

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2011

KTBL-Schrift 489



KTBL-Schrift 489

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2011

Current Research in Applied Ethology

Vorträge anlässlich der
43. Internationalen Arbeitstagung
Angewandte Ethologie bei Nutztieren
der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. (DVG)
Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung
vom 17. bis 19. November 2011
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
PD Dr. Birger Puppe | Dummerstorf
Prof. Dr. Klaus Reiter | Poing-Grub
Prof. Dr. Susanne Waiblinger | Wien, Österreich

© 2011

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon +49 6151 7001-0 | Fax +49 6151 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 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Redaktion

Barbara Meyer | KTBL, Darmstadt
Christine Weidenweber | VERBENE, Weibersbrunn

Titelbilder

Dr. Natalie Steidele, LMU München | Theresa Hameister, FBN Dummerstorf |
Susann Meyer, FBN Dummerstorf

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

Vertrieb und Auslieferung

KTBL | Darmstadt

Printed in Germany

ISBN 978-3-941583-58-0

Vorwort

Die vorliegende Schrift umfasst die Vorträge und Posterbeiträge anlässlich der 43. Internationalen Tagung „Angewandte Ethologie“ der Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (17.-19. November 2011, Freiburg).

Die eingereichten Abstracts wurden durch ein wissenschaftliches Gutachterteam (Frau Dr. Pollmann, Herrn Prof. Dr. Reiter, Herrn Prof. Dr. Puppe und Frau Prof. Dr. Waiblinger sei dafür sehr herzlich gedankt) beurteilt. Es wurden 24 Vorträge inklusive eines Übersichtsreferates und 17 Posterbeiträge ausgewählt. Insgesamt stehen traditionell die klassischen landwirtschaftlichen Nutztiere (Rinder, Ziegen, Schweine, Masthühner, Legehennen, Enten, Puten, Mastkaninchen) im Vordergrund der Tagung. Die Organisatoren versuchen aber auch verstärkt Beiträge über andere Tiere in das Programm zu integrieren. So werden bei der diesjährigen Tagung auch Beiträge über Pferde, Hunde und Mäuse präsentiert.

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 Barbara Meyer (KTBL) sei dafür sehr herzlich gedankt.

Liebe Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer, liebe Leserinnen und Leser der vorliegenden KTBL-Schrift, wir hoffen, ein interessantes Programm zusammengestellt zu haben. Für Anregungen und Wünsche stehen wir jederzeit zur Verfügung.

UNIV.-PROF. DR. DR. MICHAEL ERHARD

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

Freiburg/München, November 2011

Inhalt

Kognition

- Die sensorische Lateralität als Indikator für emotionale und kognitive Reaktionen auf Umweltreize beim Tier**
The use of sensory laterality for indicating emotional and cognitive reactions on environmental stimuli in animals
KONSTANZE KRÜGER, KATE FARMER, RICHARD BYRNE..... 13
- Auswirkungen von struktureller und kognitiver Umweltanreicherung auf Lernleistung und Verhalten von Afrikanischen Zwergziegen (*Capra hircus*)**
Impact of environmental and cognitive enrichment on learning performance and behaviour of Nigerian dwarf goats (*Capra hircus*)
SUSANN MEYER, JAN LANGBEIN 23
- Kognitive Untersuchungen an Shetlandponys anhand einer computergestützten Lernapparatur**
Cognitive testing in Shetland ponies using a computerbased learning device
VIVIAN GABOR, MARTINA GERKEN 34
- Cognitive bias* beim Hausschwein – Ein neuer methodischer Ansatz**
Cognitive bias in the domestic pig – A new approach
SANDRA DÜPJAN, CONSTANZE RAMP, ARMIN TUCHSCHERER, BIRGER PUPPE 44

Rind

- Agonistische Interaktionen während der Winterstallhaltung und bei der Alpung von Eringerkühen**
Agonistic interactions of Hérens cows during winter housing and on the alpine pastures
LORENZ GYGAX, ISABELLE M.L. CASTRO, BEAT WECHSLER,
RUDOLF HAUSER 56

Verhalten von Milchkühen mit freiem Zugang zur Weide bei unterschiedlichem Liegeplatzangebot im Stall Behaviour of dairy cows with free access to pasture at different stocking densities with regard to lying places in the barn ANGELA FALK, DAN WEARY, MARINA VON KEYSERLINGK, CHRISTOPH WINCKLER	64
Einfluss von Entmistungsschiebern auf Herzaktivität und Verhalten bei Milchkühen Influence of manure scrapers on cardiac activity and behaviour of dairy cows MELANIE BUCK, KATHARINA FRIEDLI, BEAT STEINER, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, ADRIAN STEINER	69
Einfluss der Mensch-Tier-Beziehung auf die Eutergesundheit von Milchkühen Impact of human-animal interaction on udder health in dairy cows SILVIA IVEMEYER, UTE KNIERIM, SUSANNE WAIBLINGER	79
Hat das Saugen bei der Mutter im Vergleich zum Saugen am Tränkeautomaten für Kälber eine Entspannungswirkung? Has sucking at the mother a relaxing effect for calves compared to sucking at an automatic milk feeder? JULIA JOHNS, KATHRIN WAGNER, SUSANNE WAIBLINGER, KERSTIN BARTH, EDNA HILLMANN	88
Auswirkungen eines frühen positiven Handlings von Kälbern aus der Mutterkuhhaltung auf ihre Scheu und ihr Stress anzeigendes Verhalten Effects of an early positive handling in suckler beef calves to their shyness and their stress indicating behaviour JOHANNA K. PROBST, ANET SPENGLER NEFF, FLORIAN LEIBER, MICHAEL KREUZER, EDNA HILLMANN	98

Schwein

- Einfluss verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Verhalten von Mastschweinen bei ad libitum oder restriktiver Fütterung**
Effect of different enrichment materials on the behaviour of finishing pigs with ad libitum and restrictive feeding
BETTINA ZWICKER, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, ROLAND WEBER..... 107
- Agonistisches Verhalten von nicht kastrierten männlichen, weiblichen und kastrierten männlichen Mastschweinen unter LPA-Standard**
Agonistic behaviour of entire male, female and castrated male fattening pigs under LPA-standard
BEATE BÜNGER, BERNHARD ZACHARIAS, PETER GRÜN, ERNST THOLEN, HANSJÖRG SCHRADE..... 117
- Erfassung des Futteraufnahmeverhaltens von Sauen an Abrufstationen für das Gesundheitsmonitoring**
Recording of the feed intake behavior of sows at electronic sow feeders for health monitoring
BIRGIT HINRICHS, STEFFEN HOY..... 128

Geflügel/Kaninchen

- Analyse des Landeverhaltens von Legehennen auf verschiedenen Sitzstangentypen**
Analysis of landing behaviour in laying hens on perches of different designs
JOERGEN B. KJAER, LARS SCHRADER, BRITTA SCHOLZ..... 137
- Auslaufnutzung von Legehennen in verschiedenen Herdengrößen in stationären Ställen**
Use of outdoor range of different sized flocks of laying hens in stationary housing
SABINE G. GEBHARDT-HENRICH, ERNST K.F. FRÖHLICH..... 145

Rundtränken als tierfreundliche Wasserversorgung bei Pekingenten Modified Bell drinkers as an animal friendly water supply for peking ducks ELKE HEYN, SHANA BERGMANN, NINA HARNISCH, NICOLA HIRSCH, KATJA ZAPF, KLAUS DAMME, MICHAEL ERHARD.....	154
Einfluss der Besatzdichte auf Tierverhalten und Tiergesundheit bei Putenhennen mit Zugang zu einem Außenklimabereich Effect of stocking density on animal behaviour and animal health in turkey hens with veranda access JUTTA BERK.....	162
Einfluss eines Auslaufes in einer strukturierten Bodenhaltung auf das Verhalten und die Verletzungen bei Mastkaninchen Effect of outdoor runs in a structured pen housing system on behaviour and injuries of growing rabbits JULIA SCHUMANN, KLAUS DAMME, ELKE HEYN, KLAUS REITER.....	170

Ziege/Pferd

Einfluss des Eingliederungszeitpunktes auf das Verhalten bei Jungziegen Influence of introduction period on behaviour in young dairy goats SIMONE SZABÓ, KERSTIN BARTH, CHRISTINE GRAML, ANDREAS FUTSCHIK, SUSANNE WAIBLINGER	180
Beurteilung der Belastung bei der Eingliederung einzelner Ziegen in Kleingruppen Introducing individual goats into small established groups: an assessment of welfare effects ANTONIA PATT, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, NINA KEIL.....	188
Verhalten von Przewalski-Junghengsten in seminaturallicher Umgebung Behaviour of Przewalski-Stallions in a seminatural Environment ANNA-CAROLINE WÖHR, NATALIE STEIDELE, MICHAEL ERHARD.....	198

**Die computergesteuerte Kraftfutterstation für Pferde in
Gruppenhaltung – Der Einfluss einer Austreibhilfe auf den
Fütterungsablauf**

The computer-controlled concentrate feeding station for horses
in group housing – The influence of a drive out device on the
feeding process

ALINE GÜLDEN, MATTHIAS GAULY, JOSEF TROXLER.....213

Hund/Maus

**Beurteilung der emotionalen Belastung und des Verhaltens von
Hunden während taktiler Mensch-Hund-Interaktionen**

Assessment of the behavioural and emotional responses of dogs
to tactile human-dog-interactions

FRANZISKA KUHNE, JOHANNA C. HÖSSLER, RAINER STRUWE 223

**Zusammenhang zwischen individueller Stressreaktivität und der
Entwicklung von Stereotypen am Beispiel von Labormäusen**

Relationship between individual stress reactivity and the
development of stereotypies in laboratory mice

ANNA KATARINA JULIA ENGEL, ALEXANDRA N. GROSS, S. HELENE RICHTER,
JONAS ROMMEN, CHADI TOUMA, HANNO WÜRBEL231

Poster

**Measurements to improve fertility and welfare of male
broiler breeders in cages**

Maßnahmen zur Verbesserung der Fertilität und des
Wohlbefindens von Broiler-Elterntieren in Käfigen

JEROEN VAN ROOIJEN 239

Beeinflusst die Anordnung von Legenestern und Nippeltränken das Verhalten von Legehennen in Volieren?	
Do nest and nipple drinker position influence the behaviour of laying hens in aviaries?	
TINE L. LENTFER, SABINE G. GEBHARDT-HENRICH, ERNST K.F. FRÖHLICH, EBERHARD VON BORELL	243
Vergleichende Verhaltensbeobachtungen von LSL Hennen in der Kleingruppen- und Bodenhaltung	
Comparative behavioral observations regarding LSL laying hens housed in small group and in deep litter systems	
SHANA BERGMANN, ELKE HEYN, MONIKA TELLE, CLAUDIA SCHWEIZER, KLAUS DAMME, STEFANIE URSELMANS, MICHAEL H. ERHARD.....	246
Untersuchungen zur Wirksamkeit chemischer Stimuli auf der Feder zur Verhinderung des Federpickens bei Legehennen	
Effectiveness of chemical stimuli for reducing feather pecking in laying hens	
ALEXANDRA HARLANDER-MATAUSCHEK.....	249
Wie werden spezielles Futter und Gebürstetwerden von Kälbern in Präferenztests beurteilt?	
How are special feed and being brushed perceived by calves in preference tests?	
HEIKE SCHULZE WESTERATH, LORENZ GYGAX, EDNA HILLMANN.....	251
Messung persönlichkeits-assozierten Verhaltens mit einem neuentwickelten, automatisierten und objektiven Anbindetest bei Kälbern	
Measurement of personality-associated behaviour with a newly developed, automated and objective restraint test in calves	
KATHARINA L. GRAUNKE, JAN LANGBEIN, DIRK REPSILBER, PETER-CHRISTIAN SCHÖN	254

Zusammenhänge zwischen beeinträchtigtem Abliegeverhalten von Milchkühen der Rasse Holstein im Liegeboxenlaufstall und Boxencharakteristika unter Berücksichtigung der Tiergrößen Impaired lying down behaviour of dairy cows in cubicle housing systems under consideration of the body dimensions GUDRUN PLESCH, UTE KNIERIM	256
Interindividuelle Variabilität des Aktivitäts- und Wiederkauverhaltens von Kühen im periöstralen Zeitraum Interindividual variability of cows' activity and ruminating behaviour during the peri-oestrus period STEFANIE REITH, STEFFEN HOY.....	258
Psychophysikalische Untersuchung zur visuellen Wahrnehmung horizontaler und vertikaler Reize bei Schafen Psychophysical investigations of visual perception of horizontal and vertical stimuli in sheep JOHANNA SCHUBERT, JULIANE MARLIANI.....	260
Verhalten von Pferden in einem neu gebauten Bewegungsstall auf Island Behaviour of horses in a new built movement stable in Iceland GUNDULA HOFFMANN, SANDRA ROSE-MEIERHÖFER, ANNIKA BENTKE, PETRA MAZETTI.....	263
Jahres- und Tagesrhythmik der lokomotorischen Aktivität und Liegedauer von domestizierten Pferden in semiextensiver Außenhaltung Annual and diurnal rhythm of locomotor activity and lying duration of domesticated horses under semi-extensive outdoor housing LEA BRINKMANN, MARTINA GERKEN.....	265
Kurze Phasen positiver Antizipation als wertvolle Anreicherung für Mastschweine Short periods of positive anticipation as valuable enrichment for growing pigs SABRINA IMFELD-MÜLLER, EDNA HILLMANN.....	268

Geruchsüberdeckung beim Zusammensetzen von Zuchtzibben in Gruppenhaltung	
Odour neutralisation in group housed breeding does	
CLAUDE A. ANDRIST, LOTTI M. BIGLER UND BEATRICE A. ROTH	270
Nutzung von Klauenhorn bei Laborhunden	
Utilisation of Hoof Horn for Laboratory Dogs	
DAPHNE A. KUGLER, DOROTHEA DÖRING, BRITTA DOBENECKER, LUKAS SCHMID, ANDRÉ KLIMA, HELMUT KÜCHENHOFF, MICHAEL H. ERHARD	273
Der Einfluss des Maulkorbes auf das Verhalten des Hundes	
The influence of muzzles on the behaviour of dogs	
NICOLE ELSING, IVONNE SPITZLEY, UDO GANSLOSSER.....	275
Einfluss von Trainingsdauer und -intervall auf den Lernerfolg von Hunden	
The effect of duration and interval of training sessions on learning success in dogs	
ANJA DULLECK, HANNO WÜRBEL, FRANZISKA KUHNE.....	277
Wahlversuch mit adulten männlichen und weiblichen Labormäusen unter besonderer Berücksichtigung der Aktivität	
Choice tests with male and female laboratory mice (<i>Mus Musculus</i>): Preferences during activity periods	
VERONIKA HEIZMANN, MARTINA FRITZ, ALEXANDER TICHY	280
Anschriften der Autoren.....	283
KTBL-Veröffentlichungen.....	289
aid-Veröffentlichungen.....	292

Die sensorische Lateralität als Indikator für emotionale und kognitive Reaktionen auf Umweltreize beim Tier

The use of sensory laterality for indicating emotional and cognitive reactions on environmental stimuli in animals

KONSTANZE KRÜGER, KATE FARMER, RICHARD BYRNE

Zusammenfassung

Viele Tiere zeigen eine eindeutige sensorische Lateralität, sprich sie benutzen bevorzugt ein Auge, ein Ohr oder eine Nüster zur Aufnahme von Sinneseindrücken. Dies korreliert in den meisten Fällen nicht mit der motorischen Lateralität, sondern wird vielmehr durch die einseitige Verarbeitung von Informationen in den jeweiligen Gehirnhemisphären bedingt. So werden emotionale Reaktionen von der rechten, reaktiven Gehirnhemisphäre und rationale Reaktionen von der linken, kognitiven Gehirnhemisphäre gesteuert. Da die Gehirnhälften zum großen Teil mit den kontralateralen Sinnesorganen verbunden sind lässt die Seite, mit welcher Sinneseindrücke aufgenommen werden, Schlüsse auf deren Informationsgehalt zu. So zeigen Tiere bei linksseitiger Aufnahme von Sinneseindrücken vermehrt reaktive, emotionale Reaktionen, wie etwa bei Angst oder freudiger Erregung, und bei rechtsseitig aufgenommenen Sinneseindrücken eher rationales, gesteuertes Verhalten. Zudem verstärkt sich die sensorische Lateralität, wenn Tiere Stress erfahren, sprich wenn sie wiederholt mit Situationen anthropogenen oder natürlichen Ursprungs konfrontiert werden, denen sie nicht gewachsen sind, wie etwa bei unpassenden Haltungs- und Trainingsbedingungen oder bei unausweichlichem Raubtierdruck und sozialer Konkurrenz. Eine stark ausgeprägte, zunehmende sensorische Lateralität kann daher auf ein beeinträchtigtes Wohlergehen der Tiere hinweisen.

Summary

Many animals are lateralized when using sensory organs such as the eyes, ears or nostrils. Sensory laterality is not, as previously believed, caused by adjustment to motor laterality, but rather by one sided information processing in the particular brain hemispheres. While the right hemisphere predominantly analyses emotional information, the left hemisphere governs controlled rational, cognitive decisions. Since the brain hemispheres are largely connected with contralateral sensory organs, it is possible to infer how the information may be being interpreted by the side of preferred eye, ear or nostril used. The left eye usually dominates in emotional situations, i.e. fear or positive excitement, and the right eye in rational situations. Moreover, laterality increases when animals are stressed, e.g. when animals are confronted with anthropogenic or natural factors they can not handle, such as unsuitable housing or training conditions or unavoidable predation pressure and social competition. A strong or increasing laterality could therefore potentially indicate welfare issues.

1 Einleitung

Einseitigkeit wurde lange Zeit als eine typisch menschliche Eigenheit angesehen. Diese beruhe auf einem grundsätzlich unterschiedlichen Gehirnaufbau von Mensch und Tier, so glaubte man. Doch in den letzten Jahrzehnten kristallisiert sich heraus, es handele sich bei der Lateralität eher um einen graduellen Unterschied zwischen Mensch und Tier (ROGERS und ANDREWS 2002, VALLORTIGARA und ROGERS 2005, TOMMASI 2009).

So fiel zum Beispiel bei Pferden schon lange auf, dass sich die meisten auf der linken Seite besonders gerne vom Menschen handhaben lassen, sich Objekten (AUSTIN AND ROGERS 2007, LAROSE et al. 2006, DE BOYER DES ROCHES et al. 2008) oder Menschen (FARMER et al. 2010) annähern oder sich longieren lassen (PODHALSKI 1967). Ein gebräuchlicher Erklärungsansatz schreibt diesen Seitenvorzug der motorischen Einseitigkeit, und ein weiterer, traditioneller Ansatz einem geschichtlichen, rein praktischen Hintergrund zu. In der Armee mussten alle Pferde von links gehandhabt werden, da der Degen des Soldaten an der linken Seite hing, um mit der rechten Hand gezogen werden zu können, und der Soldat somit am leichtesten mit dem linken Bein im Steigbügel von links auf sein Pferd aufsteigen konnte. Die moderne Reiterei habe diese Tradition einfach übernommen und das Pferd habe sich daran gewöhnt von links gehandhabt zu werden (STEINBRECHT 1886; PODHAJSKY 1967).

Scheinbar jedoch beruht der Seitenvorzug der Pferde primär weder auf der motorischen Einseitigkeit noch auf konventioneller Habituation. Denn sowohl beidseitig als auch von links trainierte Pferde nähern sich selbständig am liebsten mit dem linken Auge an Menschen und Objekte an (FARMER et al. 2010) und manche aus der Wildnis frisch eingefangene Mustangs gestatten es dem Menschen zunächst nicht, sich von einer bestimmten Seite zu nähern, oder ihn gar zu berühren (BARLOW-IRICK, persönliche Kommunikation). Zudem steigert sich die Präferenz für das linke Auge bei der Annäherung an unbekannte Mensch (FARMER et al. 2010) und, ähnlich wie bei Meerkatzen (DE LATUDE et al. 2009) und Hunden (SINISCALCHI et al. 2010), mit zunehmender Emotionalität der Situation, zum Beispiel wenn die Tiere sich fürchten (LAROSE et al. 2006). Motorische Einseitigkeit und Einseitigkeit durch Gewöhnung hingegen sollten relativ unveränderlich sein.

2 Lateralität des Gehirns

Es drängt sich vielmehr der Verdacht auf, dass die Einseitigkeit der Tiere in vielen Fällen mit der sensorischen Lateralität und der Lateralität der Großhirnhemisphären zu tun hat. So bevorzugen Menschen und viele Tiere ein bestimmtes Ohr, Auge oder Nase für die Aufnahme von Sinneseindrücken und verarbeiten diese in einer bestimmten Gehirnhälfte (ROGERS und ANDREWS 2002, VALLORTIGARA und ROGERS 2005, TOMMASI 2009).

2.1 Aufgaben der linken Gehirnhälfte

Grob vereinfacht wird die linke Gehirnhälfte als die rationale, kontrollierte Hemisphäre bezeichnet. Sie ist für die Steuerung von Verhaltensweisen in Routinesituationen zuständig. In ihr werden die menschliche Sprache und tierische Lautäußerungen zum großen Teil gesteuert und verarbeitet. Hier werden rationale Entscheidungen getroffen und kontrolliertes Lernverhalten gesteuert. In der Fachsprache findet in der linken Gehirnhälfte

„top-down processing“ statt, sprich die Steuerung von Verhalten welches an Instruktionen gebunden ist.

2.2 Aufgaben der rechten Gehirnhälfte

Die rechte Gehirnhälfte hingegen ist die emotionale, reaktive Seite des Gehirns. Sie reagiert auf unvorhersehbare Veränderungen, erkennt Details und reagiert auf neue Objekte und Situationen. Hier findet „bottom up processing“ statt, sprich die Steuerung von spontanen Reaktionen, ausgelöst von externen Stimuli. Dies ist besonders notwendig für Reaktionen in Notfallsituationen. In der linken Hemisphäre werden starke Emotionen wie Angst, Aggression und Zuneigung kontrolliert, aber auch endokrine Funktionen, Hormonproduktionen und die Herzfrequenz reguliert. Interessanterweise bevorzugen Menschen (GUO et al. 2009) und viele Säugetiere die rechten Gehirnhälfte zur Erkennung von Artgenossen (Schafe: PEIRCE et al. 2000, Affen: HAMILTON und VERMEIRE 1988, GUO et al. 2009, Hunde: GUO et al. 2009), sowie für die Betrachtung von Sozialpartnern (Beluga Whale: KARENINA et al. 2010) und Muttertieren (Beluga Whale: KARENINA et al. 2010, Delphine: SAKAI et al. 2006). Generell werden Interaktion zwischen verschiedenen Spezies, innerhalb der Spezies und innerhalb sozialer Gruppen, sowie aggressive Auseinandersetzungen bevorzugt in der rechten Hemisphäre gesteuert (VALLORTIGARA und ROGERS 2005).

