten Gewichtszunahmen (GRÄNZER, 1981).

Diese Entwicklung führte zu schmaleren Balken mit gleichbleibendem Schlitzanteil, wobei die Schlitzweite 30 mm kaum unterschreiten darf, um eine befriedigende Selbstreinigung des Spaltenbodens zu gewährleisten (BOXBERGER und PFANDLER 1982). Die nächste Entwicklungsstufe waren Spaltenroste mit Kotabriebkante. Sie hatten eine ebene Oberfläche und die Spaltenweite konnte sich nicht verändern. Der Vollspaltenboden setzte sich bald durch. Eingestreute Buchten werden nur noch im Einzelfall angetroffen.

Auf den Vollspaltenböden trat allerdings bald ein gravierendes Tierschutzproblem auf. Seit Mitte der 70er Jahre kam es gehäuft zur Schwanzspitzennekrose. Die Ursache dieser Erkrankung war zunächst rätselhaft. Es wurde deshalb allgemein üblich, die Schwänze der Masttiere prophylaktisch zu kupieren. Schwanzspitzennekrose konnte in Laufboxen, die mit Stroh eingestreut waren, nicht festgestellt werden (HÜNERMUND et al. 1980). Allerdings schien auch die Fütterung von Bedeutung. Es konnte ein deutlicher Zusammenhang zwischen Struktur des Futters und dem Auftreten sowie der Verlaufsform der Schwanzspitzennekrose gefunden werden.

Hauptursache für diese Erkrankung war aber offenbar, dass bei gleichbleibender Boxengröße die Zahl der Tiere erhöht worden war. Statt acht Bullen wie früher, kamen jetzt neun oder gar zehn Bullen in eine Bucht. Bei Rangierbewegungen der Tiere war es dann unvermeidlich, dass liegenden Buchtgenossen auf die Schwänze getreten wurde. Die Schwänze der Tiere kamen also sozusagen zwischen Hammer und Amboss. Die dadurch entstehenden Verletzungen konnten unter Stallbedingungen nicht ausheilen. Durch Reduzierung der Gruppengröße ließ sich das Problem beheben. In einer Novellierung des deutschen Tierschutzgesetzes (§ 6) wurde die Amputation von Körperteilen ab 1987 verboten. Damit wurde die Kürzung des Schwanzes von Mastrindern hinfällig.

Um 1980 kam der Tretmiststall auf. Er wird für Mastrinder, aber auch für Aufzuchtrinder und Milchkühe genutzt. Die Liegefläche des Tretmiststalles hat, je nach Besatzdichte, Gewicht der Tiere und Art der Einstreu, ein Gefälle von 4–10 %. Durch das Auftreten der Rinder werden der Kot sowie ein Teil der Einstreu allmählich von der Liegefläche in den Mistgang geschoben. Der Tretmiststall erlaubt ein weicheres Liegen, verbraucht aber eine geringere Einstreumenge als der Tiefstreulaufstall (JAKOB und LÖHNERT 1984). Mit zunehmender Einstreumenge verbessert sich die Sauberkeit der Tiere.

6 Besamungsstiere

Stiere, die für den Einsatz in der KB geeignet erscheinen, werden von den Besamungsstationen im Alter von ungefähr 15 Monaten angekauft. Sie werden zunächst als Prüfbullen eingesetzt. Erst wenn die Milchleistung ihrer Töchter vorliegt fällt die Entscheidung, ob sie für die KB geeignet erscheinen. Bis dahin sind diese Tiere „Wartebullen“; sie haben bei Ende des Prüfvorgangs ein Alter von nahezu 7 Jahren.

Früher wurden Stiere in Besamungsstationen einzeln angekettet gehalten. Dem Vorschlag, dem Vorgehen bei Kühen zu folgen und auch diese Stiere zu enthornen (um die Gefährdung des Personals zu verringern), wurde noch um 1970 vehement widersprochen. Es sei schon schwer genug, die Stiere mittels Hörnerketten nachhaltig zu fixieren. Man fürchtete, dass die Stiere sich aus jeder anderen Form der Anbindung zu leicht befreien würden.

Die Enthornung setzte sich dennoch durch, denn ab den 70er Jahren wurden die Stiere vorwiegend freilaufend in Einzelboxen gehalten. Die Verantwortlichen erfüllten so die Forderung des Tierschutzgesetzes nach „Möglichkeit zu artgemäßer Bewegung“.

Auch vorübergehendes Tüdern schien nicht genug. Diese Tiere hatten keinen Sozialkontakt. Die Weidehaltung von Zuchtstieren der Milch- und Zweinutzungsrassen (Fleisch- und Robustrassen



Abb. 15: Weidehaltung von Wartebullen. Champignon-sucher hab' Acht
Grazing husbandry of breeding bulls. Mushroom collector beware

sind anders zu beurteilen) ist höchst problematisch. Zu groß ist die Gefährdung durch Ausbrüche bzw. von naiven Spaziergängern und Pilzsammlern. Deshalb werden Zuchtstiere nur selten frei in Gruppen auf der Weide gehalten (Abb. 15). In den 80er Jahren begann man, Wartebullen im Stall in Gruppen zu halten. Nun aber bekam man ein Problem. Die Wartebullen gehen zunächst friedlich mit einander um. Soziale Auseinandersetzungen kann man als Rangeleien bezeichnen. Die Bullen sind zwar geschlechtsreif, sind aber noch – um einen Ausdruck der Zoologie zu verwenden – subadult. Erst wenn die Bullen ein Alter von 3–4 Jahren erreicht haben, kommt es zu ernsthaften Rangauseinandersetzungen. (In diesem Alter ist auch die Gefährdung für den Menschen durch Bullen am höchsten, CORDUA und SAMBRAUS 1975). Da nicht strukturierte Buchten nur sehr begrenzt Ausweichmöglichkeiten bieten und vom stärkeren Bullen offenbar erwartete Individualdistanzen nicht eingehalten werden können, setzt dieser nach. So kann es zu schwerwiegenden Verletzungen und auch zu Todesfällen kommen. Die Gruppenhaltung in nicht strukturierten Buchten berücksichtigt also das Sozialverhalten älter werdender Bullen in seinen möglichen Konsequenzen zu wenig.

SCHULZE WESTERATH et al. (2003) untersuchten die Eignung von Liegeboxenlaufställen für die Haltung von Zuchtbullen. Gegenstand der Untersuchung waren lediglich Liegeverhalten und Tierverschmutzung. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass sich Liegeboxen für die Haltung von Zuchtstieren eignen. Möglicherweise bietet diese strukturierte Haltung bei ausreichender Stallfläche eine Lösung bei auftretenden Sozialkonflikten.

7 Schlussbetrachtung

Ziel jeder Rinderhaltung muss es sein, den Bedürfnissen sowohl der Tiere als auch der mit ihnen befassten Personen gerecht zu werden. Lange Zeit standen die Erwartungen des Menschen im Vordergrund. Erst durch die Erkenntnisse der Angewandten Ethologie und die sich daraus ergebenden gesetzlichen Konsequenzen werden neue Haltungssysteme akzeptabler. Nur wenn weder Verhaltensstörungen noch Technopathien in nennenswertem Ausmaß auftreten, darf ein Haltungssystem als artgemäß gelten. Es gilt das Leben und Wohlbefinden des Mitgeschöpfes Tier zu schützen. Dabei stehen eine verhaltensgerechte Unterbringung und die Wahrung des artgemäßen Bewegungsbedürfnisses im Vordergrund. Verhaltensgerecht bedeutet, das (im vorliegenden Fall) Rinder ihre Bedürfnisse in allen Funktionskreisen angemessen äußern können. Um die zu erkennen und hierfür praktikable Lösungen zu finden ist noch ein weiter Weg zurück zu legen.

8 Literatur

- BOGNER, H. UND M. SÜSS (1981): Einige Anmerkungen zur Gestaltung der technischen Umwelt für Rinder und Schweine. Züchtungskunde 53, 352–358
- BOXBERGER, J. UND R. METZNER (1974): Verbesserte Kurzstandaufstallungen. Milchpraxis 12
- BOXBERGER, J. UND W. PFADLER (1982): Anforderungen an Spaltenböden in Liegeboxenlaufställen. Landtechnik
- BREUER, H. J. (1967): Zur Frage der Haltung von Kälbern in Mastboxen aus der Sicht des Tier-schutzes. Fleischwirtschaft

- CORDUA, HANFRIEDE UND H. H. SAMBRAUS (1975): Untersuchung von Ursachen der Bullenaggression gegen Menschen. KTBL-Bericht über die Tagung der DVG in Freiburg 1974, Seite 87-93
- CZAKÓ, J. (1967): Gegenseitiges und Selbstsaugen der Kälber. Wissenschaft und Fortschritt 17, 218
- DÄMMRICH, K. ET AL. (1982): Untersuchungen über Klauenveränderungen bei in Einzel- und Gruppenhaltung aufgezogenen Mastkälbern. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 95, 21-26
- GRÄNZER, W. (1981): Zum Thema „Technopathien“ bei Mastbullen. Prakt. Tierarzt 62, 325-326
- GRAF, B. ET AL. (1976): Untersuchungen über das Verhalten von Mastkälbern bei verschiedenen Haltungsformen. KTBL-Bericht über die Tagung der DVG in Freiburg 1975, Seite 96-119
- GROTH, W. (1971): Hygienische Probleme der Haltung von Mastkälbern in spezialisierten Betrieben. Tierärztl. Umschau 26, 417-425
- HINRICHSSEN, J. K. (1981): Entwicklungstendenzen für die Gestaltung von Tierhaltungssystemen in der Praxis. Züchtungskunde 53, 321-326
- HÜNERMUND, G. ET AL. (1980): Schwanzspitzennekrose – Erfahrungsbericht des Rindergesundheitsdienstes Südwürttemberg. Tierärztl. Umschau 35, 238-245
- IRPS, H. (1981): Das Wahlverhalten von Jungrindern bei verschiedenen Aufstellungsarten. KTBL-Schrift 264, 186-198
- JAKOB, P. UND U. LÖHNERT (1984): Der Tretmiststall. FAT-Blätter für Landtechnik 231
- KÄMMER, P. UND U. SCHNITZER (1974): Über das Aufsteh- und Ausruhverhalten in Abhängigkeit von technischen Faktoren im Boxenlaufstall bei Simmentaler Fleckvieh. KTBL-Bericht über eine Tagung der DVG in Freiburg 1973, Seite 52-57
- KOHLI, E. (1987): Auswirkungen des Kuhtrainers auf das Verhalten von Milchkühen. Arch. Tierheilk. 129, 23-35
- METZNER, C. UND W. GROTH (1979): Der Einfluss des Kuhtrainers auf das Verhalten und auf Kreislauf- und Blutparameter. Züchtungskunde 51, 85-95
- ORBAN, S. (2005): Tierschutzrelevante Probleme bei der Haltung von Rindern in der Landschaftspflege. Tagungsband der 9. Tagung der DVG-Fachgruppe „Angewandte Ethologie“, S. 118-129
- OSWALD, T. (1992): Der Kuhtrainer. Schriftenreihe der FAT, Band 37
- RAASCH, M.-L. ET AL (1998): Investigations on lying-out behaviour of calves at pasture. Proc. EEAP – 49th Ann. Meeting, Warschau
- RIST, M. ET AL. (1976): Beiträge zur tiergerechten Haltung von Rindvieh und Ferkeln. 27. Jahrestagung der EVT Zürich, Tagungsbericht M 29
- SAMBRAUS, H. H. (1984): Gegenseitiges Besaugen von Kälbern bei künstlicher Aufzucht. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 97, 119-123
- SAMBRAUS, H. H. (2001): Ganzjährige Freilandhaltung von Rindern. Merkblatt Nr. 85 der TVT
- SAMBRAUS, H. H. ET AL. (2002): Tiergerechte Haltung von Rindern. In Methling, W. und J. Unshelm: Umwelt- und tiergerechte Haltung. Parey Buchverlag Berlin, S. 281-332
- SCHOPPER, D. ET AL. (1989): Einfluss des Kuhtrainers auf die Brunstsymptomatik bei Milchkühen, Teil 2. Tierärztl. Umschau 44, 72-78
- SCHULZE WESTERATH, HEIKE ET AL. (2003): Eignung von Liegeboxenlaufställen für die Haltung von Zuchtbullen. KTBL-Schrift 418, 139-146
- SOMMER, O. A. ET AL. (1966): Methodische Untersuchungen über den Einfluss von Fütterung, Haltung und Mastendgewicht auf die Qualität von Schlachtkälbern unter besonderer Berücksichtigung der Fleischfarbe. Bayer. Landwirtschaft. Jb. 43, 911-972
- WANDER, J.-F. (1980): Vergleichende Beurteilung der Stallsysteme in der modernen Milchviehhaltung. Tierzüchter 32, 93-95
- WANDER, J.-F. UND W. FRICKE (1967): Verhaltensuntersuchungen an Milchkühen als Planungsgrundlage für Kurzstände. Landbauforschung Völkenrode 17 (1), 43-54

WECHSLER, B. ET AL. (2000): Auswirkungen des elektrischen Kuhtrainers und alternative Steuerungseinrichtungen auf das Verhalten der Kühe. KTBL-Schrift 391, 94–102

ZEEB, K. (1973): Die Anbindung von Rindern im Kurzstand. Bauen auf dem Lande, Heft 12, 322–323

Hans Hinrich Sambras, München

Strukturierung im Laufstall: Einfluss auf das Fress- und Liegeverhalten von Ziegen in kleinen Gruppen

Influence of Structural Elements on Feeding and Lying Behaviour of Loose-housed Goats

JANINE ASCHWANDEN, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, NINA M. KEIL

Zusammenfassung

Zur Reduktion von sozialen Auseinandersetzungen bei Ziegen im Laufstall wird insbesondere für kleine Herden eine gute Strukturierung empfohlen. In dieser Studie wurde untersucht, ob sich im Vergleich zu einer wenig strukturierten Situation (gewohnte Situation) ein größeres Angebot an Sichtschutz (Abtrennungen, Nischen) und unterschiedlichen Ebenen (Plattformen, Podeste) – angereicherte Situation – positiv auf das Fress- und Liegeverhalten in kleinen Ziegengruppen ($N = 8$) auswirkt. Vier Gruppen bestanden aus unbehorneten und vier aus behorneten Ziegen, wobei jeweils zwei davon juvenil und zwei adult gruppiert worden waren. Untersucht wurden das Fress- und Liegeverhalten von jeweils zwei rangtiefen, -mittleren und -hohen Fokustieren aus jeder Gruppe. Die statistische Analyse erfolgte mit linearen gemischten Effekte Modellen, wobei Variablen des Fress- und Liegeverhaltens auf Abhängigkeit von der Situation, vom Rangstatus, von der Behornung und vom Gruppierungsalter getestet wurden.

Im Vergleich zur gewohnten, waren in der angereicherten Situation die ungestörten Fressperioden länger und rangtiefe und -mittlere Ziegen wurden beim Fressen und speziell unbehornete beim Liegen weniger häufig verdrängt. Ausserdem unterbrachen vor allem rangmittlere und -hohe Ziegen in der angereicherten Situation ihr Verhalten seltener, um eine agonistische Interaktion gegen eine Artgenossin zu initiieren. Bauliche Strukturen im Laufstall minimieren somit soziale Auseinandersetzungen und begünstigen das ungestörte Fressen und Liegen.

Summary

To reduce social conflicts between loose-housed goats, especially in small herds, appropriate structuring of pens is recommended. In this study, we investigated whether a situation with more visual cover (partitions, niches) and different levels (platforms) – i.e. an enriched situation – has a greater positive effect on feeding and lying behaviour in small goat groups ($N=8$) than a situation with few such structural elements (i.e. a standard situation). Four groups consisted of hornless and four of horned animals, with two of each having been grouped as juveniles and two as adults. We collected data on feeding and lying behaviour of two low-, medium- and high-ranking focus animals from each group. Finally, as a control, the pen situation was restored and data collection was repeated (restored situation). Linear mixed-effects models were used to analyse variables of feeding and lying behaviour for dependency on situation, rank, presence of horns and grouping age.

Feeding bouts were longer in the enriched situation than in the standard situation, and low- and medium-ranking animals were displaced less frequently whilst feeding, whilst hornless goats were displaced less frequently during lying than in the standard situation. Furthermore, medium- and high-ranking goats in particular less often interrupted their feeding or lying behaviour to initiate an agonistic interaction with another group member. The provision of structural elements in loose-housing pens minimises social conflicts, thereby facilitating feeding and lying.

1 Einleitung

Aufgrund der sozialen Rangordnung können bei Ziegen in der Laufstallhaltung soziale Auseinandersetzungen gehäuft auftreten. Infolgedessen bestehen abhängig vom Rang Unterschiede bei den Fress- und Liegedauern. Verglichen mit ranghohen Ziegen fressen und liegen rangtiefe weniger lang (ANDERSEN und BØE 2007, JØRGENSEN et al. 2007). Das kann sich negativ auf die Milch- und Fleischleistung von rangtiefen Ziegen auswirken (BARROSO et al. 2000), was auf ein eingeschränktes Wohlbefinden schließen läßt.

Für die Einhaltung der Rangordnung scheint Sichtkontakt eine große Rolle zu spielen, da Rangsignale wie die Hornlänge, Körpergröße oder Drohgebärden visuelle Reize darstellen. Oft muß die ranghohe Ziege nicht einmal eine sichtbare Drohgebärde ausführen um zu erreichen, daß eine rangtiefe Ziege auf Abstand geht (ASCHWANDEN et al. 2008). Das Anbieten von Sichtschutz im Laufstall könnte für Ziegen daher eine geeignete Maßnahme sein, um soziale Konflikte zu entschärfen. In einem Experiment, in dem Ziegen paarweise getestet wurden, reduzierte eine Abtrennung zwischen zwei Freßplätzen, welche den Sichtkontakt unterbrach, die Aggressionsrate stärker als eine Abtrennung, mit der Sichtkontakt noch möglich war (ASCHWANDEN et al. in prep.). Sichtschutz reduziert auch die Aggressionen von Schweinen beim Fressen (ANDERSEN et al. 1999), sowie die Aggressionen von Bullen (CHAMOVE und GRIMMER 1993) und Hirschen (WHITTINGTON und CHAMOVE 1995) auf der Weide. In einem weiteren Experiment konnten ähnlich positive Effekte auf die Aggressionsrate von Ziegenpaaren beim Fressen erreicht werden, wenn die Ziegen auf verschiedenen Ebenen Zugang zum Futter hatten (ASCHWANDEN et al. submitted). Ebenso bewirkt eine zweistöckige Anordnung der Liegefläche eine Reduktion der agonistischen Auseinandersetzungen (ANDERSEN und BØE 2007).

Ziel dieser Studie war, die Auswirkungen von Sichtschutz (Abtrennungen, Nischen) und unterschiedlichen Ebenen (Plattformen, Podeste) hinsichtlich des Fress- und Liegeverhaltens von Ziegen in einem Laufstall zu untersuchen. Verglichen wurde das Verhalten von jeweils zwei rangtiefen, rangmittleren und ranghohen Tieren aus je acht Gruppen in einer wenig strukturierten Stallsituation (= gewohnte Situation) und einer mit zusätzlichen Strukturelementen ergänzten Situation (= angereicherte Situation). Anschließend wurde zur Kontrolle die gewohnte Situation wiederhergestellt und das Verhalten nochmals erhoben (= wiederhergestellte Situation).

2 Methoden

2.1 Ziegen und generelle Haltungsbedingungen

Das Experiment wurde von September 2007–März 2008 an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART mit 70 weiblichen adulten Ziegen durchgeführt, die in sechs Gruppen à neun Tiere und in 2 Gruppen à acht Tiere in acht Zweiflächenbuchten gehalten wurden. Vier Gruppen bestanden aus behornten und vier aus unbehornten Ziegen, wobei je zwei der jeweiligen vier Gruppen juvenil bzw. adult gruppiert worden waren (2 x 2 faktorielles Design). Jede Gruppe war aus nicht-laktierenden Tieren verschiedener Schweizer Ziegenrassen und deren Kreuzungen zusammengesetzt.

Die Fläche einer Bucht betrug 15.3 m^2 (Abb. 1), wobei der Tiefstreubereich davon 11.7 m^2 ausmachte. Der befestigte Freßbereich war um 0.5 m erhöht. Heu stand ad libitum zur Verfügung und wurde an der 2.6 m langen Heuraufe im befestigten Freßbereich sowie an einer 1 m langen Raufe im Tiefstreubereich gefüttert. Frisches Heu erhielten die Ziegen jeweils morgens zwischen 8–9 Uhr und am Nachmittag zwischen 16.30–17.30 Uhr. Das Tier-Fressplatz-Verhältnis betrug 1 : 1 mit einer kalkulierten Freßplatzbreite von mindestens 45 cm pro Ziege. Jede Bucht war mit einer Tränke, einem Mineralsalzleckstein und einer Bürste ausgestattet.

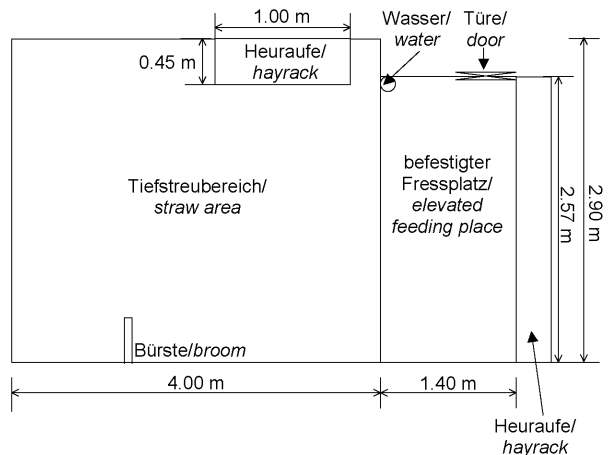


Abb. 1: Grundriß einer Bucht ohne Strukturelemente (nicht maßstabsgetreu)
Layout of a pen without structural elements (not true to scale).

2.2 Experiment

Das Fress- und Liegeverhalten der Ziegen wurde zunächst in der Stallsituation aufgenommen, die sie seit zwei Jahren gewohnt waren (gewohnte Situation). Verglichen wurde dieses Verhalten mit demjenigen, das die Ziegen zeigten, nachdem die Buchten mit zusätzlichen Strukturelementen ergänzt worden waren (angereicherte Situation). Anschließend wurde zur Kontrolle die gewohnte Situation wiederhergestellt und das Verhalten nochmals erfaßt (wiederhergestellte Situation). Nach einer Änderung der Haltungsbedingungen hatten die Gruppen jeweils mindestens 4 Wochen Zeit, sich an die Situation zu gewöhnen.

In der gewohnten Situation war der befestigte Freßplatz samt Raufe mit einem Holzbrett in zwei gleich große Bereiche unterteilt. Im Tiefstreubereich gab es einen Raumteiler (Abb. 2a) und ein an der Wand stehendes Holzpodest, unter welchem sich zwei Liegenischen befanden.

In Bezug auf das Fressen zielte die angereicherte Situation darauf ab, den Ziegen mehr Sichtschutz sowie Zugang zum Heu von verschiedenen Ebenen aus zu bieten. Die Heuraufe im Tiefstreubereich wurde hierzu mit einer hölzernen Abtrennung unterteilt und neu über



Abb. 2: Freistehender Raumteiler in der gewohnten (a) und das zweistöckige Strukturelement in der angereicherten Situation (b).

Freestanding partition in the standard situation (a) and two-story structural element in the enriched situation (b).

ein Holzpodest zugänglich gemacht, so daß die Ziegen zusätzlich von einer erhöhten Ebene aus Fressen konnten. Außerdem sollte unterbunden werden, daß liegende, ranghohe Ziegen Freßplätze im befestigten Freßbereich besetzen konnten. Dazu wurden auf dem Boden des befestigten Freßbereichs parallel zur hölzernen Abtrennung mehrere Holzleisten fixiert, welche die Fläche zum Liegen unattraktiv machten. Bezüglich des Liegeverhaltens bestand die Zielsetzung der zusätzlichen Strukturierung daraus, ein größeres Angebot an erhöhten Liegeplätzen sowie Liegenischen zu schaffen. Dementsprechend wurde der freistehende Raumteiler entfernt und durch eine zweistöckige Holzstruktur ersetzt (Abb. 2b). Auch das neu eingerichtete Podest neben der Raufe im Tiefstreubereich konnte als zusätzlicher, erhöhter Liegeplatz und als Liegenische genutzt werden.

In jeder der drei Haltungssituationen wurde das Verhalten der einzelnen Ziegengruppen an drei Tagen auf Video aufgezeichnet. Analysiert wurde das Fress- und Liegeverhalten von zwei rangtiefen, zwei rangmittleren und zwei ranghohen Fokustieren aus jeder Gruppe. Hierfür berücksichtigt wurden das Freßverhalten an drei Tagen jeweils morgens während 120 min nach der Futtervorlage und das Liegeverhalten an zwei Tagen jeweils nachts während 240 min zwischen 1–5 Uhr. Die Rangkategorien der Ziegen einer Gruppe waren vor Experimentbeginn mittels Direktbeobachtungen festgelegt worden. Die Fokustiere der einzelnen Kategorien wurden ausgelost.

Bei den Verhaltensbeobachtungen ab Video wurde kontinuierlich erhoben, ob eine Ziege gerade fraß/lag oder nicht. Wenn eine Ziege das Fressen oder Liegen aus sozialen Gründen unterbrach, wurde der Grund für diese Unterbrechung notiert. Soziale Gründe waren zum Beispiel „Verdrängt werden“ oder „Initiieren einer agonistischen Interaktion“. Aus den Verhaltensdaten wurden für jedes Fokustier folgende Zielvariablen berechnet:

1. a) Totale Fressdauer/Tag (min),
b) Totale Liegedauer/Tag (min)
2. a) Dauer der Freßperioden mit Unterbrechung aus sozialen Gründen (min)
b) Dauer der Liegeperioden mit Unterbrechung aus sozialen Gründen (min)

- 3. a) Anzahl des Verdrängt werden beim Fressen/Totale Fressdauer (Anzahl/h)
- b) Anzahl des Verdrängt werden beim Liegen/Totale Liegedauer (Anzahl/h)
- 4. a) Anzahl der initiierten agonistischen Interaktionen/Totale Fressdauer (Anzahl/h)
- b) Anzahl der initiierten agonistischen Interaktionen/Totale Liegedauer (Anzahl/h)

Mit linearen gemischten Effekte-Modellen wurde untersucht, ob sich diese Zielvariablen des Fress- und Liegeverhaltens in Bezug auf die Haltungssituation (gewohnt/angereichert/wiederhergestellt), den Rangstatus (tief/mittel/hoch), die Behornung (ohne/mit) und das Gruppierungsalter (juvenil/adult) unterscheiden. Als zufälliger Effekt wurde das Individuum in der Gruppe geschachtelt. Die Variable 3b) wurde basierend auf einer Poissonverteilung und die Variable 4b) basierend auf einer Binomialverteilung ausgewertet. Erwartet wurde, daß die Werte der totalen Fress- und Liegedauer, sowie die der Dauer der Fress- und Liegeperioden von der gewohnten zur angereicherten Situation zu- und zur wiederhergestellten Situation wieder abnehmen. Genau das Gegenteil wurde für die Anzahl des Verdrängt werden vom Fressen und Liegen sowie für das Initiieren von agonistischen Interaktionen beim Fressen und Liegen erwartet.

Tab. 1a: Geschätzte Werte der statistischen Modelle zum Fressverhalten. Jede Zielvariable und die sie beeinflussenden erklärenden Variablen sind aufgelistet.

Estimated values of the statistical models for feeding behaviour. Each outcome variable and the explanatory variables influencing them are listed.