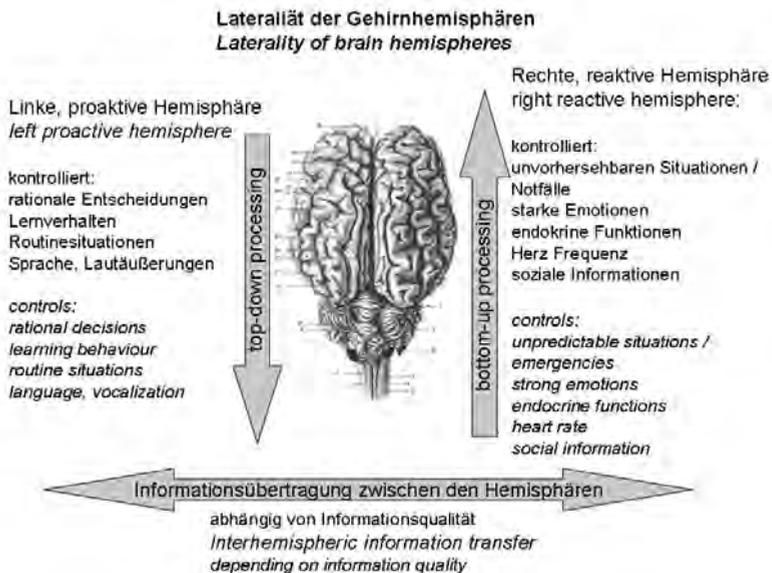


Abb. 1: Informationsverarbeitung in den Gehirnhälften (nach NICKEL et al. 1997)

Fig. 1: Information processing in brain hemispheres (picture brain after NICKEL et al. 1997)

2.3 Nervenbahnen und Informationsverarbeitung

In den Hemisphären verarbeitete Informationen werden meist mit den gegenseitigen sensorischen Sinnesorganen aufgenommen. Zum Beispiel überkreuzen sich beim Pferd ca. 80% der Sehnerven im Chiasma optikum und laufen direkt zur kontralateralen Gehirnhälfte und ca. 20% der Sehnerven zur gleichseitigen Hemisphäre. Deshalb werden links gesehene oder gehörte Sinneseindrücke hauptsächlich in der rechten Gehirnhälfte und rechts gesehene und gehörte Sinneseindrücke hauptsächlich in der linken Gehirnhälfte verarbeitet.

Je nach Wertigkeit können bei vielen Säugetieren Informationen zwischen den Hemisphären verschoben werden (ROGERS 2010). So bevorzugen Hunde und Pferde in der Regel für die Analyse von Lauten ihrer Artgenossen das rechte Ohr bzw. die linke Gehirnhälfte. Sind die Bell-Laute jedoch emotional gefärbt, zum Beispiel aggressiv (SIMISCALCHI et al. 2008), oder ist ein Pferd selbst emotional erregt (BASILE et al. 2009), so werden die Informationen vermehrt in der rechten Gehirnhälfte verarbeitet. Die Verschiebung der Informationen zwischen den Großhirnhemisphären ist an die Anwesenheit eines Gehirnbalkens, des Corpus callosums, und den dort verlaufenden, verknüpfenden Nervenbahnen gebunden. Vielen Vögeln fehlt ein Corpus callosum. Dies äußert sich bei Hühnern darin, dass nach dem Verdecken eines Auges beim Lernen einer Futterdiskriminierung (ROBINS und ROGERS 2004) oder des Erkennens von Objekten (KILIAN et al. 2005) die Lerninhalte nur unter Sichtkontrolle des unverdeckten aber nicht des zuvor verdeckten Auges ausgeführt werden können. Lange Zeit ging man auch im Training von Pferden davon aus, ihre linksseitige Schreckhaftigkeit (AUSTIN und ROGERS 2007) rühre von einem fehlenden Corpus callosum her und der Unfähigkeit, Informationen zwischen den Gehirnhälften zu übertragen. Heute weiß man, dass diese Annahme falsch ist. Pferde haben einen gut ausgeprägten Corpus callosum, und erlernen beispielsweise, mit einem verdeckten Auge Dreiecke unter anderen

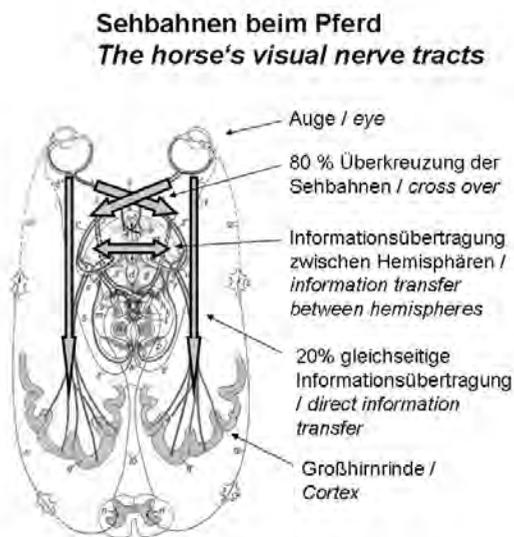


Abb. 2: Visuelle Informationsübertragung, Pferd (verändert nach NICKEL et al. 1997)

Fig. 2: Visual information transfer in the horse (after NICKEL et al. 1997)

Symbolen auszuwählen. Sie sind außerdem in der Lage, Dreiecke auch mit dem zuvor verdeckten Auge zu wählen (HANGGI 1999).

3 Der Nutzen der Aufgabenteilung im Gehirn

Mensch und Tier profitieren von der Aufgabenteilung der Gehirnhälften bei der Verarbeitung emotionaler und rationaler Informationen, indem es ihnen gestattet, verschiedene, überlebenswichtige Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen und Entscheidungen schneller zu treffen. So könnte die Fähigkeit entstanden sein, gleichzeitig Flucht- und Kampfreaktionen, sowie die Gewichtung verschiedener emotionaler Stimuli gegeneinander abzuwägen (ROGERS 2000, ROGERS 2010). Tiere mit ausgeprägter Lateralität sind offensichtlich schneller und effizienter bei der Erfüllung kognitiver Aufgabenstellungen; zum Beispiel sind Papageien mit stark ausgeprägter visueller Lateralität erfolgreicher bei Lerntests als solche mit weniger stark ausgeprägter Lateralität (MAGAT und BROWN 2009).

4 Evolution der Lateralität

4.1 Individuelle Lateralität und Lateralität auf Populationsebene

In der Evolution hat sich, so meint man, zunächst die Spezialisierung der Gehirnhälften auf individueller Ebene ausgebildet. Dies erklärt, warum bei manchen Spezies etwa gleich viele Tiere eine ausgeprägte linksseitige und andere eine rechtsseitige Spezialisierung der Gehirnhälften zeigen (ROGERS 2000, ROGERS 2002). Erst im nächsten Schritt der Evolution hätte sich bei besonders sozial lebenden Tieren, wie etwa den Pferden (FARMER et al. 2010, AUSTIN und ROGERS 2007, LAROSE et al. 2006, BASILE et al. 2009, MCGREEVY und ROGERS 2005, DE BOYER DES ROCHES et al. 2008), eine Lateralität auf Populationsebene ausgebildet (TOMMASI 2009). Soziale Tiere, die gemeinsam fressen, vor Raubfeinden flüchten oder diese angreifen, sind einfach viel schneller und effizienter, wenn alle Gruppenmitglieder die Informationen mit der gleichen Seite aufnehmen, sich zueinander synchronisieren und in die gleich Richtung flüchten (TOMMASI 2009). Passend zu dieser Annahme hat man in theoretischen Modellen errechnet, dass sich Vorlieben für die gleiche Seite bei sozialen, in Gruppen lebenden Tieren im Laufe der Evolution durchsetzen werden, sprich so genannte evolutionär, stabile Strategien sind (GHIRLANDA und VALLORTIGARA 2004, VALLORTIGARA und ROGERS 2005).

4.2 Gegenläufige Lateralität und Persönlichkeit

Hier sei noch angemerkt, dass einige wenige Individuen sozialer Spezies, wie etwa das Pferd, eine starke umgekehrte Präferenz zur Populationslateralität für die Betrachtung von Objekten und Menschen zeigen (FARMER et al. 2010). Solche Pferde gelten häufig als besonders schwierig in der Handhabung. Ob dies mit einer prinzipiell veränderten Gehirnstruktur und Verarbeitung von emotionalen Informationen, oder eher mit der Erfahrung, dass für solche Pferde der sich klassisch von links annähernde Mensch immer von der „falschen Seite“ kommt zusammenhängt, ist bis dato ungeklärt. Es wird spekuliert, die Ausprägung der Lateralität könnte auch etwas mit der Persönlichkeitsstruktur der Tiere zu tun haben.

Bis dato zeigen Studien Korrelationen mit dem Grad der Persönlichkeitsausprägung für die visuelle Lateralität beim Fisch (ANDREW et al. 2009, REDDON und HURD 2009) und die motorische Lateralität beim Hund (BATT et al. 2009, BRANSON und ROGERS 2006). Es ist jedoch nicht bekannt, ob sich stark links oder rechts lateralisierte Tiere in ihrer Persönlichkeit unterscheiden.

4.3 Sensorische und motorische Lateralität

Man geht heute davon aus, dass sich im Laufe der Evolution zunächst die sensorische Einseitigkeit als Ausdruck der Spezialisierung der beiden Gehirnhemisphären und in der Folge erst die motorische Lateralität ausgebildet hat (ROGERS und ANDREWS 2002, VALLORTIGARA und ROGERS 2005, TOMMASI 2009, ROGERS 2010). Tatsächlich ist die motorische Einseitigkeit bei vielen Tierarten sehr variabel ausgeprägt und stimmt in den wenigsten Fällen mit der sensorischen Einseitigkeit überein. Menschen (HARRIS et al. 2001) und Tiere, die zum Beispiel ihre Babys bevorzugt mit dem linken Auge betrachten und deshalb an der linken Körperhälfte tragen, müssten, wenn die motorische und sensorische Einseitigkeit sich gegenseitig bedingt, Rechtshänder sein. Tatsächlich findet man solche Zusammenhänge jedoch nur selten, und sie sind innerhalb der Spezies inkonsistent (CHAPELAIN et al. 2009, ROGERS 2010, TOMKINS et al. 2010a). Beim Pferd fand sich keine Übereinstimmung des einseitigen Gebrauchs der Nase mit der motorischen Einseitigkeit (MCGREEVY und ROGERS 2005), und beim Affen (CHAPELAIN et al. 2009) und beim Hund (TOMKINS et al. 2010b) wurden keine Parallelitäten zwischen visueller und motorischer Einseitigkeit gefunden.

An dieser Stelle möchte ich nun nicht weiter auf die motorische Einseitigkeit der Tiere eingehen, sondern in der Folge vielmehr die Bedeutung der sensorischen Einseitigkeit für die Beurteilung der Emotionalität und des Wohlergehens der Tiere diskutieren. Denn greifen wir den Faden auf, die sensorische Einseitigkeit sei mit der Qualität der Sinneseindrücke für das Tier verbunden, so gewinnt die Beobachtung der Lateralität des Tieres Aussagekraft zur Beurteilung des Befindens der Tiere, der Mensch-Tier-Interaktion in Haltung und Training, sowie eventueller Trainingserfolge.

5 Lateralität und Wohlergehen

Es wurden bereits einige wenige Studien zur Ausprägung von Lateralität und dem Wohlergehen von Mensch und Tier veröffentlicht. Beim Menschen löst das Zeigen von Bildern mit emotionalen Inhalten nur bei Gebrauch des linken Auges (rechte Hemisphäre) Unterschiede in der Ausschüttung von Stresshormonen (Cortisol) im Speichel (WITTLING und PFLUGER 1990) und Veränderungen des systolischen und diastolischen Blutdrucks (WITTLING et al. 1998) sowie der Herzfrequenz (WITTLING 1990) aus. Generell werden Tiere bei Gebrauch des linken Auges leichter von äußeren Gegebenheiten abgelenkt (ROGERS 2010). Auch Pferde zeigen zunächst stärkere Angstreaktionen wenn ein Objekt im linken Auge sichtbar ist, im Vergleich zur Präsentation im rechten Auge (AUSTIN und ROGERS 2007).

Andererseits wird berichtet, Schafe zeigten weniger Stress und Angst (gemessen in einer Reduktion der Herzfrequenz sowie Cortisol- und Adrenalinproduktion), wenn sie Bilder ihrer Artgenossen mit dem linken Auge sahen (DA COSTA et al. 2004), aber nicht wenn sie dem rechten Auge präsentiert wurde. Kühe, denen das Futter immer von der linken Seite

angeboten wurde, hatten eine bessere Milchleistung und einen besseren Reproduktionserfolg als solche die ihr Futter von rechts erhielten (RIZHOVA und KOKORINA 2005). Zudem fand man interessante Verhaltensreaktionen in einer Studie an nach der Geburt entweder links oder rechts abgeriebene Fohlen. Im Alter von 10 Tagen ließen weniger rechts als links abgeriebene Fohlen den Kontakt mit Menschen zu. Außerdem zögerten rechts abgeriebene Fohlen den Kontakt mit Menschen länger hinaus und entfernten sich schneller wieder von diesen als links abgeriebene (DE BOYER DES ROCHES et al. 2011). Es heißt sogar, die linke Hirnhälfte könne die Stress Verarbeitung der rechten Gehirnhälfte unterdrücken (SULLIVAN 2004). In diesem Sinne scheint es angebracht den Gebrauch der linken Sinnesorgane für die Aufnahme von Sinneseindrücken zu gestatten, auch wenn die Tiere zunächst etwas schreckhafter sind, denn sie benötigen diese anscheinend um die beobachtete Information zu verarbeiten.

In diesem Zusammenhang ist es sehr interessant, dass Pferde Menschen aus eigenem Antrieb heraus bevorzugt mit dem linken Auge betrachten (FARMER et al. 2010). Es besteht dringender Forschungsbedarf, um zu klären, ob Pferde Menschen nun wie ein Objekt (AUSTIN und ROGERS 2007, LAROSE et al. 2006, DE BOYER DES ROCHES et al. 2008) mit emotionalem Informationsgehalt oder als einen Artgenossen einordnen, für dessen Betrachtung andere Spezies ebenfalls das linke Auge verwenden (HAMILTON und VERMEIRE 1988, PIERCE et al. 2000, GUO et al. 2009, KARENINA et al. 2010). Zusätzlich kann nur spekuliert werden, ob die Betrachtung des Menschen mit dem linken Auge durch die Verarbeitung sowohl von positiven als auch negativen Emotionen bedingt wird, denn auch für die Betrachtung von sowohl positiv als auch negativ gewerteten Objekten verwenden Pferde das linke Auge und für neutral bewertete Objekte das rechte Auge (DE BOYER DES ROCHES et al. 2008).

5.1 Stressbedingte Lateralität

Von Menschen weiß man, dass sich die Lateralität der Gehirnhemisphären bei Stress bzw. bei Frustration, wenn eine Aufgabe nicht bewältigt werden kann, verstärkt (SCHULTHEISS et al. 2009). In diesem Sinne empfiehlt es sich, beim Tier Haltungsbedingungen, Trainingsanforderung, oder den Kontakt mit Menschen auf ihre mögliche Lateralitäts- und somit Stressauslösung zu kontrollieren. All drei Bedingungen können verändert und die Ausprägung der Lateralität gemessen werden. Im nächsten Schritt könnten die Haltungsbedingungen, das Training und die Präsentation von Objekten oder Menschen von der linken und der rechten Seite in kleinen, aufbauenden Schritten angeboten werden. Schwächt sich die Lateralität darauf hin ab, so gewöhnt sich das Tier an die Haltungsbedingung, das Training, oder den Mensch-Tier Kontakt und erfährt somit wenig Stress. Steigert sich die Lateralität jedoch, so kann man folgern die Stress Situation könne nicht bewältigt werden (SCHULTHEISS et al. 2009). Um die Anwendbarkeit dieser Hypothese beim Tier zu überprüfen, werden für die Zukunft dringend Lateralitätsverlaufsstudien in Kombination mit Herz-Frequenz-Variabilität und Cortisolmessungen benötigt.

Ein erster Hinweis dafür, dass auch beim Tier Überlastung und Stress zu veränderter Lateralität führt, zeigt eine Studie zum Gesundheitszustand von Löwen, denn ähnlich wie emotionale Überlastung bedingt auch Krankheit Stress. Löwen zeigen in der Regel eine eindeutige Präferenz für den Gebrauch der rechten Pfote. Bei den in italienischen Zoos

gehaltenen Löwen stand der Grad der Lateralität im Gebrauch ihrer rechten Vorderpfote in direktem Zusammenhang mit ihrem Gesundheitszustand (ZUCCA et al. 2010).

6 Schlussfolgerung

Beobachtet man nun die Lateralität der Tiere in ihrem natürlichen Umfeld, in menschlicher Obhut, in der Interaktion mit Artgenossen und Menschen oder in Versuchen, so ermöglicht dieses, zwei wichtige Schlüsse zu ziehen.

- Je nachdem ob Tiere eine sensorische Links- oder Rechtslateralität zeigen, kann man erkennen, ob sie emotional oder kognitiv reagieren. Sinneseindrücke haben einen emotionalen Informationsgehalt (z. B. bei Angst und bei freudiger Erregung), wenn sie vermehrt mit den linksseitigen Sinnesorganen aufgenommen und in der rechten, reaktiven Gehirnhemisphäre verarbeitet werden. Jedoch werden Sinneseindrücke eher rational verarbeitet, wenn rechtsseitige Sinnesorgane zur Evaluation verwendet und die Informationen in der linken Gehirnhemisphäre verarbeitet werden (ROGERS and ANDREWS 2002, VALLORTIGARA and ROGERS 2005, TOMMASI 2009).
- Eine stark ausgeprägte, zunehmende sensorische Lateralität kann auf ein beeinträchtigtes Wohlergehen der Tiere hinweisen. Der Grad der sensorische Lateralität der Tiere passt sich der Emotionalität von Sinneseindrücken (DE LATUDE et al. 2009, LAROSE et al. 2006), bei Überlastung (SCHULTHEISS et al. 2009) und bei Krankheit (ZUCCA et al. 2010) flexibel an. Tiere und Menschen zeigen zwar auch in neutralen Gemütsverfassungen sensorische Lateralität, jedoch verstärkt sie sich, wenn Tiere Stress erfahren, sprich wenn sie wiederholt mit Situationen anthropogenen oder natürlichen Ursprungs konfrontiert werden, denen sie nicht gewachsen sind. Dies können sowohl Haltungsbedingungen und Trainingssituationen, als auch Krankheiten sowie ungünstige Umwelteinflüsse, wie etwa Raubtierdruck oder soziale Konkurrenz sein.

Literatur

- Andrew, R.J.; Osorio, D.; Budaev, S. (2009): Light during embryonic development modulates patterns of lateralization strongly and similarly in both zebrafish and chick. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364 (1519), S. 983–989
- Austin, N.P.; Rogers, L.J. (2007): Asymmetry of flight and escape turning responses in horses. *Lateralität* 12 (5), S. 464–474
- Basile, M.; Boivin, S.; Boutin, A.; Blois-Heulin, C.; Hausberger, M.; Lemasson, A. (2009): Socially dependent auditory laterality in domestic horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* 12, S. 611–619
- Batt, L.S.; Batt, M.S.; Baguley, J.A.; McGreevy, P.D. (2009): The relationships between motor lateralization, salivary cortisol concentrations and behavior in dogs. *Journal of Veterinary Behaviour* 4 (6), S. 216–222
- Branson, N.J.; Rogers, L.J. (2006): Relationship between paw preference strength and noise phobia in (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology* 120 (3), S. 176–183
- Chapelain, A.; Blois-Heulin, C. (2009): Lateralization for visual processes: eye preference in Campbell's monkeys (*Cercopithecus c. campbelli*). *Animal Cognition* 12 (1), S. 11–19

- Da Costa, A.P.; Leigh, A.E.; Man, M.-S.; Kendrick, K.M. (2004): Face pictures reduce behavioural, autonomic, endocrine and neural indices of stress and fear in sheep. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271 (1552), S. 2077–2084
- De Boyer des Roches, A.; Richard-Yris, M.-A.; Henry, S.; Ezzaouia, M.; Hausberger, M. (2008): Laterality and emotions: visual laterality in the domestic horse (*Equus caballus*) differs with objects' emotional value. *Physiology & Behavior* 94 (3), S. 487–490
- De Boyer des Roches, A.; Durier, V.; Richard-Yris, M.-A.; Blois-Heulin, C.; Ezzaouia, M.; Hausberger, M.; Henry, S. (2011): Differential outcomes of unilateral interferences at birth. *Biology Letters* 7 (2), S. 177–180
- De Latude, M.; Demange, M.; Bec, P.; Blois-Heulin, C. (2009): Visual laterality responses to different emotive stimuli by red-capped mangabeys, *Cercocebus torquatus torquatus*. *Animal Cognition* 12 (1), S. 31–42
- Farmer, K.; Krueger, K.; Byrne, R. (2010): Visual laterality in the domestic horse (*Equus caballus*) interacting with humans. *Animal Cognition* 13, S. 229–238
- Ghirlanda, S.; Vallortigara, G. (2004): The evolution of brain lateralization: a game-theoretical analysis of population structure. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271 (1541), S. 853–857
- Guo, K.; Meints, K.; Hall, C.; Hall, S.; Mills, D. (2009): Left gaze bias in humans, rhesus monkeys and domestic dogs. *Animal Cognition* 12 (3), S. 409–418
- Hamilton, C.R.; Vermeire, B.A. (1988): Complementary hemispheric specialization in monkeys. *Science* 242 (4886), S. 1691–1694
- Hanggi, E.B. (1999): Interocular transfer of learning in horses (*Equus caballus*). *Journal of Equine Veterinary Science* 19 (8), S. 518–524
- Harris, L.J.; Almerigi, J.B.; Carbary, T.J.; Fogel, T.G. (2001): Left-side infant holding: A test of the hemispheric arousal-attentional hypothesis. *Brain and Cognition* 46 (1-2), S. 159–165
- Karenina, K.; Giljov, A.; Baranov, V.; Osipova, L.; Krasnova, V.; Malashichev, Y. (2010): Visual laterality of calf-mother interactions in wild whales. *PLoS ONE* 5 (11), e13787
- Kilian, A.; Fersen, L. von; Güntürkün, O. (2005): Left hemispheric advantage for numerical abilities in the bottlenose dolphin. *Behavioural Processes* 68 (2), S. 179–184
- Larose, C.; Richard-Yris, M.-A.; Hausberger, M.; Rogers, L.J. (2006): Laterality of horses associated with emotionality in novel situations. *Laterality* 11 (4), S. 355–367
- Magat, M.; Brown, C. (2009): Laterality enhances cognition in Australian parrots. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276 (1676), S. 4155–4162
- McGreevy, P.D.; Rogers, L.J. (2005): Motor and sensory laterality in thoroughbred horses. *Applied Animal Behaviour Science* 92 (4), S. 337–352
- Peirce, J.W.; Leigh, A.E.; Kendrick, K.M. (2000): Configurational coding, familiarity and the right hemisphere advantage for face recognition in sheep. *Neuropsychologia* 38 (4), S. 475–483
- Podhajski, A. (1965): *Die klassische Reitkunst*. Muenchen, Nymphenburger Verlagshandlung
- Reddon, A.R.; Hurd, P.L. (2009): Individual differences in cerebral lateralization are associated with shy-bold variation in the convict cichlid. *Animal Behaviour* 77 (1), S. 189–193
- Rizhova, L.Y.; Kokorina, E.P. (2005): Behavioural asymmetry is involved in regulation of autonomic processes: Left side presentation of food improves reproduction and lactation in cows. *Behavioural Brain Research* 161 (1), S. 75–81
- Robins, A.; Rogers, L.J. (2004): Lateralized prey-catching responses in the cane toad, *Bufo marinus*: analysis of complex visual stimuli. *Animal Behaviour* 68 (4), S. 767–775
- Rogers, L.J. (2000): Evolution of hemispheric specialization: advantages and disadvantages. *Brain and Language* 73 (2), S. 236–253