Zielvariablen/ Outcome variables	Erklärende Variablen die mit der Situation interagieren/Explana- tory variables inter- acting with situation	Stufen/Levels	Geschätzte Werte/Situation Estimated values/situation		
			Gewohnt/ Standard	Angerei- chert/ Enriched	Wieder- hergestellt/ Restored
Totale Fressdauer (min)/ Total feeding time (min)	Rang/Rank	Tief/Low	72.8	57.4	42.13
		Mittel/Medium	86.7	78.23	69.7
		Hoch/High	101.43	88.8	76.2
Dauer Fressperioden (min)/Length of feed- ing bouts (min)	Behornung/ Presence of horns	Unbehornt/Hornless	72.8	57.5	42.13
		Behornt/Horned	44.3	34.0	23.8
Verdrängt werden/ Displacements received	Rang/Rank	Unbehornt/Hornless	0.18	0.07	0.18
		Behornt/Horned	0.16	0.15	0.28
			vgl. Abb. 3a/cp. Fig. 3a		
Initiierte agonistische Interaktionen (Anzahl/h)/Agonistic interactions initiated (number/h)	Rang/Rank	Tief/Low	0.57	0.72	0.80
		Mittel/Medium	2.46	1.92	2.82
		Hoch/High	7.50	3.54	6.84

3 Resultate

Die totale Freßdauer hing signifikant von der Situation ab, welche mit dem Rang ($F_{1,92} = 5.42, p = 0.022$) und mit der Behornung ($F_{1,92} = 4.81, p = 0.031$) interagierte (Tab. 1a). Alle Werte nahmen von der gewohnten zur angereicherten und zur wiederhergestellten Situation ab. Bei der totalen Liegedauer interagierte die Situation mit dem Gruppierungsalter ($F_{1,87} = 7.47, p = 0.008$, Tab. 1b). Während die Liegedauer bei juvenil gruppierten Ziegen von der gewohnten zur angereicherten Situation zu- und zur wiederhergestellten Situation abnahm, verlief dieser Effekt bei adult gruppierten Ziegen genau umgekehrt.

Tab. 1b: Geschätzte Werte der statistischen Modelle zum Liegeverhalten. Jede Zielvariable und die sie beeinflussenden erklärenden Variablen sind aufgelistet. Bei den erklärenden Variablen steht ein „*“ für eine Interaktion zwischen zwei Variablen.

Estimated values of the statistical models for lying behaviour. Each outcome variable and the explanatory variables influencing them are listed. A “*” in the explanatory variables represents an interaction between two variables.

Zielvariablen/ Outcome variables	Erklärende Variablen die mit der Situation interagieren/ Explanatory variables interacting with situation	Stufen/Levels	Geschätzte Werte/Situation Estimated values/situation			
			Gewohnt/ Standard	Ange- reichert/ Enriched	Wiederher- gestellt/ Restored	
Totale Liegedauer (min)/Total lying time (min)	Gruppierungsalter/ Grouping age	Juvenil/Juvenile	206.44	212.72	198.34	
		Adult/Adult	200.34	192.48	208.51	
Verdrängt werden (Anzahl/h)/ Displacements received (number/h)	Behornung/ Presence of horns Gruppierungsalter/ Grouping age und Rang/and Rank	vgl. Abb. 3c/cp. Fig. 3c				
		Juvenil/ Juvenile	Tief/Low	0.18	0.07	0.18
			Mittel/ Medium	0.13	0.07	0.08
			Hoch/High	0.18	0.13	0.14
		Adult	Tief/Low	0.28	0.19	0.14
			Mittel/ Medium	0.25	0.09	0.18
			Hoch/High	0.13	0.07	0.09
Initiierte agonisti- sche Interaktionen (odds ratios)/ Agonistic inter- actions initiated (odds ratios)	Gruppierungsalter/ Grouping age und Rang/and Rank	Juvenil/ Juvenile	Tief/Low	1.01	0.34	0.91
			Mittel/ Medium	2.69	0.99	2.95
			Hoch/High	7.19	2.92	9.59
		Adult	Tief/Low	1.61	2.75	37.79
			Mittel/ Medium	27.97	13.99	56.43
	Hoch/High	100.00	71.31	84.27		

Die Dauer der Fressperioden wurde signifikant von der Situation interagierend mit der Behornung ($F_{1,92} = 8.56, p = 0.004$, Abb. 3a) und mit dem Rang ($F_{1,92} = 4.72, p = 0.032$, Tab. 1a) beeinflusst. Auf allen Stufen stieg die Dauer der Fressperioden von der gewohnten zur angereicherten Situation an und nahm zur wiederhergestellten Situation ab. Auf die Dauer der Liegeperioden hatte die Situation keinen Einfluss.

Bei rangtiefen und -mittleren Ziegen nahm die Anzahl der Verdrängungen beim Fressen von der gewohnten zur angereicherten Situation leicht ab und stieg in der wiederhergestellten Situation merklich an (Interaktion Situation mit Rang: $F_{1,89} = 4.32, p = 0.04$, Abb. 3b). Bei ranghohen Ziegen hingegen stieg die Anzahl des Verdrängt werden in der angereicherten Situation leicht an und blieb in der wiederhergestellten Situation auf dem gleichen Niveau. Beim Liegen wurde die Häufigkeit des Verdrängt werden von den Interaktionen der Situation mit der Behornung ($t_{80} = -2.50, p = 0.014$, Abb. 3c) und der Situation mit dem Gruppierungsalter sowie Rang ($t_{80} = -2.58, p = 0.012$, Tab. 1b) beeinflusst. Beinahe auf allen Stufen nahm die Anzahl des Verdrängt werden in der angereicherten Situation ab und stieg in der wiederhergestellten Situation wieder an.

Rangmittlere und -hohe Ziegen unterbrechen ihr Fressverhalten in der angereicherten Situation weniger häufig als in der gewohnten und wiederhergestellten Situation, während rangtiefe Ziegen von Situation zu Situation mehr agonistische Interaktionen initiierten (Interaktion Situation mit Rang: $F_{1,92} = 5.18, p = 0.025$, Tab. 1a). Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Ziege das Liege-

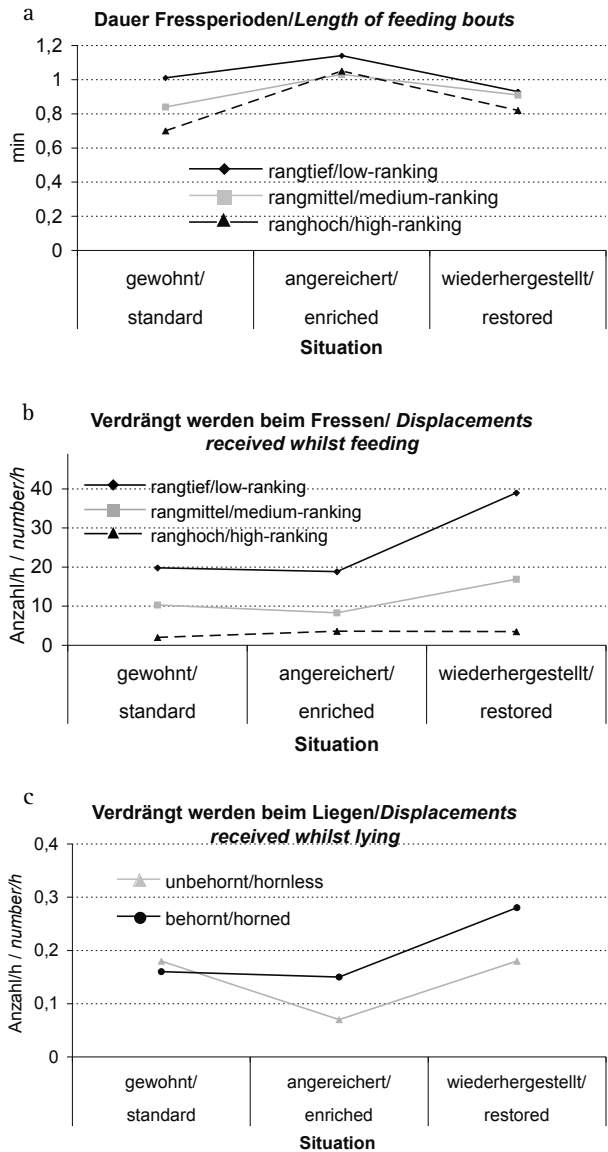


Abb. 3: Interaktionen, welche die Dauer der Fressperioden (a, Situation mit Rang), das Verdrängt werden beim Fressen (b, Situation mit Rang) und das Verdrängt werden beim Liegen (c, Situation mit Behornung) beeinflussten. Interactions influencing the Length of feeding bouts (a, situation with rank), the Displacements received whilst feeding (b, situation with rank) and the Displacements received whilst lying (c, situation with presence of horns).

verhalten unterbrach, um eine agonistische Interaktionen zu initiieren, wurde von der Dreifachinteraktion der Situation mit dem Gruppierungsalter und dem Rang beeinflusst ($t_{90} = -1.99$, $p = 0.049$, Tab. 1b). Ausser bei adult gruppierten, rangtiefen reduzierte sich bei allen anderen Kategorien von Ziegen von der gewohnten zur angereicherten Situation die Wahrscheinlichkeit, eine agonistische Interaktion zu initiieren. In der wiederhergestellten Situation nahm diese Wahrscheinlichkeit schliesslich wieder zu.

4 Diskussion

Untersucht wurde das Fress- und Liegeverhalten von insgesamt 48 Fokusziegen unterschiedlichen Ranges aus acht kleinen Ziegengruppen in zwei unterschiedlich stark strukturierten Stallsituationen. Durch die angereicherte Strukturierung des Stalles konnten positive Effekte auf das Fress- und Liegeverhalten erzielt werden, vor allem für rangtiefe Tiere.

Die Mehrheit der Effekte auf die Zielvariablen verlief von der gewohnten Situation zur angereicherten Situation in die erwartete Richtung, d.h. die Strukturierung beeinflusste das Fress- und Liegeverhalten positiv. Die Stärke der Ausprägung dieser Effekte war häufig abhängig vom Rang, vom Gruppierungsalter oder der Behornung. Insgesamt gesehen bewirkte jedoch das grössere Angebot an Sichtschutz und erhöhten Plätzen eine Erhöhung der Dauer der Fressperioden und senkte die Anzahl der Verdrängungen vom Fress- und Liegeplatz sowie die Anzahl der initiierten agonistischen Interaktionen. Dies steht in Übereinstimmung mit anderen Studien, in denen Sichtschutz und unterschiedliche Ebenen beim Fressen die Aggressionsrate reduzierten (ASCHWANDEN et al. submitted), und eine zweistöckig organisierte Liegefläche die Anzahl der Verdrängungen minimierte (ANDERSEN und BØE 2007).

Prinzipiell unterteilte die Strukturierung mit Abtrennungen, Nischen, Podesten und Plattformen den Raum einer Bucht auf horizontaler und vertikaler Ebene, so dass die Ziegen besser räumlich getrennt waren. Wahrscheinlich reduzierte dies das Potential für soziale Konflikte, da die Tiere weniger direkt miteinander konfrontiert waren. Somit konnte die zwischen zwei Tieren bestehende Individualdistanz besser eingehalten werden, was andernfalls zu agonistischen Auseinandersetzungen führen kann (ASCHWANDEN et al. 2008). Weiter kann angenommen werden, dass das Umschreiten von Abtrennungen oder das Hinauf- oder Hinunterspringen von Podesten und Plattformen, um eine Artgenossin auf einer anderen Ebene zu verjagen, einen gewissen Energieaufwand bedeutet, welcher aufgrund des Kosten-/Nutzenverhältnisses möglichst gering gehalten werden dürfte. Vermutlich lernt eine rangtiefe Ziege auch, dass sie weniger häufig vertrieben wird und es länger dauert, bis dies geschieht, wenn sie sich relativ zur ranghöheren auf einer anderen Ebene oder hinter einer Abtrennung befindet.

Durch die zusätzliche Strukturierung war eine Verbesserung zu erzielen, auch wenn die Grösse der Effekte insgesamt nicht sehr ausgeprägt war. Das könnte darin begründet sein, dass die Bucht in der gewohnten Situation bereits eine gewisse Strukturierung aufwies. Es ist daher anzunehmen, dass mit einer völlig unstrukturierten Situation als Vergleichswert zur angereicherten Situation die Effekte deutlicher hervorgetreten wären.

Von der angereicherten zur wiederhergestellten Situation verliefen die Effekte bei den meisten Variablen in Richtung des ursprünglichen Niveaus, wie es in der gewohnten Situation gemessen worden war. Meistens lagen die Werte jedoch etwas höher oder tiefer, was Ausdruck davon sein könnte, dass die Erfahrung mit der angereicherten Situation sich anschliessend auf das Verhalten in der wiederhergestellten Situation auswirkte. Z.B. schienen sich rangtiefe Ziegen beim Fressen und adult gruppierte, rangtiefe Ziegen beim Liegen in der angereicherten Situation stärker zu verteidigen als vorher in der gewohnten Situation, so dass sie in der angereicherten Situation mehr agonistische Interaktionen initiierten als in der gewohnten. Dieses erhöhte Niveau behielten sie dann in der wiederhergestellten Situation bei.

Insgesamt kann aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung geschlossen werden, daß bei der Laufstallhaltung von Ziegen in kleinen Gruppen ein Angebot an Strukturen, welche Sichtschutz (Abtrennungen, Nischen) und unterschiedliche Aufenthaltsebenen (Plattformen, Podeste) bieten, soziale Auseinandersetzungen minimieren und das ungestörte Fressen und Liegen der Tiere begünstigen.

5 Literatur

- ANDERSEN, I.L.; BØE, K.E.; KRISTIANSEN, A.L. (1999): The influence of different feeding arrangements and food type on competition at feeding in pregnant sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65, 91–104
- ANDERSEN, I.L.; BØE, K.E. (2007): Resting pattern and social interactions in goats – The impact of size and organisation of lying space. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108, 89–103
- ASCHWANDEN J.; GYGAX, L.; WECHSLER, B.; KEIL, N.M. (2008): Social distances of goats at the feeding rack: Influence of the quality of social bonds, rank differences, grouping age and presence of horns. *Appl. Anim. Behav. Sci.* (submitted)
- ASCHWANDEN J.; GYGAX, L.; WECHSLER, B.; KEIL, N.M. (submitted): Structural modifications at the feeding place: Effects of partitions and platforms on feeding and social behaviour of goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.*
- BARROSO, F.G.; ALADOS, C.L.; BOZA, J. (2000): Social hierarchy in the domestic goat: effects on food habits and production. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 35–53
- CHAMOVE, A.S.; GRIMMER, B. (1993): Reduced visibility lowers bull aggression. *Proc. New Zeal. Soc. An.* 53, 207–208.
- JØRGENSEN, G.H.M.; ANDERSEN, I.L.; BØE, K.E. (2007): Feed intake and social interactions in dairy goats – The effects of feeding space and type of roughage. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107, 239–251
- LOREITZ, C.; WECHSLER, B.; HAUSER, R., RÜSCH, P. (2004): A comparison of space requirements of horned and hornless goats at the feed barrier and in the lying area. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 87, 275–283
- WHITTINGTON, C.J.; CHAMOVE, A.S. (1995): Effects of visual cover on farmed red deer behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45, 309–314

Janine Aschwanden, Lorenz Gygax, Beat Wechsler, Nina M. Keil
Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8356 Ettenhausen, Schweiz

Einfluss verschiedener Isolationsintensitäten auf das Verhalten und die Vokalisation von Zwergziegen (*Capra hircus*)

Influence of different degrees of isolation on behaviour and vocalisation of dwarf goats (*Capra hircus*)

KATRIN SIEBERT, JAN LANGBEIN, BIRGER PUPPE, PETER-CHRISTIAN SCHÖN, ARMIN TUCHSCHERER

Zusammenfassung

Die Trennung von der Gruppe stellt für sozial lebende Tiere eine belastende Situation dar. An Ziegen, die Herdentiere mit ausgeprägter akustischer Kommunikation sind, wurde untersucht, ob verschiedene Isolationsintensitäten nicht nur unterschiedliche Änderungen des Verhaltens hervorrufen, sondern auch die Vokalisationen in Quantität und Qualität modifizieren. 48 weibliche, juvenile Zwergziegen wurden an 6 aufeinander folgenden Tagen je 30 Minuten entweder total oder sozial-visuell isoliert, wobei ethologische und akustische Parameter erfasst wurden. Es wurden signifikante Effekte der Isolationsintensität und des Zeitabschnittes der Isolation ermittelt. Tiere in totaler Isolation waren deutlich weniger aktiv, richteten sich seltener auf, zeigten weniger Sprünge, stießen weniger Schreie aber mehr Meckerlaute aus, als Tiere, die nur sozial-visuell von der Gruppe getrennt waren. Die in totaler Isolation geäußerten Schreie wiesen zudem eine höhere Reinheit und geringere Entropie auf. Totale Isolation führte anscheinend verstärkt zu Kontrollverlust und in Folge zu passivem Verhalten, was als Anzeichen von Furcht gewertet werden kann. Tiere mit teilweisem Sinneskontakt zur Gruppe schienen über die gesamte Isolationsdauer sozial motiviert, was sich in aktivem Verhalten und einer anhaltend hohen Rate von Schreien äußerte.

Summary

Separation from the group challenges socially living animals. Goats, as acoustically active animals, were examined, whether different degrees of isolation do not only cause different behaviourally changes, but also modify their vocalisations in quantity and quality. 48 female, juvenile dwarf goats were isolated on 6 sequential days for 30 minutes each either totally or social-visually, whereby ethological and acoustic parameters were collected. Significant effects of the degree of isolation and the time period of the isolation were determined. Animals in total isolation were less active, reared more rarely, showed fewer leaps, and discharged fewer cries however more "grumble-calls", than social-visually separated animals. The cries expressed in total isolation exhibited a higher purity and smaller entropy. Total isolation seems to lead to a loss of control and to passive behaviour, which was rated as a sign of fear. Animals with partial sensory contact with the group seemed socially motivated over the entire duration expressed as active behaviour and a continuously high rate of cries.

1 Einleitung

Werden sozial lebende Tiere von der Gruppe isoliert, stellt das für sie eine belastende Situation dar, die sie häufig durch Aufnahme von akustischem Kontakt und gezielter Änderung des Verhaltens zu beenden versuchen. Für die Mehrzahl landwirtschaftlicher Nutztiere, die normalerweise nicht in Isolation gehalten werden, wurde der Einfluss sozialer Isolation auf das Verhalten bisher nur unzureichend untersucht (HERSKIN und JENSEN, 2000). Zudem können Distress und Diskomfort verursachende Bedingungen, wie sie bei Tieren auftreten, die zu Versuchszwecken in Isolation gehalten werden, die Ergebnisse verfälschen (vgl. MORTON und GRIFFITHS, 1985).

ROMEYER und BOUISSOU (1992) stellten fest, dass es über das Konzept der emotionalen Reaktivität, einschließlich Furcht bisher in der Literatur keinen Konsens gibt und besonders zu domestizierten Säugetieren dazu nur sehr wenige Untersuchungen vorliegen. Die Studien sind nicht einheitlich und viele unterschiedliche Bedingungen und Verhaltensweisen wurden erfasst. Je nach Tierart und bedrohender Situation kann die Äußerung von Furcht unterschiedlich sein. Die Interpretation des Verhaltens ist oft schwierig oder subjektiv, so kann z. B. eine hohe Lokomotionsrate einerseits als Fluchtverhalten und Furcht interpretiert werden, andererseits aber auch als Versuch, zur Herde zurückzukehren und damit eine soziale Motivation ausdrücken, oder auch als Exploration per se, was auf ein eher niedriges Furchtlevel hindeuten könnte (BOISSY und BOUISSOU, 1995; VANDENHEEDE et al., 1998). MÜLLER und SCHRADER (2005) konnten durch Hauptkomponentenanalyse nachweisen, dass bei Rindern, die in sozialer Separation sowohl der Isolation von der Gruppe als auch einer neuen Umwelt ausgesetzt sind, emotional unterschiedlich geprägte Zustände wie z. B. soziale Motivation, Exploration und Furcht hervorgerufen werden können.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob durch Variation des Grades der Isolation (total vs. sozial-visuell) Unterschiede in affektiven Verhaltensäußerungen der Tiere induziert werden können. Nach WATTS und STOOKEY (2000) sowie MANTEUFFEL et al. (2004) ist das Studium der Vokalisation ein praktikables Mittel, die emotionalen Reaktionen von Nutztieren zu untersuchen. Bisher gibt es erst wenige Untersuchungen zur akustischen Kommunikation bei landwirtschaftlichen Nutztieren im Kontext von Stress und Emotionalität.

Ziegen erscheinen als geeignetes Modell, um Isolationstress bei sozial lebenden Tieren zu untersuchen. Sie leben unter natürlichen Bedingungen in engen, hauptsächlich aus weiblichen Tieren und ihren jüngsten Nachkommen gebildeten, in Gruppengröße und Zusammensetzung stark variierenden Familienverbänden. Während der ersten Lebensstage zeigen die Neugeborenen Abliegeverhalten. Im felsigen, bewachsenen Habitat nutzen sie bevorzugt die akustische Kommunikation (SHANK, 1972; LICKLITER, 1984; LYONS et al., 1993; TORRIANI et al., 2006). Ziegenlämmer verbringen mehr Zeit mit Gleichaltrigen als mit der Mutter (LICKLITER, 1987). Auf die Trennung einzelner, weiblicher Ziegen von der Haltungsgruppe ist eine starke Reaktion zu erwarten.

2 Tiere und Methoden

Als Versuchstiere dienten weibliche, juvenile Afrikanische Zwergziegen aus dem Bestand des Forschungsinstituts für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere Dummerstorf (FBN). Die 12 m² große Haltungsbox war mit einer Selbsttränke, einer Heuraufe, einer Vorrichtung zur Kraftfuttergabe sowie einer Klettermöglichkeit ausgestattet. Die Tiere bekamen Heu ad lib. sowie 300 g Kraftfutter/ Tier/ d.

Die Experimente fanden zeitlich nacheinander mit insgesamt 48 Tieren gleichen Alters statt (mittleres Alter 171,3d ± 10,3, mittlere Körpermasse 14,6 kg ± 1,6 zu Versuchsbeginn). In je 2 Durchgängen wurden 24 Tiere total und 24 sozial und visuell von den Gruppenmitgliedern getrennt. Jedes Tier wurde an 6 aufeinander folgenden Tagen für je 30 Minuten vormittags isoliert. Dazu wurden sie aus der Gruppe genommen und in die benachbarte Box zur sozial-visuellen Isolation gesetzt bzw. per ca. einminütigem Transport in einem Handwagen zu einem anderen Stall in die totale Isolation gebracht. Die beiden Isolationsboxen waren nahezu identisch und bestanden aus einer stroheingestreuten Grundfläche von 1,50 m mal 1,60 m mit 2 glatten und 2 vergitterten Wänden.

Während der Isolationszeit wurden mit Hilfe von Videobild- und -tonaufzeichnungen folgende Verhaltensparameter erfasst: Dauer lokomotorische Aktivität (min), Dauer Stehen (min), Dauer Liegen (min), Anzahl Aufrichten und Sprünge sowie Anzahl der Vokalisationen mit geschlossenem Maul (Meckern) bzw. geöffnetem Maul (Schreien). Die Dauer der ersten drei Verhaltensweisen wurde je Minute registriert und ergab zusammen 100 %. Ein Einzelauslaut wurde als Ereignis definiert, das von Zeitabschnitten ohne Vokalisation (oft verursacht durch das Luftholen) begrenzt wurde. In den meisten Fällen waren die Einzelauslaute gut voneinander separiert. Ob die Tiere die Laute mit geöffnetem oder geschlossenem Maul ausstießen, konnte akustisch und visuell differenziert werden. Das Aufrichten war durch das gleichzeitige Heben beider Vorderbeine gekennzeichnet, wobei die Tiere häufig die Querbalken der Gitterwände nutzten, um ihre Vorderbeine darauf zu stellen. Ein Sprung bedeutete gleichzeitiges Abheben aller vier Gliedmaßen vom Boden. Zur Berücksichtigung möglicher Effekte der Isolationsdauer wurde das Verhalten während der Isolation in drei 5-Minuten-Abschnitten analysiert, Beginn (Minute 1 bis 5), Mitte (Minute 13 bis 17) und Ende (Minute 26 bis 30) der Isolationszeit. Alle Werte wurden relativ auf eine Minute bezogen.

Weiterhin wurden von je 10 Schrei-Lauten je Tier, Tag und Zeitabschnitt die Lautparameter Dauer (s), Peakfrequenz (kHz), der Abstand zwischen Frequenzquartil 25 und 75 (Q75-Q25; kHz) sowie die Entropie bestimmt (Avisoft-SASLab, 2003). Die Peakfrequenz ist die Frequenz des Lautes mit der größten Energie. Die Frequenzquartile charakterisieren die Verteilung der Energie im Spektrogramm, so umfasst die Distanz Q75-Q25 den Frequenzbereich von Quartil 25 % (Frequenz, unter der 25 % der Gesamtenergie des Lautes liegen) bis Quartil 75 % (Frequenz, unter der 75 % der Gesamtenergie des Lautes liegen) und ist somit ein Maß für die Reinheit des Lautes. Die Entropie ist ein Parameter, der die Quantifizierung der „Zufälligkeit“ bzw. Ordnung des Lautes erlaubt und ist (theoretisch) 0 für ein reines Signal bzw. 1 für sogenanntes weißes Rauschen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels *repeated measurement* Varianzanalyse (Prozedur Mixed in SAS) und post-hoc Tests (Tukey-Kramer). Im Modell wurden die Isolationsintensität (total, sozial-visuell),

der Isolationsstag (Tag 1 bis 6), der Zeitabschnitt der Isolation (Beginn, Mitte, Ende), der Durchgang (1, 2) und Zweifach-Wechselwirkungen berücksichtigt.

Für die Tierhaltung und Versuchsanstellung lag eine Genehmigung des Landesveterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamtes des Landes Mecklenburg-Vorpommern vor (LVL M-V/310-4/7221.3-1.1-010/03).

3 Ergebnisse

Die Isolationsintensität hatte einen signifikanten Einfluss auf nahezu alle erfassten Parameter. Auch für die Zeitabschnitte innerhalb der 30-minütigen Isolation wurden signifikante Effekte festgestellt, in der generellen Weise, dass die Tiere mit fortschreitender Isolationsdauer Motorik und Vokalisationen mit offenem Maul reduzierten. Über die sechs aufeinander folgenden Tage konnte fast keine Habituation an die Testsituation nachgewiesen werden (alles s. Tab. 1).

Tabelle 2 zeigt die Größenordnungen der einzelnen Merkmale bezogen auf eine Minute im Vergleich beider Isolationsintensitäten über die 3 Zeitabschnitte und die 6 Versuchstage.

Tab. 1: Signifikante Haupt- und Wechselwirkungseffekte der ANOVA (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$)

Significant main effects and interactions of ANOVA (* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$)

Merkmal parameter	ISO ¹⁾ isolation	Zeit time	Tag day	Durchgang replicate	ISO ¹⁾ x Zeit isolation x time	ISO ¹⁾ x Tag isolation x day	ISO ¹⁾ x D ²⁾ isolation x replicate
Lokomotion	***	***	*	*	***		
Stehen	**	***			*	**	
Liegen	***	***			***		
Aufrichten	***	***		**			
Springen	***						
Schreien	***	***			***		**
Meckern	**	***		**			***
Dauer (Schreie)	**	***			**		**
Peakfreq. (Schreie)		***		*			
Q75-Q25 (Schreie)	***	**	***	***		***	**
Entropie (Schreie)	***	**	***	***	**	***	*

¹⁾ ISO = Isolationsintensität, ²⁾ D = Durchgang.

3.1 Verhalten

Tiere in totaler Isolation standen länger still bzw. lagen, waren damit weniger aktiv, richteten sich seltener auf und zeigten weniger Sprünge als Tiere, die nur sozial und visuell von der Gruppe getrennt waren (Tab. 2). Im Verlaufe der halbstündigen Isolationszeit nahm unter beiden Isolationsintensitäten die Lokomotion über alle drei Zeitabschnitte ab (Abb. 1). Stehen zeigte den entgegengesetzten Verlauf, Liegen trat kaum auf. Zu Beginn der Isolation richteten sich die Tiere am häufigsten auf. Mit fortschreitender Isolationsdauer, insbesondere in totaler Isolation, trat Aufrichten seltener auf (Abb. 1). Die Häufigkeit der Sprünge veränderte sich mit zunehmender Isolationsdauer nicht.