- Rogers, L.J. (2002): Advantages and disadvantages of lateralization. In: L.J. Rogers, & R. Andrew, eds. New York, Cambridge University Press, S. 126–153
- Rogers, L.J. (2010): Relevance of brain and behavioural lateralization to animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 127 (1-2), S. 1–11
- Rogers, L.J.; Andrew, R. (2002): *Comparative Vertebrate Lateralization*. New York, Cambridge University Press
- Sakai, M.; Hishii, T.; Takeda, S.; Kohshima, S. (2006): Laterality of flipper rubbing behaviour in wild bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*): Caused by asymmetry of eye use? *Behavioural Brain Research* 170 (2), S. 204–210
- Schultheiss, O.C.; Riebel, K.; Jones, N.M. (2009): Activity inhibition: A predictor of lateralized brain function during stress? *Neuropsychology* 23 (3), S. 392–404
- Siniscalchi, M.; Quaranta, A.; Rogers, L.J. (2008): Hemispheric specialization in dogs for processing different acoustic stimuli. *PLoS ONE* 3, e3349
- Siniscalchi, M.; Sasso, R.; Pepe, A.M.; Vallortigara, G.; Quaranta, A. (2010): Dogs turn left to emotional stimuli. *Behavioural Brain Research* 208 (2), S. 516–521
- Steinbrecht, G. (1886): *Das Gymnasium des Pferdes* (Hrsg. :Paul Plinzner)
- Sullivan, R.M. (2004): Hemispheric Asymmetry in Stress Processing in Rat Prefrontal Cortex and the Role of Mesocortical Dopamine. *Stress* 7 (2), S. 131–143
- Tomkins, L.M.; McGreevy, P.D.; Branson, N.J. (2010a): Lack of standardization in reporting motor laterality in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Journal of Veterinary Behaviour* 5 (5), S. 235–239
- Tomkins, L.M.; Williams, K.A.; Thomson, P.C.; McGreevy, P.D. (2010b): Sensory Jump Test as a measure of sensory (visual) lateralization in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Veterinary Behavior* 5 (5), S. 256–267
- Tommasi, L. (2009): Mechanisms and functions of brain and behavioural asymmetries. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364 (1519), S. 855–859
- Vallortigara, G.; Rogers, L.J. (2005): Survival with an asymmetrical brain: advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *The Behavioral and Brain Sciences* 28 (4), S. 575–633
- Wittling, W. (1990): Psychophysiological correlates of human brain asymmetry: Blood pressure changes during lateralized presentation of an emotionally laden film. *Neuropsychologia* 28 (5), S. 457–470
- Wittling, W.; Pflüger, M. (1990): Neuroendocrine hemisphere asymmetries: Salivary cortisol secretion during lateralized viewing of emotion-related and neutral films. *Brain and Cognition* 14 (2), S. 243–265
- Wittling, W.; Block, A.; Schweiger, E.; Genzel, S. (1998): Hemisphere Asymmetry in Sympathetic Control of the Human Myocardium. *Brain and Cognition* 38 (1), S. 17–35
- Zucca, P.; Baciadonna, L.; Masci, S.; Mariscoli, M. (2010): Illness as a source of variation of laterality in lions (*Panthera leo*). *Laterality* 16 (3), S. 356–366

Auswirkungen von struktureller und kognitiver Umweltanreicherung auf Lernleistung und Verhalten von Afrikanischen Zwergziegen (*Capra hircus*)

Impact of environmental and cognitive enrichment on learning performance and behaviour of Nigerian dwarf goats (*Capra hircus*)

SUSANN MEYER, JAN LANGBEIN

Zusammenfassung

Intensive Haltungssysteme bieten Nutztieren nur eingeschränkt die Möglichkeit arteigenes Verhalten auszuleben und können zu Stress und Frustration führen. Der Einsatz struktureller Anreicherungen ist relativ kostengünstig und schnell durchzuführen. Kaum erforscht sind allerdings die Verwendung und der Effekt von kognitiver Stimulation im Haltungsalldag. Mithilfe eines 2×2 -Designs sollten die Auswirkungen von sowohl struktureller als auch kognitiver Umweltanreicherung auf die Lernleistung und das Verhalten von Zwergziegen untersucht werden. Zwei Versuchsgruppen, eine mit strukturell angereicherter, eine mit reizarmer Haltungsumwelt, erhielten ihr Trinkwasser über eine normale Tränke. Die anderen beiden Gruppen, ebenfalls eine mit angereicherter, eine mit reizarmer Haltungsumwelt, erhielten ihr Trinkwasser als Belohnung für die erfolgreiche Wahl in visuellen 4-fach Diskriminierungsaufgaben, die an einem in die Haltungsbucht integrierten Lernautomaten präsentiert wurden. Die Ziegen der letzten beiden Gruppen wurden nacheinander auf drei verschiedene Diskriminierungsaufgaben trainiert. Sowohl vor der ersten als auch nach jeder Lernaufgabe wurde das Verhalten der Tiere aller vier Versuchsgruppen in einem kombinierten *open field/novel object* Test erfasst. Es konnte gezeigt werden, dass sich eine angereicherte Haltungsumwelt positiv auf die Lernleistung der Zwergziegen auswirkte. Die Tiere aus der strukturell angereicherten Haltungsumwelt lernten die dritte Lernaufgabe signifikant schneller als die Tiere aus der reizarmen Haltung. Die Ziegen in den strukturell angereicherten Gruppen zeigten über die vier Wiederholungen des Verhaltenstests einen Anstieg der Aktivität im Vergleich zu den nicht angereicherten Gruppen. Zusätzliche kognitive Stimulation steigerte die Neugier der Tiere gegenüber dem unbekanntem Objekt. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere die Kombination von struktureller und kognitiver Umweltanreicherung die Verhaltenskompetenz von Ziegen in externen Belastungssituationen fördert.

Summary

Intensive animal husbandry offers only limited opportunity for animals to perform their characteristic behaviour and could lead to stress or frustration. The use of structural forms of environmental enrichment is relatively low-cost and quickly performed. In contrast, the use and effectiveness of devices for cognitive stimulation implemented into housing are hardly investigated. The impact of structural and cognitive enrichment on learning

performance and behaviour of dwarf goats were investigated by a 2×2 design. Two experimental groups, one structural enriched, one under barren housing conditions, got their drinking water at a normal trough. Two other groups, again one enriched, one under barren conditions, got their drinking water as a reward for a correct choice in a visual four-choice discrimination task, which was presented on a learning device integrated in the housing pen. The goats of the last two groups were trained consecutively on three different discrimination tasks. Before the first and after each learning task, the behaviour of the animals of all four groups was recorded in a combined open field/novel object test. It was shown that enrichment has positive consequences on learning. The animals of the structural enriched group showed increased learning performance in the third learning task compared to the goats in barren environment. Open field activity increased for goats in structurally enriched environments across the four behavioural tests indicating habituation to the test situation. Additional cognitive stimulation raises the curiosity of the animals towards an unknown object. The study revealed that especially the combination of structural and cognitive enrichment promotes behavioural competence of the goats in a challenging situation.

1 Einleitung

In der intensiven Nutztierhaltung werden Tiere meist in relativ reizarmen Umwelten gehalten (NEWBERRY 1995; HASKELL et al. 1996). Da die Aufzucht und das Haltungssystem erhebliche Auswirkungen auf das Verhalten von domestizierten Tieren haben kann (KRAUSE et al. 2006), wurden verschiedene Formen der Umwelthanreicherung entwickelt und in den Stallalltag integriert. Das generelle Ziel von Umwelthanreicherungen besteht in der Verbesserung der biologischen Relevanz von Haltungsbedingungen für das Tier (NEWBERRY 1995). Umwelthanreicherungen können beispielsweise strukturelle, sensorische, futterbezogene oder soziale Veränderungen der Haltung umfassen. Die Effektivität und der Erfolg jedes Typs von Umwelthanreicherung liegt darin, die Ausführung arteigenen Verhaltens zu stimulieren und generell eine größere Verhaltensvielfalt zuzulassen (DAY et al. 2002, VAN DE WEERD und DAY 2009). Dabei ist es wichtig die artspezifischen Verhaltensanforderungen zu kennen, da die Anreicherungen an die sensorischen und motorischen Fähigkeiten der Tierarten angepasst werden müssen (VAN DE WEERD et al. 2003).

Am häufigsten werden Formen der strukturellen Umwelthanreicherung eingesetzt, da diese meist schnell und relativ kostengünstig umgesetzt werden können. Dabei sollte vermieden werden, Stimuli einzusetzen, die nur wenig biologische Relevanz für die Tiere haben, da es sonst zu einer schnellen Habituation und einer sinkenden Motivation kommen kann (NEWBERRY 1995, WELLS 2004, TAROU und BASHAW 2007).

Ansätze zur kognitiven Umwelthanreicherung sind bisher erst wenig untersucht worden (MEEHAN und MENCH 2007). Beispielweise können kognitive Herausforderungen in Verbindung mit Verhalten zur Futtersuche die Haltungsumwelt anreichern, was sich positiv auf das Verhalten und Wohlbefinden der Tiere auswirkt (PUPPE et al. 2007, MANTEUFFEL et al. 2009). Durch die Kontrolle über die Umwelt und die Bewältigung von Herausforderungen werden positive Emotionen hervorgerufen, die das Wohlbefinden steigern können (DANTZER 2002). Neuere Untersuchungen bei Nutztieren konnten erfolgreich computergesteuerte

Verfahren zur kognitiven Umweltanreicherung einsetzen, die sich positiv sowohl auf das Verhalten als auch auf physiologische und immunologische Parameter bei Zwergziegen und Schweinen auswirkten (LANGBEIN et al. 2004, ERNST et al. 2006, PUPPE et al. 2007).

Das Ziel der Studie bestand darin, die Auswirkungen von struktureller und kognitiver Umweltanreicherung auf die Lernleistung und das Verhalten von Zwergziegen zu untersuchen. Zur strukturellen Anreicherung wurden Einstreu und verschiedene Beschäftigungselemente eingesetzt. Die kognitive Stimulation erfolgte über visuelle Diskriminierungsaufgaben, die über einen Lernautomaten angeboten wurden. Verhaltensänderungen wurden mit einem wiederholten *open field/novel object* Test überprüft.

2 Versuchstiere, Versuchsdesign und Methoden

2.1 Versuchstiere, Gruppeneinteilung und Haltung

Mithilfe eines 2×2 -Designs wurden 34 weibliche, juvenile Zwergziegen (*Capra hircus*) aus dem Bestand des Leibniz-Institutes für Nutztierbiologie in vier Versuchsgruppen (jeweils 8-9 Tiere) untersucht. Zwei Versuchsgruppen, eine mit strukturell angereicherter, eine mit reizarmer Haltungsumwelt, erhielten ihr Trinkwasser über eine normale Tränke. Die beiden anderen Gruppen, ebenfalls eine mit angereicherter, eine mit reizarmer Haltungsumwelt, erhielten ihr Trinkwasser als Belohnung für die erfolgreiche Wahl in visuellen Diskriminierungsaufgaben an einem in das Abteil integrierten Lernautomaten. Die strukturell angereicherten Abteile verfügten über viel Einstreu, einen frei schwingenden Rundfütterer sowie eine zweistöckige Kletterpyramide. Die nicht angereicherten Abteile boten nur wenig Einstreu und keine weiteren Beschäftigungselemente. In den für alle Gruppen gleich großen Abteilen ($\sim 12 \text{ m}^2$) erhielten die Ziegen Heu *ad libitum* sowie 300 g Kraftfutter pro Tag und Tier.

2.2 Der Lernautomat

Den Ziegen der kognitiv stimulierten Gruppen stand der in anderen Arbeiten bereits ausführlich beschriebene Lernautomat 24 Stunden am Tag zur Verfügung (LANGBEIN et al. 2004, LANGBEIN et al. 2007a). Die Tiere konnten damit sowohl den Zeitpunkt als auch die Anzahl der Wahlen selbst bestimmen. Der Automat war in einem separaten, blickdichten Bereich des Abteils eingebaut und konnte jeweils immer nur von einer Ziege benutzt werden. Im Inneren des Lernautomaten wurden den Tieren auf einem LCD-Bildschirm vier verschiedene schwarze Symbole auf weißem Untergrund angeboten, welchen jeweils ein Schalter zugeordnet war. Drei der Symbole wurden als unbelohnt (S^-) und eines als belohnt (S^+) definiert. Durch Druck des entsprechenden Schalters mit dem Nasenrücken erhielten die Ziegen bei Wahl des vorher als richtig definierten Symbols eine kleine Portion Wasser ($\sim 30 \text{ ml}$) als Belohnung in eine unter dem Bildschirm befindliche Tränkschale. Nach jeder Wahl wechselten die Symbole in einer pseudo-randomisierten Abfolge die Anordnung auf dem Bildschirm. Wasser war in den kognitiv stimulierten Gruppen nur am Lernautomaten verfügbar. Bei einer anfänglich geringeren Lernleistung konnten die Tiere ihren Wasserbedarf durch eine erhöhte Anzahl an Schalterbetätigungen decken. Jeden Tag wurde die Anzahl an Richtigwahlen für alle Tiere überprüft, um sicherzustellen, dass alle Ziegen den täglichen Bedarf an Trinkwasser erhielten.

2.3 Versuchsablauf

Im Alter von sechs Wochen bzw. bei einem Körpergewicht von über 5 kg wurden die jungen Ziegen von den Müttern abgesetzt und unter den beschriebenen Bedingungen eingestallt. Die kognitiv stimulierten Gruppen wurden zunächst innerhalb von sieben Wochen schrittweise an den Lernautomaten gewöhnt (LANGBEIN et al. 2004). Anschließend wurden sie nacheinander mit drei verschiedenen 4-fach Diskriminierungsaufgaben konfrontiert (vergleiche LANGBEIN et al. 2007b, T1-T3). Jede Aufgabe wurde über 14 Tage trainiert. Die beiden Gruppen ohne Lernautomaten wurden während des gesamten Experiments nicht kognitiv stimuliert.

Vor der ersten und nach jeder Diskriminierungsaufgabe wurden die Ziegen aller vier Versuchsgruppen in einem kombinierten *open field/novel object* Test (Arena: 3 × 4,5 m) hinsichtlich ihrer Verhaltensreaktion getestet. Nach einem 5-minütigen *open field* Test wurde ein unbekanntes Objekt von der Decke herabgelassen und für weitere fünf Minuten präsentiert. Bei diesem wiederholt durchgeführten Verhaltenstest wurde jeweils ein anderes unbekanntes Objekt eingesetzt (Verkehrskegel, Spülkasten, Heuraufe, bunter Pappkarton). Das Verhalten der Ziegen im Test wurde auf Video aufgezeichnet und mithilfe des Observer 7.0 ausgewertet. Die dabei untersuchten Parameter waren: Latenz bis zum Betreten der Versuchsarena, Dauer Aktivität und Anzahl Aufrichten. Ausschließlich im *novel object* Test wurden analysiert: Anzahl Tiere mit Kontakt zum unbekanntem Objekt (ja/nein) sowie die Häufigkeit des Kontakts.

2.4 Datenanalyse und statistische Auswertung

Der tägliche Lernerfolg in den drei Diskriminierungsaufgaben wurde als prozentualer Anteil an Richtigwahlen pro Tag berechnet. Mithilfe einer *repeated measurement ANOVA* innerhalb eines gemischten linearen Modells (Prozedur MIXED; SAS 9.2, SAS Institute, USA) wurde, getrennt für jede Lernaufgabe, der Einfluss des Versuchstags und der strukturellen Anreicherung auf den Lernerfolg geschätzt. Das Modell beinhaltete die Haltungsguppe und den Tag als fixen und das Versuchstier als sich wiederholenden Faktor. Bei der Auswertung des Verhaltens im *open field/novel object* Test wurde ein gemischtes lineares Modell (Prozedur MIXED) mit den fixen Faktoren Testnummer, strukturelle (ja/nein) und kognitive Anreicherung (ja/nein) und Versuchstier als sich wiederholenden Faktor verwendet. Es wurden nur 2-fach Interaktionen geschätzt. Der Einfluss von Testnummer und Anreicherung (strukturell/kognitiv) auf die Verhaltensweise Tiere mit Kontakt zum Objekt (ja/nein) wurde mit einem generalisierten gemischten linearen Modell geschätzt (Prozedur GLIMMIX, SAS 9.2).

3 Ergebnisse

3.1 Täglicher Lernerfolg der kognitiv stimulierten Ziegen

Der tägliche Lernerfolg der Gruppen mit Lernautomat im Versuchsabteil ist in Abbildung 1 dargestellt. Während der Lernerfolg in der ersten Lernaufgabe nur geringfügig anstieg, steigerten die Tiere in Aufgabe 2 und 3 ihren Lernerfolg deutlich. In den ersten beiden Lernaufgaben hatte der Versuchstag einen signifikanten Einfluss auf den Lernerfolg

(Lernaufgabe 1: $F_{13,195} = 9,94$; $p < 0,001$; Lernaufgabe 2: $F_{13,195} = 26,34$; $p < 0,001$). In Lernaufgabe 1 hatte außerdem die Versuchsgruppe einen signifikanten Einfluss ($F_{1,15} = 6,85$; $p < 0,05$). Die Tiere der Gruppe ohne strukturelle Anreicherung wiesen im Mittel einen um 8,5 % höheren Lernerfolg auf. In der zweiten Lernaufgabe hatte die Versuchsgruppe keinen Einfluss auf die Lernleistung. Allerdings lag die Lernleistung der Tiere aus der angereicherten Gruppe an allen Tagen über der der Tiere aus der reizarmen Haltung. In Lernaufgabe 3 hatte die Wechselwirkung zwischen Versuchstag und Gruppe einen signifikanten Einfluss auf den Lernerfolg ($F_{13,195} = 2,48$; $p < 0,01$). Während die Differenz im Lernerfolg zwischen den beiden Gruppen an den Tagen 1-3 nur 1,9 % betrug, stieg dieser Wert auf 19,0 % (Tag 6-9) und schließlich auf 20,4 % (Tag 12-14) an.

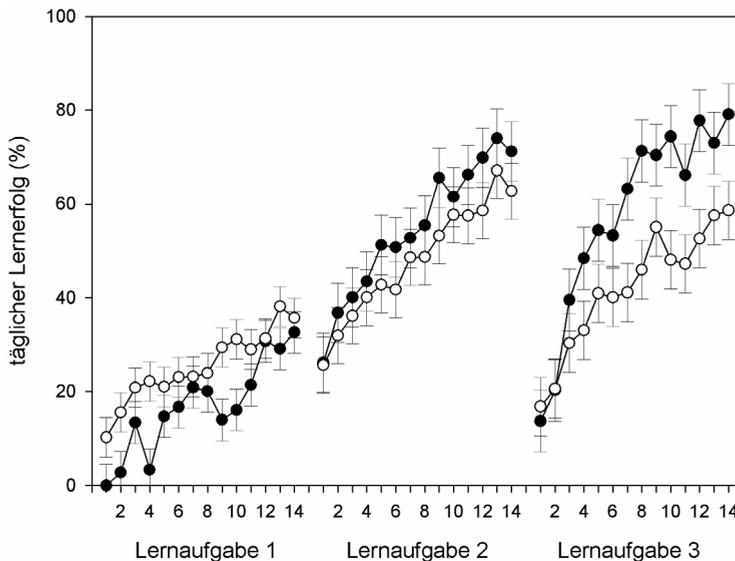


Abb. 1: Mittlerer täglicher Lernerfolg (LSM \pm SE) der kognitiv stimulierten Zwergziegen in drei aufeinander folgenden Lernaufgaben, die jeweils über 14 Tage trainiert wurden. Schwarze Kreise: strukturell angereicherte Haltung, weiße Kreise: reizarme Haltungsbedingungen

Fig. 1: Daily learning success (LSM \pm SE) of the cognitively-enriched dwarf goats in three consecutive visual discrimination tasks. Each ran for 14 days. Black circle: structural enriched housing conditions, white circle: barren conditions

3.2 Open field/novel object Test

Der Test hatte in Wechselwirkung mit der strukturellen Anreicherung einen tendenziellen bzw. signifikanten Einfluss auf das Aktivitätsverhalten im *open field/novel object* Test (Tab. 1). Über die vier Tests nahmen die Latenz bis zum Betreten des *open field*, die generelle Aktivität und das Aufrichten zu. Dabei war die Latenz bei den Tieren aus der strukturell angereicherten Haltung kürzer, während Aktivität (Abb. 2) und Aufrichten höher waren als bei den Tieren aus der reizarmen Haltung.

Tab. 1: Einfluss von struktureller (SA) und kognitiver Anreicherung (KA) sowie der Testwiederholung (Test) auf verschiedene Aktivitätsparameter im *open field/novel object* Test.

Signifikanzniveau: ns nicht signifikant; † $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Tab. 1: Effects of structural enrichment (SA), cognitive enrichment (KA) and test repetition (Test) on different activity parameter in the *open field/novel object* test

	Latenz Betreten		Aktivität		Aufrichten	
	F	P	F	P	F	P
SA	0,12	ns	4,81	*	2,68	ns
KA	1,23	ns	1,71	ns	0,02	ns
Test	3,47	**	5,42	**	14,01	***
SA*KA	2,82	ns	0,05	ns	0,001	ns
SA*Test	2,25	†	2,34	†	3,55	*
KA*Test	0,92	ns	0,34	ns	1,11	ns

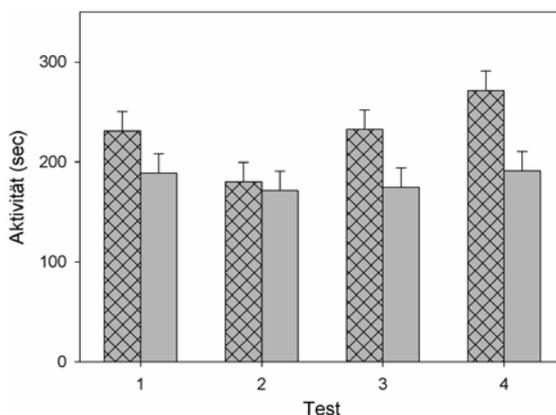


Abb. 2: Dauer der Aktivität (sec; LSM \pm SE) in vier aufeinanderfolgenden *open field/novel object* Tests für die Versuchsgruppen mit und ohne strukturelle Anreicherung. Gemusterte Balken: strukturell angereicherte Haltung, ungemustert Balken: reizarme Handlungsbedingungen

Fig. 2: Duration of activity (sec; LSM \pm SE) in four consecutive *open field/novel object* tests for the experimental groups with and without structural enrichment. Pattern bars: structural enriched housing conditions, plain bars: barren conditions

Im *novel object* Test hatte die Testnummer einen Einfluss auf die Anzahl der Tiere, die überhaupt Kontakt zum unbekanntem Objekt hatten sowie auf die Häufigkeit des Kontakts (Tab. 2). Sowohl die Anzahl der Tiere, die Kontakt zum Objekt hatten (Abb. 3b), als auch die Häufigkeit dieses Kontaktes (Abb. 4c) nahmen über die vier Testwiederholungen zu. Außerdem fanden wir einen signifikanten (Abb. 3a) bzw. tendenziellen (Abb. 4b) Einfluss der kognitiven Verhaltensanreicherung auf diese Parameter. Die strukturelle Anreicherung hatte einen Einfluss auf die Kontakthäufigkeit (Abb. 4a). Generell hatten mehr Tiere aus

den angereicherten Gruppen Kontakt zum unbekanntem Objekt bzw. zeigten eine größere Kontakthäufigkeit zum unbekanntem Objekt als die Tiere aus reizarmer Haltung.

Tab. 2: Einfluss von struktureller (SA) und kognitiver Anreicherung (KA) sowie der Testwiederholung (Test) auf die Anzahl der Ziegen, die Kontakt zum unbekanntem Objekt aufnahmen bzw. auf die Häufigkeit dieses Kontaktes im *novel object* Test. Signifikanzniveau: ns nicht signifikant; † $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Tab. 2: Effects of structural enrichment (SA), cognitive enrichment (KA) and test repetition (Test) on the number of goats with contact to the unknown object and the frequency of contact in the novel object test

	Anzahl Tiere mit Kontakt		Häufigkeit Kontakt	
	F	P	F	P
SA	0,58	ns	6,10	*
KA	4,51	*	3,05	†
Test	5,51	**	8,99	***
SA*KA	0,16	ns	0,77	Ns
SA*Test	0,93	ns	1,73	Ns
KA*Test	0,37	ns	0,60	Ns

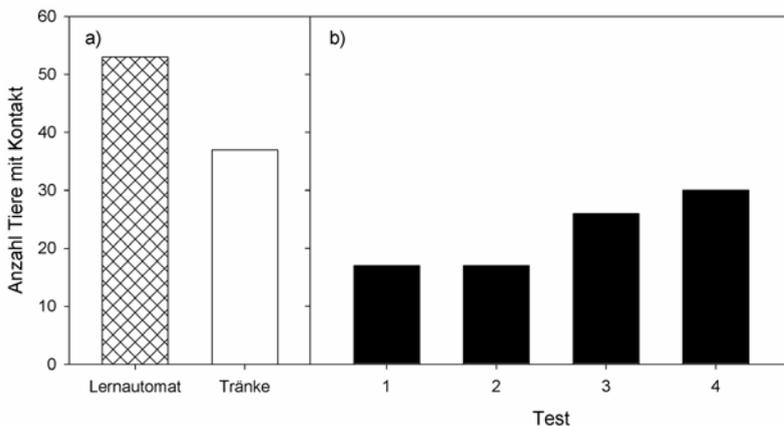


Abb. 3: Anzahl Ziegen mit Kontakt zum unbekanntem Objekt für a) die Gruppen mit (Lernautomat) oder ohne kognitiver Stimulation (Tränke) und b) die vier aufeinanderfolgenden novel object Tests
 Fig. 3: Number of goats with contact with the unknown object: a) in the experimental groups with (learning device) and without cognitive enrichment (trough); b) in the four consecutive novel object tests

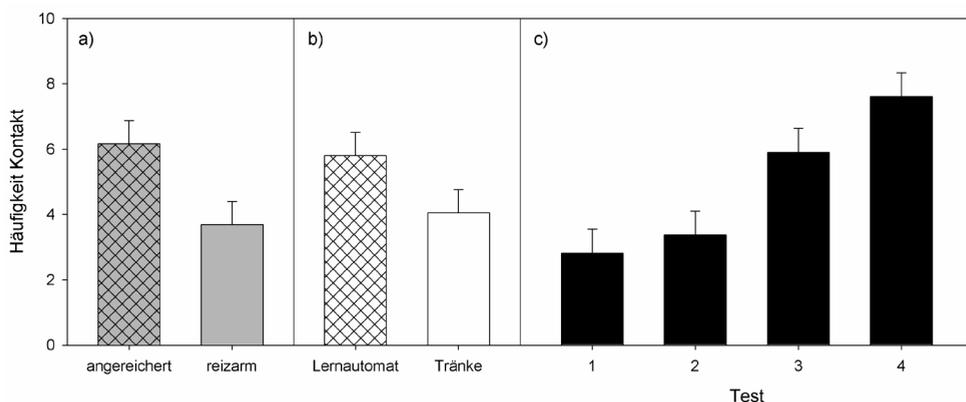


Abb. 4: Häufigkeit des Kontakts (LSM \pm SE) zum unbekanntem Objekt für a) die Gruppen mit oder ohne struktureller Anreicherung, b) die Gruppen mit (Lernautomat) oder ohne kognitiver Stimulation (Tränke) und c) die vier aufeinanderfolgenden *novel object* Tests

Fig. 4: Frequency of contact to the unknown object: a) in the experimental groups with and without structural enrichment; b) in the groups with (learning device) or without cognitive enrichment (trough); c) in the four novel object tests

4 Diskussion

Zwergziegen, die eine langanhaltende strukturelle Anreicherung im Halteabteil erfahren, lernten im Verlauf von drei visuellen Diskriminierungsaufgaben, diese schneller zu bewältigen und erzielten einen signifikant höheren Lernerfolg in Aufgabe 3, im Gegensatz zu Tieren, die unter reizarmen Bedingungen gehalten wurden. Letztere hatten in der ersten Aufgabe noch einen geringfügig höheren Lernerfolg, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass gute Lerner ungleich auf die beiden Gruppen verteilt wurden. Allerdings war der Lernerfolg in Aufgabe 1 in beiden Gruppen sehr gering. Schon in früheren Studien, beispielsweise an Schweinen und Nagetieren, konnte gezeigt werden, dass sich strukturelle Anreicherung positiv auf die Lernleistung und das Langzeitgedächtnis von Tieren auswirkt (PAYLOR et al. 1992, ESCORIHUELA et al. 1994, DE JONG et al. 2000, SNEDDON et al. 2000). Die kognitive Entwicklung, beispielsweise von Schweinen, könnte somit durch reizarme Haltungssysteme nachhaltig beeinträchtigt werden. Es wurde bisher aber kontrovers diskutiert, ob eine gezielte strukturelle Anreicherung der Umwelt diese kognitiven Defizite ausgleichen kann (SNEDDON et al. 2000).

Der kombinierte *open field/novel object* Test ist geeignet, um die Reaktion von Tieren auf neue Herausforderung zu untersuchen (BELZUNG und LE PAPE 1994, BOISSY und BOUISSOU 1995). Der Verhaltenstest wurde mit allen Tieren wiederholt durchgeführt, wobei nur die Ziegen aus den strukturell angereicherten Gruppen an die Testsituation habituieren. Dies äußerte sich in einer Zunahme ihrer generellen motorischen Aktivität, in einer erhöhten Anzahl an Aufrichten sowie einem schnelleren Betreten des *open field* über die vier Tests im Vergleich zu den Tieren aus reizarmer Haltung. In verschiedenen Arbeiten wurde nachgewiesen, dass eine mehr passive Reaktion im *open field* als Anzeichen für verstärkte Angst zu werten ist, wohingegen erhöhte Aktivität die Motivation zur Überwindung der Isolation

anzeigt und eben auf die Abwesenheit von Angst hinweist (BOISSY und BOUISSOU 1995, BOISSY et al. 2005, MÜLLER und SCHRADER 2005). In einer Arbeit mit Schweinen konnte eine geringere Ängstlichkeit bei Ferkeln aus angereicherter Haltung nachgewiesen werden. Die Tiere zeigten kürzere Latenzzeiten bis zum Verlassen ihres Abteils in einem *novel environment* Test (DE JONG et al. 2000). SIEBERT et al. (2011) haben insbesondere das Aufrichten als aktives Explorationsverhalten im *open field* interpretiert. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Tiere aus der strukturell angereicherten Umwelt im *open field* Test eine höhere Verhaltenskompetenz aufwiesen.

Obwohl in jedem *novel object* Test ein anderes unbekanntes Objekt verwendet wurde, stieg die Kontakthäufigkeit über die vier Tests in allen Versuchsgruppen an. Sowohl die kognitive Stimulation als auch die strukturelle Anreicherung hatten einen Einfluss auf das Verhalten gegenüber dem unbekanntem Objekt. Die kognitive Stimulation allein führte dazu, dass eine größere Anzahl Ziegen aus den Gruppen mit Lernautomat Kontakt zum unbekanntem Objekt hatte. Die Ziegen aus sowohl kognitiv- als auch strukturell angereicherter Haltung waren weniger ängstlich und hatten häufigeren Kontakt mit dem unbekanntem Objekt als Tiere aus nicht angereicherter Haltung. Vergleichbare Ergebnisse mit Nutztieren aus angereicherter Haltungsumwelten liegen vor. Mehrere Arbeiten zeigten, dass Tiere aus solcher Haltung weniger ängstlich waren und mehr Explorationsverhalten gegenüber einem unbekanntem Objekt zeigten (JONES 1996, BEATTIE et al. 2000, HILLMANN et al. 2003). Im Gegensatz dazu zeigten andere Studien gegenteilige Ergebnisse. Dort führten reizarme Haltungsbedingungen bei Schweinen zu einer Erhöhung der Exploration neuer Umgebungen und unbekannter Objekte (STOLBA und WOOD-GUSH 1980, MENDEL et al. 1997, DE JONG et al. 1998). In einer anderen Studie zur kognitiven Umweltanreicherung bei Schweinen (PUPPE et al. 2007) führte langanhaltende kognitive Stimulation, anders als in dieser Studie, zu weniger Aktivität im *open field*, was als Anzeichen für verringerte Aufregung und weniger ängstliches Verhalten interpretiert wurde.

Vorliegende Ergebnisse zeigen, dass nicht nur strukturelle Anreicherung zu einer Erhöhung der Lernfähigkeit bei Zwergziegen führt, sondern auch insbesondere die Kombination aus struktureller und kognitiver Stimulation die Verhaltenskompetenz der Tiere in externen Belastungssituationen, wie beispielsweise dem *open field/novel object* Test, steigert. Oft scheitert eine Anreicherung schon an den entstehenden finanziellen Kosten, dem erhöhten Platzbedarf oder auch dem gesteigerten Zeitaufwand für Planung, Umsetzung und Pflege der (Stall)anlage. Auch lassen sich die verschiedenen Studien zur Umweltanreicherung oft nicht vergleichen. Es bestehen große Unterschiede in den Ausmaßen der Anreicherung, da es keine standardisierten Vorgaben gibt, ab wann es sich um eine Anreicherung handelt (NEWBERRY 1995). Wichtig für jede Anreicherung ist das Anbieten von Objekten oder Situationen, die zu einem belohnten Ergebnis für die Tiere führen (PUPPE et al. 2007). Der in dieser und früheren Studien durchgeführte Ansatz zur kognitiven Umweltanreicherung bei Zwergziegen (LANGBEIN et al. 2004, 2009) oder auch der schon in der Praxis erprobte Ansatz bei Schweinen (ERNST et al. 2005, PUPPE et al. 2007, ZEBUNKE et al. 2011) zeigt, wie sich ein automatisch ablaufendes Training, das in die normale Haltungsumwelt integriert ist, positiv auf das tierische Wohlbefinden auswirken kann. Durch die Kontrollierbarkeit der Umwelt, belohnende Aktionen, weniger Langeweile und die erfolgreiche Bewältigung von Herausforderungen kann es zu positiv-emotionalen Beurteilungen kommen, die Auswirkungen auf das Wohlbefinden haben können (PUPPE et al. 2007).

Literatur

- Beattie, V.E.; O'Connell, N.E.; Kilpatrick, D.J.; Moss, B.W. (2000): Influence of enrichment on welfare-related behavioural and physiological parameters in growing pigs. *Animal Science* 70, S. 443–450
- Belzung, C.; Le Pape, G. (1994): Comparison of different behavioral test situations used in psychopharmacology for measurement of anxiety. *Physiology & Behavior* 56, S. 623–628
- Boissy, A.; Bouissou, M.F. (1995): Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science* 46, S. 17–31
- Boissy, A.; Bouix, J.; Orgeur, P.; Poindron, P.; Bibé, B.; Le Neindre, P. (2005): Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. *Genetics Selection Evolution* 37, S. 381–401
- Dantzer, R. (2002): Can farm animal welfare be understood without taking into account the issues of emotion and cognition? *Journal of Animal Science* 80, E1–E9
- Day, J.E.L.; Spooler, H.A.M.; Burfoot, A.; Chamberlain, H.L.; Edwards, S.A. (2002): The separate and interactive effects of handling and environmental enrichment on the behaviour and welfare of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 75, S. 177–192
- De Jong, I.C.; Ekkel, E.D.; Van de Burgwal, J.A.; Lambooi, E.; Korte, S.M.; Ruis, M.A.W.; Koolhaas, J.M.; Blokhuis, H.J. (1998): Effects of strawbedding on physiological responses to stressors and behavior in growing pigs. *Physiology & Behavior* 64, S. 303–310
- De Jong, I.C.; Prelle, I.T.; van de Burgwal, J.A.; Lambooi, E.; Korte, S.M.; Blokhuis, H.J.; Koolhaas, J.M. (2000): Effects of environmental enrichment on behavioral responses to novelty, learning, and memory, and the circadian rhythm in cortisol in growing pigs. *Physiology & Behavior* 68, S. 571–578
- 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 adaptation. *Applied Animal Behaviour Science* 91, S. 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. *Physiology & Behavior* 89, S. 448–456
- Escorihuela, R.M.; Tobena, A.; Fernandez-Teruel, A. (1994): Environmental enrichment reverses the detrimental action of early inconsistent stimulation and increases the beneficial effects of post-natal handling on shuttlebox learning in adult rats. *Behavioural Brain Research* 61, S. 169–173
- Haskell, M.; Wemelsfelder, F.; Mendl, M.T.; Calvert, S.; Lawrence, A.B. (1996): The effect of substrate-enriched and substrate-impooverished housing environments on the diversity of behaviour in pigs. *Behaviour* 133, S. 741–761
- Hillmann, E.; von Hollen, F.; Bünger, B.; Todt, D.; Schrader, L. (2003): Farrowing conditions affect the reactions of piglets towards novel environment and social confrontation at weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 81, S. 99–109
- Jones, R.B. (1996): Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. *World Poultry Science Journal* 52, S. 131–174
- Krause, E.T.; Naguib, M.; Trillmich, F.; Schrader, L. (2006): The effects of short term enrichment on learning in chickens from a laying strain (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science* 101, S. 318–327
- Langbein, J.; Nürnberg, G.; Manteuffel, G. (2004): Visual discrimination learning in dwarf goats and associated changes in heart rate and heart rate variability. *Physiology & Behavior* 82, S. 601–609
- Langbein, J.; Siebert, K.; Nuernberg, G.; Manteuffel, G. (2007a): The impact of acoustical secondary reinforcement during shape discrimination learning of dwarf goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science* 103, S. 35–44

- Langbein, J.; Siebert, K.; Nürnberg, G.; Manteuffel, G. (2007b): Learning to learn during visual discrimination in grouped housed dwarf goats (*Capra hircus*). *Journal of Comparative Psychology* 121, S. 447–456
- Langbein, J.; Siebert, K.; Nürnberg, G. (2009): On the use of an automated learning device by group-housed dwarf goats: Do goats seek cognitive challenges? *Applied Animal Behaviour Science* 120, S. 150–158
- Manteuffel, G.; Langbein, J.; Puppe, B. (2009): From operant learning to cognitive enrichment in farm animal housing: bases and applicability. *Animal Welfare* 18, S. 87–95
- Meehan, C.L.; Mench, J.A. (2007): The challenge of challenge: Can problem solving opportunities enhance animal welfare? *Applied Animal Behaviour Science* 102, S. 246–261
- Mendl, M.; Erhard, H.W.; Haskell, M.; Wemelsfelder, F.; Lawrence, A.B. (1997): Experience in substrate-enriched and substrate-impooverished environments affects behaviour of pigs in a T-maze task. *Behaviour* 134, S. 643–659
- Müller, R.; Schrader, L. (2005): Behavioural consistency during social separation and personality in dairy cows. *Behaviour* 142, S. 1289–1306
- Newberry, R.C. (1995): Environmental enrichment increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44, S. 229–243
- Paylor, R.; Morrison, S.K.; Rudy, J.W.; Waltrip, L.T.; Wehner, J.M. (1992): Brief exposure to an enriched environment improves performance on the Morris water task and increase hippocampal cytosolic protein kinase C activity in young rats. *Behavioural Brain research* 52, S. 49–59
- Puppe, B.; Ernst, K.; Schön, P.C.; Manteuffel, G. (2007): Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 105, S. 75–86
- Siebert, K.; Langbein, J.; Schön, P.C.; Tuchscherer, A.; Puppe, B. (2011): Degree of social isolation affects behavioural and vocal response patterns in dwarf goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science* 131, S. 53–62
- Sneddon, I.A.; Beattie, V.E.; Dunne, L.; Neil, W. (2000): The effect of environmental enrichment on learning in pigs. *Animal Welfare* 9, S. 373–383
- Stolba, A.; Wood-Gush, D.G.M. (1980): Arousal and exploration in growing pigs in different environments. *Applied Animal Ethology* 6, S. 381–821
- Tarou, L.R.; Bashaw, M.J. (2007): Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: Suggestions from the experimental analysis of behavior. *Applied Animal Behaviour Science* 102, S. 189–204
- Van de Weerd, H.A.; Docking, C.M.; Day, J.E.L.; Avery, P.J.; Edwards, S.A. (2003): A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 84, S. 101–118
- Van de Weerd, H.A.; Day, J.E.L. (2009): A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 116, S. 1–20
- Wells, D.L. (2004): The influence of toys on the behaviour and welfare of kennel dogs. *Animal Welfare* 13, S. 367–373
- Zebunke, M.; Langbein, J.; Manteuffel, G.; Puppe, B. (2011): Autonomic reactions indicating positive affect during acoustic reward learning in domestic pigs. *Animal Behaviour* 81, S. 481–489

Danksagung

Wir danken Katrin Siebert, Dieter Sehland und Heinz Deike für die ausgezeichnete Hilfe bei der Versuchsdurchführung und allen technischen Fragestellungen. Das Projekt wurde gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (LA 1187/5-1).

Kognitive Untersuchungen an Shetlandponys anhand einer computergestützten Lernapparatur

Cognitive testing in Shetland ponies using a computer based learning device

VIVIAN GABOR, MARTINA GERKEN

Zusammenfassung

Komplexe Haltungsumgebungen wie die Gruppenhaltung mit Kraftfutterstationen oder der enge Kontakt mit dem Menschen beim Sport stellen hohe Anforderungen an die Lernfähigkeit von Pferden. Bei diesen Lernvorgängen spielen nicht nur Habituation, Sensitivierung und einfachere operante Konditionierungen eine Rolle, sondern auch Reizgeneralisierungen und möglicherweise ein gewisser Grad an abstraktem Lernen. Die Forschung auf dem Gebiet der kognitiven Leistungen von Pferden hat erst in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Um die Haltungsbedingungen und das Training von Pferden optimal zu gestalten, sind jedoch vertiefte Kenntnisse über das Lernverhalten dieser Tierart erforderlich. In unserer Studie nutzten wir die Vorteile einer computergestützten Lernapparatur, um sieben Shetlandponys auf eine „matching to sample“ Aufgabe (MTS) zu trainieren. Bei dieser komplexen Variante eines Unterscheidungstests werden die Tiere darauf trainiert, zwei von drei dargebotenen Reizen als identisch zu erkennen. In mehreren Lernschritten lernten die Tiere erst die Apparatur zu bedienen, um anschließend verschiedene geometrische Symbole (Kreis, Kreuz, Quadrat und Dreieck) auf einem Bildschirm einander als „gleich“ zuzuordnen. Vier der sieben Tiere konnten die gestellten Aufgaben lösen, in dem ihre Lernleistung auf über 80 % Richtigtentscheidungen in zwei aufeinanderfolgenden Lernsessions stieg ($p < 0,001$). In einem anschließenden Transfertest mit unbekanntem Symbolen konnte gezeigt werden, dass die gelernte Regel übertragen werden konnte. Mit weiteren Versuchsanstellungen ist zu klären, ob die gute Lernleistung der Ponys tatsächlich auf deren Fähigkeit beruht, ein abstraktes „Gleichheits-Konzept“ zu bilden. Die vorliegenden Ergebnisse geben Hinweise, dass die Ponys wahrscheinlich über höhere kognitive Fähigkeiten verfügen, als bisher vermutet.

Summary

Complex housing environments such as group housing with automatic feeding or the close contact to humans in sports make high demands on the learning ability of the horse. These learning processes include not only habituation, sensitization and simpler forms of operant conditioning, but also stimulus generalization and possibly some type of concept learning. Studies concerning cognitive abilities in the horse increased in the last decades, but for optimizing housing conditions and horse training, deeper insight into the learning behaviour of this species is necessary. In the present study we used the advantages of a computer based learning device to train seven Shetland ponies to solve a matching to sample task.

With this more complex type of a discrimination task, animals are trained to recognize two out of three presented stimuli as identical. In a first step animals learned to operate the learning device and in further learning steps to recognize and assign geometric symbols (dot, cross, square, and triangle) presented on a LCD screen that were 'equal'. Four ponies could solve the given task by performing over 80 % correct responses in two consecutive sessions ($p < 0.001$). In the subsequent transfer test with new symbols, we found that the ponies were able to transfer the learned rule. In further experiments it should be clarified whether the good learning performance of the ponies in the present study is indeed based on their capability to form an abstract concept of sameness. The present results indicate that ponies possibly possess higher cognitive abilities than so far known.

1 Einleitung

Das Pferd ist in seiner Haltungsumgebung und durch den engen Kontakt mit dem Menschen vielen unterschiedlichen Reizen ausgesetzt. Es muss dabei die Reize unterscheiden, einordnen und mit einer adäquaten Reaktion beantworten. In modernen Haltungformen müssen Pferde beispielsweise lernen, automatische Kraftfutterstationen zu bedienen. Beim Reitsport dienen die Signale des Menschen dazu, bestimmte Bewegungsabläufe auszulösen, die zuvor vom Pferd erst erlernt werden müssen. Dabei spielen nicht nur einfachere Lernformen wie Habituation und Sensitivierung eine Rolle, sondern möglicherweise auch höhere Lernleistungen wie z. B. Reizgeneralisierung und abstraktes Lernen.

Untersuchungen der höheren kognitiven Leistungen bei Pferden haben in den letzten Jahrzehnten ergeben, dass Pferde unter Testbedingungen nicht nur zu einfacheren Lernformen (wie operante Konditionierung) fähig sind, sondern durchaus auch zu begrifflichem Lernen. Bei der visuellen Diskriminationsfähigkeit von Pferden zeigt sich, dass sowohl einfachere schwarz-weiße sowie komplexere Symbole unterschieden werden können (SAPPINGTON und GOLDMAN 1994, HANGGI und INGERSOLL 2009). Die positiv verstärkte Reaktion wird dabei meist assoziiert mit einer bestimmten Handlung (z. B. einem Hebeldruck) (MADER und PRICE 1980, TIMNEY und MACUDA 2001, HANGGI 2001, 2003, 2007). Darüber hinaus stellte sich auch die Fähigkeit von Pferden heraus, kategorisierend lernen zu können (HANGGI 1999). Sie können Gemeinsamkeiten zwischen visuellen Reizen feststellen und die Reize somit bestimmten Kategorien zuordnen. Nach NICOL (1996) stellt das Kategorisieren die Basis für höher geordnete kognitive Leistungen dar. HANGGI (2003) konnte in einem weiteren Versuch nachweisen, dass Pferde zudem die Fähigkeit zu abstraktem Lernen besitzen. Die Tiere erlernten die Zuordnung verschieden großer Objekte, indem sie nach dem Konzept „größer als“ beziehungsweise „kleiner als“ wählten.

Das in dieser Studie untersuchte „matching to sample“ (MTS) ist eine komplizierte Variante des Diskriminationstests und stellt in der Lernforschung einen verbreiteten Versuchansatz für die Untersuchung von Konzept- oder Begriffsbildung dar (SIDMAN und ALBY 1982) und wurde z. B. bei Ratten, Tauben und Affen eingesetzt (MACKINTOSH 1983, GALLISTEL 1990, IVERSEN 1997, KAMIL und SACKS 1997, EYSENCK und KEANE 2010). Es wird hierbei untersucht, inwieweit die Versuchstiere fähig sind, ein Prinzip der Gleichheit zu erfassen (matching concept). Das Prinzip beruht darauf, dass dem Versuchstier ein Beispielreiz (sample stimulus) zusammen mit einem Zielreiz (S+) und einem Distraktorreiz

bzw. Ablenkungsreiz (S-) präsentiert wird. S+ ist im Vergleich zu S- physikalisch identisch mit dem Beispielreiz. Positiv verstärkt (z.B. durch Futter) wird nur die Wahl des Zielreizes S+, dieser variiert jedoch in den Testdurchgängen, abhängig vom präsentierten Beispielreiz. Das Versuchstier lernt im Gegensatz zu einer einfachen Diskrimination, bei der es eine zuvor festgelegte Richtigwahl gibt, eine Beziehung zwischen den Reizen zu erkennen und S+ jeweils nach dem gegebenen Beispielreiz auszuwählen.

Bei Pferden wurde dieser Ansatz bisher erst in sehr wenigen Studien verwendet. Erste Untersuchungen veröffentlichte FLANNERY (1997). In ihrem Versuch wurden Pferde trainiert, jeweils zwei identische Stimuluskarten (von drei) auf einer Versuchswand zu berühren, um eine Belohnung zu erhalten. In der MTS Untersuchung von GABOR und GERKEN (2010) wurden den Pferden als Stimuli ein schwarzer Kreis und ein Kreuz in einer Testapparatur angeboten. Die Testpferde erreichten in 27 Sessions mit jeweils 20 Präsentationen nicht das Lernkriterium, sie entwickelten jedoch eine unerwartete Lernstrategie. Nach jeder Falschwahl wurde ein Korrekturdurchgang durchgeführt, und die Pferde zeigten prozedurales Lernen bzw. eine prozesshafte Repräsentation (DICKINSON 1980), indem sie dann den richtigen Stimulus auf der anderen Seite des Testapparats wählten.