Unterschiede zwischen beiden Isolationsintensitäten bestanden auch in dem Anteil von Tieren, die bestimmte Verhaltensweisen niemals zeigten: Liegen (25 % in sozial-visueller, 33 % in totaler Isolation), Springen (4 % in sozial-visueller, 42 % in totaler Isolation).

Im Verlaufe der sechs Isolationstage ließen sich lediglich für die Lokomotion in sozial-visueller Isolation zwischen erstem und sechsten Tag Unterschiede nachweisen ($0,7 \pm 0,04$ vs. $0,5 \pm 0,04$ min; $p = 0,0073$). Alle anderen Verhaltensweisen zeigten Tag für Tag das annähernd gleiche Muster in Höhe und Verlauf.

Tab. 2: Motorisches Verhalten und Vokalisation im Vergleich beider Isolationsintensitäten. LSMEANS \pm StdErr. $p < 0.05$ (Tukey – Kramer).

Motor behaviour and vocalisation in comparison of both degrees of isolation. LSMEANS \pm StdErr. $p < 0.05$ (Tukey – Kramer).

Komplex complex	Merkmal parameter	sozial-visuell social-visual	total total	p – Wert p – value
Verhalten	Lokomotion (min)	0,6 \pm 0,02	0,3 \pm 0,02	< 0,0001
	Stehen (min)	0,4 \pm 0,02	0,5 \pm 0,02	0,0005
	Liegen (min)	0,0 \pm 0,02	0,2 \pm 0,02	< 0,0001
	Aufrichten (rel.Anzahl)	1,2 \pm 0,06	0,6 \pm 0,06	< 0,0001
	Springen (rel.Anzahl)	0,4 \pm 0,04	0,1 \pm 0,04	< 0,0001
Vokalisation	Schreien (rel.Anzahl)	18,3 \pm 0,69	8,5 \pm 0,69	< 0,0001
	Meckern (rel.Anzahl)	0,3 \pm 0,09	0,8 \pm 0,09	0,0001
Lautparameter	Dauer (s)	0,8 \pm 0,02	0,9 \pm 0,02	0,0017
	Peakfrequenz (kHz)	1,9 \pm 0,08	2,0 \pm 0,09	n.s.
	Q75-Q25 (kHz)	3,7 \pm 0,04	2,8 \pm 0,05	< 0,0001
	Entropie	0,8 \pm 0,01	0,7 \pm 0,01	< 0,0001

3.2 Vokalisation und Lautparameter

Tiere, die ihre Gruppenmitglieder in der Nachbarbox akustisch und olfaktorisch wahrnehmen konnten, stießen mehr Schreie und weniger Meckerlaute aus, als total isolierte Tiere (Tab. 2). Mit zunehmender Isolationsdauer, insbesondere in totaler Isolation, wurden Schreie seltener und Meckerlaute häufiger geäußert (Abb. 1). Der Isolationstag hatte keinen Einfluss auf die Vokalisationsrate. Schreie wurden von allen Tieren ausgestoßen. Meckerlaute emittierten alle total isolierten Tiere, aber nur 79 % der sozial-visuell isolierten Tiere.

Die Schrei-Laute der sozial-visuell isolierten Tiere waren von kürzerer Dauer als die der total isolierten Tiere, die kein Feedback von der Gruppe bekamen, was möglicherweise auf die höhere Vokalisationsrate ersterer zurückzuführen ist (Tab. 2). Mit zunehmender Isolationsdauer wurden die Schreie kürzer (Abb. 1).

Die Peakfrequenz der Schreie blieb von der Isolationsintensität unbeeinflusst (Tab. 2). In totaler Isolation nahm die Peakfrequenz vom Beginn zum Ende der Isolationszeit ab. Die total isolierten Tiere emittierten Schreie, die eine höhere Reinheit (Q75–Q25) und geringere Zufälligkeit (Entropie) kennzeichneten (Tab. 2). Mit zunehmender Isolationsdauer nahm die Entropie ab, signifikant allerdings nur für Schreie aus totaler Isolation (Abb. 1). Die Reinheit (Q75–Q25) der Schreie nahm mit steigender Isolationsdauer in sozial-visueller Isolation zu.

4 Diskussion

Beide gewählten Isolationsintensitäten lösten im Experiment eine starke, sofortige Verhaltensreaktion in Form von Vokalisationen und erhöhter motorischer Aktivität aus. Diese Reaktionen fielen unterschiedlich für die Isolationsintensitäten aus. Sozial-visuell isolierte Tiere zeigten verstärkt Erkundungsverhalten in Form von motorischer Aktivität (Lokomotion, Aufrichten, Sprünge). Total isolierte Tiere zeigten im Vergleich dazu ein von Frustration geprägtes Verhalten mit weniger Lokomotion, dafür längerer Steh- und Liegedauer. Das Aufrichten auf die Hinterbeine ist bei Ziegen Bestandteil des natürlichen Fressverhaltens, um höhere Pflanzenteile zu erreichen (SANON, 2007). In Isolation ist dieses Verhalten wohl eher dem Erkundungs- als dem Fluchtverhalten zuzuordnen. Sprünge konnten BALDOCK und SIBLY (1990) bei visuell isolierten Schafen nur beobachten, wenn eine realistische Chance zu entkommen bestand. In unserem Experiment sprangen total isolierte Ziegen nur selten bzw. nie.

Vokalisationen dienen vorrangig der Kommunikation und transportieren damit in unterschiedlichen Kontexten unterschiedliche Informationen. Die deutlich häufigeren, noch dazu durchweg von allen Tieren geäußerten Schreie könnten auf ein sozial motiviertes Verhalten hindeuten, das von ständiger aktiver Kommunikation begleitet wird. Diese Laute üben bei Ziegen einen stimulierenden Effekt aus (VINCE, 1986). Sie wurden

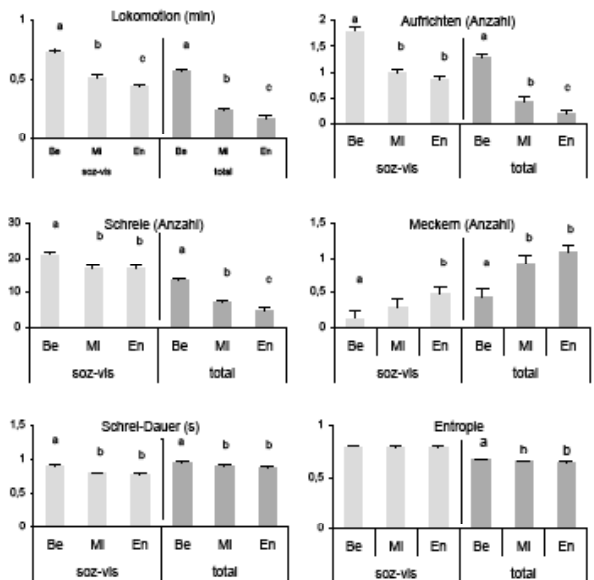


Abb. 1: Ausgewählte Parameter pro Minute im Verlauf der Isolationszeit (Be=Beginn, Mi=Mitte, En=Ende) im Mittel über alle 6 Tage im Vergleich beider Isolationsintensitäten (soz-vis=sozial-visuell). LSMEANS ± StdErr. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p < 0.05$; Tukey-Kramer).

Some parameters per minute during the isolation time (Be=begin, Mi=middle, En=end) averaged 6 days for both degrees of isolation (soz-vis=social-visual). LSMEANS ± StdErr. Different letters mark significant differences ($p < 0.05$; Tukey-Kramer).

häufiger in sozial-visueller Isolation ausgestoßen, verbunden mit hoher Motorik. Interessanterweise ließen die total deprivierten Tiere häufiger die leiseren Meckerlaute ertönen. Wie auch für andere Tierarten beschrieben, haben die verschiedenen Vokalisationstypen eine unterschiedliche Bedeutung, sprich kommunikative Funktion. Untersuchungen dazu gibt es bei z. B. Schweinen (FRASER, 1976), Rindern (RUSHEN et al., 1999), Schafen (SHILLITO, 1972) und Ziegen (LENHARDT, 1977). Meckerlaute sind den Lauten ähnlich, welche die Ziegenmutter unter der Geburt abgibt und die beruhigend auf das Lamm wirken (VINCE, 1986; SAMBRAUS und WITTMANN, 1989). WATTS und STOOKEY (2000) gehen davon aus, dass Vokalisationen als eine Form des Auto-Kommentares den eigenen internen Status des Tieres repräsentieren könnten. Möglicherweise wirken die Meckerlaute in totaler Isolation auf das sie emittierende Tier selbst beruhigend ein.

Die Isolationsdauer von 30 min erschien geeignet, um eine klare Antwort zu induzieren. Adrenalin und Noradrenalin erreichen bei Ziegen nach 15-minütiger Isolation das Maximum (RUDRAMMA et al., 2003). Die stärkste Verhaltensantwort zeigten alle unsere Tiere unmittelbar nach dem Einsetzen in die Isolationsboxen. Die nur visuell und sozial deprivierten Tiere reduzierten ihre Aktivität im Verlaufe der Isolationszeit weniger stark. Ab Mitte der Isolationszeit blieben akustische und motorische, wahrscheinlich sozial motivierte Kontaktversuche, anhaltend hoch. Die vollständige Unterbindung aller Sinneskontakte zur Gruppe führte dagegen bei den Ziegen in totaler Isolation zu weniger aktivem Verhalten (weniger Lokomotion, weniger Schreie), welches sich zusätzlich im Verlaufe der halbstündigen Isolationszeit stärker abschwächte. Offenbar überwiegt bald, nach anfänglich aktiven, erfolglosen Bemühungen um Wiederaufnahme des Sozialkontaktes, das durch Furcht oder Frustration bestimmte, eher passive Verhalten und die „Erkenntnis“ der Unmöglichkeit, die Situation zu überwinden.

Unterschiede zwischen den Isolationsintensitäten ergaben sich auch aus der Tatsache, dass die total isolierten Tiere in eine völlig fremde Umgebung (einen anderen Stall) gebracht wurden, während die sozial-visuell isolierten Tiere im selben Stall, in Nachbarschaft ihrer Gruppe, blieben. Ziegen reagieren in fremder Umgebung stärker auf die Isolation als in ihrer eigenen Box (PRICE und THOS, 1980). Außerdem wurden die total isolierten Tiere zur Isolationsbox ca. eine Minute in einem Wagen gefahren, wodurch allein der Transport Stress verursachte. Nach NWE et al. (1996) scheint die Startphase beim Transport von Ziegen am bedeutendsten zu sein, es kommt zu einer sofortigen Aktivierung des sympathischen Nervensystems.

Unabhängig vom räumlichen Abstand zur Gruppe wurden die Schreie von den isolierten Ziegen mit einer Peakfrequenz ausgestoßen (um 2 kHz), die im besten Hörbereich der Spezies liegt (HEFFNER und HEFFNER, 1990). Die total isolierten Tiere emittierten allerdings Schreie, die eine höhere Reinheit (Q75–Q25) und geringere Zufälligkeit (Entropie) kennzeichneten. Diese Parameter legen nahe, dass die totale Isolation, im Gegensatz zur sozial-visuellen, für die Tiere eine stärkere Belastung darstellte. PUPPE et al. (2005) interpretierten vergleichbare qualitative Veränderungen der Lautparameter während der Kastration bei Ferkeln als Indikator maximaler Belastung, weil sich diese messbaren, unwillkürlichen Veränderungen der eindeutig schmerzvollsten Phase, dem chirurgischen Eingriff, zuordnen ließen.

Erstaunlicherweise haben sich die Tiere in beiden Isolationsintensitäten an sechs aufeinander folgenden Tagen, an denen sie jeweils für 30 Minuten isoliert wurden, kaum an diese Prozedur habituieren. Das Muster der Verhaltensweisen innerhalb der halbstündigen Isolationsdauer zeigte täglich den annähernd gleichen Verlauf. Lediglich die Tiere, die in der (vermeintlich) milderen Form isoliert wurden, hatten eine vom ersten zum sechsten Tag verringerte Lokomotion. Offenbar hatten die Tiere die unbekannte Umgebung ausreichend erkundet. Die Motivation, den Sozialkontakt über laute Vokalisationen beizubehalten bzw. wieder herzustellen, blieb dagegen unverändert hoch. MÜLLER und SCHRADER (2005) zeigten für Milchkühe in wiederholter Isolation, dass einige Parameter habituieren (z. B. Kortisol, Erkundungsdauer) andere jedoch nicht (z. B. Vokalisation), wonach sie aus den unterschiedlichen Veränderungen folgerten, dass unterschiedliche Stressantworten durch unterschiedliche Motivation vermittelt werden. Bei wiederholt isolierten Schafen blieb das Muster des Hormonanstiegs von Adrenalin, Noradrenalin und Kortisol gleich, die maximale Höhe nahm jedoch ab, was auf einen Adaptationsprozess hindeutete (NIEZGODA et al., 1998).

5 Schlussfolgerungen

Isolation unterschiedlicher Intensität induziert unterschiedliche Reaktionen hinsichtlich des Verhaltens und der Vokalisation. Die totale Isolation scheint zu einem Verlust der Kontrolle über die Situation zu führen, was von weniger aktivem Verhalten und wahrscheinlich von Furcht begleitet wird. Isolation mit bestehendem akustischen und olfaktorischem Sinnenskontakt dagegen motiviert die Tiere anhaltend sozial, sie reagieren sehr aktiv. Bei der Erfassung von Vokalisationen ist die Unterscheidung verschiedener Lauttypen aufgrund ihrer unterschiedlichen kommunikativen Funktion notwendig. Zum weiteren Kenntniserwerb über die Bewältigung von Belastungssituationen bei landwirtschaftlichen Nutztieren sind komplexe Studien anzustreben, die neben ethologischen und akustischen auch physiologische Parameter erfassen.

6 Literatur

- AVISOF-T-SASLAB (Pro) (2003): Sound analysis and synthesis laboratory. In: Avisoft Bioacoustics, Berlin
- BALDOCK, N.M.; SIBLY, R.M. (1990): Effects of handling and transportation on the heart rate and behaviour of sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 28: 15–39
- BOISSY, A.; BOUISSOU, M.F. (1995): Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 46: 17–31
- FRASER, D. (1976): Vocalizations of isolated piglets. II. Some environmental factors. *Appl. Anim. Ethol.* 2: 19–24
- HEFFNER, R.S.; HEFFNER, H.E. (1990): Hearing in domestic pigs (*Sus scrofa*) and goats (*Capra hircus*). *Hearing Res.* 48: 231–240
- HERSKIN, M.S.; JENSEN, K.H. (2000): Effects of different degrees of social isolation on the behaviour of weaned piglets kept for experimental purposes. *Anim. Welfare* 9: 237–249

- LENHARDT, M.L. (1977): Vocal contour cues in maternal recognition of goat kids. *Appl. Anim. Ethol.* 3: 211–219
- LICKLITER, R.E. (1984): Hiding behavior in domestic goat kids. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12: 245–251
- LICKLITER, R.E. (1987): Activity patterns and companion preferences of domestic goat kids. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 19: 137–145
- LYONS, D.M.; PRICE, E.O.; MOBERG, G.P. (1993): Social grouping tendencies and separation-induced distress in juvenile sheep and goats. *Dev. Psychobiol.* 26: 251–259
- MANTEUFFEL, G.; PUPPE, B.; SCHÖN, P.C. (2004): Vocalization of farm animals as a measure of welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 88: 163–182
- MORTON, D.B.; GRIFFITHS, P.H.M. (1985): Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental-animals and an hypothesis for assessment. *Vet. Rec.* 116: 431–436
- MÜLLER, R.; SCHRADER, L. (2005): Behavioural consistency during social separation and personality in dairy cows. *Behaviour* 142: 1289–1306
- NIEZGODA, J.; WRONSKA-FORTUNA, D.; WIECZOREK, E.; BOBEK, S.; PIERZCHALA-KOZIEC, K. (1998): Response of sympatho-adrenal and hypothalamo-pituitary-adrenal axes of sheep on recurrent emotional stress. *Medycyna weterynaryjna* 54: 334–337
- NWE, T.M.; HORI, E.; MANDA, M.; WATANABE, S. (1996): Significance of catecholamines and cortisol levels in blood during transportation stress in goats. *Small Ruminant Res.* 20: 129–135
- PRICE, E.O.; THOS, J. (1980): Behavioral responses to short-term social isolation in sheep and goat. *Appl. Anim. Ethol.* 6: 331–339
- PUPPE, B.; SCHÖN, P.C.; TUCHSCHERER, A.; MANTEUFFEL, G. (2005): Castration-induced vocalisation in domestic piglets, *Sus scrofa*: complex and specific alterations of the vocal quality. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 95: 67–78
- ROMEYER, A.; BOUISSOU, M.F. (1992): Assessment of fear reactions in domestic sheep, and influence of breed and rearing conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 34: 93–119
- RUDRAMMA, B.G.; VARSHNEY, V.P.; KUMAR, S.; BABU, J.; SANWAL, P.C. (2003): Cortisol and catecholamine profile in goats subjected to restraint and isolation stress. *Indian J. Anim. Sci.* 73: 376–380
- RUSHEN, J.; BOISSY, A.; TERLOUW, E.M.C.; DE PASSILLÉ, A.M.B. (1999): Opioid peptides and behavioral and physiological responses of dairy cows to social isolation in unfamiliar surroundings. *J. Anim. Sci.* 77: 2918–2924
- SAMBRAUS, H.H.; WITTMANN, M. (1989): Beobachtungen zu Geburtsablauf und Saugverhalten von Ziegen. *Tierärztliche Praxis* 17: 359–365
- SANON, H.O.; KABORE-ZOUNGRANA, C.; LEDIN, I. (2007): Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area. *Small Ruminant Res.* 67: 64–74
- SHANK, C.C. (1972): Some aspects of social behaviour in a population of feral goats (*Capra hircus* L.). *Z. Tierpsychol.* 30: 488–528
- SHILLITO, E.E. (1972): Vocalization in sheep. *J. Physiol.* 226: 45–46
- TORRIANI, M.V.G.; VANNONI, E.; MCELLIGOTT, A.G. (2006): Natural history miscellany - mother-young recognition in an ungulate hider species: a unidirectional process. *Am. Nat.* 168: 412–420
- VANDENHEEDE, M.; BOUISSOU, M.F.; PICARD, M. (1998): Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 58: 293–310
- VINCE, M.A. (1986): Response of the newly born clun forest lamb to maternal vocalisations. *Behaviour* 96: 164–170
- WATTS, J.M.; STOOKEY, J.M. (2000): Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67: 15–33

Dank

Unser Dank gilt Ursula Engel, Dieter Sehland und Evelin Normann für die technische und experimentelle Hilfe.

Katrin Siebert¹, Jan Langbein¹, Birger Puppe¹, Peter-Christian Schön¹, Armin Tuchscherer²
Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere,

¹ Forschungsbereich Verhaltensphysiologie, Wilhelm-Stahl-Allee 2, D-18196 Dummerstorf

² Forschungsbereich Genetik und Biometrie

Sozialparameter zur Beschreibung von kleinen Ziegengruppen: Evaluation und Sensitivität

Parameters Describing Social Characteristics of Small Goat Groups: Evaluation and Sensitivity

JANINE ASCHWANDEN, C. ZWEIFEL, L. GYGAX, B. WECHSLER, N.M. KEIL

Zusammenfassung

Neben der Buchtengestaltung dürften auch soziale Eigenschaften von kleinen Ziegengruppen in der Laufstallhaltung wichtig sein. In dieser Studie wurde ein methodischer Ansatz entwickelt, um Parameter zu evaluieren, welche die sozialen Eigenschaften von kleinen Ziegengruppen abbildeten und solche mit ähnlichen Eigenschaften identifizierten. Getestet wurde auch, ob diese Sozialparameter auf eine kurzfristige Verschlechterung der Haltungsbedingungen ansprachen.

Agonistische (sozio-negative) und affiliative (sozio-positive) Interaktionen sowie Nähe beim Fressen und Liegen wurden bei weiblichen, nicht laktierenden Ziegen beobachtet, die in zwei Gruppen à 8 Tieren und in sechs Gruppen à 9 Tieren in acht gleich gestalteten Buchten gehalten wurden. Vier der Gruppen waren aus behornten und vier aus unbehornten Tieren zusammengesetzt, wovon jeweils zwei gemeinsam aufgewachsen und zwei adult gruppiert worden waren. Aus den Verhaltensdaten wurden 52 Sozialparameter gebildet, deren Anzahl erst mittels Hauptkomponentenanalysen reduziert wurde. Danach wurden davon diejenigen Parameter ausgewählt, die sich zwischen den Gruppen bezüglich Mittelwert und/oder Variabilität unterschieden. Mit dem verbleibenden Set von acht sozio-negativen und fünf sozio-positiven Parametern konnten mit einer Cluster-Analyse die Gruppen mit ähnlichen sozialen Eigenschaften identifiziert werden. Die Ähnlichkeiten im Sozialverhalten beruhten vor allem auf der Behornung und dem Gruppierungsalter. Auf eine kurzfristige Verschlechterung der Haltungsbedingungen reagierten 10 von 12 getesteten Sozialparametern sensitiv.

Der methodische Ansatz war geeignet, um ein spezifisches und überschaubares Set an Sozialparametern zu evaluieren, welches die sozialen Eigenschaften von kleinen Ziegengruppen abbildete. Zudem war es mit diesen möglich, einen Effekt von kurzfristig schlechteren Haltungsbedingungen nachzuweisen.

Summary

In addition to pen design, social characteristics of small groups of goats in loose housing may be important in explaining observed agonistic interactions between the goats. In this study, we developed a methodological approach for evaluating parameters describing the social characteristics of small goat groups and identifying those with similar characteristics. We also tested the sensitivity of these parameters in response to a short-term worsening of housing conditions.

Agonistic (socio-negative) and affiliative (socio-positive) interactions as well as proximity during feeding and lying were observed in two groups with eight and in six groups with nine non-lactating female goats kept in eight identically equipped pens. Four of the groups were composed of horned and four of hornless goats, of which two each had been grouped together as juveniles and two as adults. The behavioural data was used to define a total of 52 social parameters, the number of which was first reduced by principal component analyses. From this selection of parameters the number was then further reduced by choosing only those parameters which differed between groups in terms of mean and/or mean variability. Based on a cluster analysis involving the remaining set of eight socio-negative and five socio-positive parameters, it was possible to identify the groups with similar social characteristics. Similarities in social behaviour were primarily a result of presence of horns and grouping age. Ten of the 12 social parameters tested reacted sensitively to a short-term worsening of housing conditions.

This methodological approach was useful for evaluating a highly specific and manageable number of parameters describing the social characteristics of small groups of goats. Furthermore, it was possible to detect an effect of short-term worsening of housing conditions.

1 Einleitung

Aufgrund der ausgeprägten sozialen Rangordnung kann die Haltung von Milchziegen im Laufstall problematisch sein. Dabei kann der Zugang zu Ressourcen im Zusammenhang mit den limitierten Platzverhältnissen speziell für rangtiefe Tiere eingeschränkt sein. Diese haben im Vergleich zu ranghohen Tieren kürzere Fresszeiten (JØRGENSEN et al. 2007), da ranghohe Ziegen oftmals mehrere Fressplätze gleichzeitig in Anspruch nehmen (LORETZ et al. 2004). Dies kann sich wiederum in einer reduzierten Milch- und Fleischleistung wieder spiegeln (BARROSO et al. 2000), was auf eine negative Beeinflussung des Wohlergehens dieser Ziegen schliessen lässt.

Neben den agonistischen (= sozio-negativen) Interaktionen können auch affiliative (= sozio-positive) Interaktionen für die Beschreibung von sozialen Beziehungen bei Ziegen verwendet werden. So zeigt das Liegen mit Körperkontakt zweier nicht verwandter Herdenmitglieder eine positive soziale Bindung an, die sich dadurch äussert, dass solche Ziegenpaare näher nebeneinander fressen, ohne agonistische Interaktionen zu zeigen (ASCHWANDEN et al. 2008). Ausserdem fressen Ziegen, die miteinander aufgewachsen sind, näher nebeneinander als solche, die nicht gemeinsam gross geworden sind (ASCHWANDEN et al. 2008).

Es ist anzunehmen, dass neben einer geeigneten Buchtengestaltung auch die sozialen Eigenschaften einer Ziegengruppe für eine erfolgreiche Laufstallhaltung entscheidend sind. Ein nicht ganz optimales Haltungssystem könnte daher für eine Gruppe von Ziegen mit z. B. vielen positiven Beziehungen weniger problematisch sein als für eine Gruppe ohne oder nur mit wenigen positiven Bindungen. Zur Untersuchung von verschiedenen Ziegengruppen auf Unterschiede und Ähnlichkeiten in ihren sozialen Eigenschaften sind Parameter basierend auf sozio-negativem sowie sozio-positivem Verhalten nötig.

Ziel dieser Studie war die Entwicklung eines methodischen Ansatzes, um Parameter zu identifizieren, welche die sozialen Eigenschaften von kleinen Ziegengruppen cha-

arakterisieren. In einem ersten Schritt wurden zahlreiche potentiell mögliche Sozialparameter kreiert, worauf deren Anzahl mittels wiederholt angewendeten Hauptkomponentenanalysen reduziert wurde. Im zweiten Schritt konnte mit dem verbleibenden Set an Parametern eine Clusteranalyse durchgeführt werden, welche die Gruppen mit ähnlichen sozialen Eigenschaften aufzeigte. Schliesslich wurde in einem Experiment getestet, ob dieses Parameterset auf eine kurzfristig verschlechterte Haltungssituation anspricht.

2 Methoden

2.1 Tiere und Haltung

Die Untersuchung wurde an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART an 70 weiblichen, nicht laktierenden Ziegen durchgeführt, die in sechs Gruppen à 9 und zwei Gruppen à 8 Tieren in acht gleich gestalteten Zweiflächenbuchten gehalten wurden (Abb. 1). Ziegen in je vier Gruppen waren entweder behornt oder unbehornt und waren entweder als Adulte oder Juvenile gruppiert worden (2 x 2 faktorielles Design). Jede Gruppe bestand aus Tieren verschiedener Schweizer Milchziegenrassen und deren Kreuzungen.

2.2 Verhaltensbeobachtung und Bildung der Parameter

Zwischen Januar und April 2007 wurde das Verhalten der Ziegen mittels Direkt- und Videobeobachtungen erfasst. Die Direktbeobachtungen erfolgten pro Gruppe in sechs Beobachtungsperioden (dreimal morgens und dreimal nachmittags). In einer Beobachtungsperiode wurde jede Ziege einer Gruppe für 18 min als Fokustier beobachtet, wobei das Fokustier alle 2 min gewechselt wurde. Daraus ergab sich pro Ziege eine Gesamtbeobachtungszeit von 1.8 h. Kontinuierlich erhoben wurden dabei alle Interaktionen des jeweiligen Fokustieres sowie dessen Interaktionspartner. Mittels Videobeobachtung wurde die räumliche Verteilung der Ziegen beim Liegen und Fressen ausgewertet. Dazu wurde das Verhalten jeder Gruppe an zwei nicht aufeinanderfolgenden Tagen 24 h aufgezeichnet. Auf dem Monitor wurden die Heuraufen in 30 cm breite Sektoren und die Fläche der Buchten in 0.8 m² grosse Quadrate unterteilt. Mittels Scan Sampling konnten dann die Köpfe aller fressenden Ziegen alle 2 min einem Sektor an der Heuraufe und die Köpfe sämtlicher liegenden Ziegen alle 10 min einem Flächenquadrat zugeordnet werden.

Die erhobenen Interaktionen wurden verwendet, um auf individueller Ebene die folgenden 31 sozio-negativen (Nrn. 1–31) und 21 sozio-positiven (Nrn. 32–52) Parameter zu definieren.

1. Anzahl Drohungen, die eine Ziege gegen andere initiiert
2. Anzahl Drohungen, die eine Ziege von anderen erhält
3. Anzahl explizite Verdrängungen, die eine Ziege gegen andere initiiert
4. Anzahl explizite Verdrängungen, die eine Ziege von anderen erhält
5. Anzahl implizite Verdrängungen, die eine Ziege gegen andere initiiert
6. Anzahl implizite Verdrängungen, die eine Ziege von anderen erhält
7. Anzahl Stösse, die eine Ziege gegen andere initiiert
8. Anzahl Stösse, die eine Ziege von anderen erhält
9. Anzahl Stösse mit schwacher Intensität, die eine Ziege gegen den Kopf anderer Ziegen initiiert

10. Anzahl Stösse mit schwacher Intensität, die eine Ziege von anderen gegen den eigenen Kopf erhält
11. Anzahl Stösse mit schwacher Intensität, die eine Ziege von anderen gegen das eigene Vorder- oder Hinterteil erhält
12. Anzahl Stösse mit starker Intensität, die eine Ziege gegen das Vorderteil anderer Ziegen initiiert
13. Anzahl Stösse mit starker Intensität, die eine Ziege von anderen gegen das eigene Vorder- oder Hinterteil erhält
14. Individueller Rangindex: Anzahl der dominierten Herdenmitglieder geteilt durch die Anzahl der möglichen Dyaden (= 8 für eine Gruppe von 9 und 7 für eine Gruppe von 8 Individuen)
15. Individuelle Aggressionsrate: Total der Anzahl Drohungen, expliziten und impliziten Verdrängungen und Stösse, die für eine Ziege erfasst wurden dividiert durch das Total der Anzahl der Drohungen, expliziten und impliziten Verdrängungen und Stösse, das für die Gruppe erfasst wurde
16. Anzahl der sozio-negativen Aktionen, die eine Ziege gegen andere initiiert (Summe der Parameter 1, 3, 5, 7, 9 and 12)
17. Anzahl der sozio-negativen Aktionen, die eine Ziege von anderen erhält (Summe der Parameter 2, 4, 6, 8, 10, 11 and 13)
- 18.* Anzahl Stösse, die eine Ziege von der rangtiefsten Ziege aus ihrer Gruppe erhält
- 19.* Anzahl explizite Verdrängungen, die eine Ziege von der rangtiefsten Ziege aus ihrer Gruppe erhält
- 20.* Anzahl Drohungen, die eine Ziege von der rangtiefsten Ziege aus ihrer Gruppe erhält
- 21.* Anzahl Stösse, die eine Ziege gegen die rangtiefste Ziege aus ihrer Gruppe initiiert
- 22.* Anzahl explizite Verdrängungen, die eine Ziege gegen die rangtiefste Ziege aus ihrer Gruppe initiiert
- 23.* Anzahl Drohungen, die eine Ziege gegen die rangtiefste Ziege aus ihrer Gruppe initiiert
- 24.* Anzahl Drohungen, die eine Ziege von der ranghöchsten Ziege aus ihrer Gruppe erhält
- 25.* Anzahl Stösse, die eine Ziege von der ranghöchsten Ziege aus ihrer Gruppe erhält
- 26.* Anzahl implizite Verdrängungen, die eine Ziege von der ranghöchsten Ziege aus ihrer Gruppe erhält
- 27.* Anzahl Drohungen, die eine Ziege gegen die ranghöchste Ziege aus ihrer Gruppe initiiert
- 28.* Anzahl Stösse, die eine Ziege gegen die ranghöchste Ziege aus ihrer Gruppe initiiert
- 29.* Anzahl implizite Verdrängungen, die eine Ziege gegen die ranghöchste Ziege aus ihrer Gruppe initiiert
30. Anzahl negative Fressbeziehungen: Anzahl der Gruppenmitglieder, mit welchen eine Ziege nie gleichzeitig an derselben Heuraufe frisst
31. Anzahl negative Liegebeziehungen: Anzahl der Gruppenmitglieder, mit welchen eine Ziege nie mit Körperkontakt oder nie nahe beieinander liegt
32. Anzahl Beschnupern, das eine Ziege gegen andere initiiert
33. Anzahl Beschnupern, das eine Ziege von anderen erhält

34. Anzahl Beschnupern, das eine Ziege am Kopf von anderen initiiert
35. Anzahl Beschnupern am Kopf, das eine Ziege von anderen erhält
36. Anzahl Beschnupern, das eine Ziege am Hinterteil von anderen Ziegen initiiert
37. Anzahl Beschnupern am Hinterteil, das eine Ziege von anderen erhält
38. Anzahl Spielkämpfe, die eine Ziege gegen andere Ziegen initiiert
39. Anzahl des sich Reibens als Initiantin am Kopf/Vorderteil anderer Ziegen
40. Anzahl des sich Reibens als Recipientin am Kopf/Vorderteil durch andere Ziegen
41. Anzahl sozio-positive Aktionen, die eine Ziege gegen andere initiiert (Summe der Parameter 32, 34, 36, 38 und 39)
42. Anzahl sozio-positive Aktionen, die eine Ziege von anderen erhält (Summe der Parameter 33, 35, 37 and 40)
- 43.* Anzahl Beschnupern, das eine Ziege von der rangtiefsten Ziege ihrer Gruppe erhält
- 44.* Anzahl Beschnupern, das eine Ziege gegen die rangtiefste Ziege ihrer Gruppe initiiert
- 45.* Anzahl Beschnupern, das eine Ziege von der ranghöchsten Ziege ihrer Gruppe erhält
- 46.* Anzahl Beschnupern, das eine Ziege gegen die ranghöchste Ziege ihrer Gruppe initiiert
47. Anzahl positive Fressbeziehungen: Anzahl der Gruppenmitglieder, mit welchen eine Ziege benachbart an der gleichen Heuraufe frisst
48. Anzahl positive Liegebeziehungen: Anzahl der Gruppenmitglieder, mit welchen eine Ziege mit Körperkontakt liegt
- 49.* Anzahl Scans, in denen eine Ziege direkt benachbart zur rangtiefsten Ziege ihrer Gruppe frisst
- 50.* Anzahl Scans, in denen eine Ziege mit der rangtiefsten Ziege ihrer Gruppe an der gleichen Heuraufe frisst
- 51.* Anzahl Scans, in denen eine Ziege direkt benachbart zur ranghöchsten Ziege ihrer Gruppe frisst
- 52.* Anzahl Scans, in denen eine Ziege mit der ranghöchsten Ziege ihrer Gruppe an der gleichen Heuraufe frisst

Die Einheiten der Parameter waren Anzahl/1.8 h (Nrn. 1–13, 16–19, 32–46), Werte zwischen 0 und 1 (Nrn. 14, 15), Anzahl (Nrn. 30, 31, 47, 48) und Anzahl/24 h (Nrn. 49–52).

Bei einigen Parametern war es aufgrund der Definition nicht möglich, einen Wert für die ranghöchste oder rangtiefste Ziege zu berechnen. Dies betraf Parameter, bei denen eine Ziege Recipientin/Initiantin einer Aktion von/gegen der/die rangtiefste/ranghöchste Ziege ihrer Gruppe war (z. B. Anzahl Drohungen, die eine Ziege von der Ranghöchsten erhielt). Diese sind mit einem „*“ gekennzeichnet. Jeder Parameter ist mit einer Nummer indiziert, um sich im Text und in den Tabellen darauf beziehen zu können.

Basierend auf den Videodaten wurde die räumliche Nähe aller Ziegenpaare beim Fressen und Liegen ausgewertet. Ziegen, die beim Fressen nie an der gleichen Raufe oder im gleichen Raufenabteil standen, hatten eine negative und Ziegen, die benachbart zueinander frassen, eine positive Fressbeziehung. Die gleichen Kategorien von Beziehungen wurden gemäss Definition von ASCHWANDEN et al. (2008) für das Liegen gebildet, wobei Ziegen mit

einer negativen Liegebeziehung nie nahe beieinander und diejenigen mit einer positiven Liegebeziehung mit Körperkontakt beieinander lagen.

2.3 Evaluation der Parameter

Zum Herausarbeiten eines Sets von Parametern, welches die sozialen Eigenschaften einer kleinen Ziegengruppe beschreibt, wurden drei Schritte durchgeführt:

- 1) Hauptkomponentenanalysen (PCA): Die Anzahl der Parameter wurde mit Hilfe von wiederholt durchgeführten PCAs reduziert. Nach jeder PCA wurden jeweils die Parameter beibehalten, welche auf eine der Komponenten luden, die zusammen mehr als 80 % der Varianz erklärten. Das wurde wiederholt, bis alle in die Analyse eingeschlossenen Parameter nötig waren, um die 80 % der Varianz zu erklären.
- 2) Gruppenunterschiede: Ein Parameter sollte fähig sein, Unterschiede in den Gruppen zu erklären. Daher wurden alle aus den PCAs verbleibenden Parameter auf dieses Kriterium hin untersucht. Dabei wurde für jeden Parameter mit den Originalwerten ein lineares Modell mit der Gruppe als fixem erklärenden Effekt gerechnet. Da sich zwischen den Gruppen auch die Variabilität in den Daten unterscheiden konnte, wurden die Parameter auch auf diesen Aspekt hin untersucht.
- 3) Cluster-Analyse: Um zu visualisieren, welche Gruppen in ihren sozialen Eigenschaften ähnlich waren, wurde mit den Parametern, die sich zwischen den Gruppen bezüglich Mittelwert und/ oder Variabilität unterschieden, eine Cluster-Analyse durchgeführt.

2.4 Experiment: Test auf Sensitivität der Parameter

Die Werte des evaluierten Sets von Parametern aus der für die Ziegen gewohnten Haltungssituation (Januar und April 07) wurden mit denjenigen verglichen, die im August 07 in einer kurzfristig verschlechterten Haltungssituation erhoben wurden. Für die Verschlechterung der Haltungssituation wurde der freistehende Raumteiler aus der Bucht entfernt sowie die Heuraufe im Tiefstreubereich der Bucht nicht gefüllt (Abb. 1). Dies bedeutete für die Ziegen weniger Sichtschutz, weniger Ausweichmöglichkeiten und weniger Fressplätze.

Jede Gruppe wurde an zwei nicht aufeinanderfolgenden Tagen während zwei Beobachtungsperioden (morgens und nachmittags) jeweils anschliessend an die Futtervorlage direkt beobachtet. Wie bei der ersten Datenaufnahme diente jede Ziege pro Beobachtungsperiode für 18 min als Fokustier, wobei das Fokustier alle 2 min gewechselt wurde. Die Gesamtbeobachtungszeit pro Ziege betrug 1.2 h. An einem Beobachtungstag wurde der freistehende Raumteiler jeweils eine halbe Stunde vor der Futtervorlage entfernt und am Abend nach Beobachtungs-

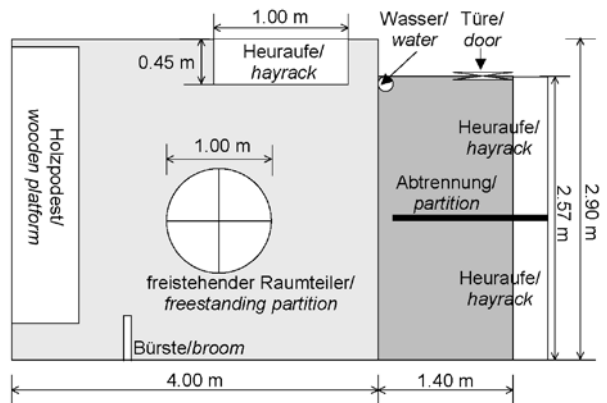


Abb. 1: Grundriß einer Bucht (nicht maßstabsgetreu). Hellgrau = Tiefstreubereich, Dunkelgrau = befestigter Fressplatz
Layout of a pen (not true to scale). Light grey = deep-bedded straw area, dark grey = elevated feeding place

ende wieder hingestellt, um agonistische Auseinandersetzungen ausserhalb der Beobachtungszeit zu minimieren.

Wiederum wurden die vom Fokustier ausgehenden sowie empfangenen sozialen Interaktionen kontinuierlich erfasst, wobei sich die Erhebung auf diejenigen Interaktionen beschränkte, welche für die Berechnung der im ersten Teil der Studie evaluierten Parameter nötig waren. Die Erfassung der Fressbeziehungen wurde ebenfalls in die Direktbeobachtung integriert, während die Liegebeziehungen nicht erhoben wurden. Für den Vergleich der Daten wurden die Werte aus den Beobachtungen in der gewohnten Haltungssituation auf 1.2 h korrigiert.

In der statistischen Analyse wurde jeder Sozialparameter separat in einem linearen gemischte Effekte Modell als Zielvariable getestet. Als erklärende Variablen enthielt jedes Modell die Situation (Faktor mit den Stufen gewohnt/verschlechtert), die Behornung (Faktor mit den Stufen hornlos/behornt), das Gruppierungsalter (Faktor mit den Stufen juvenil/adult) und die Interaktionen der Situation mit der Behornung sowie der Situation mit dem Gruppierungsalter. Als zufälliger Effekt wurde jeweils das Individuum in der Gruppe geschachtelt.

3 Resultate

3.1 Evaluation

Mittels Hauptkomponentenanalysen konnten die auf Individuenebene berechneten 31 sozio-negativen (Nrn. 1–31) und 21 sozio-positiven (No. 32–52) Sozialparameter auf 11 sozio-negative (Nrn. 4–6, 8, 14, 22–26, 30) und 8 sozio-positiv (No.33, 38–40, 45, 47–49) reduziert werden.

Basierend auf den Unterschieden bei den Gruppenmittelwerten und der Variabilität konnten diese 11 sozio-negativen und 8 sozio-positiven Sozialparameter weiter auf 8 sozio-negative (No. 4, 6, 8, 23–26, 30) und 5 sozio-positiv (No. 38, 39, 47–49) Parameter eingeschränkt werden.

Tab. 1 beinhaltet für jede Gruppe und jeden Parameter den geschätzten Gruppenmittelwert und/oder die Variabilität. Der Vergleich der Werte zeigt, dass die Gruppen bezüglich der Behornung häufig ähnlich hohe oder tiefe Werte hatten, was betreffend des Gruppierungsalters weniger häufig der Fall ist. Mindestens 3 von 4 behornten Gruppen hatten jeweils tiefe Werte für Parameter, welche sozio-negative Interaktionen mit Körperkontakt betreffen (Nrn. 4, 8, 25) und hohe Werte für Interaktionen ohne Körperkontakt (Nrn. 6, 23, 24, 26). Bei Parametern zur Nähe beim Fressen und Liegen hatten ebenfalls 3 von 4 behornten Gruppen ähnliche Werte. So ergaben sich hohe Mittelwerte für die Anzahl negativer Fressbeziehungen (Nr. 30) und tiefe Werte für positive Fress- und Liegebeziehungen (Nrn. 47, 48) sowie für das Fressen neben der rangtiefsten Ziege einer Gruppe (Nr. 49). In Bezug auf das Gruppierungsalter hatten 3 von 4 juvenil gruppierten Gruppen tiefe Mittelwerte für Drohungen und Stösse, die eine Ziege von der Ranghöchsten erhalten hat (Nrn. 24, 25). Ausserdem hatten 3 der 4 juvenil gruppierten Gruppen tiefe Mittelwerte für negative aber hohe Mittelwerte für positive Fressbeziehungen (Nrn. 30, 47).

Mit diesem Set an Sozialparametern konnten mit der Clusteranalyse Ziegruppen mit ähnlichen sozialen Eigenschaften identifiziert werden (Abb. 2). Die Gruppen 7 und 8

Tab. 1: Modellschätzung, F-Werte und p-Werte der Parameter, bei denen sich der Mittelwert und/oder die Variabilität zwischen den Gruppen unterschieden. Die Werte sind von links nach rechts der Grösse nach geordnet. Die Graustufen stehen für die Kategorien der Ziegengruppen: Dunkelgrau = behornt, adult gruppiert; grau = behornt, juvenil gruppiert; hellgrau = unbehornt, adult gruppiert; weiss = unbehornt, juvenil gruppiert. Die Nummern der Parameter entsprechen denjenigen im Text. Model estimates, F- and P-values of the parameters that differed in group means and/or mean group variability. Values are arranged from left to the right according to size. The grey scale stands for the different goat-group categories: dark grey = horned, grouped as adults; grey = horned, grouped as juveniles; light grey = hornless, grouped as adults; white = hornless, grouped as juveniles. The numbers of the parameters correspond to those in the text.

	Parameter Nr./No.	Modellschätzung pro Gruppe/ Model estimates per group								F-Wert/ F-value	p-Wert/ p-value
Mittelwert/ Mean	4	22.2	16.4	6.0	6.0	3.3	3.3	1.3	1.3	$F_{7,70} = 16.0$	<0.0001
	6	18.2	14.9	11.0	10.0	6.7	6.0	3.7	2.0	$F_{7,70} = 4.7$	<0.0003
	8	13.5	12.2	10.0	7.4	6.0	5.5	4.1	3.7	$F_{7,70} = 2.4$	0.03
	23	2.7	1.3	1.2	1.2	1.1	0.8	0.8	0.7	$F_{7,62} = 2.3$	0.04
	24	4.1	2	1.5	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	$F_{7,57} = 2.7$	0.02
	25	3.7	2.7	1.5	1.2	0.9	0.8	0.8	0.5	$F_{7,57} = 5.2$	0.0002
	26	5	3.7	3.3	2.0	2.0	1.2	1.1	0.7	$F_{7,57} = 4.2$	0.0011
	30	5.8	4.9	4.2	2.5	2.0	0.6	0.0	0.0	$F_{7,70} = 33.0$	<0.0001
	47	6.9	6.8	6.8	3.9	3.5	2.2	1.8	1.3	$F_{7,70} = 46.1$	<0.0001
	48	2.7	1.2	1.1	1.1	1.1	0.7	0.8	0.7	$F_{7,70} = 5.0$	0.0002
Variabilität/ Variability	49	8.8	5.4	4.4	2.1	1.4	0.4	0.3	0.1	$F_{7,62} = 2.2$	0.04
	8	3.3	2.7	2.2	2.0	1.6	1.6	1.5	1.5	$F_{7,70} = 3.7$	0.002
	25	3.3	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.5	1.0	$F_{7,5} = 5.9$	0.0001
	38	2.5	2.1	1.4	1.0	1.0	0.8	0.8	0.4	$F_{7,70} = 4.6$	0.0004
	39	5.0	4.5	4.1	4.1	3.7	2.7	2.2	1.6	$F_{7,70} = 2.3$	0.04
	48	2.2	1.8	1.6	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	$F_{7,70} = 3.0$	0.01

(beide hornlos und juvenil gruppiert) befanden sich zusammen in einem Cluster und waren allen anderen Gruppen am wenigsten ähnlich. Die beiden behornten, juvenil gruppierten (5 und 6) sowie die beiden behornten, adult gruppierten Gruppen (1 und 2) waren jeweils gemeinsam in einem Cluster. Im Gegensatz dazu war die Ähnlichkeit bei den beiden hornlosen, adult gruppierten Gruppen gering (3 und 4). Gruppe 3 war den behornten, adult gruppierten ähnlicher, wohingegen sich die Gruppe 4 näher bei den behornten, juvenil gruppierten befand.

3.2 Experiment: Test auf Sensitivität der Parameter

Sieben von acht sozio-negativen (Nrn. 6, 8, 23–26, 30) und drei von vier sozio-positiven (Nrn. 38, 47, 49) Parametern, die im ersten Teil der Studie zur Beschreibung der sozialen Eigenschaften von kleinen Ziegengruppen erarbeitet worden waren, veränderten sich unter der kurzfristig verschlechterten Haltungssituation und waren dementsprechend sensitiv. Im Folgenden werden die geschätzten Werte zum Vergleich der beiden Situationen in eckigen

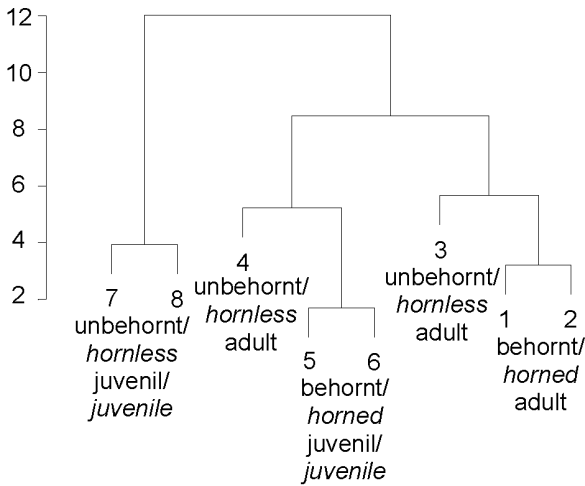


Abb. 2: Resultat der Clusteranalyse der 8 Ziegengruppen.
Results of the cluster analysis of the 8 goat groups.

Klammern [gewohnt/verschlechtert] angegeben. In der verschlechterten Haltungssituation erhielt eine Ziege weniger Stöße (Nr. 8: [6.05/3.6], $F_{1,68} = 9.4$, $p = 0.003$) und weniger Drohungen von der Ranghöchsten (Nr. 24: [1.47/0.3], $F_{1,56} = 15.6$, $p = 0.0$), wurde von der Ranghöchsten weniger häufig implizit verdrängt (Nr. 26: [0.37/0.22], $F_{1,56} = 6.1$, $p = 0.016$), hatte mehr negative Fressbeziehungen (Nr. 30: [0.44/0.69], $F_{1,67} = 13.6$, $p = 0.001$), rieb sich weniger häufig als Initiantin am Kopf/Vorderteil einer anderen (Nr. 39: [0.57/0.37], $F_{1,68} = 5.6$, $p = 0.021$) und hatte weniger positive Fressbeziehungen (Nr. 47: [6.75/5.50], $F_{1,67} = 14.9$, $p = 0.0$). Bei den Parameter Nrn. 6, 23, 25 und 49 interagierte die Situation mit dem Gruppierungsalter, wobei die Effekte entweder für beide Gruppierungs-

alter abnehmend (Nr. 6: juvenil [2.83/1.55], adult [2.00/1.79], $F_{1,67} = 4.7$, $p = 0.034$), nur für eines der beiden Gruppierungsalter merklich abnehmend (Nr. 23: juvenil [0.54/0.39], adult [0.39/0.38], $F_{1,59} = 5.7$, $p = 0.02$; Nr. 25: juvenil [0.70/0.69], adult [0.72/0.50], $F_{1,55} = 7.7$, $p = 0.008$) oder in gegensätzliche Richtungen verliefen (Nr. 49: juvenil [4.51/9.71], adult [1.13/1.05], $F_{1,59} = 12.2$, $p = 0.001$). Zusätzlich gab es beim Parameter Nr. 23 eine Interaktion zwischen der Situation und der Behornung, wobei hornlose, sowie behornete Ziegen in der verschlechterten Situation weniger häufig eine Drohung gegen die Rangtiefste aus ihrer Gruppe initiierten (hornlos [0.54/0.39], behornt [0.42/0.38], $F_{1,59} = 8.1$, $p = 0.006$).

4 Diskussion

Aus detailliert erhobenen Daten des Sozialverhaltens von Ziegen in acht Gruppen wurden auf individueller Ebene 31 sozio-negative und 21 sozio-positive Parameter kreiert. Mit einem schrittweisen Analyseprozess konnte die Anzahl der Parameter auf ein Set von 8 sozio-negativen und 5 sozio-positiven Parametern reduziert werden, welches die sozialen Eigenschaften dieser Ziegengruppen beschrieb. Dabei handelte es sich um Parameter bezüglich sozio-negativer Interaktionen die eine Ziege von anderen oder der Ranghöchsten ihrer Gruppe erhielt, um Parameter, die beschreiben wie die Rangtiefste von der Gruppe behandelt wurde, und um Parameter betreffend der Nähe während des Fressens und Liegens. Viele Studien, die sich bis anhin mit dem Sozialverhalten von Ziegen befasst haben, verwenden sozio-positive Parameter nur spärlich. Ausserdem wird typischerweise die Summe verschiedener agonistischer Interaktionen über die Zeit gemittelt und nur bezüglich der initiiierenden Ziegen betrachtet (BARROSO et al. 2000, FERNANDEZ et al. 2007, JØRGENSEN et al. 2007). Unsere Resultate zeigen jedoch, dass für die Beschreibung des Sozialverhaltens

einer Gruppe zwischen agonistischen Verhaltensweisen mit und ohne Körperkontakt unterschieden werden sollte und dass es offenbar wichtiger ist, wie oft eine Ziege in einer Interaktion die Recipientin und nicht nur die Initiantin ist. Ausserdem zeigt unsere Studie, dass das Verhalten der Ranghöchsten wie auch gegenüber dem rangtiefsten Tier je nach Gruppe unterschiedlich sein kann. Daher werden die sozialen Eigenschaften einer kleinen Ziegengruppe auch von einzelnen Individuen bestimmt.

Die Clusteranalyse zeigte auf, dass die hornlosen, juvenil gruppierten Ziegengruppen sehr ähnliche soziale Eigenschaften aufwiesen und sich von den anderen Gruppen abgrenzten. Bei den behornen Gruppen waren einander jeweils diejenigen mit dem gleichen Gruppierungsalter ähnlich, wobei sich die beiden hornlosen, adult gruppierten Gruppen deutlich unterschieden. Der grösste Unterschied zwischen den hornlosen, juvenil gruppierten Gruppen zu allen anderen bestand darin, dass diese keine negativen aber viele positive Fressbeziehungen hatten (Nrn. 30, 47), und dass diese häufig neben der Rangtiefsten fraßen (Nr. 49). Generell hatten die juvenil gruppierten Ziegengruppen wenig negative und viele positive Fressbeziehungen. Das könnte damit zusammenhängen, dass juvenil gruppierte Ziegen beim nebeneinander Fressen kleinere Distanzen akzeptieren als adult gruppierte (ASCHWANDEN et al. 2008).

Der Zusammenhang der Behornung mit dem Auftreten von agonistischen Interaktionen mit oder ohne Körperkontakt bestätigt die Ergebnisse von ASCHWANDEN et al. (2008). Dort kamen agonistische Interaktionen mit Körperkontakt bei hornlosen Ziegen häufiger vor als bei behornen.

Die kurzfristige Verschlechterung der Haltungssituation zielte darauf ab, die Fresskonkurrenz unter den Ziegen zu erhöhen, indem weniger Fressplatz angeboten wurde, sowie durch die Entfernung des Raumteilers aus dem Liegebereich die Möglichkeiten zum gegenseitigen Ausweichen zu reduzieren. Zehn der 12 getesteten Parameter reagierten auf diese Veränderung im Stall sensitiv, wobei die Richtung der Veränderung nicht immer der Erwartung entsprach. Während erwartungsgemäss mehr negative und weniger positive Fressbeziehungen beobachtet werden konnten, nahm die Anzahl der sozio-negativen Interaktionen in der schlechteren Situation ab (Nrn. 6, 8, 23–26). Das steht im Gegensatz zu den Resultaten von JØRGENSEN et al. (2007), die in einer Situation mit grösserer Fresskonkurrenz eine Erhöhung der Aggressionsrate feststellten. Allerdings lässt sich unser Ergebnis dadurch erklären, dass rangtiefe Ziegen in der verschlechterten Situation häufig in sicherem Abstand zum Fressplatz warteten, um sozialen Konflikten ganz aus dem Weg zu gehen. Ähnliches ergab sich bei LORETZ et al. (2004), wo rangtiefe Ziegen in einer Situation mit weniger Fressplätzen zwar signifikant weniger frassen, ohne dass jedoch die Aggressionsrate anstieg.

Insgesamt kann die angewandte Methodik zur Evaluation von Sozialparametern als vielversprechend angesehen werden. Die Parameter betreffend Erhalt von sozio-negativen Interaktionen sind einfach und mit wenig Aufwand zu erfassen. Andere erfordern die Kenntnis der Rangordnung, wobei bei kleinen Ziegengruppen aus Erfahrung meist schnell erkennbar ist, welche Tiere unten oder an der Spitze der Rangordnung sind. Mehr Aufwand erfordert die Erhebung von Fress- und Liegebeziehungen. Die Sensitivität der Parameter lässt darauf schliessen, dass diese für das Nachweisen von Effekten baulicher Veränderungen in Stallhaltungssystemen auf das Sozialverhalten brauchbar sein dürften.