In der vorliegenden Studie wählten wir einen methodischen Ansatz, der mit Pferden noch nicht durchgeführt wurde. In mehreren Untersuchungen an Zwergziegen (LANGBEIN et al. 2004, 2006, 2007) konnte schon gezeigt werden, dass computergestützte Lernapparaturen eine gute Methode darstellen, um das Lernvermögen von Nutztieren zu untersuchen. Vorteile einer computergestützten Lernapparatur sind die standardisierte Stimuli-Präsentation und die kürzere Aufmerksamkeitsspanne, die dabei von den Tieren gefordert wird. Bislang konnte gezeigt werden, dass Pferde auf einem Bildschirm schwarz-weiße Zeichen erkennen können (HANGGI 2010). Ob Pferde hingegen auch die Fähigkeit besitzen, auf einem Bildschirm präsentierte Stimuli einander zuzuordnen, wurde bislang jedoch noch nicht getestet. Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob sich eine computergestützte Lernapparatur für kognitive Untersuchungen mit Pferden eignet und ob Ponys eine „matching to sample“ Aufgabe anhand dieser Apparatur lösen können.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere

Die Lerntests fanden zwischen Mai 2009 und August 2010 in der Stallanlage des Departments für Nutztierwissenschaften in Göttingen statt. An der Untersuchung nahmen sieben Shetlandponys im Alter zwischen drei und zwölf Jahren teil. Davon waren zwei Wallache (fünf und zwölf Jahre) und fünf Stuten. Die Tiere nahmen vor und während der Untersuchung an keinem anderen Lerntest teil und wurden nicht anderweitig trainiert. Die Ponys wurden ganzjährig in Gruppen gehalten, hatten im Sommer Weidegang und wurden im Winter in einem Laufstall mit angrenzendem Paddock aufgestellt. Die Tiere wurden für die Versuche nicht wasser- oder futterdepriviert.

2.2 Versuchsapparatur

Der Versuchsraum bestand aus einem Stallabteil (2,9 x 6,4 m), das in einen Warte- und einen Testbereich aufgeteilt wurde. Auf diese Weise war während des Tests visueller

Kontakt zwischen den Ponys möglich. In einer Ecke des Versuchsraumes war die Lernapparatur angebracht. Die Apparatur war ähnlich wie ein Fressstand konstruiert, den die Pferde selbstständig betreten konnten (Abb. 1), sodass die Tiere mit Blickrichtung zum Computerbildschirm standen, auf dem die Stimuli präsentiert wurden. Der LCD Flachbildschirm (LG Flatron LCD 577 LH) war an einen Computer angeschlossen (Intel Pentium 4, 2.0 GHZ, 1.0 GB Ram). Zum Schutz war eine Plexiglasscheibe vor dem Bildschirm montiert. Unter jeder der beiden Ecken des Bildschirms befanden sich in die Plexiglasscheibe eingelassene Druckknöpfe. Mittig unterhalb der Knöpfe war eine Futterschale angebracht (Abb. 2). Nach einer Richtigscheidung wurde von der Versuchsanstellerin über ein Rohr eine Futterbelohnung von ca. 10 g Futterpellets gegeben (DERBY Standard). In einer Höhe von 72 cm und einer Entfernung von 52 cm vor dem Flachbildschirm befand sich eine Holzschranke, deren Öffnen als Startsignal für den jeweiligen Entscheidungsdurchgang diente. Sowohl das Bedienen der Schranke als auch der Ablauf der Stimuli-Präsentation über die Computertastatur wurde von der Versuchsanstellerin gesteuert.

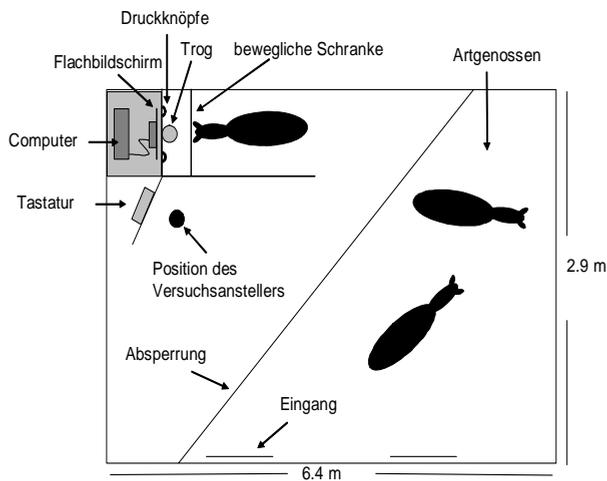


Abb. 1: Skizze des Versuchsraumes

Fig. 1: Scheme of the experimental room

2.3 Prätest

Der Prätest diente dazu, die Ponys an die Versuchsbedingungen und den Versuchsablauf zu gewöhnen. Das Lernziel bestand darin, den Druck auf einen der Knöpfe mit einer Futterbelohnung zu assoziieren. Während des Prätests war der Bildschirm schwarz. Zu Beginn wurden die Tiere einzeln in den Versuchsstand geführt und anfangs wurde jedes Annähern und schließlich jedes richtige Drücken der Knöpfe belohnt. Der Prätest war beendet, wenn das jeweilige Tier selbstständig die Apparatur betreten konnte und gelernt hatte, auf jeder Seite die Knöpfe zu drücken.

2.4 Lernabschnitt 1

Die Ponys wurden an drei Tagen in der Woche getestet. Jeder Testtag beinhaltete zwei Lernsessions von jeweils 20 Entscheidungen. Es befanden sich mindestens zwei Tiere im Versuchsraum, um Stress aufgrund sozialer Isolation auszuschließen. Vor dem Test wurde das jeweilige Pony aus dem Wartebereich gelassen und lief selbstständig in den Versuchsstand.

Das Lernziel dieses Abschnittes war es, eine Assoziation zwischen einem auf dem Bildschirm präsentierten Symbol und dem Drücken des sich darunter befindenden Knopfes herzustellen (operante Konditionierung). Als Stimuli wurden geometrischen Zeichen (ein schwarzes Kreuz und ein schwarzer Kreis) am Computer erstellt und auf weißem Hintergrund präsentiert. Die Fläche der Zeichen war identisch (35 cm²), um eine Entscheidung aufgrund der Reizhelligkeit auszuschließen (SAPPINGTON und GOLDMAN 1994, HANGGI 1999). Die Symbole wurden in einer dreiteiligen Sequenz präsentiert: 1. schwarzer Bildschirm, 2. eines der Zeichen mittig am oberen Bildschirmrand, 3. 3 sec. verzögert dasselbe Zeichen zusätzlich in einem der unteren Bildschirmecken. Nach weiteren 3 sec. wurde die Schranke geöffnet. Die Aufgabe für die Ponys bestand darin, denjenigen Knopf zu drücken, über dem das Zeichen erschienen war. Welches Zeichen und auf welcher Seite dieses präsentiert wurde, wurde in einer pseudorandomisierten Reihenfolge festgelegt, um Zeichen- oder Seitenpräferenzen der Ponys zu vermeiden. Bei jeder Richtighitsentscheidung erhielt das Pony die oben genannte Futterbelohnung, zusammen mit dem verbalen Kommando „fein“. Nachdem das Pony die Belohnung gefressen hatte, wurde ein weiteres Kommando gegeben, das Pony ging zwei Schritte zurück und die Schranke wurde wieder geschlossen. War die Entscheidung hingegen falsch, folgte als Kommando ein „nein“, und die Schranke schloss sich wieder. Nach 20 Entscheidungsdurchgängen verließ das jeweilige Pony die Apparatur rückwärts und wurde zurück in den Wartebereich gebracht.

Der Lernabschnitt galt als bestanden, wenn 80 % Richtighitsentscheidungen in zwei aufeinanderfolgenden Lernsessions erreicht wurden (HANGGI 1999)

Während des Tests wurde darauf geachtet, dass möglichst keine Reize von der Experimentatorin ausgingen, die dem Testtier die richtige Entscheidung vorgaben. Diese schaute nicht auf den Bildschirm und auch die Reihenfolge der belohnten Seiten war ihr nicht bekannt.

2.5 Lernabschnitt 2

Im zweiten Lernabschnitt wurde in der Hälfte der Entscheidungsdurchläufe eine MTS Anordnung präsentiert. Zusätzlich zu den zwei identischen Zeichen erschien das jeweils andere geometrische Symbol als Distraktorreiz (S-) (Abb. 2). Das Lernkriterium war hier ebenfalls auf 80 % Richtighitsentscheidungen in zwei aufeinanderfolgenden Sessions festgelegt.



Abb. 2: Pony Moritz im “matching to sample” Test; nachdem alle Symbole auf dem Bildschirm präsentiert waren, wurde die Schranke geöffnet und das Pony konnte seine Entscheidung durch Drücken des Signalknopfes treffen

Fig. 2: Pony Moritz in the matching to sample test; after presentation of all symbols a bar was pulled away and the pony could make its decision by pressing one of the buttons

2.6 Lernabschnitt 3

Nach dem Erlernen des vorherigen Lernabschnittes wurden im dritten Lernabschnitt ausschließlich MTS Anordnungen präsentiert. Das Lernkriterium war wie in den bisherigen Testabschnitten.

2.7 Transfertest 1

Im ersten Transfertest wurden zu 50 % bekannte MTS Anordnungen mit Kreuz und Kreis präsentiert und zu 50 % Anordnungen mit zwei neuen Symbolen (Dreieck und Viereck). Der Ablauf des Tests und das Lernkriterium waren identisch mit den anderen Tests.

2.8 Transfertest 2

In diesem Versuchsabschnitt wurden den Ponys völlig neue Symbole dargeboten (Flugzeug, Notenschlüssel, Peace-Zeichen und ein ∞ ; Abb. 3). Dieser Test diente der Überprüfung des bisher Gelernten. Die Symbole wurden in allen möglichen Kombinationen präsentiert und jedes Symbol diente sowohl als positiver Reiz (S+) als auch als Distraktorreiz (S-). Sobald das Lernkriterium von zweimal 80 % Richtigentscheidungen erreicht war, galt der Test als bestanden.



Abb. 3: Das Test-Pony entscheidet sich für das richtige Symbol im Transfertest

Fig. 3: The tested pony shows a correct decision in the transfer test

3 Ergebnisse

3.1 Prätest

Alle sieben Ponys bestanden den Prätest und lernten nach dem Betreten des Versuchsstandes die Apparatur zu bedienen. Bis zum Erreichen des Lernziels durch operante Konditionierung benötigten die Tiere zwischen 6 und 13 Eingewöhnungssessions.

3.2 Lernabschnitt 1

Den ersten Lernabschnitt absolvierten fünf der sieben Ponys. Das Lernkriterium wurde von vier Ponys zwischen Session 43 und 55 erreicht und von einer Ponystute schon in der 8. Session. Zwei Tiere erlangten das Lernkriterium nicht. Ein weiteres Pony war sehr inkonsistent in seiner Leistung und wurde aufgrund dessen ebenfalls vom nächsten Lernabschnitt ausgeschlossen.

3.3 Lernabschnitt 2

Alle vier Ponys, die sich noch im Test befanden, absolvierten den zweiten Lernabschnitt, indem sowohl Anordnungen des 1. Lernschrittes als auch MTS Anordnungen präsentiert wurden. Drei der Tiere erreichten das Lernkriterium von zweimal 80 % Richtigentscheidungen in zwei aufeinanderfolgenden Sessions zwischen Session 2 und 6 und eine Stute in Session 36.

3.4 Lernabschnitt 3

Im dritten Lernabschnitt, bei dem ausschließlich MTS Anordnungen präsentiert wurden, zeigten die Ponys von Anfang an eine gute Leistung. Drei der Tiere erreichten das Lernkriterium in der zweiten und ein Tier in der vierten Session.

3.5 Transfertests

Im ersten Transfertest, in dem sowohl bekannte als auch neue Symbole präsentiert wurden, erzielten alle vier Ponys über 80 % Richtigentscheidungen in der ersten Session. Auch auf die völlig neuen Symbole des zweiten Transfertests zeigten die Tiere eine sehr gute Transferleistung. Die zwei Wallache erreichten das Lernkriterium innerhalb der ersten zwei Sessions, die zwei Stuten jeweils in der 6. und 8. Transfersession.

Tab. 1: Übersicht über die Versuchsabschnitte, die dazugehörigen Lernziele und Anzahl der Ponys, die das Lernkriterium erreichten

Tab. 1: Test phases, learning tasks, and the number of ponies reaching the learning criterion.

Versuchsabschnitt Testphase	Lernziel Learning task	Anzahl Ponys über Lernkriterium Number of animals solving the task
Prätest Pretest	Gewöhnung an Apparatur Habituation to device Assoziation Knopfdruck + Belohnung Association between pressing of button and reward	7
Lernabschnitt 1 Learning phase 1	Assoziation Knopfdruck + Symbol Association between pressing of button and symbol	5
Lernabschnitt 2/3 Learning phase 2/3	Visuelle Diskrimination Visual discrimination Entwickeln des Gleichheitsbegriffs Development of concept of sameness	4
Transfertests Transfer tests	Übertragen des Gelernten auf neue Symbole Transfer of acquired task to new symbols	4

4 Diskussion

Pferde werden im Sport- und Freizeitbereich vielseitig genutzt und sind in ihrer Umgebung vielfältigen Reizen einschließlich des Menschen ausgesetzt. Trotz der großen Bedeutung des Pferdes für den Menschen wurden bislang noch relativ wenige Studien zu kognitiven Fähigkeiten von Pferden durchgeführt (HANGGI 2005). Die vorliegende Untersuchung zeigt erste Ergebnisse eines neuen methodischen Ansatzes, kognitive Leistungen bei Ponys zu untersuchen. Wir benutzten eine computergestützte Lernapparatur, um negative Einflüsse auf die Lernleistung zu vermeiden. Probleme bei Lerntests können z.B. durch eine kurze Aufmerksamkeitsspanne der Pferde bedingt sein (SAPPINGTON und GOLDMAN 1994, MURPHY und ARKINS 2007). Durch die Computerpräsentation der Stimuli konnte die zeitliche Ausdehnung einer Session gering gehalten werden. Weiterhin musste die Aufmerksamkeit der Testtiere tatsächlich auf die Stimuli gerichtet sein (GABOR und GERKEN 2010; HOTHERSALL et al. 2010). Indem aufeinanderfolgende Trainingsschritte verwendet wurden, konnte mit dem ersten Lernschritt sichergestellt werden, dass die Aufmerksamkeit der Tiere auf den Monitor gerichtet war. Ein weiterer Vorteil brachte das deutliche Erkennen einer Entscheidung durch das Drücken der Signalknöpfe im Gegensatz zur Studie von FLANNERY (1997), bei der die Pferde ein Symbol direkt mit der Nase berühren mussten.

Im Prätest gewöhnten sich die Tiere recht schnell an den Versuchsablauf und erlernten innerhalb weniger Sessions, die Knöpfe zu drücken. Einen unerwartet langen Zeitraum benötigten die Ponys für die Assoziation eines optischen Reizes (auf dem Bildschirm erscheinendes abstraktes Symbol) mit einer Bewegung (einem Knopfdruck). Hier mussten die Tiere erst die Aufmerksamkeit auf den Bildschirm lenken, was wahrscheinlich eine Schwierigkeit darstellte. Der lange Zeitraum bis zum Erlernen dieser Aufgabe ist jedoch vergleichbar mit andern Tierarten, die ähnliche Assoziationen herstellen mussten (LANGBEIN

et al. 2004). Als dieser Schritt gelernt war, erreichten die Ponys in den weiteren Lernschritten innerhalb weniger Sessions das Lernkriterium von 80 % Richtigentscheidungen in zwei aufeinanderfolgenden Sessions. Im zweiten Lernschritt konnten die Ponys problemlos ein „gleiches“ von einem „nicht gleichen“ Symbol unterscheiden und somit die Lernaufgabe lösen, was sich im dritten Lernschritt weiter bestätigte. In den Transfertests konnten die Tiere ihre bislang gelernte Regel auch auf völlig neue Symbole übertragen.

Die Ergebnisse deuten an, dass Ponys in der Lage sind, schwierige Lernaufgaben zu lösen und über höhere kognitive Fähigkeiten verfügen, als bisher vermutet. Allerdings sollten die vorliegenden Resultate mit Vorsicht interpretiert werden. Es ist in Erwägung zu ziehen, dass die Tiere eine andere Lernstrategie nutzten als für ein „matching to sample“ erwartet. Beispielsweise könnten die Tiere die Symbole nicht als einzelne Zeichen, sondern den gesamten Bildschirm als ein Symbol erkannt haben. Die gute Leistung der Tiere in den allerersten Transfertests mit völlig neuen Symbolen spricht jedoch gegen diese Hypothese. Eine weitere Lösungs-Strategie könnte gewesen sein, dasjenige Symbol zu drücken, von dem mehr als eins vorhanden ist, dies würde sogar eine einfache Anzahlerkennung voraussetzen.

Die vorliegende Studie zeigt, dass ein Versuchsaufbau, der auf einer computergestützten Lernapparatur basiert, für kognitive Untersuchungen an Ponys geeignet ist. Nicht die Gewöhnung an die Apparatur, sondern die auf die Stimuli gerichtete Aufmerksamkeit stellte eine Schwierigkeit für die Ponys dar. Aus diesem Grund scheint ein Versuchsdesign, welches auf mehreren Lernschritten aufgebaut ist, als sinnvoll. Die Lernleistung der Ponys in dieser Studie lässt sich abschließend nicht eindeutig als Beweis für die Fähigkeit von Pferden zur Konzept- oder Begriffsbildung werten. Es bedarf zum Nachweis der Fähigkeit von Pferden zum „Konzept der Gleichheit“ (anhand des „matching to sample“ Designs) noch weiterer Forschung, z.B. mit einer höheren Anzahl an Transfersymbolen. Weitere Kenntnisse über die kognitiven Fähigkeiten von Pferden könnten einerseits helfen, adäquatere Untersuchungsmethoden z.B. für Lerntests zu entwickeln und andererseits Trainings- und Haltungsbedingungen für das Pferd zu optimieren.

5 Literatur

- Dickinson, A. (1980): *Contemporary Animal Learning Theory*. Cambridge, Cambridge University Press
- Eysenck, M. W.; Keane, M. T. (2010): *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. London, 6. Aufl., Taylor & Francis
- Flannery, B. (1997): Relational discrimination learning in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 54, S. 267-280
- Gabor, V.; Gerken, M. (2010): Horses use procedural learning rather than conceptual learning to solve matching to sample. *Applied Animal Behaviour Science* 12, S. 119-124
- Gallistel, C. R. (1990): *The organization of learning. Learning, development, and conceptual change*. Cambridge, The MIT Press
- Hanggi, E. B. (1999): Categorization learning in horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 113, S. 243-252
- Hanggi, E. B. (2001): Can horses recognize pictures? *Proceedings of the third international conference on cognitive science*, S. 52-65, Beijing, China

- Hanggi, E.B (2003): Discrimination learning based on relative size concepts in horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 83, S. 201-213
- Hanggi, E.B. (2005): The thinking horse: Cognition and perception reviewed. *AAEP Proceedings* 51, S. 246-255
- Hanggi, E.B. (2007): Color vision in horses (*Equus caballus*): Deficiencies identified using a pseudoisochromatic plate test. *Journal of Comparative Psychology* 121, S. 65-72
- Hanggi, E.B.; Ingersoll, J.F. (2009): Long-term memory for categories and concepts in horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* 12, S. 451-462
- Hanggi, E.B. (2010): Rotated object recognition in four domestic horses (*Equus caballus*). *Journal of Equine Veterinary Science* 30(4), S. 175-186
- Hothersall, B.; Harris, P.; Sörtoft, L.; Nicol, C.J. (2010): Discrimination between conspecific odour samples in the horse (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 126(1-2), S. 37-44
- Iversen, I.H. (1997): Matching-to-sample performance in rats: A case of mistaken identity? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 68, S. 27-45
- Kamil, A. C.; Sacks, R. (1997): Three-configuration matching-to-sample in the pigeon 17, S. 483-488
- Langhein, J.; Nürnberg, G.; Manteuffel, G. (2004): Visual discrimination learning in dwarf goats and associated changes in heart rate and heart rate variability. *Physiology & Behavior* 82, S. 601- 609
- Langhein, 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. *Journal of Comparative Psychology* 120, S. 58-66
- Langhein, J.; Siebert, K.; Nürnberg, G.; Manteuffel, G. (2007): Learning to learn during visual discrimination in group housed dwarf goats (*Capra hircus*). *Journal of Comparative Psychology* 121, S. 447-456
- Mackintosh, N.J. (1983): *Conditioning and Associative Learning*. Oxford, New York, 3. Aufl., , Clarendon Press
- Mader, D.R.; Price, E. O. (1980): Discrimination learning in horses: effects of breed, Age and social dominance. *Journal of Animal Science* 50, S. 962-965
- Murphy, J.; Arkins, S. (2007); Equine learning behaviour. *Behavioural Processes* 76, S. 1-13
- Nicol, C.J. (1996): Farm animal cognition. *Journal of Animal Science* 62, S. 375-391
- Sappington, B.F.; Goldman, L. (1994): Discrimination learning and concept formation in the Arabian horse. *Journal of Animal Science* 72, S. 3080-3087
- Sidman, M.; Ailby, W. (1982): Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 37, S. 5-22
- Timney, B.; Macuda, T. (2001): Vision and hearing in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218(10), S. 1567-1574

Cognitive bias beim Hausschwein – Ein neuer methodischer Ansatz

Cognitive bias in the domestic pig – A new approach

SANDRA DÜPJAN, CONSTANZE RAMP, ARMIN TUCHSCHERER, BIRGER PUPPE

Zusammenfassung

Moderne Animal-Welfare-Konzepte betonen die Bedeutung von Emotionen bzw. Stimmungen für das Wohlbefinden von Tieren. Dabei ist insbesondere die Valenz affektiver Zustände (positiv/negativ) schwer zu messen. Untersuchungen zu den Auswirkungen von Affekten auf kognitive Prozesse (*cognitive bias*) scheinen hier Erfolg versprechend. In diesem Artikel wird speziell der Ansatz des *judgement bias* präsentiert. Darunter versteht man durch Emotionen/Stimmungen verzerrte Bewertungen ambivalenter Reize. Bisherige Studien werden in einer Übersicht vorgestellt und kritisch diskutiert. Im Anschluss stellen wir eine eigene Pilotstudie vor, in der ein für Schweine geeignetes Design entwickelt wurde, *judgement bias* zu testen. Am Beispiel der wiederholten sozialen Isolation konnte jedoch kein *bias* nachgewiesen werden. Wir ziehen das Fazit, dass der kognitive Ansatz geeignet sein kann, Valenzen von Emotionen beim Nutztier zu messen, die Methode aber der wissenschaftlichen Validierung bedarf.

Summary

Modern concepts of Animal Welfare emphasize the relevance of emotions and moods for the wellbeing of an animal. However, the valence (positive/negative) of affective states is difficult to measure. Studies on consequences of affect on cognitive processing (*cognitive bias*) seem to provide promising approaches. This paper focuses on judgement biases, i. e. emotionally biased evaluations of ambiguous stimuli. We give a critical overview over the current body of research. Subsequently, we present a pilot study, where we were able to establish a design for studies of judgement bias in domestic pigs, but did not find effects of repeated social isolation. We conclude that the cognitive bias approach seems to be a useful proxy measure for the valence of affective states in farm animals. However, further research is needed to validate the methods established.

1 Einleitung

In Paragraph 1 des Deutschen Tierschutzgesetzes (BGBl. I S.1934) heißt es, dass „aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen“ seien. Im Vertrag von Amsterdam (EUROPÄISCHE UNION 1997, Vertrag von Amsterdam, Protokoll über den Tierschutz und das Wohlergehen der Tiere, S. 110) heißt es ferner: „In dem Wunsch sicherzustellen, daß der Tierschutz verbessert und das Wohlergehen der Tiere als fühlende Wesen berücksichtigt wird [...] tragen die [Europäische] Gemeinschaft und die Mitgliedstaaten den Erfordernissen des Wohlergehens der Tiere in vollem Umfang Rechnung“. Was genau gutes Wohlbefinden bzw. Wohlergehen (Animal Welfare) ausmacht, und wie man es messen kann, ist Gegenstand der Forschung.