5 Literatur

- ASCHWANDEN J.; GYGAX, L.; WECHSLER, B.; KEIL, N.M. (2008): Social distances of goats at the feeding rack: Influence of the quality of social bonds, rank differences, grouping age and presence of horns. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 116–131
- BARROSO, F.G.; ALADOS, C.L.; BOZA, J. (2000): Social hierarchy in the domestic goat: effects on food habits and production. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 35–53
- FERNANDEZ, M.A.; ALVAREZ, L.; ZARCO, L. (2007): Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Ruminant Res.* 70, 228–232
- JØRGENSEN, G.H.M.; ANDERSEN, I.L.; BØE, K.E. (2007): Feed intake and social interactions in dairy goats--The effects of feeding space and type of roughage. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107, 239–251
- LORETZ, C.; WECHSLER, B.; HAUSER, R., RÜSCH, P. (2004): A comparison of space requirements of horned and hornless goats at the feed barrier and in the lying area. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 87, 275–283

Janine Aschwanden, C. Zweifel, L. Gygax, B. Wechsler, N.M. Keil
Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8356 Ettenhausen, Schweiz

Der Einfluss des Rammlers auf die Aktivität und die Häufigkeit agonistischer Interaktionen von Zuchtzibben in der Gruppenhaltung

The presence of a buck reduces aggression in group-housed breeding rabbits, but may increase restlessness

SYLVIA GRAF, LOTTI BIGLER, HANNO WÜRBEL, THERES BUCHWALDER

Zusammenfassung

Die Gruppenhaltung von Zuchtkaninchen ist der Einzelhaltung im Hinblick auf die Möglichkeit von positiven sozialen Interaktionen (wie allogrooming und Kontaktliegen) und hinsichtlich des Vorkommens von anormalen Verhaltensweisen, Stereotypien und Technopathien vorzuziehen. Jedoch gibt es in der Gruppenhaltung agonistische Auseinandersetzungen, welche Verletzungen verursachen können, was aus tierschützerischer wie auch aus ökonomischer Sicht relevant ist. In der Schweiz werden in der Praxis zwei Managementmethoden für die Verweilzeit des Rammlers in der Zuchtzibbengruppe angewandt. Eine ist, den Rammler für zehn Tage in der Gruppe zu belassen, bei der anderen wird der Rammler nach dem fünften Tag gegen einen weiteren Rammler ausgetauscht. Es wird vermutet, dass der Rammler einen positiven Einfluss auf die Zibben hat, und dass der Austausch des Rammlers einen vorteilhaften Effekt auf die Reproduktionsrate, wie auch das Verhalten der Zibben mit sich bringt. Dieses Forschungsprojekt untersuchte diese Hypothesen, indem der Einfluss des Rammlers auf die Aktivität und das agonistische Verhalten der Zibben geprüft wurden. Zusätzlich wurde der Effekt durch den Austausch des Rammlers auf die Reproduktion und das Verhalten der Zibben analysiert. Es wurden acht Gruppen mit je fünf bis sieben 32 Wochen alten Zuchtzibben beobachtet. Die Daten jeder Gruppe wurden für je 24-Stunden, einen Tag vor dem Einsetzen des Rammlers, einen Tag nach Einsetzen des Rammlers und am Tag des Austauschs der Rammler aufgenommen. Der Einfluss des Rammlers auf die Aktivität der Zibben wurde mittels 4-minütiger Intervallbeobachtung erhoben, während die agonistischen Interaktionen zwischen den Zibben kontinuierlich aufgenommen wurden. Die Reproduktionsrate wurde an Hand des prozentualen Anteils reproduzierender Zibben, der Anzahl an lebend geborenen Jungtieren pro reproduzierender Zibbe und mittels des mittleren Gewichts der Jungtiere zu zwei Zeitpunkten ermittelt. Nach dem Einsetzen des Rammlers konnte eine signifikante Aktivitätssteigerung von 40.67 % auf 43.18 % in 24-Stunden festgestellt werden, während die Häufigkeit der agonistischen Interaktionen pro Tier in der gleichen Zeit von 1.33 auf 0.6 signifikant sank. Die Dauer einer agonistischen Interaktion sank von 12.3 Sekunden auf 6.25 Sekunden, was jedoch nicht signifikant war. Die Reproduktionsrate war durch den Austausch der Rammler nicht verändert, ebenso wie sich kein signifikanter Effekt auf das Verhalten der Zibben feststellen liess. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Anwesenheit eines Rammlers in einer Zuchtkaninchengruppe agonistische Interaktionen vermindern kann. Jedoch hatte das Management mit zwei Rammlern pro Reproduktionsperiode keinen Einfluss auf die Reproduktionsrate oder das Verhalten der Zibben. Es bleibt abzuklären, inwieweit die erhöhte Aktivität der Zibben, welche möglicherweise eine durch das Paarungsverhalten verursachte

erhöhte Unruhe anzeigt, negative Auswirkungen auf das Wohlergehen der Zibben haben könnte.

Summary

Group housing of breeding rabbits is recommended to enable the does to display socio-positive interactions (e. g. allogrooming, resting in body contact) and to prevent abnormal behaviours, stereotypies and technopathies, that are observed in single housed rabbits. On the other side, group-housing of breeding rabbits might induce aggression and cause injuries, thereby compromising both animal welfare and production. Rabbit breeding is dominated by two management procedures that differ in the duration of the presence of the buck in the group of females. In the first procedure, the buck stays with the does for the entire 10 days, in the other the buck is replaced by a second buck after 5 days. The buck is thought to have an appeasing effect on the does and the exchange of the buck might have beneficial effects on reproduction and on the does' behaviour. The aim of the present study was to test these hypotheses by assessing the buck's influence on the does' activity and agonistic behaviour. In addition the influence of the exchange of the buck after the fifth day on reproduction and the does' behaviour were analysed. Eight groups of five to seven 32 week old group-housed does were tested. The behaviour of each group was recorded for 24-hours, one day before and one day after the buck was inserted into the group and on the day when the first buck was replaced. The buck's effect on the does' general activity was assessed by scan sampling at 4 minute intervals, while agonistic interactions between does were recorded by all-occurrence sampling. Reproduction was analysed by the number of reproducing does, the number of pups born alive per reproducing doe and the mean weight of the pups at two time points. After the buck had been introduced, activity increased significantly from 40.67 % to 43.18 % over 24-hours, while agonistic interactions per doe decreased significantly from 1.33 to 0.60 during the same time. The mean duration of agonistic interactions seemed to decrease from 12.30 sec. to 6.25 sec., which was however not significant. Reproduction was unaffected by the exchange of the buck; moreover there was no significant effect on the does' behaviour. These findings indicate that the presence of a buck in a group of breeding does can reduce potentially harmful agonistic interactions. The procedure with two bucks for one reproduction period has no effect on reproduction or the does' behaviour. However, further research is needed to assess whether the small but significant increase in general activity, which possibly reflects increased restlessness induced by the buck's mating behaviour, could have any adverse effects.

1 Einleitung

Bei Tierarten, welche ein ausgeprägtes Sozialleben in der Gruppe führen, wird unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit gefordert, diese nicht in Isolation zu halten, um den Tieren ihr natürliches Verhalten zu ermöglichen (STAUFFACHER 1988; MORTON et al. 1993; WHARY et al. 1993; CAPITANIO et al. 1998; OLSSON et al. 2003; BAUMANS 2005; LOVE et al. 2005). Untersuchungen zeigten, dass durch soziale Deprivation bei Kaninchen Verhaltensstörungen

und Stereotypien wie Gitternagen, Haarfressen, Ruhelosigkeit und übermäßige Futteraufnahme auftraten (WHARY et al. 1993; KROHN et al. 1999; HANSEN et al. 2000; SKOLARSKI 2001; MARAI 2004). Weibliche Kaninchen zeigen zudem eine hohe Motivation, einem Sozialpartner nahe zu sein, selbst wenn ein direkter Kontakt nicht möglich ist (SEAMAN et al. 2008). In der Schweiz werden aus diesem Grund seit den 80er Jahren und in den Niederlanden seit 2001 Gruppenhaltungssysteme für Mast- wie auch Zuchtkaninchen untersucht und weiterentwickelt (LEHMANN 1989; STAUFFACHER 1988; RUIS et al. 2003). Trotz großer Fortschritte in den Bereichen Gesundheit, Jungtiersterblichkeit und Management bemängeln Kritiker das Auftreten von agonistischem Verhalten. Durch agonistische bzw. aggressive Auseinandersetzungen würde das Verletzungsrisiko erhöht, was aus Sicht des Tierschutzes die positiven Effekte der Gruppenhaltung relativieren würde (MÜLLER et al. 1981; BATCHELOR 1991; HOY 2004, 2005).

Agonistische Verhaltensweisen in sozialen Gemeinschaften sind multifaktoriell und haben einen evolutiven Hintergrund (SCOTT 1992). Sie dienen zur Bildung und Aufrechterhaltung einer sozialen Rangordnung und zur Klärung sozialer Konflikte und sind somit aus biologischer Sicht adaptiv (GIROLAMI et al. 1997). Eine stabile Rangordnung hat sowohl für ranghohe als auch für rangniedere Tiere Vorteile. Sie dient unter anderem dazu, bei Konflikten schadensträchtige Interaktionen zu vermeiden (SCOTT 1992).

In der Kaninchenzucht werden in der Schweiz auf Praxisbetrieben je fünf bis zehn weibliche Zuchtkaninchen zusammen in einer Bucht gehalten. Die Rammler werden den im Reproduktionszyklus natürlicherweise synchronisierten Zibben im Zeitraum um die Geburt der Jungtiere während ca. zehn Tage zugesetzt. Die Belegung der Zibben kann schon wenige Minuten nach dem Geburtsvorgang stattfinden. FARABOLLINI et al. (1991) beobachteten beim Einsetzen eines Rammlers in eine Zibbengruppe mit etablierter Hierarchie eine erhöhte Aggressivität. Das Alpha-Weibchen reagierte mit vermehrtem agonistischem Verhalten gegenüber dem Rammler. Neben dem Rammler wurde vor allem die Beta-Zibbe angegriffen. Diese Reaktion erklären FARABOLLINI et al. (1991) damit, dass das Einsetzen des Rammlers die soziale Rangordnung destabilisiert und das Alpha-Weibchen Aggression gegen das nächstrangige Mitglied der Gruppe richtet. Bereits nach 15 Minuten verminderte sich das aggressive Verhalten des Alpha-Weibchens allerdings und sexuelles Verhalten nahm zu. RUIS et al. (2003) vermuten dagegen, dass der Rammler einen positiven Einfluss auf die Gruppenstabilität ausübt und Kämpfe zwischen Zibben aktiv beendet. Um dies zu überprüfen, wurde in der vorliegenden Untersuchung der Einfluss des Rammlers auf die Anzahl und die Dauer der agonistischen Interaktionen zwischen den Zibben und die allgemeine Aktivität in der Zibbengruppen untersucht.

Eine weitere Variante des natürlichen Reproduktionsmanagements ist der Austausch des Rammlers nach fünf Tagen gegen einen „frischen“, d. h. in den letzten Tagen nicht eingesetzten Rammler. Damit soll eine höhere Reproduktionsleistung erreicht werden, zum einen wegen einer verbesserten Spermienqualität und zum anderen könnten damit niederrangige Zibben mit einer höheren Wahrscheinlichkeit belegt werden. Rammler und Zibben leben in getrennten linearen Rangordnungen. Schon MYKYTOWYCZ (1958) beobachtete bei Wildkaninchen, dass der Rammler mit der Alpha-Zibbe einen engeren Kontakt pflegte als mit den niederrangigen Weibchen. Die niederrangigen Tiere wurden dagegen hauptsächlich von einem niederrangigen Rammler gedeckt. Der Austausch des Rammlers an

Tag fünf könnte somit insbesondere den Reproduktionserfolg der niederrangigen Zibben erhöhen. Damit steht zur Diskussion, ob sich das Management mit zwei Rammlern positiv auf die Reproduktion auswirkt und ob der „frische“ Rammler einen positiven Effekt auf das Sozialleben der Zuchtzibben hat.

Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss des Rammlers auf die Zibbengruppe im Hinblick auf die agonistischen Interaktionen, die damit verbundenen Verletzungen sowie auf Aktivitätsänderungen zu analysieren. Zudem soll die Frage geklärt werden, ob mit dem Austauschen des Rammlers an Tag fünf ein positiver Effekt auf die Reproduktion und auf das Sozialverhalten erreicht werden kann.

2 Tiere und Methode

2.1 Tiere und Haltung

Es wurden acht Gruppen mit jeweils fünf bis sieben weiblichen ZIKA-Hybridkaninchen untersucht. Die Gruppen wurden in einem kommerziellen Zuchtbetrieb in Buchten (330 cm x 175 cm) aufgestellt, welche mit drei Ebenen, Nestern, Jungtierbereich, Unterschlupf, Einstreubereich, Nippeltränken und Futterautomat (Futtermittel: UFA 925, Heu ad libitum) ausgestattet waren. Die weiblichen Zuchtkaninchen befanden sich zum Zeitpunkt der Datenaufnahme im zweiten Drittel der 3. und 4. Reproduktionsperiode und waren 28 bzw. 32 Wochen alt. In jeder Reproduktionsperiode wurden zwei Managementmethoden mit unterschiedlichen Verweilzeiten des Rammlers getestet. In der ersten wurde der Rammler in vier Gruppen für zehn aufeinander folgende Tage belassen. In der zweiten Methode, in weiteren vier Gruppen, wurde der Rammler nach fünf Tagen gegen einen zweiten Rammler, der für mindestens zehn Tage nicht im Einsatz war, ausgetauscht. Von der 3. zur 4. Reproduktionsperiode wurden die beiden Managementmethoden in den jeweiligen Gruppen gewechselt. So wurde jede der acht Gruppen mit beiden Managementmethoden getestet.

2.2 Einfluss des Rammlers auf Aktivität und agonistische Interaktionen

Der Einfluss des Rammlers auf die Aktivität und das agonistische Verhalten der Zibben wurde in der 4. Reproduktionsperiode untersucht. Mittels Videoaufnahmen (Multieye® der Firma Artec Technologies AG, Videokamera der Firma Santec® Security Solutions, Model VTC-1640 color video camera) wurde das Verhalten der Tiere aufgezeichnet. Die jeweils 24-stündigen Videoaufnahmen wurden vor und nach dem Einsetzen des Rammlers und an Tag fünf, nachdem der Rammler in vier Buchten ausgetauscht worden war, aufgenommen. Dabei wurden alle vier Minuten die Aktivität (Fressen, Lokomotion, soziale Interaktionen und Körperpflege) der Zibben und kontinuierlich die agonistischen Interaktionen in Anzahl und Dauer (Jagen, Beißen, Drohen mit Flucht und „Karussell“) zwischen den Tieren erfasst. Der prozentuale Anteil der Aktivitätszeit, die Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier und die Dauer pro agonistischer Interaktion wurden im Anschluss berechnet. Ein möglicher Unterschied in der Aktivität und der agonistischen Interaktionen zwischen den beiden Managementmethoden wurden zum Zeitpunkt des Rammlerwechsels erhoben.

2.3 Einfluss des Rammler-Managements auf die Reproduktion

Eventuelle Unterschiede zwischen dem zehn bzw. fünf Tage Rammler-Management auf den Reproduktionserfolg der Zibben wurden anhand des prozentualen Anteils reproduzierender Zibben, der Jungtiere pro reproduzierender Zibbe und der Einzelgewichte der Jungtiere vom 2. und 18. Tag nach der Geburt in der 3. und 4. Reproduktionsperiode ermittelt. Um das Gewicht der Jungtiere zu erheben, wurden jeweils alle Jungtiere in einem Nest gewogen und durch ihre Anzahl geteilt.

2.4 Gesundheitszustand und Verletzungen

Der Gesundheitszustand der Tiere, sowie die Anzahl und die Schwere der Verletzungen wurden kurz vor dem Einsetzen des Rammlers und während dessen Aufenthalts in der Gruppe nach dem ersten und fünften Tag adspektorisch und palpatorisch erfasst. Eingeteilt wurden die Verletzungen nach Graden. Zu Grad 1 wurden alle minimalen Verletzungen, wie fehlendes Fell ohne Hautverletzung, zu Grad 2 alle geringfügigen Verletzungen, wie Hautabschürfungen mit maximal 0.25 cm² Grösse, welche maximal die Epidermis betrafen gezählt. In den 3. Grad zählten alle mittelgradigen Verletzungen, also Verletzungen welche über 0.25 cm² gross waren, und Hämatome, Lidverletzungen sowie Risse in der Ohrmuschel. Zum 4. Grad wurden hochgradige Verletzungen gezählt. In diese Kategorie fielen alle Wunden welche tiefer als Hautverletzungen waren, bzw. Augen oder Genitalien betrafen.

2.5 Auswertung der Daten

Um Einflüsse des Rammlers auf die Zibben per se zu ermitteln und auch das unterschiedliche Rammler-Management zu untersuchen, wurden die Daten der Aktivität, die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier und die Daten der reproduzierenden Zibben und ihrer Jungtiere mittels T-Test ausgewertet. Eine statistische Auswertung der Verletzungen war jedoch auf Grund der geringen Anzahl nicht möglich.

3 Ergebnisse

3.1 Aktivität und agonistische Interaktionen

Während den ersten 24 Stunden nach dem Einsetzen des Rammlers konnte ein signifikanter Anstieg der Aktivität (Abb. 1) von 40.67 % (SD = 2.8) auf 43.18 % (SD = 3.30) gegenüber den 24-Stunden vor dem Einsetzen des Rammlers beobachtet werden (T-Test für gepaarte Stichproben; N = 8; T = - 3.113; df = 7; p = .017). Die Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier (Abb. 2) sank dabei signifikant von 1.33 auf 0.60 (T-Test für gepaarte Stichproben; N = 8; T = 3.626; df = 7; p = .008). Die Dauer pro agonistischer Interaktion nahm mit der Anwesenheit des Rammlers von 12.3 Sekunden (SD = 6.66) auf 6.25 Sekunden (SD = 4.80) tendenziell ab. Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant (p = .106).

Der Austausch des Rammlers an Tag fünf zeigte keinen Effekt auf die Aktivität der Zibben. Die Zibbengruppen mit verbleibendem Rammler zeigten eine Aktivität von 38.69 %, während die Gruppen mit ausgetauschtem Rammler eine Aktivität von 40.94 % hatten (T-Test für ungepaarte Stichproben; N = 8; T = .894; df = 6; p = .406). Es fand sich auch kein Unterschied in der Anzahl (2.50 vs. 2.00) und der Dauer (10.21 sek. vs. 6.33

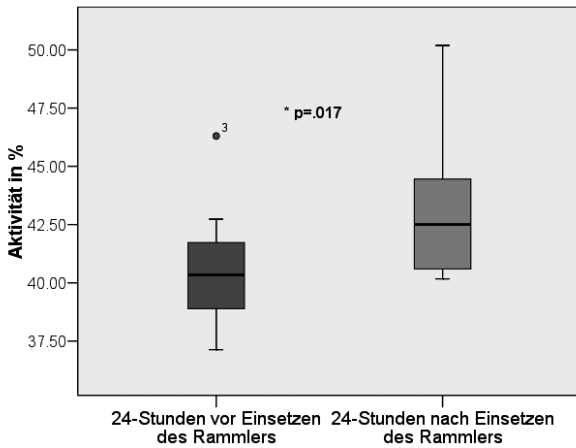


Abb. 1: Aktivität der Zibben in Prozent in 24-Stunden Does' activity per 24-hours
Erklärung zur Abbildung 1: Bucht 3 zeigte 24-Stunden vor Einsetzen des Rammlers eine sehr hohe Aktivität.

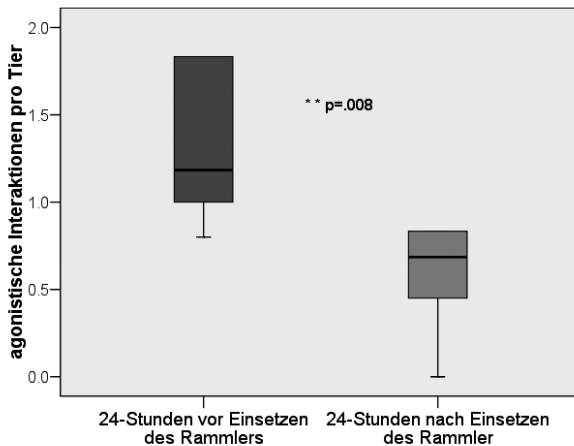


Abb. 2: Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier in 24 Stunden
Agonistic interactions counted per animal per 24-hours

sek.) der agonistischen Interaktionen pro Tier (T-Test für ungepaarte Stichproben; $N = 8$; $T = .447$ bzw. $T = 1.122$; $df = 6$; $p = .670$ bzw. $p = .305$)

3.2 Reproduktion

Auf die Reproduktion der Zibben zeigte das Auswechseln des alten Rammlers an Tag fünf keinen Effekt. 61.13 % der Zibben reproduzierten, wenn der Rammler die zehn Tage in der Gruppe verblieb und 58.51 %, wenn der Rammler an Tag fünf ausgetauscht wurde (T-Test für gepaarte Stichproben; $N = 16$; $T = .195$; $df = 7$; $p = .851$). Das Rammlermanagement hatte keinen Effekt auf die Anzahl der geborenen Jungtiere oder auf deren Gewicht an Tag 2 und 18. So lagen die mittlere Anzahl an Jungtieren pro Wurf und Zibbe bei Anwesenheit des Rammlers für zehn Tage bei 10.82 Jungtieren und bei den Zibben mit zwei Rammlern an jeweils fünf Tagen bei 10.98 Jungtieren pro Wurf ($p = .924$). Das mittlere Einzelgewicht pro Jungtier mit und ohne Austausch des Rammlers am Tag 2 (61.97 g vs. 72.49 g) wie am Tag 18 (277.8 g vs. 306.28 g) nach der Geburt war ebenfalls nicht signifikant verschieden ($p = .837$ und $p = .177$).

3.3 Verletzungen durch agonistische Interaktionen

Insgesamt wurden zu allen drei Beobachtungszeitpunkten zwei Tiere mit einer Verletzung von Grad 1, sieben Tiere mit einer von Grad 2 und ein Tier mit einer Grad 3 Verletzung festgestellt.

Tab. 1: Verletzungen durch agonistische Interaktionen
 Injuries caused by agonistic Interactions

Zeitpunkt	Anzahl Tiere nach Grad der Verletzungen und prozentualer Anteil aller Tiere (N = 47)							
	Grad 1		Grad 2		Grad 3		Grad 4	
Vor Rammler	0	0 %	4	8.5 %	1	2.12 %	0	0 %
1. Tag mit Rammler	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Rammlerwechsel	2	4.26 %	3	6.38 %	0	0 %	0	0 %

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Das Einsetzen eines Rammlers in eine Gruppe mit weiblichen Zuchtkaninchen senkt die Häufigkeit der agonistischen und möglicherweise schadensträchtigen Interaktionen, was auch an Hand der verminderten Anzahl an Verletzungen deutlich wird. Zum Zeitpunkt des Einsetzens des Rammlers standen die meisten Zibben kurz vor der Geburt. Dies ist verbunden mit der natürlichen Nestverteidigung und dem Nestbauverhalten, weshalb man eine erhöhte Frequenz an agonistischen Interaktionen annehmen kann (STAUFFACHER 1988). Hinzu kommt, dass der Rammler wie bei FARABOLLINI et al. (1991) ein Eindringling ist und man erwarten würde, dass diese beiden Situationen zu einer erhöhten Aggression und zu vermehrten Kämpfen, zum einen unter den Zibben, wie auch gegenüber dem Rammler führen sollten. Dies konnte jedoch nicht festgestellt werden. Statt den Rammler als Eindringling anzugreifen, wurde dieser von den Zibben aufgesucht oder gemieden. Der Rammler griff in keinem Fall eine Zibbe an, wie es bei FUENTES et al. (2004) beschrieben ist, untersuchte diese jedoch auf Paarungsbereitschaft oder trieb sie, wie es beim Paarungsverhalten beschrieben wird, vor sich her (KRAFT 1978). Er untersuchte in den ersten Stunden die Bucht und markierte hervorstehende Elemente mit der Kinndrüse oder urinierte an Objekten (Spritzharnen). Das Paarungs- und Markierungsverhalten brachte Unruhe in die Gruppe, da der Rammler unablässig in Bewegung war, dabei jede Zibbe untersuchte und den Versuch unternahm sich mit dieser zu paaren, auch wenn diese noch nicht geboren hatte und daher nicht paarungsbereit war. Dadurch waren die Zibben gezwungen vermehrt auszuweichen, was sich in der erhöhten Aktivität in den ersten 24-Stunden nach Einsetzen des Rammlers widerspiegelt. Vergleicht man das Verhalten der Zibben nach dem Austausch des Rammlers an Tag fünf so wird deutlich, dass in den Gruppen, in denen der Rammler verblieben ist, das Ausmaß der Aktivität wieder auf das Niveau des Zeitraums von vor dem Rammler gesunken ist. Der Vergleich zwischen den beiden Managementmethoden zeigt, dass ein neu an Tag fünf eingesetzter Rammler eine höhere Aktivität im Vergleich zu dem ersten verbleibenden Rammler auslöst. Leider ist auf Grund des geringen Stichprobenumfangs der Unterschied nicht signifikant. Es bleibt abzuklären, inwieweit die erhöhte Unruhe unter den Zibben negative Auswirkungen auf das Wohlergehen der Zibben haben könnte und ob die Präsenz des Rammlers einen nachhaltigen Einfluss auf das agonistische Verhalten der Zibben ausübt.

Ein möglicher Unterschied in der Reproduktionsleistung zwischen den beiden Rammernagements wurde in der 3. bzw. 4. Reproduktion der Zibben untersucht. In diesem Zeitraum beginnt die Reproduktion zumindest im Aufzuchtserfolg stabil zu werden (ROMMERS 2005). Ein Auswechseln des Rammlers nach Tag fünf zeigte sowohl auf die Anzahl der reproduzierenden Zibben wie auch auf die Anzahl der lebend geborenen Jungtiere keinen Einfluss. Es wurde auch kein Unterschied im Gewicht der Jungtiere am 2. und am 18. Tag nach der Geburt gefunden, was auf eine bessere Aufzuchtserleistung hinweisen würde. Auf die Aktivität der Zibben und auf die Anzahl der agonistischen Interaktionen wurde durch das Austauschen des Rammlers kein für die Zibben positiver Effekt erreicht. Somit bringt das Management mit zwei Rammlern an je fünf Tagen weder den erhofften ökonomischen Nutzen noch einen Vorteil für die Zibben.

Die Verletzungshäufigkeit und der Grad der Verwundungen, welche immer wieder als Argumente gegen die Gruppenhaltung bei Zuchtkaninchen genannt werden, sind im Vergleich zu den wenigen Vergleichsstellen in der Literatur (RUIS et al. 2003) als recht gering anzusehen. Aus Sicht des Tierwohls muss die Frage gestellt werden, ob es zu verantworten ist, dass dem Kaninchen, einem Tier mit hoch ausgebildetem Sozialverhalten, die benötigten Sozialpartner in fast allen kommerziellen Kaninchenhaltungen auch weiterhin verwehrt bleiben. Es bleibt abzuwägen, wie es schon bei Schweinen und Rindern geschehen ist, ob das Auftreten von wenigen agonistischen Interaktionen und Verletzungen in der Gruppenhaltung weiterhin eine Haltung in Isolation rechtfertigt.

5 Literatur

- BATCHELOR, G. A. (1991): Group housing on floor pens and environmental enrichment in sandy lop rabbits. *Animal Technology*, 42 (2): 109–121
- BAUMANS, V. (2005): Environmental Enrichment for Laboratory Rodents and Rabbits: Requirements of Rodents, Rabbits, and Research. *ILAR Journal* 46 (2): 162–170
- CAPITANIO, J. P.; LERCHE, N. W. (1998): Social separation, housing relocation, and survival in simian AIDS: a retrospective analysis. *Psychosom Med*, 60 (3): 235–244
- FARABOLLINI, F.; ALBONETTI, M. E.; DESSI-FULGHERI, F. (1991): Response to intruders in female rabbit colonies is related to sex of intruder and rank of residents. *Behavioural Processes*, 24: 111–122
- FUENTES, V. O.; VILLAGRAN, C.; NAVARRO, J. (2004): Sexual behavior of male New Zealand white rabbits in an intensive production unit. *Animal Reproduction Science*, 80 (1-2): 157–162
- GIROLAMI, L.; FONTANI, G.; LODI, L.; LUPO, C. (1997): Agonistic Behavior, Plasma Testosterone, and Hypothalamic Estradiol Binding in Male Rabbits. *Aggressive Behavior*, 27: 33–40
- HANSEN, L. T.; BERTHELSEN, H. (2000): The effect of environmental enrichment on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 68 (2): 163–178
- Hoy, S. (2004): Informationen vom 8. World Rabbit Kongress. *Kaninchenzeitung*, 22: 20–21
- Hoy, S. (2005): Zu den Anforderungen an die Haltung von Zuchtkaninchen unter den Aspekten von Tierschutz, Verhalten und Hygiene. *DVG Tagungsschrift*, Celle
- KRAFT, R. (1978): Vergleichende Verhaltensstudie an Wild- und Hauskaninchen II, Quantitative Beobachtung zum Sozialverhalten. Sonderdruck aus *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 95 (3/4): 165–179
- KROHN, T. C.; RITSKES-HOITINGA, J.; SVENDSEN, P. (1999): The effect of feeding and housing on the behaviour of the laboratory rabbit. *Laboratory Animals*, 33: 101–107

- LEHMANN, M. (1987): Das Verhalten junger Hauskaninchen unter verschiedenen Umgebungsbedingungen. Dissertation, Universität Bern
- LOVE, J. A.; HAMMOND, K. (2005): Group-Housing Rabbits. http://www.awionline.org/lab_animals, Zugriff am 19.09.08
- MARAI, I. F. M.; RASHWAN, A. A. (2004): Behavioural response of rabbits to climatic and managerial conditions - a review. *Archiv für Tierzucht*, 47 (5): 469–482
- MORTON, D. B.; JENNINGS, M.; BATCHELOR, G. R.; BELL, D.; BIRKE, L.; DAVIES, K.; EVELEIGH, J.; R.; GUNN, D.; HEATH, M.; HOWARD, B.; KÖDER, P.; PHILLIPS, J.; POOLE, T.; SAINSBURY, A. W.; SALES, G. D.; SMITH, D. J. A.; STAUFFACHER, M.; TURNER, R. J. (1993): Refinements in rabbit husbandry: Second report of the BVA/AFW/FRAME/RSPCA/UFAW joint working group on refinement. *Lab Anim*, 27 (4): 301–329
- MÜLLER, H. A.; BRUMMER, H. (1981): Untersuchungen über Fortpflanzungsverhalten und Fertilität des Hauskaninchens in Einzel- und Gruppenhaltung. *Tierärztliche Umschau*, 36: 763–767
- MYKYTOWYCZ, R. (1958): Social Behaviour of an Experimental Colony of wild Rabbits, *Oryctolagus cuniculus* L.; I Establishment of the colony. *C.S.I.R.O. Wildl. Res.*, 3: 7–25
- OLSSON, I. A. S.; NEVISON, C. M.; PATTERSON-KANE, E.; SHERWIN, C. M.; VAN DE WEERD, H. A.; WÜRBEL, H. (2003): Understanding behaviour: the relevance of ethological approaches in laboratory animal science. *Applied Animal Behaviour Science*, 81: 245–264
- ROMMERS, J. M. (2005): Breeding of young female does. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress*: 1518–1531
- RUIS, M.; COENEN, E.; LENSSENS, P.; KEULEN, Ü. V. A. (2003): Für eine stabile Gruppe muss gesorgt werden. *DGS Magazin* 27: 51–54
- SCOTT, J. P. (1992): Aggression: Functions and Control in Social Systems. *Aggressive Behavior*, 18: 1–20
- SEAMAN, S. C.; WARAN, N. K.; MASON, G.; DEATH, R. B. (2008): Animal economics: assessing the motivation of female laboratory rabbits to reach a platform, social contact and food. *Animal Behaviour*, 75 (1): 31–42
- SKOLARSKI, I. (2001): Vergleichende Untersuchung zur Käfighaltung von weiblichen Laborkaninchen in Einzel- und Paarhaltung. Dissertation, FU Berlin
- STAUFFACHER, M. (1988): Entwicklung und Ethologische Prüfung der Tiergerechtheit einer Bodenhaltung für Hauskaninchen-Zuchtgruppen. Dissertation, Universität Bern
- WHARY, M.; PEPPER, R.; BORKOWSKI, G.; LAWRENCE, W.; FERGUSON, F. (1993): The effects of group housing on the research use of the laboratory rabbit. *Lab Anim*, 27 (4): 330–341

Dank

Vielen Dank an das Bundesamt für Veterinärwesen für die Förderung und an das „Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen“ für die praktische und technische Unterstützung des Projekts 2.05.09. Unser besonderer Dank gilt der Familie Lüthi für die großzügige und tatkräftige Unterstützung in der Tierhaltung und bei den Versuchen.

Sylvia Graf¹, Lotti Bigler¹, Hanno Würbel², Theres Buchwalder¹

¹ Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen (ZTHZ), Bundesamt für Veterinärwesen, Bürgerweg 22, 3052 Zollikofen, Schweiz

² Tierschutz und Ethologie, Institut für Veterinär-Physiologie der Justus-Liebig-Universität Giessen, Frankfurter Straße 104, 35392 Giessen, Deutschland

„Cows and more“ – Erste Ergebnisse

“Cows and more” – First results

ANDREAS PELZER, KATHARINA BAYER, HORST CIELEJEWSKI, WOLFGANG BÜSCHER, OTTO KAUFMANN

Zusammenfassung

Um die produktionstechnische Beratung in der Milchviehhaltung weiter zu optimieren, arbeitet die Landwirtschaftskammer NRW derzeit in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms Universität in Bonn und der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt Universität in Berlin an der Entwicklung eines Expertensystems, mit dem es möglich ist, Schwachstellen in Haltung und

Management anhand von tierbezogenen Kriterien systematisch und objektiv aufzudecken. Dabei basiert die einzelbetriebliche Bewertung zum einen auf dem Vergleich der Ergebnisse mit definierten Ziel-, Richt- und Grenzwerten, zum anderen sollen errechnete Zusammenhänge zwischen Tier und Haltungsumwelt für die Bewertung genutzt werden. Zwecks Erstellung des Datenpools wurden im Rahmen eines Pilotprojektes im Frühjahr 2007 in 66 Milchviehbetrieben neben den tierbezogenen Parametern auch umfassende bautechnische und managementspezifische Kriterien erfasst, um die haltungs- und managementbedingten Einflüsse auf das Tier zu ermitteln. Im Folgenden sollen erste Ergebnisse zu den Kriterien Abliegedauer, Aufenthaltsort und Sauberkeit der Kühe vorgestellt werden:

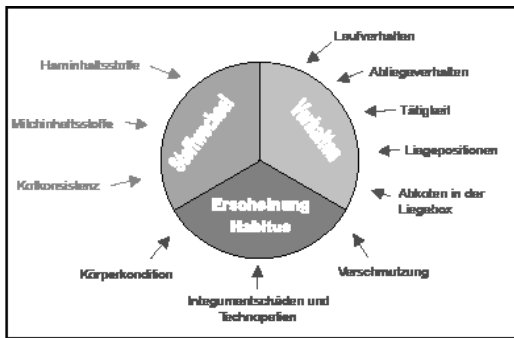


Abb.1: Kriterien für die Bewertung von Haltung und Management

Criteria with respect to behaviour, habitus and metabolism

Während der Abliegeprozess auf der Weide in der Regel nur wenige Sekunden dauert, kommt es in Liegeboxenlaufställen durch die Trennung der Funktionsbereiche Laufen und Liegen sowie einer möglicherweise suboptimalen Boxengestaltung häufig zu Beeinträchtigungen der Tiere und somit auch zu einer verzögerten Abliegedauer (HÖRNING, 2003). Im Rahmen der Datensichtung wurde festgestellt, dass die Häufigkeit der Abliegedauer

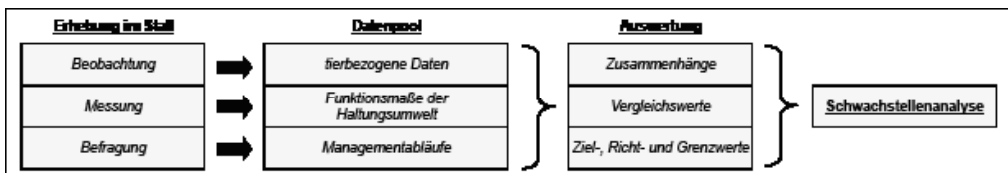


Abb.2: Arbeitsschritte und Inhalte für die Schwachstellenanalyse
procedures and contents for weak point analysis

unter 30 Sekunden bei Betrieben mit einer installierten Nackenriegelhöhe von ≥ 115 cm durchschnittlich höher war als bei Betrieben mit einer Nackenriegelhöhe von < 115 cm. Im Rahmen einer Varianzanalyse konnte ein signifikanter Einfluss der Nackenriegelhöhe auf die Häufigkeit des Abliegens unter 30 Sekunden nachgewiesen werden ($p < 0,05$).

Wenn davon ausgegangen wird, dass sich der überwiegende Teil der Kühe nach der Hauptfutteraufnahme liegend in den Boxen befinden sollte (HERMANN und REUBOLD, 2002), können in den Boxen oder auf den Laufgängen stehende und auf den Spalten liegende Kühe auf Schwachstellen in der Gestaltung des Funktionsbereiches Liegen sowie der Haltungsumwelt hindeuten. Im Rahmen der statistischen Auswertung wurde die Positionierung des Nackenriegels (Höhe \leq bzw. > 112 cm; horizontaler Abstand zur Kotstufe $<$ bzw. ≥ 160 cm) als Einflussfaktor bezüglich des Stehens in der Liegebox ermittelt: Zum einen konnte für die Häufigkeit des Stehens in der Box mit zwei Beinen ein Einfluss des horizontalen Nackenriegelabstandes festgestellt werden ($p < 0,01$), da die Kühe bei einem geringeren Abstand durchschnittlich häufiger mit zwei Beinen in den Boxen standen. Zum anderen wurde die Häufigkeit des Stehens in der Box mit vier Beinen sowohl durch die Höhe ($p < 0,05$) als auch den Abstand ($p < 0,01$) des Nackenriegels beeinflusst, wobei dem Abstand des Nackenriegels der höhere Erklärungsanteil zukommt. So konnte bei enger Positionierung des Nackenriegels bezüglich der Höhe oder des horizontalen Abstandes durchschnittlich eine geringere Häufigkeit des Stehens in der Box mit vier Beinen beobachtet werden.

Eine Verschmutzung bestimmter Körperregionen ist in der Regel auf unmittelbare Einflüsse durch Haltung und Management zurückzuführen. Bezüglich der Verschmutzung des Schwanzquastes konnte in einer Kontingenzanalyse eine signifikante Abhängigkeit zum einen zur Boxenart ($p < 0,001$) und zum anderen zur Länge der Liegefläche ($p = 0,001$) festgestellt werden. So wiesen die Tiere, die in Hochboxen aufgestellt waren, eine höhere Verschmutzung des Schwanzquastes auf als diejenigen

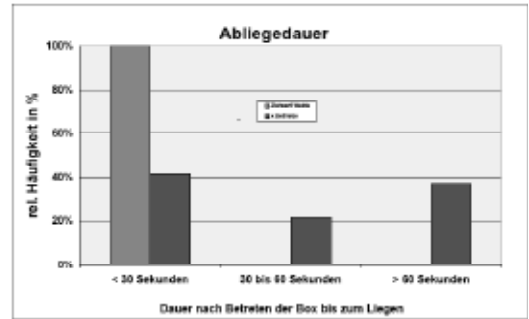


Abb.3: Häufigkeit der Dauer nach Betreten der Liegebox bis zum Liegen

Frequency of time after entering until laying

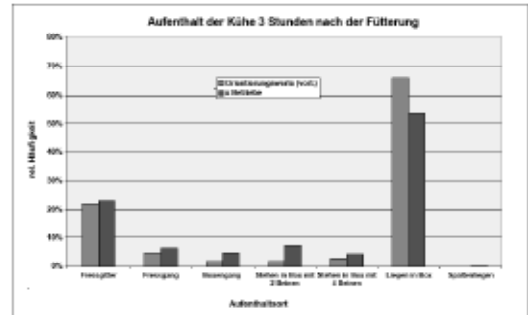


Abb.4: Tätigkeit/Aufenthaltsort der Kühe drei Stunden nach der Fütterung

Activity of cows three hours after feeding

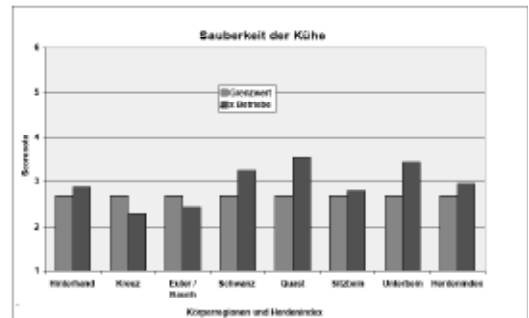


Abb. 5: Sauberkeit der Kühe (PELZER et al. 2007)
Cow soiling (PELZER et al. 2007)

in Tiefboxen und hochverlegten Tiefboxen, wobei in letzt genannten durchschnittlich die geringsten Verschmutzungen des Quastes festgestellt wurden. Bezüglich der Länge der Liegefläche (< 180 cm bzw. ≥ 180 cm) hatten Betriebe mit längerer Liegefläche im Mittel geringere Verschmutzungen des Quastes zu verzeichnen. In Hinblick auf die Verschmutzung des Unterbeins wurde eine signifikante Abhängigkeit zur Laufflächengestaltung ($p < 0,001$) nachgewiesen, d. h. dass auf planbefestigten Böden im Mittel stärkere Verschmutzungen zu beobachten waren als auf Laufflächen mit Spaltenböden.

Wie die Ergebnisse zeigen, konnten Zusammenhänge zwischen den tierbezogenen Daten und den Kriterien der Haltungsumwelt und des Managements nachgewiesen werden. Zur weiteren Absicherung der errechneten Zusammenhänge und zur Verifizierung der verwendeten Ziel-, Richt- und Grenzwerte werden im Rahmen des Projektes „Cows and more“ weitergehende Untersuchungen angestrebt.

Summary

Under assistance of a knowledge-based system advisory service in the field of dairy production should be further improved. By means of an impartial and systematic recording of criteria and indicators with respect to behaviour, habitus and metabolism of the herd as well as standardized analysis by a database, points of weakness in husbandry and management should be detected and key approaches for further optimisation explored.

In an investigation on 66 dairy farms in NRW comprehensive functional dimensions of husbandry and management arrangements were recorded in addition to animal-based criteria to establish the database of the project “cows and more” and to detect the effects of husbandry and management on behaviour and habitus of cows.

The poster shall present first selected results of the database.

Literatur

Eine vollständige Literaturliste erhalten Sie über Katharina Bayer.

HERRMANN, H.-J. UND REUBOLD, H. (2002): Liegeboxengestaltung für Milchkühe im Hinblick auf Tiergerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit; DGfZ-Schriftenreihe 2002, Heft 27

HÖRNING, B. (2003): Nutztierethologische Untersuchungen zur Liegeplatzqualität in Milchviehlaufstallsystemen unter besonderer Berücksichtigung eines epidemiologischen Ansatzes. Habilitationsschrift, Universität Kassel, Witzenhausen

PELZER, A.; CIELEJEWSKI, H.; BAYER, K.; BÜSCHER, W.; KAUFMANN, O. (2007): Cows and more – Was die Kühe uns sagen. Bonitieren-Bewerten-Beraten mit System. Haltungsverfahren; 8.Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung

Andreas Pelzer, Katharina Bayer, Horst Cielejewski, Wolfgang Büscher, Otto Kaufmann

Analyse der agonistischen Interaktionen zwischen Sauen unterschiedlicher Rangposition

Analysis of agonistic interactions between sows of different rank position

C. BORBERG, ST. HOY

Summary

The agonistic behaviour of 12 groups (each 8 sows) was observed for the first 48 hours after mixing. A total of 2414 agonistic interactions was analysed.

Low ranking sows (LRS) were attacked above average by high ranking sows (HRS) and were according to this exceedingly stressed by the grouping. As a result the fertility rate of LRS is inferior to HRS. Due to economic reasons as well as animal welfare mixing of unfamiliar sows should be done with much care.

1 Einleitung

Ab 2013 müssen EU-weit alle tragenden Sauen in Gruppen gehalten werden, wobei vor allem bei der Neugruppierung das agonistische Verhalten der Sauen berücksichtigt werden muss.

2 Tiere, Material und Methode

In die Auswertung flossen die Daten von 12 Gruppen mit je 8 Sauen ein. Die Tiere wurden in einer Stimu-Bucht gruppiert und ihr Verhalten wurde über die ersten 48 Stunden der Gruppierung mittels Infrarot-Videotechnik aufgezeichnet. Die agonistischen Interaktionen (AI) wurden als Angriffe (einseitig) und Kämpfe (beidseitig) in einer Sieger-Verlierer-Matrix eingetragen. Daraus konnte die Rangposition der Kontrahenten berechnet und eine Einteilung der Sauen in Ranghoch (RH: Rang 1–4) und Rangnieder (RN: Rang 5–8) vorgenommen werden. Ferner wurden verschiedene Fruchtbarkeitsparameter ausgewertet.

3 Ergebnisse

Insgesamt 2414 AI wurden in die Auswertungen einbezogen (2105 Angriffe, 309 Kämpfe). Zwischen rangnahen Sauen traten wesentlich weniger Angriffe auf als erwartet wurde, bei weit im Rang entfernten Tieren umso mehr. Bei den Kämpfen fanden zwischen rangnahen Sauen mehr Kämpfe als erwartet statt, zwischen rangfernen weniger. Zwischen den Sauen innerhalb der Kategorien RH und RN traten sowohl Angriffe als auch Kämpfe in erwarteter Häufigkeit auf. Angriffe von RH- gegen RN-Sauen fanden zu 63,2 % statt, Kämpfe in derselben Kategorie zu 40,1 %. RN-Sauen führten dagegen nur 2,0 % Angriffe und 18,8 % Kämpfe gegen RH-Sauen aus (Bild 1). Die Mehrzahl der Angriffe, die von RH- gegen RN-

Sauen begonnen werden, bleibt ohne Gegenwehr. Bei AI, die von RN- gegen RH-Tiere geführt werden, wehren sich die ranghöheren Sauen zumeist und es kommt zum Kampf. Tabelle 1 gibt die entsprechenden Odd Ratios (Chancenverhältnis) wieder. RN-Sauen haben eine geringere Abferkelrate (AFR) sowie tendenziell weniger gesamt bzw. lebend geborene Ferkel (GGF bzw. LGF), so dass sich RH- und RN-Sauen im Ferkelindex (FI) um 160 Ferkel unterscheiden (Tab. 2).

4 Fazit

Rangniedere, in der Regel jüngere oder kleinere Sauen werden überproportional häufig von ranghohen attackiert und somit durch die Gruppierung in hohem Maße belastet. Daraus resultieren eine schlechtere Abferkelrate sowie zusätzlich weniger lebend geborene Ferkel.

Aus Gründen des Tierschutzes einerseits, andererseits um das Leistungspotential der Sauen zu nutzen, muss einer schonenden Gruppierung von tragenden Sauen vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden.

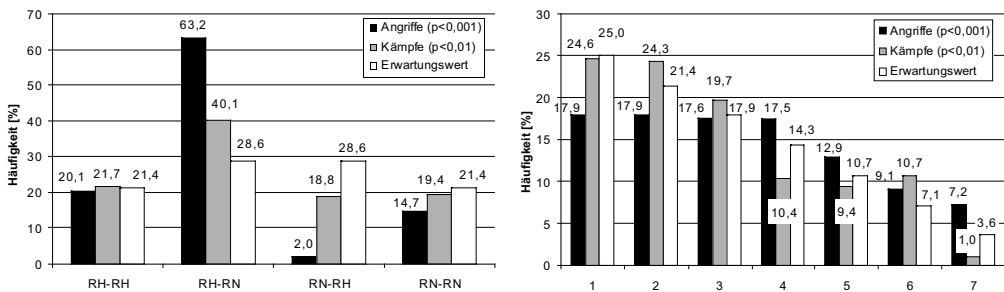


Abb. 1: Häufigkeit von Angriffen / Kämpfen im Vergleich zum Erwartungswert in Abhängigkeit von der Rangdifferenz (A) und der Rangklasse (B)
 Frequency of attacks / fights compared to the estimated value depending on rank difference (A) and rank category (B)

Tab. 1: Odd Ratios in Abhängigkeit von der Rangdifferenz bzw. Rangklasse
 Odd ratios depending on difference of rank position and on social status

	Rangdifferenz difference of rank position							Rangklasse social status			
	1	2	3	4	5	6	7	RH→RH	RH→RN	RN→RH	RN→RN
AI	1,00	1,17	1,33	1,55	1,55	1,74	2,38	1,00	2,22	0,15	0,75
Angriffe/attacks	1,00	1,17	1,38	1,71	1,68	1,79	2,81	1,00	2,35	0,08	0,73
Kämpfe/fights	1,00	1,15	1,12	0,74	0,89	1,52	0,28	1,00	1,38	0,65	0,90

Tab. 2: Fruchtbarkeitsparameter in Abhängigkeit von der Rangklasse
 Fertility performance of sows in dependence on social status

	Rangklasse / Social status		p
	RH high ranking sows	RN low ranking sows	
n	102	103	
AFR [%]	95,1	88,4	-
GGF [n]	12,9 ¹⁾	12,1 ¹⁾	n.s.
LGF [n]	12,0 ¹⁾	11,1 ¹⁾	0,074
FI _{GGF}	1227	1069	-
FI _{LGF}	1141	981	-

¹⁾ LSQ-mean

Die Bedeutung arteigener Stresslaute beim juvenilen Hausschwein – Auswirkungen auf Verhalten und Herzschlagmessungen

The meaning of conspecific stress-related vocalisations in the juvenile domestic pig – effects on behaviour and heart rate measurements

SANDRA DÜPJAN, BIRGER PUPPE, ARMIN TUCHSCHERER, PETER-CHRISTIAN SCHÖN, GERHARD MANTEUFFEL

Summary

Vocalisations have been described as part of the stress response in domestic pigs. However, the functions of such calls and their effects on conspecifics have not been clarified yet. Therefore, we broadcast conspecific distress calls and a control tone to female, juvenile piglets (German Landrace), and analysed the effects on behaviour and heart rate/heart rate variability. With the beginning of the playbacks a short-time decrease of heart rate, locomotion, and vocalisation occurred. During playbacks of distress calls, the subjects vocalised significantly less, while the heart rate response was higher in the controls. Thus, conspecific distress calls, as well as sudden noise in general, lead to an increase of attention. However, the conspecific signals did not seem to represent stressors themselves.

1 Problem

Wiederholt wurden Vokalisationen als Teil der Stressantwort bei Schweinen beschrieben (MANTEUFFEL et al. 2004, DÜPJAN et al. 2008). Diese könnten intraspezifische Signale darstellen, um z.B. Gruppenmitglieder auf eine bedrohliche Situation hinzuweisen. Dadurch kann es zu einer Übertragung der Stressreaktion kommen.

2 Methode

Es wurde 6 Wochen alten, weiblichen Ferkeln der Deutschen Landrasse ($n = 24$) im Open-Field ($2,7 \times 2,7$ m) an zwei aufeinander folgenden Tagen je ein zweiminütiges Playback von arteigenen Stresslauten bzw. einem Kontrollton (500 Hz Sinuston, zeitlich wie die Stresslaute strukturiert) vorgespielt. Die Stresslaute wurden durch Bewegungsrestriktion gleichaltriger, aber unbekannter Tiere ausgelöst. Je zwei Minuten vor, während, und nach den Playbacks wurden das Verhalten beobachtet, die Anzahl der Vokalisationen bestimmt, und die Herzfrequenz (R-R Intervalle) gemessen. Die gewonnenen Daten wurden mit Varianzanalysen unter Berücksichtigung gemischter Effekte (fest: Stimulus, Versuchsabschnitt, Versuchstag; zufällig: Versuchstier, bei Herzfrequenzparametern zusätzlich Lokomotion), sowie gepaarter T-Tests (posthoc) ausgewertet.

3 Ergebnisse

Während der Playbacks von Stresslauten sowie Kontrollton nahmen Lokomotion und Vokalisation im Vergleich zu den zwei Minuten davor signifikant ab, wobei während der

Stresslaut-Playbacks signifikant weniger Vokalisationen auftraten als während der Kontrollen. Allerdings unterschied sich die mittlere Herzfrequenz – wie auch die Lokomotion – während der Playbacks nicht zwischen den beiden Stimuli. Eine anschließende Analyse der Herzfrequenzdaten in 10-Sekunden-Abschnitten zeigte, dass die Herzfrequenz bei Beginn der Playbacks signifikant sank, und dies bei der Kontrolle sogar stärker. Allerdings stieg sie bereits nach 20 Sekunden wieder an und erreichte noch während der Playbacks wieder das Ausgangsniveau (nach 50 bzw. 70 Sekunden bei Stresslauten bzw. Kontrollton). Die Analyse der Herzfrequenzvariabilität zeigte einen Anstieg der RMSSD und SDNN, was bedeutet dass die Reaktion der Herzfrequenz im Wesentlichen parasympathisch vermittelt war. Es zeigte sich also eher eine allgemein erhöhte Aufmerksamkeit bei plötzlich auftretenden Geräuschen (VON BORELL 2007).

Interessanterweise sank die Herzfrequenz nach Ende der Stresslaut-Playbacks erneut kurzfristig, was bei dem neutralen Kontrollton nicht der Fall war. Dabei war hier keine eindeutige Zuordnung zu sympathischer oder parasympathischer Steuerung möglich. Eventuell stellte also das Vorspielen arteigener Laute in der sozialen Isolation des Open-Field einen (wenn auch einseitigen) Kontakt zu Artgenossen dar. Dessen Entzug könnte dann die erneute Reaktion ausgelöst haben.

4 Schlussfolgerungen

In unserem Versuch zeigte sich, dass juvenile Hausschweine auf plötzlich auftretende Geräusche generell mit einer kurzfristigen Erhöhung der Aufmerksamkeit reagieren. Zwischen den Reaktionen auf arteigene Vokalisationen bzw. neutrale Geräusche treten dabei eher geringe Unterschiede auf. Insgesamt scheinen arteigene Stresslaute nur in geringem Maße als spezifisch wirkende Stressoren zu wirken.