Moderne Animal-Welfare-Konzepte betonen, dass zum Wohlbefinden eines Tieres mehr gehört als die Befriedigung grundlegender Bedürfnisse wie z. B. den „Five Freedoms“ (FAWC 1992). Stattdessen werden Konzepte wie „quality of life“ oder „life worth living“ vorgeschlagen, die die Bedeutung emotionaler Erfahrungen betonen (MENDL und PAUL 2004, BOISSY et al. 2007, Übersicht in YEATES 2011). Emotionen können anhand zweier Dimensionen beschrieben werden: dem Grad der Anregung (hoch/niedrig) einerseits, und der Valenz (positiv/negativ, d. h. angenehm/unangenehm) andererseits (z. B. RUSSEL 2003, MENDL et al 2010a). Um ein möglichst hohes Wohlbefinden zu gewährleisten, sollen negative emotionale Erfahrungen vermieden und positive Erfahrungen ermöglicht werden. Insbesondere die Valenz von Emotionen ist jedoch bei Tieren nur schwer zu bestimmen. In diesem Zusammenhang wurde in den letzten Jahren argumentiert, dass die Untersuchung emotional geprägter kognitiver Prozesse einen vielversprechenden Ansatz darstellt (z. B. PUPPE 1996, BROOM 1998, DANTZER 2002, DESIRÉ et al. 2002, MENDL und PAUL 2004, PAUL et al. 2005).

Der vorliegende Artikel stellt zunächst den Ansatz des *cognitive bias* vor und gibt einen aktuellen Überblick über bisher veröffentlichte Studien, deren Methoden, Ergebnisse und Probleme. Anschließend werden erste eigene Untersuchungen am Hausschwein präsentiert.

2 *Cognitive bias*

2.1 Hintergrund

Moderne Emotionstheorien betonen, dass kognitive Prozesse ein Bestandteil von Emotionen sind (z. B. LAZARUS 1991, SCHERER 2001). Erst durch die kognitive Bewertung von Reizen (und der physiologischen Reaktionen auf diese) entsteht die subjektive Komponente von Emotionen. Allerdings wirken Emotionen und/oder Stimmungen auch auf kognitive Prozesse. So kommt es zu dem Phänomen des *cognitive bias* (dt. kognitive Verzerrung), wobei sowohl das Abrufen von Gedächtnisinhalten (*memory bias*), die Aufmerksamkeit für Umweltreize (*attention bias*), und die Bewertung ambivalenter Reize (*judgement bias*) beeinflusst werden (siehe Übersicht in PAUL et al. 2005). So erinnern sich depressive Patienten an negative Ereignisse besser und haben eine verminderte Erwartung positiver Ereignisse, während Patienten mit Angststörungen eine erhöhte Aufmerksamkeit für bedrohliche Reize und eine erhöhte Erwartung negativer Ereignisse haben. Durch die unterschiedlichen

Erwartungshaltungen werden ambivalente Reize entsprechend verschieden interpretiert. Es zeigt sich ein *judgement bias*.

Untersuchungen zum *cognitive bias* stellen einen aussichtsreichen Kandidaten für die Erfassung der subjektiven Komponente affektiver Zustände (kurzfristig: Emotionen, langfristig: Stimmungen) dar. Dabei scheint der *judgement bias* der geeignetste Ansatz. Um diesen zu untersuchen, werden Tiere mit zwei Reizen konfrontiert, von denen einer positiv und einer negativ assoziiert ist (mit oder ohne Training), und auf die unterscheidbare Verhaltensreaktionen gezeigt werden. Letztere stellen damit einen Indikator für die Erwartungshaltung des Tieres dar. Im eigentlichen Test werden dann ein oder mehrere intermediäre Reize präsentiert und bestimmt, ob die Verhaltensreaktionen darauf vergleichbar denen auf den positiven Reiz sind (Optimismus) oder dem negativen Reiz (Pessimismus) entsprechen, und inwiefern sich die Reaktionen in Abhängigkeit von Emotionen oder Stimmungen unterscheiden.

2.2 Bisherige Studien: Säugetiere

Untersuchungen zu negativen Affekten

Die erste Tierart, an der Studien zum *cognitive bias* durchgeführt wurden (abgesehen vom Menschen), war die Ratte (*Rattus norvegicus*). HARDING et al. (2004) verwendeten in ihrer Arbeit Töne als Reize, die von den Tieren bewertet werden mussten: Ein Ton (4 oder 2 kHz) erforderte das Drücken eines Schalters, um eine Futterbelohnung zu erhalten, während ein anderer Ton (2 oder 4 kHz) ankündigte, dass bei Betätigen des Schalters eine Bestrafung (Lärm) erfolgt. Den hier gestellten Aufgabentyp bezeichnet man als *go/no-go*: Die Tiere sollen eine bestimmte Handlung (hier das Drücken des Schalters) entweder ausführen oder vermeiden. Letzteres kann wie hier durch einen negativen Verstärker (Bestrafung durch z. B. Lärm, ungenießbares Futter, Elektroschocks) erreicht werden; unter Umständen kann aber das Ausbleiben einer Belohnung ausreichen, um die gewünschten Reaktionsunterschiede hervorzurufen. Entsprechend zeigten die Tiere nach einem Training bei dem positiven Ton schnelles und häufiges Drücken des Schalters, während sie den Schalter bei dem negativ assoziierten Ton mieden; das Verhalten bei Erwartung eines positiven Ergebnisses unterschied sich also von dem in Erwartung des negativen Ergebnisses. Somit war die Grundlage geschaffen, um im Folgenden zu testen, wie die Tiere in Abhängigkeit von ihrem affektiven Zustand intermediäre Stimuli interpretieren, die jeweils zwischen den gelernten lagen (2,5/3,0/3,5 kHz). Als Behandlung erfolgte bei der Hälfte der Tiere ein Protokoll, mit dem durch wiederholte, unvorhersehbare Stressoren ein Zustand ähnlich einer milden Depression ausgelöst werden sollte. Tatsächlich zeigten die so behandelten Tiere eine verringerte Erwartung eines positiven Ergebnisses, d. h. bei dem intermediären Ton, der dem positiv assoziierten am ähnlichsten war, eine geringere Wahrscheinlichkeit, den Schalter zu betätigen, und wenn überhaupt, dann nach einer längeren Latenz.

In einer darauf folgenden Studie wurde ein anderer Ansatz gewählt (BURMAN et al. 2008): Das positive bzw. negative Ergebnis wurde nicht durch einen Ton angekündigt, sondern konnte an der Position eines Futterbehälters abgelesen werden. Dabei bedeutete eine Position, dass Futter in dem Behälter erreichbar war (positiv), während auf einer anderen Position das Futter unter einem Gitter und damit unerreichbar war (negativ). Als Reaktion wurde die Latenzzeit gemessen, die verstrich, bis die Tiere nach Betreten der Versuchsarena

ihren Kopf in eine über dem Futterbehälter angebrachte Röhre steckten. Im Test wurden dann drei äquidistante Positionen zwischen den gelernten präsentiert. Als Behandlung wurde in einer Gruppe durch permanente Umweltsanreicherung eine eher positive Stimmung erzeugt, während einer anderen Gruppe diese Anreicherung vor dem Training entzogen wurde, was eine negative(re) Stimmung auslösen sollte. Auch hier zeigten die Tiere ähnlich wie bei HARDING et al. (2004) bei dem mittleren Stimulus keine Unterschiede. Bei der Position, die näher an der unbelohnten war, zeigten aber die nicht angereichert gehaltenen Tiere eine längere Latenzzeit und damit eine erhöhte Erwartung eines negativen bzw. weniger positiven Ergebnisses. An der Position nah der belohnten zeigten sich keine Behandlungseffekte.

Mit einem ähnlichen Ansatz, bei dem ein Futterbehälter in einem fünfarmigen Labyrinth positioniert wurde, untersuchten BURMAN et al. (2009) den Effekt von durch unterschiedliche Beleuchtungsstärken ausgelösten Emotionen (helles Licht verursacht Angst). Tiere, die bei hellem Licht trainiert und dann bei dunklem Licht getestet wurden, zeigten signifikant kürzere Latenzzeiten als solche, die (genau entgegengesetzt) bei dunklem Licht trainiert und bei hellem Licht getestet wurden, was als durch verringerte Angst ausgelöster Optimismus interpretiert werden kann.

In derselben Arbeitsgruppe ist es im Rahmen einer PhD-Arbeit (PARKER 2008) allerdings nicht gelungen, negativen *cognitive bias* in Folge von unvorhersehbaren Haltungsbedingungen, also einer instabilen Umwelt, oder dem Entzug von Umweltsanreicherung nachzuweisen. Stattdessen weisen die Daten sogar teils in die umgekehrte Richtung. Was diese Studien von den bisherigen unterschied ist, dass keine go/no-go Aufgabe gestellt wurde, sondern die Tiere in jedem Fall eine aktive Reaktion zeigen mussten („active choice test“), nämlich das Betätigen von je einem von zwei Schaltern.

Eine andere Arbeitsgruppe (ENKEL et al. 2010) hat versucht zu klären, welche (neuro-) biologischen Grundlagen dem *judgement bias* zugrunde liegen. Als Versuchstiere wurde in einem Versuch eine Linie von Ratten verwendet, die auf Resistenz gegenüber erlernter Hilflosigkeit gezüchtet war, und eine andere Linie, der Hilflosigkeit angeboren war. (Erlernete) Hilflosigkeit ist assoziiert mit depressionsartigen Symptomen, und die beiden Linien unterschieden sich in entsprechenden neurochemischen und ethologischen Parametern. Es konnte gezeigt werden, dass die „depressiven“ Ratten bei mittlerem Testreiz weniger positive und mehr negative Entscheidungen trafen als die hilflosigkeitsresistenten Tiere, und ebenfalls weniger positive Entscheidungen bei nah-negativem Stimulus. In einem weiteren Versuch wurde eine physiologische Stressreaktion durch die kombinierte Gabe eines Noradrenalin-Wiederaufnahme-Inhibitors und von Corticosteron simuliert. So behandelte Tiere zeigten auf alle Stimuli inklusive der positiven und negativen verringerte positive Reaktionen und begleitende Unterschiede in der Aktivität im lateralen und basolateralen Nukleus der Amygdala und im Gyrus Dentatus. Diese Hirnareale sind beteiligt an der emotionalen Bewertung von (ambivalenten) Reizen.

An Hunden (*Canis lupus familiaris*; MENDEL et al. 2010b) wurde untersucht, inwiefern sich unabhängig von Behandlungen individuelle Unterschiede auf kognitive Bewertungsprozesse auswirken. Dabei wurden Tiere untersucht, die unterschiedlich auf soziale Separation reagieren. Tatsächlich zeigten die Tiere auf der mittleren Position eine positive Kor-

relation zwischen dem Score für separationsbedingtes Verhalten und der Latenz bis zum Erreichen eines Futterbehälters.

Auch bei der Nutztierart Schaf (*Ovis aries*) liegen erste Untersuchungen zum *cognitive bias* vor. So gibt es erste Hinweise (DOYLE et al. 2011b), dass wiederholte, nicht vorhersehbare aversive Ereignisse negative Stimmungen auslösen, welche sich in einer signifikanten Interaktion von Versuchsgruppe*Position zeigten. Diese war allerdings nur am letzten von drei Testtagen zu finden, an dem anders als an den vorangegangenen Tagen neben der mittleren Position zwei Positionen getestet wurden, die nicht genau zwischen der mittleren und den äußeren Positionen lagen, sondern näher an der Mitte. Bei der Position leicht Richtung der positiven näherten sich die gestressten Tiere dem Futterbehälter scheinbar seltener als die Kontrolltiere (es wurden keine post-hoc Tests durchgeführt). Die Autoren diskutieren, dass die gezeigten Unterschiede allerdings auch behandlungsabhängige Lernunterschiede reflektieren könnten. Sie betonen, dass bei wiederholten Tests das Lernen der Bedeutung intermediärer Stimuli eine Rolle spielen könnte (DOYLE et al. 2010b). Ferner konnte beim Schaf gezeigt werden (DOYLE et al. 2011a), dass nach fünftägiger (aber noch nicht nach dreitägiger) Behandlung mit wiederholten Injektionen eines Serotonin-Inhibitors die Tiere eine signifikante Versuchsgruppe*Position Interaktion zeigten. Tendenziell war diese Interaktion noch fünf Tage nach Beendigung der Behandlung vorhanden. Das serotonerge System scheint also ebenfalls in die Regulation des *judgement bias* involviert zu sein.

Untersuchungen zu positiven Affekten

Nachdem zunächst fast ausschließlich (Ausnahme: PARKER 2008) Studien zu Effekten negativer Behandlungen durchgeführt wurden, stehen seit kurzem auch positive Behandlungen im Fokus. So konnte gezeigt werden, dass Umweltanreicherung bei Ratten Optimismus induziert (BRYDGES et al. 2011). Bei Hunden jedoch führte ein positives Ereignis vor dem *cognitive bias*-Test (erfolgreiche Futtersuche) entgegen den Erwartungen zu signifikant längeren Latenzzeiten bei intermediären Reizen (BURMAN et al. 2011). Bei Schafen wiederum zeigte sich, dass gerade bei Paradigmen mit akuten Stressbelastungen unmittelbar vor dem Test (Bewegungsrestriktion mit Isolation: DOYLE et al. 2010a; Scheren: SANGER et al. 2011) die Interpretation von *judgement bias*-Studien komplex ist. So kam es in beiden Studien zu positiveren Bewertungen durch gestresste Tiere. Dies ist zunächst kontraintuitiv, scheint aber eine Befreiungsreaktion zu sein, wenn die Tiere in die bekannte, kontrollierbare Testsituation gehen. Allerdings wurde der beschriebene Effekt infolge des Scherens nur in der ersten von zwei „Kohorten“ gefunden, die an aufeinanderfolgenden Tagen getestet wurden.

2.3 Bisherige Studien: Vögel

Auch bei Vögeln wurden Studien zum *cognitive bias* durchgeführt. So konnte gezeigt werden, dass Stare (*Sturnus vulgaris*), vergleichbar mit den Ergebnissen bei Ratten (BURMAN et al. 2008), auf den Entzug von Umweltanreicherung mit Pessimismus reagieren (BATESON und MATHESON 2007). Erstaunlicherweise zeigten nur die Tiere eine unterschiedliche Bewertung, die zuerst angereichert und dann unangereichert gehalten wurden, während die Gruppe, die erst ohne und dann mit Anreicherung gehalten wurde, sich von den

weiteren beiden Gruppen nicht unterschied. Dies steht im Kontrast zu einer Folgearbeit aus derselben Arbeitsgruppe (MATHESON et al. 2008), in der Tiere in angereicherter Umwelt einen optimistischen *bias* zeigten. Ebenfalls abweichend von BATESON und MATHESON (2007) konnten andere Autoren (BRILLOT et al. 2010) keinen Pessimismus bei Entzug von Umweltanreicherung finden. Stattdessen zeigte sich dort, dass Individuen, die stereotypes Verhalten zeigten, negativer urteilten. Ähnlich wie bei MENDEL et al. (2010b) konnte also gezeigt werden, dass Tiere individuelle Unterschiede in Optimismus bzw. Pessimismus aufweisen. Insgesamt scheinen also bei Vögeln ähnliche Mechanismen zu greifen wie bei Säugetieren. Mit dem Ziel, ein Ängstlichkeits-/Depressionsmodell am Huhn (*Gallus gallus*) als neuropsychiatrische Simulation zu validieren, wurde eine *cognitive bias*-Studie mit kurzer (Ängstlichkeit) oder langer (Depression) Isolation durchgeführt (SALMETO et al. 2011). Es zeigte sich, dass die kurz isolierten Tiere pessimistischer urteilten, und die länger isolierten Tiere mehr pessimistische und weniger optimistische Verhaltensreaktionen zeigten. Hier wurden als Reize biologisch relevante visuelle Stimuli benutzt. Dieses Prinzip wurde auch in einem Versuch an Staren eingesetzt, um eine aufwändige Trainingsprozedur zu umgehen (BRILLOT et al. 2009). Dazu wurden Bilder von Augen (Pupille und Iris) benutzt, die bei Staren eine angeborene Angstreaktion auslösen. Die Augen waren beim positiven Stimulus ganz verdeckt, beim intermediären halbtransparent. Der affektive Zustand der Tiere sollte durch das Abspielen verschiedener akustischer Reize (u.a. art eigener Warnruf, weißes Rauschen) manipuliert werden. Es zeigte sich, dass durch die art eigenen Warnrufe Ängstlichkeit ausgelöst wurde, ein *bias* konnte aber insofern nicht nachgewiesen werden, als die Tiere den intermediären Reiz stets genauso bewerteten wie den positiven. Die dort gezeigte Prozedur scheint also eher untauglich.

2.4 Bisherige Studien: Wirbellose

Auch bei Wirbellosen gibt es erste Hinweise auf *cognitive bias*: Bienen (*Apis mellifera*), die geschüttelt wurden, urteilten pessimistischer (BATESON et al. 2011). Hier zeigten sich die Unterschiede am deutlichsten bei dem trainierten, negativen Stimulus.

Es scheint also selbst bei Invertebraten Mechanismen zu geben, die dazu führen, dass in Abhängigkeit von vorangegangenen Erfahrungen adaptive Entscheidungen getroffen werden. Dies betont deutlich, dass die Frage nach der Notwendigkeit von Bewusstsein bei kognitiven Prozessen nicht geklärt ist (MENDEL et al. 2011).

3 Cognitive bias – Pilotstudie am Schwein

Beim Hausschwein (*Sus scrofa*) liegen bisher keine wissenschaftlich veröffentlichten Ergebnisse zum *cognitive bias* vor. Ziel unserer Studie war es deshalb, eine geeignete Methode zur Messung von *judgement bias* bei Schweinen zu entwickeln. Wir haben dazu – wie andere auch – das von BURMAN et al. (2008) entwickelte Paradigma modifiziert. Der Versuchsansatz der räumlichen Bewertung erscheint uns als ein für Schweine angemessenes Paradigma, da diese Tiere die genaue Position von Futterquellen schnell lernen können, und der Lernerfolg scheinbar nicht durch Stress beeinträchtigt wird (ARTS et al. 2009). Letzteres gewährleistet, dass eine negative Behandlung zur Induktion negativer Stimmungen oder Emotionen den Trainingserfolg bei den positiv und negativ assoziierten Positionen

nicht beeinträchtigt. Ähnlich wie bei TAMİ et al. (2011) ging es uns primär darum zu klären, ob Schweine ein solches Paradigma lernen können, welche Kombination von Stimuli verwendet werden sollte, wie viel Training die Tiere brauchen etc. Dazu wurden Vorversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in dem im Folgenden beschriebenen Versuch umgesetzt wurden. Um die Stimmung zu beeinflussen, wurde eine soziale Isolation eingesetzt, die bei Schweinen als nachhaltiger Stressor bekannt ist (KANITZ et al. 2004, TUCHSCHERER et al. 2009 und 2010).

3.1 Methoden

Unsere Versuche wurden mit 32 juvenilen, weiblichen Schweinen der Deutschen Landrasse im Alter von 6–7 Wochen durchgeführt. Es wurden aus 12er-Gruppen pseudorandomisiert Versuchstiere ausgewählt, die die Futterbelohnung an zwei aufeinander folgenden Tagen annahmen und keine Vollgeschwister waren. Der positive Stimulus war die Position, auf der ein Trog eine Futterbelohnung enthielt (eine Mischung aus 50 % Ferkelfutter, 30 % Haferflocken und 20 % Zucker wurde im Verhältnis 1:2 mit Wasser versetzt; 20 ml pro Portion), welche bei der negativen Trogposition durch ein Gitter unerreichbar war. Der Trog wurde durch eine Klapptür verschlossen, die die Tiere durch leichten Druck darauf öffnen konnten. Die Versuchsarena hatte die Grundform eines Viertelkreises mit einem abgegrenzten Startbereich im Zentrum, und fünf dazu und zueinander äquidistanten möglichen Trogpositionen. Die Hälfte der Tiere ($n = 16$) wurde in der linken äußeren Ecke der Versuchsarena belohnt, die andere Hälfte in der rechten Ecke. Jedes Tier konnte während einer fünftägigen Trainingsphase 12-mal täglich das Training absolvieren (6-mal belohnt, 6-mal unbelohnt, je 3 davon vor- und nachmittags; Ausnahme: Tag 1 vormittags nur belohnt, um schrittweise das Öffnen des Troges zu lernen). Die Tiere hatten jeweils zwei Minuten Zeit, eine Entscheidung zu treffen und wenn möglich die Belohnung zu fressen. Es wurde die Latenzzeit vom Betreten der Arena aus dem Startbereich bis zum Öffnen des Troges bestimmt.

Im Anschluss an das Training wurde an drei Tagen je zweimal mit der Hälfte der Tiere eine soziale Isolation durchgeführt. Dafür wurden die Tiere je 2,5 Stunden mit akustischem Kontakt zu ihrer Gruppe in eine Isolationsbox verbracht. An weiteren vier Tagen fand vormittags die Isolation statt, und nachmittags weiteres Training, das an den letzten drei Tagen jeweils einen Test auf einer der drei intermediären Positionen (nah belohnt, Mitte, nah unbelohnt) beinhaltete. Die Reihenfolge der Testpositionen war über die Testtage ausgeglichen.

An den Trainings- und den Testtagen wurden um 8 Uhr Speichelproben genommen, um daraus den Cortisolspiegel zu bestimmen (DRG Salivary Cortisol ELISA, DRG Instruments GmbH, Marburg, Deutschland).

Die Daten wurden mit gemischten Modellen unter Berücksichtigung von Versuchsgruppe (Isolation/Kontrolle), Position, Tag und allen Interaktionen getrennt nach Training (erste fünf Tage) und Testphase (letzte drei Tage) ausgewertet. Die Messwiederholungen am Tier wurden berücksichtigt, und post hoc Tests wurden für multiples Testen korrigiert (T-Tests, Tukey-Kramer).

3.2 Ergebnisse

Zwei der 32 Versuchstiere schieden im Verlauf des Versuches aus, weil sie die Belohnung an der positiven Position nicht mehr suchten.

Tab. 1: Haupteffekte auf die Latenz bis zum Öffnen des Troges in der Trainings- und der Testphase
Tab. 1: Main effects on latency to open the trough in the training and testing period

Faktor Factor	Trainingsphase Training period		Testphase Testing period	
	F	p	F	p
Versuchsgruppe	0,039	0,844	0,027	0,869
Position	723,425	< 0,001	64,325	< 0,001
Tag	4,851	< 0,001	0,238	0,788
Position*Tag	13,138	< 0,001	0,315	0,960
Versuchsgruppe*Position	0,090	0,765	0,155	0,961
Versuchsgruppe*Tag	2,470	0,043	0,073	0,930
Versuchsgruppe*Position*Tag	2,880	0,022	0,571	0,802

Es zeigte sich in der Trainingsphase eine signifikante Interaktion von Position und Versuchstag (vgl. Tab. 1), da die Latenzzeiten sich bei der belohnten Position in beiden Versuchsgruppen verkürzten, während sie bei der unbelohnten Position länger wurden (Abb. 1). Allerdings zeigte sich auch die Interaktion von Versuchsgruppe, Position und Tag signifikant (Tab. 1), was vermutlich auf den (nicht signifikanten) numerischen Unterschied zwischen den Versuchsgruppen bei der unbelohnten Position an Tag 5 zurückzuführen

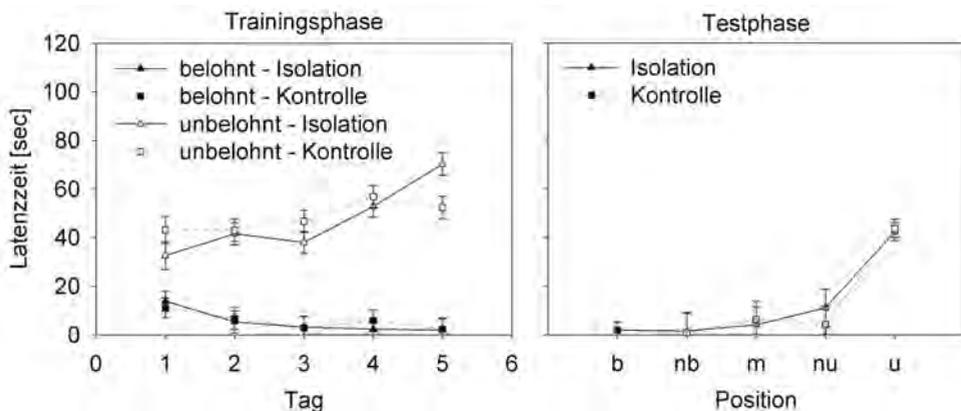


Abb. 1: *links*: Lernkurve; Latenzzeiten (LSM \pm S.E.) zu der belohnten und der unbelohnten Position in der Trainingsphase (d. h. vor der Behandlung). *rechts*: Latenzzeiten in der Testphase (b = belohnt, nb = nah belohnt, m = Mitte, nu = nah unbelohnt, u = unbelohnt).

Fig. 1: *left*: Learning curve; Latencies (LSM \pm S.E.) to the rewarded and unrewarded positions during training (i.e. before treatment). *right*: Latencies during the testing period (b = rewarded, nb = near rewarded, m = middle, nu = near unrewarded, u = unrewarded).

ist. Dabei ist zu beachten, dass zu diesem Zeitpunkt beide Versuchsgruppen noch gleich behandelt wurden (die Isolation erfolgte erst nach dem Training). Außer an Tag 1, an dem in der Isolationsgruppe nur ein tendenzieller Unterschied zwischen den beiden Positionen bestand ($t = -3,415$; $p = 0,076$), zeigten die Tiere beider (zukünftiger) Versuchsgruppen stets signifikant kürzere Latenzzeiten zu dem Trog auf der belohnten Position.

In der Testphase zeigten sich keine signifikanten Effekte der Versuchsgruppe bzw. deren Interaktionen (Tab. 1). Einzig die Position hatte einen signifikanten Effekt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich in den paarweisen Vergleichen die unbelohnte Position von allen anderen signifikant unterschied (Abb. 1; alle $t < -6,4$; alle $p < 0,001$), während es zwischen den anderen Positionen keine signifikanten Unterschiede gab (alle $p > 0,8$). Dabei zeigten sich allerdings auch bei den Cortisolwerten keine signifikanten Haupteffekte (alle $p > 0,16$), d. h. es konnte kein Effekt der Isolation auf diesen Stressparameter gezeigt werden.

3.3 Diskussion

Die Tiere zeigten bei der belohnten Position spätestens ab dem zweiten Trainingstag signifikant kürzere Latenzzeiten als bei der unbelohnten Position. Dies ist zu Beginn aber nicht auf erfolgreiches Lernen zurückzuführen. Vielmehr hatten die Tiere zunächst nur Erfahrungen mit der positiven Position und liefen zuerst dorthin (pers. Beobachtung), was sich nach einigen Versuchsdurchläufen gab. In den Tests zeigte sich kein *bias* der Isolationstiere, was bei Betrachtung der Cortisolwerte, die ebenfalls keinen Behandlungseffekt zeigten, vermuten lässt, dass die Isolation keinen chronischen Stress ausgelöst hat. Ein Grund dafür könnte sein, dass das Training eine kognitive Umweltanreicherung für alle Versuchstiere darstellte. Futterbelohnte Lernaufgaben konnten bei Schweinen als kognitive Umweltanreicherung mit positiven Auswirkungen auf die Tiergesundheit und das Wohlbefinden angewendet werden (ERNST et al. 2005 und 2006, PUPPE et al. 2007, MANTEUFFEL et al. 2010, ZEBUNKE et al. 2011). Vorläufige Auswertungen unserer Daten (bei geringer Stichprobengröße) deuten an, dass der soziale Status der Versuchstiere einen behandlungsabhängigen Einfluss auf die Bewertung der unbelohnten Position haben könnte. Insgesamt erscheint es im Sinne der externen Validierung wünschenswert, in zukünftigen Studien verstärkt auch andere, bereits etablierte Parameter für z. B. Ängstlichkeit, Coping-Typ, autonome Balance oder Ähnliches zu bestimmen, was in den bisherigen Arbeiten nur in wenigen Fällen gemacht wurde. Gerade neurophysiologische Parameter oder auch Paradigmen scheinen angemessen, zunächst auf mechanistischer Ebene zu klären, wie *cognitive bias* gesteuert wird.

4 Fazit

Untersuchungen zum *cognitive bias*, vor allem dem *judgement bias*, werden vermehrt und bei immer mehr Tierarten durchgeführt, von Labortieren bis hin zu Nutztieren. Dabei kommen unterschiedlichste Versuchsdesigns zum Einsatz, um den spezifischen Fähigkeiten und Bedürfnissen der jeweiligen Art Rechnung zu tragen. Allerdings treten immer wieder unerwartete Ergebnisse auf, von fehlenden Behandlungseffekten wie auch in unserer Studie bis hin zu konträren Ergebnissen, die bisher nur teilweise erklärbar sind. Dies zeigt, dass Studien zum *judgement bias* bei Tieren zwar eine Möglichkeit darstellen, die Valenz affektiver

Zustände bei Tieren zu bestimmen, im Einzelfall aber die Interpretation problematisch sein kann.

Inwiefern der Ansatz des *cognitive bias* geeignet ist, Aussagen zum Wohlbefinden bei (Nutz-) Tieren in haltungsrelevanten Kontexten zu machen, bleibt nach unserer Einschätzung weiterhin offen und bedarf zwingend der wissenschaftlichen Validierung.

Literatur

- Arts, J.W.M.; van der Staay, F.J.; Ekkel, E.D. (2009): Working and reference memory of pigs in the spatial holeboard discrimination task. *Behavioural Brain Research* 205, S. 303-306
- Bateson, M.; Matheson, S.M. (2007): Performance on a categorisation task suggests that removal of environmental enrichment induces 'pessimism' in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). *Animal Welfare* 16, S. 33-36
- Bateson, M.; Desiré, S.; Gartside, S.E.; Wright, G.A. (2011): Agitated honeybees exhibit pessimistic cognitive biases. *Current Biology* 21, S. 1070-1073
- Boissy, A.; Manteuffel, G.; Jensen, M.B.; Moe, R.O.; Spruijt, 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. *Physiology & Behavior* 92, S. 375-397
- Brilot, B.O.; Normandale, C.L.; Parkin, A.; Bateson, M. (2009): Can we use starlings' aversion to eyespots as the basis for a novel 'cognitive bias' task? *Applied Animal Behaviour Science* 118, S. 182-190
- Brilot, B.O.; Asher, L.; Bateson, M. (2010): Stereotyping starlings are more 'pessimistic'. *Animal Cognition* 13, S. 721-731
- Broom, D.M. (1998): Welfare, stress, and the evolution of feelings. *Advances in the Study of Behaviour* 27, S. 371-403
- Brydges, N.M.; Leach, M.; Nicol, K.; Wright, R.; Bateson, M. (2011): Environmental enrichment induces optimistic cognitive bias in rats. *Animal Behaviour* 81, S. 169-175
- Burman, O.H.P.; Parker, R.M.A.; Paul, E.S.; Mendl, M. (2008): A spatial judgement task to determine background emotional state in laboratory rats, *Rattus norvegicus*. *Animal Behaviour* 76, S. 801-809
- Burman, O.H.P.; Parker, R.M.A.; Paul, E.S.; Mendl, M. (2009): Anxiety-induced cognitive bias in non-human animals. *Physiology & Behavior* 98, S. 345-350
- Burman, O.H.P.; McGowan, R.; Mendl, M.; Norling, Y.; Paul, E.S.; Rehn, T.; Keeling, L. (2011): Using judgement bias to measure positive affective state in dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 132, S. 160-168
- Dantzer, R. (2002): Can farm animal welfare be understood without taking into account the issues of emotion and cognition? *Journal of Animal Science* 80, E1-E9
- Desiré, L.; Boissy, A.; Veissier, I. (2002): Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes* 60, S. 165-180
- Doyle, R.E.; Fisher, A.D.; Hinch, G.N.; Boissy, A.; Lee, C. (2010a): Release from restraint generates a positive judgement bias in sheep. *Applied Animal Behaviour Science* 122, S. 28-34
- Doyle, R.E.; Vidal, S.; Hinch, G.N.; Fisher, A.D.; Boissy, A.; Lee, C. (2010b): The effect of repeated testing on judgement biases in sheep. *Behavioural Processes* 83, S. 349-352
- Doyle, R.E.; Hinch, G.N.; Fisher, A.D.; Boissy, A.; Henshall, J.M.; Lee, C. (2011a): Administration of serotonin inhibitor p-Chlorophenylalanine induces pessimistic-like judgement bias in sheep. *Psychoneuroendocrinology* 36, S. 279-288

- Doyle, R.E.; Lee, C.; Deiss, V.; Fisher, A.D.; Hinch, G.N.; Boissy, A. (2011b): Measuring judgement bias and emotional reactivity in sheep following long-term exposure to unpredictable and aversive events. *Physiology & Behavior* 102, S. 503-510
- Enkel, T.; Gholizadeh, D.; von Bohlen und Halbach, O.; Sanchis-Segura, C.; Hurlemann, R.; Spanagel, R.; Gass, P.; Vollmayr, B. (2010): Ambiguous-cue interpretation is biased under stress- and depression-like states in rats. *Neuropsychopharmacology* 35, S. 1008-1015
- 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 adaptation. *Applied Animal Behaviour Science* 91, S. 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. *Physiology & Behavior* 89, S. 448-456
- Farm Animal Welfare Council (1992): FAWC updates the five freedoms. *Veterinary Record* 17, S. 357
- Harding, E.J.; Paul, E.S.; Mendl, M. (2004): Animal behavior - Cognitive bias and affective state. *Nature* 427, S. 312
- Kanitz, E.; Tuchscherer, M.; Puppe, B.; Tuchscherer, A.; Stabenow, B. (2004): Consequences of repeated early isolation in domestic piglets on their behavioural, neuroendocrine, and immunological responses. *Brain, Behavior, and Immunity* 18, S. 35-45
- Lazarus, R.S. (1991): Cognition and motivation in emotion. *American Psychologist* 46, S. 352-367
- Manteuffel, G.; Mannewitz, A.; Manteuffel, C.; Tuchscherer, A.; Schrader, L. (2010): Social hierarchy affects the adaption of pregnant sows to a call feeding learning paradigm. *Applied Animal Behaviour Science* 128, S. 30-36
- Matheson, S.M.; Asher, L.; Bateson, M. (2008): Larger, enriched cages are associated with 'optimistic' response biases in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). *Applied Animal Behaviour Science* 109, S. 374-383
- Mendl, M.; Paul, E.S. (2004): Consciousness, emotion and animal welfare: Insights from cognitive science. *Animal Welfare* 13, S. 17-S25
- Mendl, M.; Burman, O.H.P.; Paul, E.S. (2010a): An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 277, S. 2895-2904
- Mendl, M.; Brooks, J.; Basse, C.; Burman, O.H.P.; Paul, E.S.; Blackwell, E.; Casey, R. (2010b): Dogs showing separation-related behaviour exhibit a 'pessimistic' cognitive bias. *Current Biology* 20, R839-R840
- Mendl, M.; Paul, E.S.; Chittka, L. (2011): Animal Behaviour: Emotion in invertebrates? *Current Biology* 21, R463-R465
- Parker, R.M.A. (2008): Cognitive bias as an indicator of emotional state in animals. Unveröffentlichte PhD Thesis. University of Bristol
- Paul, E.S.; Harding, E.J.; Mendl, M. (2005): Measuring emotional processes in animals: The utility of a cognitive approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 29, S. 469-491
- Puppe, B. (1996): Welfare of farm animals: a biobehavioural review. *Biologisches Zentralblatt* 115, S. 3-15
- Puppe, B.; Ernst, K.; Schön, P.C.; Manteuffel, G. (2007): Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 105, S. 75-86
- Salmeto, A.L.; Hymel, K.A.; Carpenter, E.C.; Brilot, B.O.; Bateson, M.; Sufka, K.J. (2011): Cognitive bias in the chick anxiety-depression model. *Brain Research* 1373, S. 124-130
- Russell, J.A. (2003): Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review* 110, S. 145-172

- Sanger, M.E.; Doyle, R.E.; Hinch, G.N.; Lee, C. (2011): Sheep exhibit a positive judgement bias and stress-induced hyperthermia following shearing. *Applied Animal Behaviour Science* 131, S. 94-103
- Scherer, K.R. (2001): Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. In: *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research*, Hg. Scherer, K.R.; Schorr, A.; Johnstone, T., Oxford, Oxford University Press, S. 92-120
- Tami, G.; Torre, C.; Compagnucci, M.; Manteca, X. (2011): Interpretation of ambiguous spatial stimuli in cats. *Animal Welfare* 20, S. 185-189
- Tuchscherer, M.; Kanitz, E.; Puppe, B.; Tuchscherer, A.; Viergutz, T. (2009): Changes in endocrine and immune responses of neonatal pigs exposed to a psychosocial stressor. *Research in Veterinary Science* 87, S. 380-388
- Tuchscherer, M.; Kanitz, E.; Puppe, B.; Tuchscherer, A. (2010): Altered immunomodulation by glucocorticoids in neonatal pigs exposed to a psychosocial stressor. *Pediatric Research* 68, S. 473-478
- Yeates, J.W. (2011): Is ‚a life worth living‘ a concept worth having? *Animal Welfare* 20, S. 397-406
- Zebunke, M.; Langbein, J.; Manteuffel, G.; Puppe, B. (2011): Autonomic reactions indicating positive affect during acoustic reward learning in domestic pigs. *Animal Behaviour* 81, S. 481-489

Agonistische Interaktionen während der Winterstallhaltung und bei der Alpung von Eringerkühen

Agonistic interactions of Hérens cows during winter housing and on the alpine pastures

LORENZ GYGAX, ISABELLE M. L. CASTRO, BEAT WECHSLER, RUDOLF HAUSER

Zusammenfassung

Eringerkühe sind eine traditionelle Zweinutzungsrasse aus dem alpinen Südwesten der Schweiz. Traditionell werden mit diesen Kühen Kampfturniere ausgetragen, da sie eine hohe Motivation zeigen, gegen fremde Tiere zu kämpfen. Jedoch wird die Rangordnung auch zwischen sich bekannten Kühen bereits nach kurzer Trennungsdauer erneut durch agonistische Interaktionen geklärt. Die Tatsache, dass solche Begegnungen insbesondere auf rutschigem Untergrund mit einem Verletzungsrisiko einhergehen, führte bisher zu Problemen in der Umsetzung des Winterauslaufes, wie ihn die Schweizerische Tierschutzverordnung für angebunden gehaltene Kühe vorsieht. Anhand der Beobachtung von agonistischen Interaktionen und Verletzungen auf Praxisbetrieben zeigen wir, (1) dass ein Winterauslauf gleichzeitig mit allen Tieren einer Herde bei angebunden gehaltenen Eringerkühen möglich ist, wenn er regelmäßig in kurzen Abständen (alle 1–3 Tage) erfolgt, (2) dass Tiere in großzügiger Laufstallhaltung problemlos wegen auftretendem Oestrus oder einer Abkalbung kurzfristig abgetrennt und wiedereingegliedert werden können und (3) dass die Art der Winterhaltung das Kampfverhalten bei der Gruppierung mehrerer Herden auf der Alp nicht beeinflusst und somit auch keine Auswirkung auf den Erfolg in den traditionellen Kampfturnieren hat.

Summary

Cows of the Hérens breed are a traditional dual-purpose breed located in the alpine southwest of Switzerland. Traditionally, cows are entered into fighting tournaments due to their high motivation to fight against unfamiliar animals. Even with known animals, dominance relationships need to be re-established after a short period of separation in this breed. The fact that agonistic interactions go hand in hand with a high risk of injury especially on a slippery ground has led to problems in the implementation of winter exercise for tethered cows as stipulated in the Swiss Animal Welfare Ordinance. Based on observations of agonistic interactions and injuries of animals kept on working farms we show (1) that winter exercise as a complete herd is possible for Hérens cows kept in tie-stalls, if it is conducted regularly and at short intervals (1–3 days), (2) that cows in generous loose housing systems can be easily separated for a short time and reintroduced into the herd due to oestrus or calving and (3) that the type of winter housing conditions does not influence fighting behaviour when herds of Hérens cows are grouped on the alpine pastures and thus has no effect on the outcome of fights in traditional tournaments.

1 Einleitung

Eringer sind eine traditionelle Rasse aus dem Wallis und den benachbarten Regionen in Italien und Frankreich. Sie sind mit ihrem eher gedrungenen Körperbau und der relativ geringen Milchleistung an die Anforderungen im Berggebiet mit dem steilen Gelände und der kargen Vegetation, gut angepasst. In der Zucht blieb dieser Zweinutzungsrasse eine ausgeprägte Motivation zu kämpfen erhalten: begegnen sich zwei fremde Kühe oder zwei Kühe, die sich eine Zeit lang nicht gesehen haben, kommt es meist sofort zu Drohverhalten und Kämpfen, womit die Dominanzbeziehung geklärt wird (PLUSQUELLEC und BOUISSOU 2000; 2001).

Die Betriebsstruktur im herkömmlichen Verbreitungsgebiet der Eringerkühe ist kleinparzelliert und die traditionellerweise durchgeführten Kuhkämpfe haben einen hohen sozialen Stellenwert. Darum werden Eringerkühe typischerweise in kleinen (Nebenerwerbs-)herden gehalten (7018 Tiere gehalten durch 858 Züchter, d.h. durchschnittlich 8,2 Tiere pro Besitzerin oder Besitzer, SCHWEIZERISCHER ERINGERZUCHTVERBAND 2009). Die Mehrheit der Eringerkühe wird während der Winterfütterungszeit in Anbindehaltung und zum Teil in Altgebäuden innerhalb der Dörfer gehalten. Außerhalb der Winterfütterungszeit ist die Eringerhaltung durch reine Weidehaltung geprägt: Im Frühling und Herbst werden siedlungsnahen Weiden bestoßen und im Sommer werden die Tiere in Herden mit 80–100 Kühen gealpt. Die Rangkämpfe, die bei der Gruppierung auf der Alp auftreten, locken zahlreiche Zuschauer an und das Verfolgen dieser Kämpfe ist ein wichtiger Bestandteil der Eringerhaltung. Im Frühsommer werden zudem größere Veranstaltungen mit Kuhkämpfen organisiert (PREISWERK 1986).

Die im Vergleich zum Braunvieh erhöhte Bereitschaft, beim Etablieren der Rangordnung agonistisches Verhalten zu zeigen (PLUSQUELLEC und BOUISSOU 2000, PLUSQUELLEC 2001), dürfte ein wichtiger Grund für das Vorherrschen der Anbindehaltung und die Seltenheit der Laufstallhaltung sein. Diese Präferenz wird zusätzlich dadurch verstärkt, dass es sich bei den Eringern fast ausschließlich um behornete Tiere handelt (OESTER 1977).

Die Revision der Schweizerischen Tierschutzverordnung von 2008 präzisiert die Anforderungen betreffend Auslauf für angebunden gehaltene Rinder: Auch Eringerkühe müssen spätestens nach Ablauf der Übergangsfrist Ende August 2013 während der Winterfütterungsperiode 30 Tage Auslauf erhalten und dürfen maximal während zwei Wochen ohne Auslauf bleiben.

Bei angebunden gehaltenen Eringerkühen kommt es im Winterauslauf regelmäßig zu agonistischen Interaktionen, wenn die Tiere nach mehreren Tagen Stallhaltung ihre Rangposition neu klären. Gewisse Betriebe mit Anbindehaltung gewähren daher den Kühen den Winterauslauf einzeln oder zu zweit, um solche Interaktionen zu minimieren. Dies entspricht jedoch nicht dem sozialen Bedürfnis der Tiere und verursacht einen großen Arbeitsaufwand. Es stellt sich darum die Frage, wie kurz das Intervall zwischen zwei Tagen mit Winterauslauf in der Herde sein muss, damit keine übermäßigen agonistischen Interaktionen auftreten.

Viele Tierhalter sind der Meinung, dass Eringer aufgrund ihrer Charaktereigenschaften nicht im Laufstall gehalten werden können. Einige Pioniere halten Eringerkühe aber erfolgreich in Laufställen. Hierbei sind Auseinandersetzungen bei der Wiedereingliederung in die Herde kritisch, wenn Kühe im Hochöstrus oder für die Zeit des Abkalbens kurzfristig

abgetrennt werden müssen. Auch hier stellt sich die Frage des Einflusses der Dauer der Abtrennung auf die Intensität des agonistischen Verhaltens.

Eringeralter befürchten auch, dass sich eine andere als die traditionelle Anbindehaltung im Winter negativ auf die Motivation und den Erfolg bei den Kuhkämpfen auswirken könnte. Darum widmet sich der dritte Teil der Untersuchung der Frage, wie sich unterschiedliche Winterhaltungssysteme auf die Kämpfe der Eringerkühe bei der Herdenzusammenführung zu Beginn der Alpung auswirken. Es sollte geprüft werden, ob die Kühe in dieser Situation weniger ausgeprägtes Kampfverhalten zeigen, wenn sie im Winter in Anbindehaltung mit regelmäßigem Gruppenauslauf oder in einem Laufstall gehalten werden.

2 Allgemeine methodische Bemerkungen

Alle Beobachtungen fanden an behornten Tieren unter Schweizer Praxisbedingungen statt. Eine ausführlichere Beschreibung der Methoden der drei Projektteile findet sich in CASTRO et al. (2011a, b, c, eingereicht).

Zur statistischen Auswertung wurden (verallgemeinerte) lineare gemischte Effekte Modelle angewendet, die es erlauben, den Effekt von im Interesse stehenden Einflussgrößen zu beurteilen, während gleichzeitig für im Experimentaldesign auftretende Abhängigkeiten (wiederholte Messungen, Schachtelungen) kontrolliert wird (für Details siehe ebenfalls CASTRO et al. 2011a,b, eingereicht).

3 Winterauslauf bei Anbindehaltung

3.1 Tiere, Material und Methoden

Die Beobachtungen wurden an sechs Herden mit insgesamt 51 Eringerkühen (3–19 Tiere pro Herde) durchgeführt, die angebunden gehalten wurden und an Auslauf an 3–7 Tagen pro Woche gewöhnt waren.

Um das Verletzungsrisiko nicht sprunghaft zu erhöhen, wurden die Tiere zunächst alle bei täglichem Auslauf (alle 24 h) beobachtet. Das Intervall zwischen zweimal Auslauf wurde dann kontinuierlich auf fünf Tage erhöht. Als Kontrolle für Veränderungen über die Zeit folgte abschließend nochmals eine Periode mit täglichem Auslauf. Die Beobachtungen in dieser Kontrollperiode fanden am zweiten Tag statt.

Die individuell markierten Tiere wurden im Auslauf während der ersten 40 Minuten, die für die Auswertung in vier 10-Minuten-Blöcke aufgeteilt wurden, direkt beobachtet. Protokolliert wurden alle agonistischen Interaktionen (Drohen, Verdrängen, Verfolgen, Verdrängen mit Körperkontakt, gegenseitiges Kopfstoßen, Kämpfe). Alle frischen Wunden wurden direkt jedes Mal, nachdem Auslauf gewährt wurde, erfasst.