5 Literatur

MANTEUFFEL, G.; PUPPE, B.; SCHÖN, P.C. (2004): Vocalization of farm animals as a measure of welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 88: 163–182

DÜPJAN, S.; SCHÖN, P.C.; PUPPE, B.; TUCHSCHERER, A.; MANTEUFFEL, G. (2008): Differential vocal responses to physical and mental stressors in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 105–115

VON BORELL, E.; LANGBEIN, J.; DESPRÉS, G.; HANSEN, S.; LETERRIER, C.; MARCHANT-FORDE, J.; MARCHANT-FORDE, R.; MINERO, M.; MOHR, E.; PRUNIER, A.; VALANCE, D.; VEISSIER, I. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals – A review. *Physiol. Behav.* 92: 293–316

Dieses Projekt wurde unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Sandra Düpjan, Birger Puppe, Armin Tuchscherer, Peter-Christian Schön, Gerhard Manteuffel
Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Wilhelm-Stahl-Allee 2,
D-18196 Dummerstorf, Telefon: 038208-68 817, Fax: 038208-68 802

Untersuchungen zum Verhalten und zur Vitalität bei Kälbern in den Haltungsverfahren Rein-Raus und kontinuierliche Belegung

Investigations on behaviour and vitality of dairy calves in group penning using an all-in-all-out-system as compared to a continuous flow system

ARIANE FRÖHNER, ANDREA KOSSMANN, KLAUS REITER

Zusammenfassung

Die Mortalität der Fleckvieh-Kälber liegt in Bayern bei 7,64 % (2007). Mit den Untersuchungen sollen die Ursachen von Erkrankungen und Verlusten bei Kälbern analysiert und Maßnahmen zur Vitalitätserhöhung abgeleitet werden. Als Beitrag zur Senkung der Mortalität in der Aufzucht von Kälbern wurden vorliegende Untersuchungen mit 420 betriebseigenen Kälbern der Rasse Fleckvieh durchgeführt. Es wurden Verhaltensparameter zur Vitalitätseinschätzung in einem Außenklimastall erfasst. Zur Optimierung der Gesundheitsüberwachung in der betreuungsintensiven Kälberaufzucht wurden neben umfassender Nutzung vorhandener Techniken zur Früherkennung von Krankheiten auch automatisierte Überwachungssysteme eingesetzt. Die Analysen des Verhaltens belegten im Verlauf der Tagesaktivitäten und der gemittelten Aktivitäten über 24 Stunden eine Veränderung bei erkrankten Tieren.

Summary

Mortality is a major problem in the rearing of calves (e.g. in Simmental cattle in Bavaria 7,64 %; 2007). Aim of the study was to analyse causes for mortality and to optimize health status and vitality of calves. Another objective was the investigation of relationships between morbidity, activity- and resting behaviour as well as feed intake behaviour. The data comprised 420 male and female calves (Simmental) originating from a single herd. Newborn calves were reared in single pens for the first two weeks. After that they were randomly assigned to one out of two rearing conditions (all-in all-out (AIAO) or continuous flow (CF)) for a period of 14 weeks for female and approx. 5 weeks for male calves. We recorded ethological parameters (locomotion and resting behaviour, behaviour of feed consumption- and drinking), clinical parameters (general condition, morbidity, mortality; body temperature); immunological status (IgG-concentration), growth (body-weight, rump length/size) as well as environmental parameters (temperature, humidity, windspeed). The results show that activity is an early indicator of infectious diseases. Calves showed a reduced activity and reduced feed intake before disease was diagnosed.

1 Tiere, Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden bei 420 betriebseigenen Fleckvieh-Kälbern des Versuchsgutes Grub der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt. Im Versuchsverlauf wurden Daten der Tiere von der Geburt bis zum vierten Lebensmonat (weibliche Tiere) bzw. bis zum Erreichen eines Gewichtes von ca. 75 kg (männliche Tiere), erfasst. Die Tiere wurden nach der Einzelhaltungsphase (10–14 LT) in Gruppenbuchten (4–13 Tiere) eingestallt, wobei die Einteilung zufällig erfolgte. Es wurden die Haltungsverfahren Rein-Raus (RRV) und kontinuierliche Belegung (KV) gegenübergestellt. Diese unterschieden sich primär in der Gruppenbildung und in der Reinigung und Desinfektion. Den Versuchstieren wurde Kolostrum verfüttert, dessen Gehalt an Immunglobulinen in den ersten beiden Melkungen überprüft wurde. Weiterhin wurde den Tieren einmalig innerhalb der ersten 48 Lebensstunden venöses Blut entnommen und die Serum-IgG-Konzentration mittels ELISA-Test bestimmt. Es erfolgte eine individuelle Beurteilung des Allgemeinzustandes der Tiere sowie eine Datenaufnahme zur Morbidität und Mortalität. Zur Beurteilung des individuellen Futteraufnahme- und Trinkverhaltens wurden Milchtränke-, Kraftfutter- und Wassertränkeautomaten verwendet. Ein integriertes automatisches Fiebermesssystem ermöglichte zusätzlich die Erfassung der Zungentemperatur über Sensoren im Saugnuckel. Zur Erfassung des Aktivitäts- und Liegeverhaltens wurden 26 Pedometer eingesetzt. Mit Hilfe der ALT-Pedometer konnten Aktivität, Liegedauer, Liegeposition und Temperatur registriert werden. Die Entwicklung der Körpermasse wurde in der Einzelhaltungsphase wöchentlich, im gesamten Bestand monatlich ermittelt. Zeitgleich wurde der Brustumfang gemessen. Zur Beurteilung des Stallklimas wurde mittels Sensoren die Lufttemperatur, relative Luftfeuchte und Windgeschwindigkeit im Tierbereich ermittelt.

2 Ergebnisse

Die Auswertungen des Immunstatus der Tiere zeigten tierindividuelle Unterschiede. In der Serum-IgG-Konzentration wurde bei 54 % der Tiere eine ausreichende Versorgung festgestellt, was sich positiv auf die Körpermasseentwicklung auswirkte. Da die Verteilung der Tiere auf die Haltungsverfahren zufällig erfolgte, werden Haltungseinflüsse anhand von Morbidität und Leistungsparametern ermittelt. Bezüglich der Zunahmen in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren deuten sich positive Auswirkungen des RRV auf die Tiere an. Die Analysen des Verhaltens im Verlauf der Tagesaktivitäten und der gemittelten Aktivitäten über 24 Stunden deuten auf eine

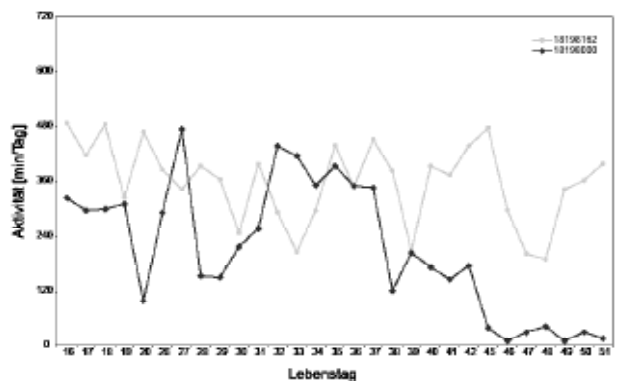


Abb. 1: Verlauf der 24 Stunden-Aktivitäten eines gesunden Kalbes (18198162) und eines erkrankten Kalbes (18198000) vom 16. bis 51. Lebensstag

24-hour-activity of a healthy calf (18198162) and of a diseased calf (18198000) from 16th to 51th day

Veränderung bei erkrankten Tieren hin. Diese zeigte sich bereits vor Ausbruch der Erkrankung in verminderter Aktivität. Nach medizinischer Behandlung erfolgte jeweils ein Anstieg der Aktivitätswerte.

3 Schlussfolgerungen

Verhaltensdaten können zur Vitalitätseinschätzung und zur Früherkennung von Erkrankungen genutzt werden. Verhaltensänderungen, die durch Erkrankungen des Tieres hervorgerufen werden, konnten mit dem Parameter Bewegungsaktivität nachgewiesen werden. Somit deuten sich Zusammenhänge zwischen Morbidität, Gesundheit und dem Verhalten sowie der Körpermasseentwicklung der Tiere an. Beim Vergleich der Halteverfahren deuten sich Vorteile des RRV an.

Wettereinfluss auf das Verhalten von Färsen und Mutterkühen in der Winterfreilandhaltung in Schweden

Influence of weather on the behaviour of heifers and suckler cows kept outdoors during winter in Sweden

KATHARINA GRAUNKE, LENA LIDFORS

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war die Erforschung des Verhaltens von Rindern (*Bos taurus*) in der Winterfreilandhaltung unter dem Einfluss verschiedener Wetterverhältnisse und vorhandener Schutzmöglichkeiten.

Die Studie wurde im Südwesten Schwedens auf einer 12 ha großen Weide mit einer Herde von 78–85 erwachsenen Fleischrindern und bis zu 50 Kälbern durchgeführt. Schutz bot Nadelwald sowohl innerhalb als auch angrenzend um die Weide herum, so-dass diese in die Schutzkategorien „im Wald“, „schutznah“ und „ohne Schutz“ unterteilt werden konnte. Von Dezember 2006 bis März 2007 wurden zehn Kühe und zehn Färsen der Fleischrassen Black Angus und Black Angus-Charolais-Kreuzungen als Fokustiere vier Stunden pro Tag insgesamt 240 Stunden beobachtet, wobei sich die Beobachtungszeiten nach dem Sonnenstand richteten. Temperatur, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung wurden im Umkreis der Fokustiere und an der ungeschütztsten Stelle der Weide gemessen. Die Variablen wurden zu einem Wert, der sog. Wind Chill Temperature (WCT), zusammengefasst. Alle erfassten Daten dieser Arbeit wurden mit einer Linkfunktion des Poisson-Regressionsmodells, Linkfunktionen des logistischen Regressionsmodells, Friedmans-Zwei-Weg-Rangvarianzanalyse, dem Wilcoxon-Vorzeichenrang-Test und dem Vorzeichentest analysiert.

Während der Beobachtungen waren die Tiere 12,4 % der Aufzeichnungen im Wald, 10,4 % schutznah und 77,2 % ohne Schutz. Vergleicht man die anteiligen Prozentsätze der Verhaltensweise Liegen in den verschiedenen Schutzkategorien, so ist der Anteil von Liegen im Wald signifikant höher als der von Liegen ohne Schutz ($p < 0,001$). Bei Niederschlag, d. h. Regen, Schnee und Hagel, suchten die Rinder den Wald 2,71-mal häufiger auf als in Zeiten ohne Niederschlag ($p < 0,05$); allerdings hielten sich die Tiere in nur 17,0 % der Stunden mit Niederschlag im Wald auf. In 75 % der Beobachtungsstunden war die WCT in der Umgebung der Fokustiere mindestens 2 °C höher als an der ungeschütztsten Stelle der Weide. Im Umkreis der Tiere war die mittlere Temperatur 1,8 °C höher ($p < 0,001$) und die mittlere Windgeschwindigkeit 1,7 m/sec niedriger ($p < 0,001$) als an der ungeschütztsten Stelle der Weide. Ohne Niederschlag lagen die Tiere bei niedriger WCT seltener ($p < 0,001$), fraßen häufiger ($p < 0,001$) und kälten seltener wieder ($p < 0,001$). Bei Niederschlag lagen sie bei niedriger WCT häufiger ($p < 0,001$), fraßen seltener ($p < 0,001$) und kälten häufiger wieder ($p < 0,001$). Die Anzahl von Rindern in einem 5 m-Umkreis um das Fokustier stieg bei niedrigerer WCT ($p < 0,001$) und höheren Windgeschwindigkeiten ($p < 0,01$). Des Weiteren hatten die Tiere im Wald weniger Artgenossen um sich als ohne Schutz ($p < 0,01$).

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Tiere den Witterungsverhältnissen anpassten und sich dem Grad des Schutzes und dem Wetter entsprechend verhielten. Die Tiere waren in der Lage, wärmere Mikroklimata zu finden, ohne dabei unbedingt schützende Objekte aufsuchen zu müssen. Bei niedrigen Temperaturen und hohen Windgeschwindigkeiten sind für Rinder Artgenossen als Schutz äußerst wichtig.

Summary

The aim of this study was to investigate the behaviour of cattle kept outdoors during winter time and to study the effect of weather and available protection on the behaviour.

The study was carried out in the southwest of Sweden having a pasture of 12 ha and a herd of 78–85 adult beef cattle head and up to 50 calves. Protection was available by coniferous forest that was situated both on and around the pasture which was divided into the protection categories “in forest”, “near protection” and “no protection”. From December 2006 till March 2007 ten cows and ten heifers of Black Angus and Black Angus-Charolais-crossbreeds were observed as focal animals during a total of 240 hours. Four hours of observation were carried out each day and the observation times were adjusted to the altitude of the sun. Temperature, wind speed and solar radiation were measured both in the animals’ surrounding and at the most exposed spot of the pasture. The different variables were combined to a single measure called Wind Chill Temperature (WCT). All collected data was analysed with a Poisson-regression model-link, logistic regression model-link functions, the Friedman two-way analysis of variance by ranks, the Wilcoxon signed ranks test and the Sign test.

During observations the animals were in the forest in 12.4 %, near protection in 10.4 % and without protection in 77.2 % of the recordings. If the proportionate percentages of lying per protection category were compared, the animals were lying significantly more in the forest compared with lying without any protection ($p < 0.001$). During precipitation, i.e. rain, snow and hail, the animals frequented the forest 2.71 times more often than when there was no precipitation ($p < 0.05$); however, only in 17.0 % of the hours with precipitation the focal animal was in the forest. In 75 % of the observation hours the WCT in the animals’ surrounding was at least 2 °C higher than at the most exposed spot of the pasture. In the animals’ surrounding the mean temperature was 1.8 °C higher ($p < 0.001$) and the mean wind speed 1.7 m/sec lower ($p < 0.001$) than at the most exposed spot of the pasture. Without precipitation the animals were lying less ($p < 0.001$), feeding more ($p < 0.001$) and ruminating less ($p < 0.001$) at low WCT. During precipitation they were lying more ($p < 0.001$), feeding less ($p < 0.001$) and ruminating more ($p < 0.001$) at low WCT. There were more animals within a 5 m-ambit around the focal animal at lower WCT ($p < 0.001$) and higher wind speeds ($p < 0.01$) than at higher WCT and lower wind speeds. Furthermore, in the forest the subjects had less animals close to them than without any protection ($p < 0.01$).

The results indicate that the animals adapted to the circumstances and behaved differently according to weather and degree of protection. The animals were able to find warmer microclimates even without always having to frequent protecting objects. Conspecifics as protection are important for cattle during cold temperatures and high wind speeds.

Katharina Graunke
Swedish University for Agricultural Sciences, Department for Animal Environment and Health,
P. O. Box 234, 532 23 Skara, Sweden

Lena Lidfors
Swedish University for Agricultural Sciences, Department for Animal Environment and Health,
P. O. Box 234, 532 23 Skara, Sweden

Dauerwahlversuche mit paarweise gehaltenen Labormäusen: Präferenz für Nestmaterial, Nestbox, Kartonrollen

Choice tests with pairs of mice: Preferences for nesting material, nest box and tubes

V. HEIZMANN, S. HÖGLER, M. NATHANIEL, Th. BENESCH

Zusammenfassung

Im Hinblick auf eine Verbesserung der Haltungsbedingungen für Labormäuse wurde die Präferenz von 24 paarweise gehaltenen juvenilen und 12 adulten weiblichen Auszuchtmäusen für unterschiedliche Kombinationen von Nestmaterial, Nestbox und Kartonrolle in einem aus 4 Makrolon III Käfigen bestehenden Testsystem untersucht. Aufgrund der Relativen Aufenthaltsdauer in den 4 Testkäfigen während der Hell- und Dunkelperioden zeigten die 36 Mäuse insgesamt eine klare Präferenz für die strukturierten Käfige A (Nestmaterial, Nestbox, Kartonrolle), C (Nestmaterial, Nestbox) und B (Nestmaterial, 2 Kartonrollen) gegenüber dem unstrukturierten Käfig D. Beim gemeinsamen Ruhen wurden die Käfige mit Nestmaterial und Nestbox (entweder A oder C) gegenüber B und D signifikant bevorzugt.

Summary

A series of continuous choice tests was performed with Outbred mice to assess the importance of different enrichment items in cages. 12 adult female, 12 juvenile female and 12 juvenile male Him:OF1 mice were tested two by two. The testsystem consisted of 4 Makrolon III cages connected by clear perspex tunnels. Cages A, B and C were structured with different combinations of nesting material, nest box and tubes, whereas cage D remained unstructured. The animals' behaviour was videotaped and observed by instantaneous sampling on 3 consecutive days. After the mice had decided for a particular nestsite, enrichment structures were removed in this cage, and the test was repeated with the remaining testcages. Relative dwelling times in the 4 cages during the dark and light periods give indication of a clear preference for the structured cages. Cage D was avoided during the light periods. When resting, the mice showed a significantly higher preference for cages A (nest box, paper tissues, cardboard tube) and C (nest box, paper tissues) than for cage B with nesting material and 2 cardboard tubes. The mice mostly rested in their communal nest. During activity periods, they made use of the whole testsystem with regard to exploration, locomotion, eating, drinking, foraging and nest-building. Results support the ethological demand for nesting material, shelter and social contact with regard to juvenile and adult female laboratory mice.

1 Tiere, Material und Methode

In einer Serie von Wahlversuchen wurden 12 adulte weibliche, 12 juvenile weibliche und 12 juvenile männliche Mäuse des Stammes Him:OF1 paarweise getestet. Das Testsystem bestand aus 4 über Plexiglasröhren symmetrisch verbundenen Makrolon III Käfigen (810 cm²): Käfig A mit Nestbox (Karton, 13 x 9 x 5 cm), Nestmaterial (Papier) und Kartonrolle, Käfig C mit Nestmaterial und Nestbox, Käfig B mit Papier und 2 Kartonrollen, Käfig D nur mit Trinkwasser, Einstreu und Pellets. Das Verhalten der Mäuse wurde an 3 aufeinanderfolgenden Tagen mittels Video aufgezeichnet und in 20 Sekunden Intervallen skandierend beobachtet. Die statistische Auswertung erfolgte nach Überprüfung auf Normalverteilung entweder mittels ANOVA und t-Tests oder Friedman und Wilcoxon Tests unter Anwendung der Bonferroni Korrektur. Im Anschluss an die 1. Testsituation wurden im bevorzugten Käfig alle zusätzlichen Strukturen entfernt und die Tiere nochmals über 48 Stunden beobachtet. Eine genaue Beschreibung der Methode ist bei HÖGLER (2002) und NATHANIEL (2002) zu finden.

2 Ergebnisse

In der 1. Testsituation wählten 34 der 36 paarweise getesteten Mäuse einen der Käfige mit Nestmaterial und Nestbox, 2 juvenile Mäuse den Käfig B als Nestplatz (Binominal Test: $p < 0.001$). Aufgrund der Relativen Aufenthaltshäufigkeiten in den 4 Testkäfigen während der Hell- und Dunkelperioden wurden insgesamt die strukturierten Testkäfige A, C und B gegenüber dem unstrukturierten Käfig D bevorzugt ($p < 0.001$, A-D, C-D: $p < 0.001$, B-D: $p = 0.002$), wobei die adulten weiblichen Mäuse den am reichhaltigsten strukturierten Käfig A vor C und B ($p < 0.01$; A: 50.9 ± 12.8 % der Beobachtungen in ABCD), die juvenilen männlichen Mäuse den Käfig C vor A und B ($p < 0.01$; C: 52.5 ± 9.1 %) bevorzugten. Ihre Ruheperioden verbrachten die Mäuse überwiegend im Gemeinschaftsnest (Gemeinsam versteckt: 54.8 ± 3.9 %). Versteckt (gesamt 78.9 ± 2.9 %) waren die Mäuse relativ am häufigsten in einem der Käfige mit Nestmaterial und Nestbox ($p < 0.01$, A-B: $p = 0.008$, C-B: $p = 0.014$). Der unstrukturierte Käfig D wurde am Tag nur selten aufgesucht (Adulte Mäuse, Tag: 0.2 ± 0.2 %, Nacht: 13.0 ± 3.3 %; Juvenile Mäuse, Tag: 3.8 ± 1.2 %, Nacht: 6.7 ± 1.2 %; 36 Mäuse, Tag: 2.6 ± 0.9 %, Nacht: 8.8 ± 1.5 %; $p < 0.01$). Während der Aktivitätsperioden nutzten die Mäuse das ganze Testsystem zum Erkunden, Trinken, Fressen, Futtersuchen und Sammeln von Nestmaterial. Die adulten Mäuse gliederten ihren Lebensraum in unterschiedliche Funktionsbereiche. Nach dem Entfernen der Strukturen im jeweils bevorzugten Käfig A, C oder B wählten alle 36 Mäuse den verbleibenden Käfig mit Nestmaterial und Nestbox.

3 Diskussion und Schlussfolgerungen

Unsere Ergebnisse bestätigen die ethologische Forderung nach Nestmaterial, Rückzugsmöglichkeit und Sozialkontakt in Bezug auf juvenile und adulte weibliche Labormäuse (ROPER 1973; Van de WEERD et al. 1997, 1998; WÜRBEL, CHAPMAN, RUTLAND 1998; OLSSON & DAHLBORN 2001; SORENSEN, OTTENSEN, HANSEN 2004; WOLFER et al. 2004; VAN LOO et al. 2005).

4 Literatur

- HÖGLER, S. (2002): Wahlversuche mit juvenilen paarweise gehaltenen weiblichen Labormäusen: Präferenz für strukturierte Käfige. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien
- NATHANIEL, M. (2002): Wahlversuche zur Ermittlung der Präferenz für unterschiedliche Käfigeinrichtungen mit paarweise gehaltenen männlichen juvenilen Labormäusen. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien
- OLSSON, I.A.S. & DAHLBORN, K. (2001): Improving housing conditions for laboratory mice: a review of "environmental enrichment". *Laboratory Animals* 36: 243–270
- ROPER, T.J. (1973): Nesting material as a reinforcer for female mice. *Animal Behaviour* 21, 733–740
- SORENSEN, D.B., OTTENSEN, J.L. AND HANSEN, A.K. (2004): Consequences of enhancing environmental complexity for laboratory rodents – a review with emphasis on the rat. *Animal Welfare* 13: 193–204
- VAN LOO, P.L.P., BLOM, H.J.M., MEIJER, M.K., BAUMANS, V. (2005): Assessment of the use of two commercially available environmental enrichments by laboratory mice by preference testing. *Laboratory Animals* 39: 58–67
- VAN DE WEERD, H.A., VAN LOO, P.L.P., VAN ZUTPHEN, L.F.M., KOOLHAAS, J.M. AND BAUMANS, V. (1997): Preferences for nesting material as environmental enrichment for laboratory mice. *Laboratory Animals* 31, 133–143
- VAN DE WEERD, H.A., VAN LOO, P.L.P., VAN ZUTPHEN, L.F.M., KOOLHAAS, J.M. AND BAUMANS, V. (1998): Preferences for nest boxes as environmental enrichment for laboratory mice. *Animal Welfare* 7: 11–25
- WOLFER, D.P., LITVIN, O., MORF, S., NITSCH, R.M., LIPP, H.-P., WÜRBEL, H. (2004): Cage enrichment and mouse behaviour. *Nature* Vol. 432, 821
- WÜRBEL, H., CHAPMAN, R. RUTLAND, C. (1998): Effect of feed and environmental enrichment on development of stereotypic wire-gnawing in laboratory mice. *Applied Animal Behaviour Science* 60: 69–81

V. Heizmann, S. Högl², M. Nathaniel³, Th. Benesch*

Institut für Physiologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

² Institut für Pathologie und Gerichtliche Veterinärmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

³ Tierärztliche Praxis Schwadorf, A-2432 Schwadorf

* Institut für Medizinische Statistik der Medizinischen Universität Wien, Spitalgasse 23, A-1090 Wien

Auswirkungen einer gestörten Verhaltenssynchronisation auf Milchkühe

Effects of desynchronised feeding behaviour on dairy cows

BERNHARD HÖRNING, BONNE BEERDA, WIJBRAND OUWELTJES

Zusammenfassung

Das Verhalten von Milchkühen wurde untersucht, die in 8-er Gruppen zu festgelegten Zeiträumen entweder gleichzeitig oder nur paarweise fressen konnten. In beiden Varianten wurden je 6 Gruppen verwendet, die Bedingungen wurden nach 17 Tagen getauscht. Die Futteraufnahme wurde über ein automatisches System erfasst, das Sozialverhalten direkt beobachtet. Bei den Gruppen mit Paarweisem Zugang zum Futter gab es mehr Auseinandersetzungen und Verdrängungen vom Trog. Die Fressgeschwindigkeit war erhöht. Diese Parameter könnten eine höhere Stressbelastung anzeigen.

Summary

12 Groups of 8 cows were compared which could feed either as a group or in two. After 17 days conditions were changed. Roughage intake was recorded automatically and direct observations of social behaviour were carried out. Cows which could feed only in pairs showed more agonistic interactions and more replacements from the feed trough. Furthermore, feed intake was faster. This could indicate more stress in these cows.

1 Methodik

Rinder sind als sozial lebende Tiere bestrebt, gemeinsame Fress- und Ruheperioden einzuhalten. In der heutigen Milchviehhaltung kann dieses Synchronverhalten durch Fütterungsregime und Haltungsbedingungen gestört sein, etwa durch Überbelegung. Ziel der vorliegenden Untersuchung war, die Auswirkungen einer gestörten Verhaltenssynchronisation bei unverändertem Platzangebot zu untersuchen. Die Untersuchungen wurden auf dem Versuchsbetrieb Waiboerhoeve der Animal Sciences Group of Wageningen UR in Lelystad durchgeführt. 48 laktierende Milchkühe wurden in 6 Gruppen aufgeteilt. Je 8 Kühen standen 12 Liegeboxen und 9 Einzelfressplätze zur Verfügung. Über eine individuelle Halsbänderkennung erhielten die Kühe zu festgelegten Zeiträumen Zugang zu den Fressplätzen mit Wiegevorrichtung (Fa. Roughage Intake Control, Marknesse, NL), welche auch die Futteraufnahme registrierten. Alle Tiere erhielten Zugang zum Fressplatz in vier etwa gleich langen Zeiträumen (à 1–1,5 Stunden), die gleichmäßig über den Tag verteilt waren (Summe 5 Stunden). In jeweils 3 Gruppen konnten alle 8 Kühe gleichzeitig fressen, in den übrigen nur paarweise (gestörte Synchronisation). Die Zeiträume blieben für jede Gruppe über den Versuchszeitraum konstant. Während der Zeiten konnten die Kühe von jedem Trog fressen.

Es wurden zwei Versuchsdurchgänge à 17 Tagen durchgeführt mit einer dazwischen liegenden Ruhephase von 10 Tagen. Im 2. Durchgang wurden die Bedingungen für die Kühe getauscht (Cross-over-design). Die Phase zwischen den beiden Durchgängen wurde als Kontrolle gewertet, die Kühe hatten dann ständig freien Zugang zu allen Fressplätzen.

Es erfolgten Direktbeobachtungen des Sozialverhaltens je 2mal pro Woche über einen Gesamtzeitraum von 6 Wochen (je Versuchsdurchgang 3 Wochen). An den Beobachtungstagen wurde jeweils eine Stunde vor- und nachmittags beobachtet. In jeder Beobachtungstunde wurde jede Kuhgruppe 10 Minuten beobachtet.

Die Ergebnisse wurden mit dem gepaarten T-Test nach Student ausgewertet (verbundene Stichproben).

2 Ergebnisse und Diskussion

Die mittlere Anzahl Kühe im Gang unterschied sich bei den Direktbeobachtungen jeweils zwischen den 2-er Gruppen insgesamt, den 8-er Gruppen fressend bzw. nicht fressend (\bar{X} 4,1, 5,7, 3,1 Kühe), was auf eine bessere Synchronisation der 8-er Gruppen hindeuten würde. Die 2-er Gruppen wiesen dreimal mehr Verdrängungen auf (\bar{X} 1,89 vs. 0,59 mal je Kuh und Stunde). Ein Hauptteil hiervon waren Verdrängungen fressender Kühe vom Trog (\bar{X} 1,2 mal), weitere 0,4mal in der trogseitigen Ganghälfte.

Die Futteraufnahme unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Die 2-er Gruppen hatten mehr Trogerkennungen insgesamt als die 8-er Gruppen (\bar{X} 117,9 vs. 78,2/Tag; Kontrollphase 64,3). Dies traf auch auf Erkennungen ohne Futteraufnahme zu (\bar{X} 73,4 vs. 42,1; Kontrollphase 9,5). Die 2-er Gruppen hatten mehr „Verdrängungen am Trog“ (wenn innerhalb von 15 Sec. eine andere Kuh am Trog erkannt wurde) als die 8-er Gruppen (\bar{X} 1,37 je Tier und Tag vs. 0,74; Kontrollphase 0,12).

Die 2-er Gruppen nahmen weniger Futter per Mahlzeit auf (\bar{X} 1,01 vs. 1,32 kg), hatten kürzere Mahlzeiten (\bar{X} 200 vs. 300 sec.), dafür eine höhere Fressgeschwindigkeit (aufgenommene Futtermenge je Zeiteinheit: \bar{X} 37,9 vs. 22,6 kg/h). Darüber hinaus war ihre Gesamtfresszeit am Tag kürzer (\bar{X} 2,36 vs. 2,73 Stunden).

Die Ergebnisse könnten insgesamt auf eine etwas höhere Belastung der 2-er Gruppen hindeuten (mehr Verdrängungen, mehr Versuche Trogzugang zu erhalten, hektischeres Fressen). Neben der gestörten Verhaltenssynchronisation könnten hierfür evtl. auch weitere Gründe in Frage kommen (z. B. Schwierigkeit des Erlernens der erlaubten Fresszeiten) (vgl. BEERDA & OUWELTJES 2006). Bezüglich etwaigen Folgerungen für die Praxis sind weitere Versuche zur Bedeutung von Synchronverhalten bei Milchkühen nötig.

3 Literatur

BEERDA, B., OUWELTJES, W. (2006): Betekenis desynchronisatie gedrag melkvee voor dierwelzijn. Animal Sciences Group, Wageningen UR, Rapport 12, 31 p.

Bernhard Hörning¹, Bonne Beerden², Wijbrand Ouweltjes²

¹ Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Fachhochschule Eberswalde,

² Wageningen University and Research Center

Ergebnisse ethologischer und klinischer Untersuchungen nach dem Umbau von Hochboxen zu Hochtiefboxen für Milchkühe

Results of ethological and clinical investigations after the reconstruction of lying boxes of cows

HANS-GEORG KNELL, STEFFEN HOY

Zusammenfassung

Durch den Umbau von Hochboxen mit hart gewordenen Komfortmatratzen zu Hochtiefboxen können das Liegeverhalten positiv beeinflusst (längere Liegeperioden, weniger Stehen in der Box, weniger Boxenbesuche ohne Hinlegen) und die Gliedmaßengesundheit signifikant verbessert werden (insbesondere die Läsionen an den Tarsalgelenken werden in Häufigkeit und Schweregrad deutlich vermindert). Als positiver Nebeneffekt konnte im unmittelbaren Vergleich beider Teilherden in der Summe aller Einflüsse eine Milchleistungssteigerung von 1,3 kg/Kuh und Tag (ca. 15 EUR je Kuh und Monat Erlös) nachgewiesen werden. Nach unseren Untersuchungsergebnissen hat der Betrieb mittlerweile auch die zweite Stallhälfte zu Hochtiefboxen umgebaut.

Summary

The reconstruction of traditional lying boxes with comfort mattresses to “high-deep-boxes” leads to positive impacts on the lying behaviour (longer lying periods, less standing in the box, less box visits without laying down) and reduces the frequency and the severity of lesions at the fore legs. It was shown that as a near-by effect the daily milk yield was increased by 1.3 kg/cow (approximately 15 EUR additionally income per cow and month). As a result, the farmer has completely reconstructed all boxes.

1 Zielstellung

Das Ziel der Untersuchung bestand darin, nach Umbau der Hälfte der Hochboxen in einem Stall zu Hochtiefboxen zeitlich parallel die Auswirkungen auf das Liegeverhalten und die Gliedmaßengesundheit vergleichend zu analysieren.

2 Eigene Untersuchungen

Drei Boxenreihen in einem Laufstall wurden zu Hochtiefboxen umgebaut und mit Sägemehl eingestreut, die anderen drei Reihen blieben als Hochboxen mit Komfortmatratze (ca. 9 Jahre alt) bestehen. Durchschnittlich 64 Kühe wurden über einen Zeitraum von 4 Monaten in je einer Laufbucht mit dem jeweiligen Liegeboxentyp (Hochbox vs Hochtiefbox) gehalten. In Fütterung und Betreuung beider Teilherden (Deutsche Holstein) gab es keine Unterschiede.

An insgesamt 9 Tagen fanden über 24 h Videoaufzeichnungen mittels Infrarot-Kamera und Langzeitrecorder statt, wobei u. a. folgende Parameter ausgewertet wurden: Zeitdauer von Betreten der Box bis Hinlegen, Zeitdauer liegend, stehend und insgesamt pro Boxenbesuch sowie Prozentsatz abgebrochener Abliegeversuche. Zu Beginn, nach zwei Monaten und nach vier Monaten erfolgte eine Bonitur der Karpal- und Tarsalgelenksveränderungen (Noten 0 = ohne Befund bis 3 = hochgradige Veränderungen pro Bein; Höchstnote: $4 \times 3 = 12$). Die Auswertung erfolgte mit Hilfe der univariaten Varianzanalyse.

3 Ergebnisse

Die Kühe hielten sich in den Hochtiefboxen mit 172,9 Minuten pro Boxenbesuch im Mittel länger als in den Hochboxen auf (159,5 min, $p < 0,05$) und verbrachten dabei eine um etwa 40 Minuten längere Zeit liegend (146,8 min i. Vgl. zu 107,6 min) pro Boxenaufenthalt. Die Kühe legten sich schneller in den Hochtiefboxen als in den Hochboxen ab. Bei den sanierten Liegeboxen lagen die Kühe im Mittel 5,2 Minuten nach dem Betreten der Box, bei den nicht umgebauten Hochboxen dauerte es 17,2 Minuten (Tab.). Das sind deutliche Hinweise auf die Vorzüglichkeit des weichen Liegeplatzes für das Hinlege- und Liegeverhalten der Kühe. In den Hochboxen wurden 219 von 1.088 Abliegevorgängen (= 20,1 %) unterbrochen. Die Kühe verließen die Liegebox, ohne eine liegende Stellung eingenommen zu haben, was als Zeichen der Unsicherheit der Tiere zu werten ist. Bei den Kühen in den Hochtiefboxen wurden nur 56 von 1.397 Boxenbesuchen (= 4 %) ohne Hinlegen beendet. Der Unterschied war statistisch gesichert. Die Ergebnisse der Verhaltensuntersuchungen sind ein klares Indiz dafür, dass die Umbaumaßnahme „Hochtiefboxen“ in Punkto Wohlbefinden und Tiergerechtigkeit für die Kühe Vorteile gebracht hat.

Bei den Kühen in den Hochtiefboxen verbesserte sich im Untersuchungszeitraum die Gliedmaßen-gesundheit. Der Indexwert für den Schweregrad der Läsionen an den Karpal- und Tarsalgelenken (der Werte von 0 = ohne Verletzungen bis 12 = schwere Läsionen an allen vier Gelenken annehmen kann) ging von durchschnittlich 3,4 zu Beginn der Erhebungen über 2,1 auf 1,8 nach vier Monaten Haltungsdauer zurück. Im Gegensatz dazu verschlechterte sich der Gelenks-Index bei den Kühen in den nicht sanierten Hochboxen von 3,0 über 3,3 auf 4,0.

Tab.: Liegeverhalten von Kühen in Hochtiefboxen im Vergleich mit Hochboxen
Lying behaviour of cows in two systems of lying boxes

Parameter	Variante	n	Mittelwert	Signifikanz
Zeit vom Betreten der Box bis zum Hinlegen (min)	HTB	1341	5,2	*
	HB	874	17,2	
Boxenaufenthalt insgesamt (min)	HTB	1397	172,9	*
	HB	1088	159,5	
Zeitdauer liegend gesamt (min)	HTB	1397	146,8	*
	HB	1088	107,6	

n = Anzahl beobachteter Verhaltensweisen, * $p < 0,05$, HTB = Hochtiefbox, HB = Hochbox

Ein ähnliches Bild ergab sich auch bei alleiniger Betrachtung der Verletzungen an den Sprunggelenken. An den Karpalgelenken traten generell nur wenige Läsionen ohne Unterschiede zwischen den Kühen beider Teilherden auf.

Gedächtniskapazität und –stabilität von Zwergziegen bei konkurrierender Präsentation seriell gelernter Diskriminierungsprobleme

Memory capacity and stability of dwarf goats during concurrent presentation of serially learned discrimination problems

JAN LANGBEIN, KATRIN SIEBERT, GERD NÜRNBERG

Summary

Eight dwarf goats (*Capra hircus*) learned serially 10 visual discriminations using an automated learning device. The animals were trained consecutively on each problem for 5 days, followed by concurrent testing of the current against the previous problem. Once all 10 problems had been learned, they were all tested concurrently. In initial training, all goats achieved criterion learning levels on nearly all problems within 2 days and under 200 trials. Concurrently presenting the problems trained in adjacent sessions did not impair performance on either problem relative to single-problem learning. Upon concurrent presentation of all 10 previously learned problems, seven were well-remembered immediately. As expected, this test revealed a recency effect (later problems were better remembered). However, 10-item relearning was quick (within 40 trials). These results show that dwarf goats can retain multiple-problem information proficiently and can do so over periods of several weeks.

1 Einleitung

Untersuchungen zum Lernverhalten bei Nutztieren wurden bisher vorrangig an Pferden durchgeführt. In Diskriminierungsversuchen wurde u. a. festgestellt, dass sie eine große Anzahl visueller Stimuli konkurrierend/seriell lernen und auch nach längeren Zeiträumen bei konkurrierender Präsentation memorieren können. In der vorgestellten Studie wurden entsprechende kognitive Fähigkeiten bei Zwergziegen unter normalen Stallbedingungen getestet.

2 Versuchstiere, Material und Methoden

Die Untersuchung wurde an einer Gruppe von 8 weiblichen Zwergziegen durchgeführt (*Capra hircus*, mittleres Alter 132 d zu Versuchsbeginn). Nach dem Anlernen am Lernautomaten (LANGBEIN et al., 2006), der in das Halteabteil der Tiere integriert war, wurden die Tiere seriell (nacheinander) in 10 visuellen 4-fach Diskriminierungsproblemen über jeweils 5 Tage trainiert (P1–P10). Die visuellen Stimuli wurden auf einem Computerbildschirm präsentiert, die Auswahl erfolgte über Druckschalter. Nach jedem Problem wurde die Erfolgsrate in dem aktuellen und dem zuvor gelernten Problem bei konkurrierender Präsentation getestet. Nach Abschluss des Trainings wurde die Erfolgsrate in jedem

einzelnen Problem bei konkurrierender Präsentation aller 10 Probleme getestet (LANGBEIN et al., 2008).

3 Ergebnisse

Bis auf Problem 1 und 3 wurde das Lernkriterium in allen Problemen innerhalb von 2 Tagen und nach weniger als 200 Wahlen erreicht (Abb 1, oben). Bei konkurrierender Präsentation des aktuellen und des zuvor gelernten Problems lag die Erfolgsrate in beiden Problemen immer über dem Lernkriterium. Dabei wurde das aktuelle Problem besser memoriert als das zuvor trainierte. Bei konkurrierender Präsentation aller Probleme lag die Erfolgsrate in 7 Problemen über dem Lernkriterium (Abb 1, unten). Die Auswertung erfolgte hier nur über die jeweils ersten 10 Wahlen je Tier und Problem um Neulernen auszuschließen. Die zuletzt gelernten Probleme (9 und 10) wurden am besten memoriert. Aber auch länger zurückliegend trainierte Probleme (Problem 3 zuletzt vor 42 Tagen) wurden von der Mehrzahl der Tiere sofort richtig diskriminiert. Die anderen Probleme (1, 2 und 7) lernten die Ziegen innerhalb von nur 40 Wahlen neu.

4 Diskussion

In einer realistischen Lernsituation zeigten die Zwergziegen in aufeinander folgenden Diskriminierungsproblemen ein flexibles Lernverhalten. Zwergziegen können ähnlich wie Pferde eine große Anzahl an komplexen, visuellen Stimuli seriell lernen und über längere Zeiträume konkurrierend erinnern.

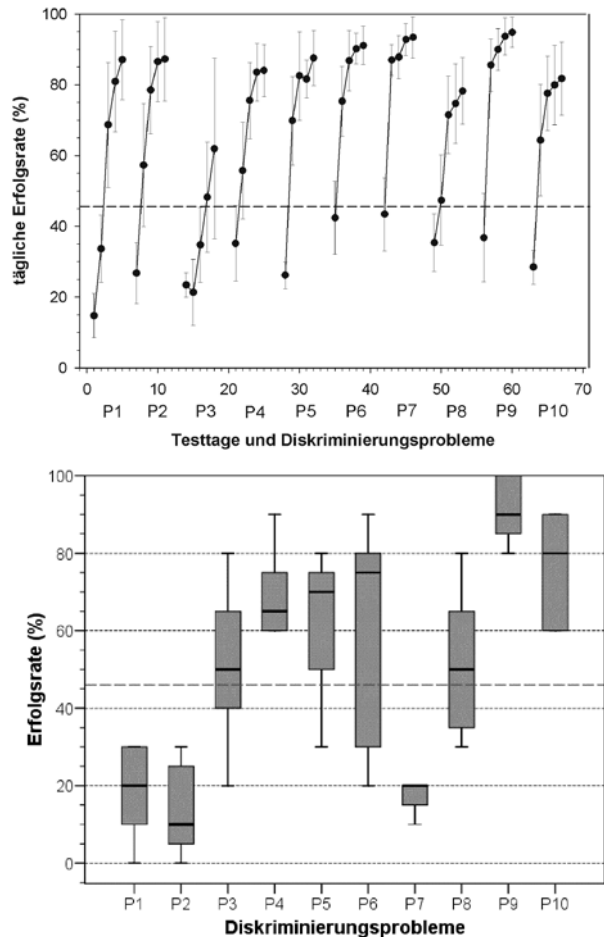


Abb. 1: Tägliche Erfolgsrate in 10 nacheinander trainierten visuellen Diskriminierungsproblemen (oben; Mittelwerte \pm SD) und Erfolgsrate bei konkurrierender Präsentation aller 10 Probleme in einer gemischten Bilderreihe nach Abschluss des Trainings (unten; Median, 25 % und 75 % Quantile).

Daily success rate in 10 visual discrimination problems trained consecutively (top; means \pm SD) and success rate during concurrent recall of the 10 previously trained problems when presented in a mixed series after training (bottom; median, 25th and 75th percentile).

5 Literatur

LANGBEIN, J., NÜRNBERG, G., PUPPE, B., MANTEUFFEL, G. (2006): Self-controlled visual discrimination learning of group-housed dwarf goats (*Capra hircus*): behavioral strategies and effects of relocation on learning and memory. *J. Comp. Psychol.* 120, 58-66.

LANGBEIN, J; SIEBERT, K.; NÜRNBERG, G. (2008): Concurrent recall of serially learned visual discrimination problems in dwarf goats (*Capra hircus*). *Behav. Process.* 79, 156-164

Veränderungen ethologischer und hygienisch-morphologischer Parameter in einer Milchviehherde nach Verbesserung der Haltungsumwelt im Laufstall

Effects of relocation to a new free stall barn on ethological, hygienic and morphological parameters of a dairy herd

SIEGFRIED PLATZ, SARAH LIEBHART, FRANK AHRENS UND MICHAEL ERHARD

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Auswirkungen eines Stallneubaues auf ethologische (Ruhe-, Sozial- und Lokomotionsverhalten) und hygienisch-morphologische Parameter (Tierverschmutzung, Integumentschäden, Umfangsvermehrungen, Lahmheiten) in einer Milchviehherde untersucht. Der Wechsel der Haltungsumwelt wirkte sich auf die untersuchten Parametergruppen positiv aus. Die Verbesserungen bautechnischer Gegebenheiten (Stallboden) und die tiergerechtere Ausgestaltung und Dimensionierung einzelner Funktionsbereiche (speziell der Liegeboxen) ermöglichte eine erhöhte Bedarfsdeckung und verbesserte Schadensvermeidung.

Summary

The present study covers the impact on ethological and hygienic-morphological parameters in a dairy herd due to the relocation into an improved housing environment. The study was divided into two phases. The first phase took place in the old stable the second phase in the new barn several weeks after relocation of the herd. In conclusion, the relocation resulted in positive effects with regard to all investigated parameter groups which contributes his part to an increased animal welfare. Due to the change for a better claw health and the decrease of lameness economic gains can be expected on the long run.

1 Tiere, Material und Methoden

Gegenstand der Untersuchungen war eine Milchviehherde der Rasse Dt. Schwarzbunt in Baden Württemberg mit einem Gesamtbestand von 144 Tieren. Der Versuchsaufbau hatte die Gestalt einer Vorher-Nachher-Analyse, wobei alle Daten im Abstand von einem Jahr (11/2005–03/2006 bzw. 11/2006–03/2007) in Art und Umfang entsprechend an 52 bzw. 64 Tieren mit vergleichbarem Laktationsstatus sowohl in der alten wie auch der neuen Stallumwelt erhoben wurden. Ausgewählte ethologischer Parameter wurden – abhängig von der Fragestellung – an 10 bzw. 16 Fokustieren, welche repräsentativ für alle Herdenmitglieder stehen sollten, untersucht. Bei beiden Ställen handelt es sich um Mehrraumliegeboxenställe mit eingestreuten Tiefliegeboxen und Verkehrsflächen aus Betonspaltenboden (alter Stall) bzw. planbefestigtem Gussasphalt mit profiliertem Oberfläche und Schieberentmischung

(neuer Stall). Ein gravierender Unterschied bestand zwischen beiden Ställen im Bereich der Liegeboxenabmessungen hinsichtlich Breite (110 cm vs. 125 cm) und Liegelänge (170 cm vs. 200 cm).

2 Resultate

Insgesamt nahm die Schrittzahl/28 Tage von durchschnittlich 93.039 im alten Stall auf 133.224 Schritte im neuen Stall zu ($p < 0,01$). Auf die Rangstellung bezogen konnte dieser Anstieg nur für ranghohe Tiere statistisch gesichert werden. Die Schrittlänge vergrößerte sich insgesamt von 52 cm auf 61 cm ($p < 0,01$). Daraus resultierte eine Zunahme der durchschnittlich errechneten täglichen Wegstrecke von 1,8 km auf 3,0 km ($p < 0,01$), die für ranghohe Tiere statistisch gesichert werden konnte. Im neuen Stallgebäude erhöhte sich die mittlere tägliche Liegedauer um 2 h 19 min auf 11 h 45 min ($p < 0,001$), die Zahl der Liegeperioden/Tier verringerte sich demgegenüber insgesamt von 12,3 auf 10,5 im neuen Stall ($p < 0,01$). Ein Einfluss des Stallwechsels auf die Rangzugehörigkeit wurde nicht festgestellt.

Der Verschmutzungsgrad der Kühe konnte nach Stallneubezug mit Ausnahme der Sitzbeinregion an den übrigen untersuchten Körperregionen signifikant reduziert werden ($p < 0,05$). Auch das Auftreten von Integumentläsionen und Umfangsvermehrungen verringerte sich im neuen Stall in allen untersuchten Gelenkregionen signifikant. Nach sechs Monaten Aufenthaltsdauer in der neuen Haltungsumwelt stieg der Anteil nicht lahrender Tiere um 11,6 % (von 33,7 % auf 45,3 %). Im selben Zeitraum nahm der Anteil an Tieren mit deutlichen Lahmheitssymptomen signifikant um 21,4 % ab ($p < 0,05$). Mit Ausnahme von Sohlenquetschungen ($p < 0,05$) konnte das im neuen Stall verringerte Auftreten von Dermatitis digitalis (17,3 % auf 11,7 %), Sohlengeschwüren (22,6 % auf 14,1 %) und Hyperplasia interdigitalis (1,5 % auf 0,8 %) nicht statistisch gesichert werden.

3 Schlussfolgerung

Obwohl den Tieren auch im neuen Stall nur ein unelastischer Boden im Laufbereich in Form von profiliertem Gussasphalt zur Verfügung stand, bleibt festzustellen, dass sich die Verbesserung der Haltungsumwelt insgesamt auf alle untersuchten Parametergruppen positiv ausgewirkt hat. Die tiergerechtere Ausgestaltung der einzelnen Funktionsbereiche leistete einen Beitrag zu einer artgemäßen Haltungsumgebung im Sinne eines höheren Kuhkomforts verbunden mit einer erhöhten Bedarfsdeckung und verbesserten Schadensvermeidung, was gleichbedeutend ist mit einer Steigerung des Wohlbefindens. Zudem lassen die Verbesserung der Klauengesundheit sowie das reduzierte Auftreten von Lahmheiten langfristig Leistungssteigerungen erwarten.

Siegfried Platz, Sarah Liebhart, Frank Ahrens, Michael Erhard
 Department für Veterinärwissenschaften, LMU München, Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Schwere- Reiter- Str. 9, 80637 München

Verhalten von Milchziegen im Wartebereich – Einfluss von Platzangebot und Form

Behaviour of dairy goats in the collecting area – influence of space allowance and shape

SIMONE SZABÓ, SUSANNE WAIBLINGER, KERSTIN BARTH, CHRISTOPH WINCKLER

Zusammenfassung

Beengte Stallbereiche können in Bezug auf Verletzungen und sozialen Stress insbesondere bei behornten Ziegen als kritisch angesehen werden. Untersuchungen zur tiergerechten Gestaltung des Wartebereichs in Haltungssystemen für Milchziegen liegen jedoch nicht vor. In dieser Studie wurde daher der Einfluss von Platzangebot und Form des Wartebereichs auf Sozialverhalten und Verletzungen untersucht.

Dazu wurde eine großteils behornete Herde von 66 Bunten Deutschen Edelziegen zufällig in zwei Gruppen geteilt. Insgesamt wurden drei Experimente über einen Zeitraum von sechs Wochen im Cross-over-Design durchgeführt. Jede Versuchsanstellung erstreckte sich über zwei Wochen; nach jeweils einer Woche erfolgte der Wechsel der Gruppen. In Experiment 1 und 2 wurde der Einfluss des Platzangebotes (0,4 vs. 0,7 m²/Tier) bei unterschiedlichem Grundriss (Experiment 1: querrrechteckig, Experiment 2: langgestreckt) untersucht. Der Einfluss eines unterschiedlichen Grundrisses bei geringem Platzangebot (0,4 m²/Tier) wurde separat in Experiment 3 ermittelt. Agonistisches und kohäsives Verhalten wurde mittels kontinuierlicher Direktbeobachtung vor bzw. während des Morgen- und Abendmelkens an insgesamt 4 Tagen erfasst. Am Beginn und am Ende jeder Woche wurden alle sichtbaren Verletzungen erhoben. Die statistische Auswertung der Verhaltensdaten erfolgte für jedes Experiment separat mittels eines gemischten linearen Modells. Die Auswertung der Verletzungen erfolgte deskriptiv.

In Experiment 1 und 2 wurde für Drohen ($p < 0,01-0,05$), Kopfstöße ($p < 0,05$) sowie Agonistisch total ($p < 0,01-0,05$) sowohl vor Beginn des Melkens als auch während der Melkzeit ein signifikanter Einfluss des Platzangebotes festgestellt. Ein geringeres Platzangebot hatte dabei mehr Interaktionen zur Folge. In Experiment 2 traten bei größerem Platzangebot auch mehr kohäsive Interaktionen vor Beginn des Melkens auf ($p < 0,05$). Die Form des Wartebereiches (Experiment 3) beeinflusste hingegen nur zwei selten auftretende Verhaltensweisen (Frontalstoß, Hebeln); beides trat im schmaleren Wartebereich häufiger auf als im etwas breiteren Wartebereich ($p < 0,05$). Frische Verletzungen wurden nur selten beobachtet, und es konnte kein eindeutiger Zusammenhang zu den gewählten Versuchsbedingungen hergestellt werden.

Da die Form des Wartebereichs das Sozialverhalten in dieser Untersuchung kaum signifikant beeinflusste, kann agonistisches Verhalten im Wartebereich vor allem durch ein größeres Platzangebot reduziert werden. Offen bleibt jedoch, wie sich deutlichere Unterschiede in der angebotenen Form des Wartebereichs auf das Sozialverhalten auswirken. Bei insgesamt geringem Auftreten von Verletzungen erscheinen Aussagen zur

Beeinflussung durch die gewählten Faktoren nicht möglich; hierfür wären längerfristige Untersuchungen erforderlich.

Summary

Areas of the barn with high animal densities might be critical in terms of injuries and social stress, especially for horned goats. The collecting area can be considered such a critical zone, however there are no studies available regarding health and behaviour. Therefore the influence of space allowance and shape of the collecting area on social behaviour and injuries was investigated in this experiment.

For this purpose, sixty-six mostly horned goats (Bunte Deutsche Edelziege) were randomly assigned to two groups. Three experiments took place during a period of six weeks. In each experiment, treatments were applied for one week with cross-over taking place after the first week. In experiment 1 and 2 the influence of space allowance (0.4 vs. 0.7 m²/animal) offering different basic shapes (experiment 1: rectangular, experiment 2: long and narrow) was tested. The influence of different basic shapes at a space allowance of 0.4 m²/animal was tested separately in experiment 3. Agonistic and socio-positive behaviour was observed by continuous behaviour sampling before and during morning and evening milkings on four days of the week. The scoring of fresh skin lesions took place at the beginning and end of every week. For each experiment, behaviour was analyzed using linear mixed models. Data on skin lesions were analyzed descriptively.

In both experiments 1 and 2, threatening ($p < 0.01-0.05$), head butts ($p < 0.05$) as well as total agonistic behaviours ($p < 0.01-0.05$) occurred significantly more often with lower space allowance (before as well as during milking). In experiment 2, more socio-positive behaviours were found, when more space was available ($p < 0.05$). Shape (experiment 3) significantly affected the rare behaviours clashing and kicking only; both increased with rectangular shape ($p < 0.05$). Skin lesions were rare and no clear influence of neither space allowance nor shape was found.

The effects of shape on social behaviour were minor and therefore the most efficient way to reduce agonistic interactions is to provide more space in the collecting area. However, it remains unclear how waiting areas with more pronounced differences in shape may affect social behaviour. Long-term investigations would be needed with regard to the effects on injuries.

Simone Szabó^{1,3}, Susanne Waiblinger¹, Kerstin Barth², Christoph Winckler³

¹ Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien,

² Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, D-23847 Westerau

³ Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor-Mendel-Strasse 33, A-1180 Wien

Dieses Jahr jährt sich zum 40. Mal die Internationale Tagung „Angewandte Ethologie“. Aus diesem Anlass findet zusätzlich zu den Vorträgen und Posterpräsentationen eine Sonderveranstaltung mit Übersichtsreferaten über die Entwicklung der Tierhaltung in den letzten vier Jahrzehnten statt.

Neben der artgemäßen Haltung von Schweinen, Kühen und Kälbern wird auch die von Geflügel, Ziegen und Mastbullen beschrieben. Darüber hinaus werden die neuesten Forschungsergebnisse hinsichtlich der Verhaltensweisen von Pferden, Kaninchen und Hunden dargestellt.

Besonderes Augenmerk bei den Schweinen wird dem Nestbaumaterial, der Ferkelnestnutzung, dem Einzelabferkelungssystem und dem Lernverhalten sowie den affektiven Reaktionen bei der Fütterung gewidmet.

Bei den Kühen und Kälbern werden die Auswirkungen des Lärms und der Vibrationen im Melkstand, die sozialen Beziehungen und die Entwicklung der Kälber bei muttergebundener und künstlicher Aufzucht zusammengefasst.

Im Themenblock Geflügel wird neben anderen interessanten Aspekten der Einfluss der Schmackhaftigkeit auf das Federpickverhalten und die verschiedenen Einstreuarten bei Broilern beleuchtet.

Bei den Ziegen und Kaninchen wird beispielsweise die Strukturierung im Laufstall, der Einfluss der Isolation auf das Verhalten und die Vokalisation von Zwergziegen behandelt.

ISBN 978-3-939371-73-1



9 783939 371731