3.2 Resultate und Diskussion

Die Frequenz der agonistischen Interaktionen nahm mit zunehmender Dauer zwischen zweimal Winterauslauf zu (+19 % pro zusätzlichem Tag, $F_{1,171} = 64,63$, $p < 0,001$; Abb. 1a). Während eines Auslaufes nahm die Frequenz jedoch rasch ab (–11 % pro 10 min, $F_{1,2050} = 82,76$,

$p < 0,001$; Abb. 1a). Die Frequenz der agonistischen Interaktionen in der Kontrollperiode war höher als in der Periode mit täglichem Auslauf am Beginn der Beobachtungen (+49 %, $F_{1,171} = 34,82$, $p < 0,001$; Abb. 1a). Der Anteil der Kühe mit Verletzungen nahm mit zunehmender Dauer zwischen zweimal Winterauslauf zu (OR = 1,72 pro Tag, $\chi^2 = 31,16$, $df = 1$, $p < 0,001$; Abb. 2a). Auch der Anteil Tiere mit Verletzungen war in der Kontrollperiode höher als beim täglichen Auslauf zu Beginn der Beobachtungen (OR = 2,97, $\chi^2 = 7,28$, $df = 1$, $p = 0,007$; Abb. 2a).

Um agonistische Interaktionen möglichst zu minimieren und das Risiko von Verletzungen möglichst klein zu halten, sollte einer im Anbindestall gehaltenen Herde von Eringerkühen möglichst regelmäßig und oft Auslauf geboten werden. Betrachtet man die Verletzungen (Abb. 2), so ist ein prägnanter Anstieg bei Dauern von mehr als drei Tagen zwischen zweimal Auslauf auffällig. Somit sollte das Intervall zwischen zweimal Auslauf nicht länger als diese drei Tage sein. Dies gilt für Laufhöfe in der in der Studie berücksichtigten Größe mit zwischen 26 und 500 m² pro Tier.

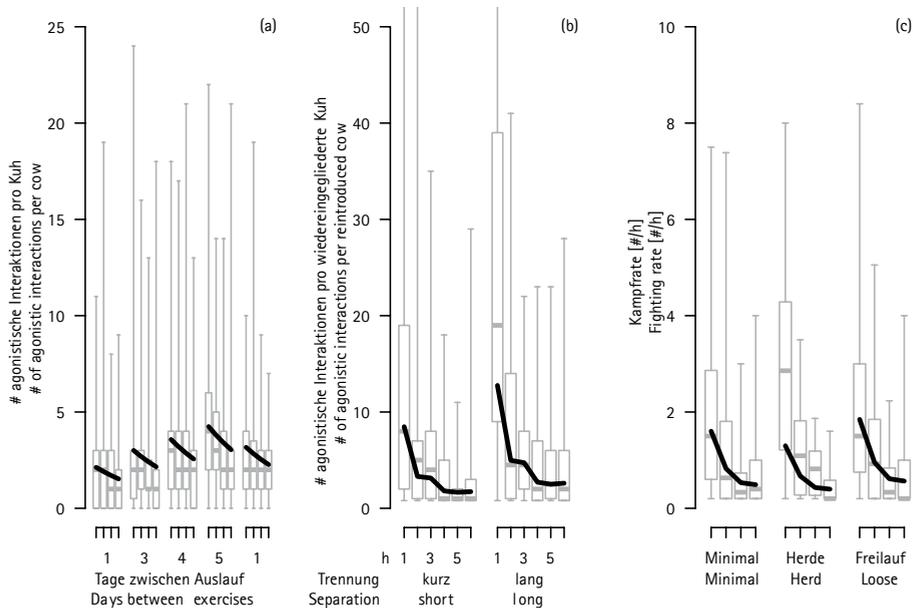


Abb. 1: Anzahl agonistischer Interaktionen im Winterauslauf pro 10 min in Abhängigkeit der Dauer zwischen zweimal Auslauf (a), Anzahl agonistischer Interaktionen pro 1 h bei der Wiedereingliederung von Laufstalltieren nach kurzer und langer Separierung von der Gruppe (b) und Kampftrate pro halber Tag von Kühen, die auf einer Alp neu gruppiert wurden, in Abhängigkeit der Winterhaltungsbedingungen (c); ausgezogene Linien spiegeln die vom statistischen Modell geschätzten Werte wider

Fig. 1: Number of agonistic interactions during winter exercise per 10 min in dependence of the duration between two exercises (a), number of agonistic interactions per 1 h after reintegration of loosely housed cows after short and long separation from the herd (b) and fighting rate per half day observed in cows newly grouped on an alpine pasture in dependence of the winter housing conditions; solid lines indicate the model estimates

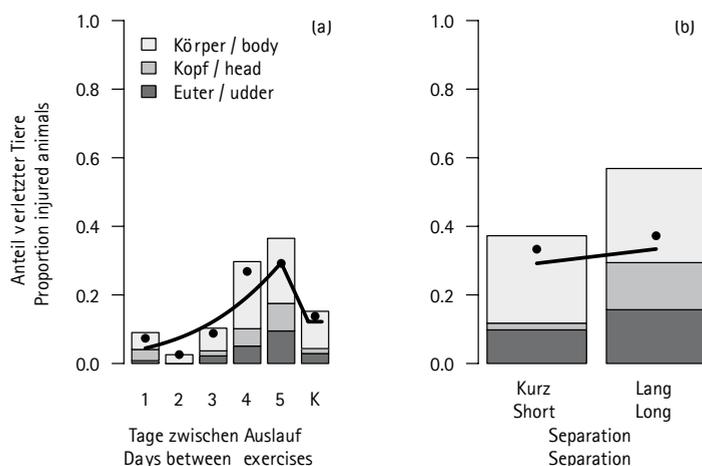


Abb. 2: Anteil Kühe mit Verletzungen in Abhängigkeit (a) der Dauer zwischen zweimal Winterauslauf bei Kühen in Anbindehaltung und (b) nach kurzer und langer Separierung von der Gruppe bei der Wiedereingliederung von Laufstalltieren; Linien spiegeln die vom statistischen Modell geschätzten Werte wider; Punkte zeigen den Anteil Tiere mit einer Verletzung an irgendeiner Körperstelle

Fig. 2: Proportion of cows with injuries in dependence of (a) duration between two winter exercises observed with cows kept in tie-stalls and (b) a short and long separation from the herd seen during the re-introduction with cows kept in loose housing; lines indicate the model estimates; points indicate the proportion of animals with any injury.

Die Frequenz agonistischer Verhalten und das Verletzungsrisiko in der Kontrollperiode mit täglichem Auslauf am Ende der Untersuchung waren erhöht. Eine Pause von fünf Tagen zwischen zweimal Auslauf scheint demzufolge die Sozialstruktur so langfristig zu ändern, dass sich die Beziehungen am zweiten Tag mit täglichem Auslauf noch nicht wieder normalisiert haben. Die Notwendigkeit eines regelmäßigen Auslaufs wird dadurch nochmals bestätigt.

4 Kurzfristige Trennung im Laufstall

4.1 Tiere, Material und Methoden

In die Beobachtungen wurden je zwei Gruppen eines Mutterkuh- (10 und 20 Tiere) und eines Milchviehbetriebes (18 und 21 Tiere) eingeschlossen, bei denen die Kühe in einem Tiefstreusystem mit separatem Fressbereich und mit ständigem Zugang zu einem Außenbereich gehalten wurden.

Jedes Versuchstier wurde zu zwei verschiedenen Zeitpunkten für eine kürzere und eine längere Dauer von der Herde getrennt. Bei 51 Tieren wurden bei beiden Wiedereingliederungen Verletzungen erfasst (nach 10 Stunden) und bei 38 von diesen wurde während sechs Stunden agonistisches Verhalten beobachtet (Verhaltensweisen wie im Laufstall). Die kürzere Abtrennung dauerte im Median einen Tag (0,5-2 Tage) und die längere zwei Tage (1,5-3 Tage). Bei jedem beobachteten Tier war die längere Abtrennung mindestens zwölf Stunden länger als die kürzere.

4.2 Resultate und Diskussion

Die Frequenz der agonistischen Interaktionen, an denen eine wiedereingegliederte Kuh beteiligt war, war höher nach einer langen verglichen mit einer kurzen Abtrennung (um 51 %; $F_{1,36} = 10,06$, $p = 0,003$; Abb. 1b) und nahm in den ersten sechs Stunden der Eingliederung rasch ab (um 79 % von der ersten zur sechsten Stunde, dabei 43 % von der ersten zur zweiten Stunde; $F_{5,375} = 35,09$, $p < 0,001$; Abb. 1b). 17 der 51 (33 %) Kühe hatten Verletzungen nach der kurzen Trennung und 19 (37 %) nach der langen Trennung (OR: 1, 22, $\chi^2 = 0,20$, $df = 1$, $p = 0,66$, Abb. 2b).

Um agonistische Interaktionen und Verletzungen bei der Wiedereingliederung von Eringerkühen in eine Laufstallherde zu minimieren, sollten Abtrennungen einzelner Tiere von der Herde so kurz wie möglich gehalten werden. Bei Abtrennungsdauern bis drei Tage, wie sie in diesem Experiment geprüft wurden, treten jedoch keine Kämpfe mit schwerwiegenden Verletzungen auf. Hierzu ist allerdings zu bemerken, dass die Laufstallabteile dieser Herden deutlich großzügiger als in konventionellen Laufställen gestaltet waren (siehe auch MENKE und WAIBLINGER 1999, SCHNEIDER et al. 2008). Pro Tier standen 5,4 bis 6,7 m² Tiefstreu als Liegefläche, zusätzliche 2,6 bis 3,0 m² als Fressbereich und ein ständig zugängiger Auslauf von 4,2 bis 7,5 m² zur Verfügung.

Der Effekt der Abtrennung von der Herde scheint nicht stark vom hormonellen Status der Kühe beeinflusst zu sein, da diese auf den beiden Betrieben ähnlich reagierten, obwohl sie auf dem Mutterkuhbetrieb in der späten Schwangerschaft und zur Abkalbung und auf dem Milchviehbetrieb während zweier Phasen von Hochöstrus abgetrennt wurden.

5 Kampfverhalten auf der Alp

5.1 Tiere, Material und Methoden

Insgesamt 218 Fokustiere aus 16 Herden wurden auf fünf Alpen beobachtet. Es wurde unterschieden, ob die Kühe im Winter im Anbindestall mit mindestens 30 Tagen Auslauf einzeln oder zu zweit («minimal Auslauf»; 111 Fokuskühe, 6 Herden), im Anbindestall mit täglichem Auslauf in der Herde (27 Fokuskühe, 4 Herden) oder im Laufstall (80 Fokuskühe, 6 Herden) gehalten wurden. Auf jeder Alp konnten Tiere aus mindestens zwei der Winterhaltungsbedingungen beobachtet werden.

Das Kampfverhalten der individuell markierten Fokustiere wurde an den ersten zwei Tagen der Alpfung beobachtet, direkt nachdem die kleineren Herden der Winterhaltung zusammengeführt wurden. Kampf war als das Verschränken der Hörner zweier Kühe mit gegenseitigem Verschieben der ganzen Körper definiert und das Ergebnis jedes Kampfes wurde als verloren (Fokuskuh flieht), unentschieden oder gewonnen (Fokuskuh folgt der anderen Kuh nach dem Kampf) notiert.

5.2 Resultate und Diskussion

Die Winterhaltungsbedingungen zeigten keinen nachweisbaren Einfluss auf das Kampfverhalten der Eringerkühe beim Gruppieren auf der Alp. Weder die Kampftrate ($F_{2,6} = 2,01$, $p = 0,21$; Abb. 1c), noch die Wahrscheinlichkeit, dass eine Kuh überhaupt kämpfte ($\chi^2 = 4,31$, $df = 2$, $p = 0,12$), noch der Anteil gewonnener Kämpfe ($F_{2,6} = 0,19$, $p = 0,83$), noch die Wahrscheinlichkeit, dass eine Kuh alle Kämpfe verlor ($\chi^2 = 1,42$, $df = 2$, $p = 0,49$)

oder gewann ($\chi^2 = 0,15$, $df = 2$, $p = 0,93$), zeigten Unterschiede aufgrund der Winterhaltungsbedingungen. Sowohl die Kampfrate ($F_{3,574} = 84,49$, $p < 0,001$; Abb. 1c) als auch die Wahrscheinlichkeit, dass eine Kuh überhaupt kämpfte ($\chi^2 = 66,48$, $df = 3$, $p < 0,001$), nahmen über die vier beobachteten halben Tage ab.

Die Ergebnisse führen zum Schluss, dass keine der drei Arten der Winterhaltung einen negativen Einfluss auf das Kampfverhalten der Eringerkühe zu Beginn der Alpeng hat. Auch Kühe aus Laufstall- oder Anbindehaltung mit täglichem Auslauf in der Herde klärten ihre Rangbeziehungen zu fremden Tieren mit Kämpfen, und ihre Chancen, einen Kampf zu gewinnen, waren nicht weniger intakt als jene von Kühen, die im Winter angebunden und mit minimalem Auslauf gehalten wurden. Dies bedeutet, dass die individuelle Variabilität der Tiere viel gewichtiger zu sein scheint als die Winterhaltungsbedingungen, und tatsächlich scheint auch eine starke genetische Disposition in Bezug auf die Kampfkraft zu existieren (MANTOVANI et al. 2007).

6 Allgemeine Diskussion und Schlussfolgerungen

Vergleicht man den Effekt der Trennung zwischen zweimal Auslauf bei angebunden gehaltenen Kühen mit dem Effekt der kurzfristigen Abtrennung im Laufstall, ist in Bezug auf die agonistischen Interaktionen kaum ein Unterschied zu erkennen: Bei täglichem Auslauf zeigen die Tiere etwa zwei Interaktionen pro zehn Minuten (etwa zehn Interaktionen pro Stunde, Abb. 1a), was ziemlich genau dem ersten Stundenwert nach der Wiedereingliederung nach einer kurzen Trennung im Laufstall entspricht (Abb. 1b). Auch die etwa drei Interaktionen pro zehn Minuten nach drei Tagen angebunden (etwa 15 Interaktionen pro Stunde; Abb. 1a) sind mit dem ersten Stundenwert nach der Wiedereingliederung nach einer längeren Trennung im Laufstall vergleichbar. Etwas anders sieht es bei den Verletzungen aus: Der Anteil an Kühen mit einer Verletzung, die bei der Wiedereingliederung im Laufstall unabhängig von der Trennungsdauer auftraten (Abb. 2b), entsprach etwa dem Anteil an Kühen mit Verletzungen bei einer Dauer von 4–5 Tagen zwischen zweimal Auslauf von angebunden gehaltenen Eringerkühen (Abb. 2a). Es scheint also so zu sein, dass das Verletzungsrisiko bei der Wiedereingliederung im Laufstall größer war als im Winterauslauf von angebunden gehaltenen Eringerkühen. Dies ist insofern erstaunlich, weil meist davon ausgegangen wird, dass eine stärkere Strukturierung wie sie im Laufstall zu finden ist, den Tieren ein Ausweichen oder ein Sich-Zurückziehen erleichtert. Möglicherweise sind diese Strukturen bei so stark agonistisch motivierten Tieren eher hinderlich. Alternativ lässt sich das Muster durch das größere Platzangebot im Laufhof im Vergleich zum Laufstall oder die kleineren Herden der Anbindeställe im Vergleich zu den Laufställen erklären. Auch wenn die aufgetretenen Verletzungen leicht waren, gibt es somit bei der Wiedereingliederung in den Laufstall in Bezug auf das Verletzungsrisiko noch Optimierungsmöglichkeiten.

Zusammenfassend lassen sich aus den verschiedenen Teilen der Studie folgende Schlüsse ziehen. Bei entsprechendem Flächenangebot und Strukturierung ist es durchaus möglich, Eringerkühe im Laufstall zu halten und sie dort kurzfristig abzutrennen. Bei der Anbindehaltung von Eringerkühen gibt es keine grundsätzlichen Probleme, den Tieren regelmäßig Winterauslauf zu gewähren, sofern das Intervall zwischen zweimal Auslauf nicht länger als drei Tage ist. Dem Besitzer von Eringerkühen entstehen in Bezug auf die

Kampffreudigkeit und -fähigkeit der Kühe bei Kampfturnieren keine Nachteile, wenn die Tiere im Winter in einem Laufstall oder in einem Anbindestall mit regelmäßigem Auslauf in der Herde gehalten werden.

Literatur

- Castro, I.M.L.; Gygax, L.; Wechsler, B.; Hauser, R. (2011a): Increasing the interval between winter outdoor exercise aggravates agonistic interactions in Hérens cows kept in tie-stalls. *Applied Animal Behaviour Science* 129, S. 59-66
- Castro, I.M.L.; Gygax, L.; Wechsler, B.; Hauser, R. (2011b): Winter housing conditions of cows of the Hérens breed do not influence fighting but modulate spacing behaviour on alpine pastures. *Applied Animal Behaviour Science* 134, S. 23-30
- Castro, I.; Hauser, R.; Wechsler, B. (2011c): Haltung von Eringerkühen. Anbindehaltung mit regelmässigem Auslauf und Laufstallhaltung. *ART-Bericht* 743, S. 1-8
- Castro, I.M.L.; Gygax, L.; Wechsler, B.; Hauser, R. (eingereicht): Effects of short and long periods of separation on agonistic behaviour, injuries and stress in Hérens cows kept in loose housing. *Applied Animal Behaviour Science*
- Mantovani, T.; Contiero, B.; Vevey, M. (2007): Genetic evaluation for cow fighting ability in the Valdostana breed. *Italian Journal of Animal Science* 6, S. 156-158
- Menke, C.; Waiblinger, S.; Fölsch, D.W.; Wiepkema, P.R. (1999): Social behaviour and injuries of horned cows in loose housing systems. *Animal Welfare* 8, S. 243-258
- Oester, H. (1977): Auswirkungen der Enthornung bei Schweizer Braunvieh Milchkühen im Tiefstreulaufstall auf allgemeine und spezielle Aktivitäten. Diplomarbeit, Universität Bern
- Plusquellec, P. (2001): Influence d'une sélection pour la combativité et l'aptitude à la dominance sur le comportement social et la réactivité émotionnelle des bovins domestiques femelles de la race d'Hérens. Thèse, Université de Paris XIII
- Plusquellec P.; Bouissou M.-F. (2000): Social behaviour and endocrine correlates during intrabreed pair encounters in a fighting breed (Hérens) and a dairy breed (Brune des Alpes) of cattle. In: *Proceedings of the 34th International Congress of the ISAE*. Hrsg.: Ramos, A.; Pinheiro Machado, F.; Hötzel, M.J.; Florianópolis, S. 182
- Plusquellec, P.; Bouissou, M.-F. (2001): Behavioural characteristics of two dairy breeds of cows selected (Hérens) or not (Brune des Alpes) for fighting and dominance ability. *Applied Animal Behaviour Science* 72, S. 1-21
- Preiswerk, Y. (1986) Vaches et reines: Gloire et passion des hommes. In: Preiswerk, Y.; Crettaz, B.; Sierre (Hrsg.): *Le pays où les vaches sont reines*, S. 273-410 (Monographie SA)
- Schneider, C.; Ivermeyer, S.; Klocke, P.; Knierim, U. (2008): Horntragende Kühe im Laufstall. In: *Freiland Verband (Hrsg.), Tierhaltung in Forschung und Praxis*, 15. Freiland-Tagung/22. IGN-Tagung, Wien, S. 15-18
- Schweizerischer Eringerzuchtverband (2009) Geschäftsbericht 2009. Homepage: www.raceherens.ch

Danksagung

Wir möchten ganz herzlich allen involvierten Tierbesitzern sowie Stefan Kury, Urs Marolf und Gallus Jöhl für die Unterstützung des technischen Ablaufs danken. Das Projekt wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen finanziert (2.06.03).

Verhalten von Milchkühen mit freiem Zugang zur Weide bei unterschiedlichem Liegeplatzangebot im Stall

Behaviour of dairy cows with free access to pasture at different stocking densities with regard to lying places in the barn

ANGELA FALK, DAN WEARY, MARINA VON KEYSERLINGK, CHRISTOPH WINCKLER

Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Präferenz von Kühen für den Aufenthalt auf der Weide bzw. im Stall bei unterschiedlichem Liegeplatzangebot im Stall (und gleichzeitigem Angebot einer totalen Mischration im Stall) untersucht. Insgesamt drei Gruppen mit je 24 Milchkühen in mittlerer bis später Laktation hatten über jeweils 16 Tage freien Zugang zu einem Liegeboxenlaufstall bzw. zur Weide; an insgesamt jeweils vier Tagen standen 24, 16, 8 oder keine Liegeboxen im Stall zur Verfügung. Das Verhalten im Stall wurde mit Videokameras aufgezeichnet; die Gesamt-Liegezeit wurde über HOB0® Daten-Logger erfasst. Zusätzlich erfolgte die Aufzeichnung von Wetterdaten wie Temperatur und Niederschlag. Das Liegeplatzangebot hatte keinen Einfluss auf den Aufenthalt auf der Weide. Nachts hielten sich die Kühe häufiger auf der Weide auf als während des Tages. Mit steigendem Temperatur-Luftfeuchte-Index ging jedoch während des Tages die Weidenutzung zurück; gleiches galt für Niederschlag während der Nachstunden. Liegen auf der Weide war unabhängig vom Liegeplatzangebot, ging aber mit zunehmendem Niederschlag zurück. Liegen im Stall ging mit abnehmendem Liegeplatzangebot zurück, während das Stehen in den Laufgängen zunahm. Die Ergebnisse zeigen, dass die Kühe unter den untersuchten Managementbedingungen vor allem nachts die Weide bevorzugten, aber auch erhebliche Anteile des Tages im Stall verbrachten. Dies war unabhängig von der Liegeplatzverfügbarkeit im Stall, und daher sind vermutlich andere Faktoren wie der Zugang zur TMR im Stall, klimatische Bedingungen oder auch die Vertrautheit mit der Stallumgebung entscheidend.

Summary

It was the aim of the present study to investigate the preference for pasture of dairy cows when provided different numbers of lying places inside the barn (as well as access to a total mixed ration). Three groups of 24 late lactation dairy cows were given free access to both a cubicle house and pasture for in total 16 days. Using a 4 x 4 Latin Square design 24, 16, 8 or 0 lying places were available inside the barn on four days. In the barn, behaviour was recorded using video cameras, whilst total lying time was assessed using HOB0® data loggers. Additionally climate data were recorded. Availability of lying places inside the barn did not affect the proportion of time spent outside. However, the cows spent more time outside during the night. Time spent on pasture during daytime decreased with increasing temperature humidity index and with increasing precipitation during the night. Lying time on pasture did not depend on the number of lying places available inside, but

decreased with precipitation. Lying time in the barn decreased with decreasing stall availability which was accompanied by an increased time standing in the alleys. Our results demonstrate, that independent from stall availability dairy cows showed a strong partial preference for pasture mainly during the night but they also spent considerable proportions of the daytime in the barn. Other factors such as weather conditions, access to TMR or familiarity with the barn environment seem to influence this partial preference.

1 Einleitung

Zu den positiven Effekten des Weidegangs zählen die Möglichkeit, das Normalverhaltensrepertoire wie Grasens auszuführen, weniger soziale Auseinandersetzungen und eine bessere Luftqualität. In der intensiven Milchviehhaltung spielt die Vollweide jedoch weniger eine Rolle; es wird häufig Zugang zum Stall verbunden mit Futtervorlage im Stall angeboten. Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass unter diesen Bedingungen keine eindeutige Präferenz für Weide besteht, sondern Tageszeit und Umgebungsbedingungen wie die Temperatur für die Nutzung der Weide bestimmend sind (LEGRAND et al. 2009) oder gar der Aufenthalt im Stall bevorzugt wird (CHARLTON et al. 2011). Ziel dieser Arbeit war es, die Präferenz von Kühen für den Aufenthalt auf der Weide bzw. im Stall bei unterschiedlichem Liegeplatzangebot im Stall (und gleichzeitigem Angebot einer totalen Mischration im Stall) zu untersuchen. Wir gingen dabei von der Annahme aus, dass die Kühe in der Nacht die Weide bevorzugen, aber tagsüber eher den Stall aufsuchen; darüber hinaus erwarteten wir tagsüber bei abnehmender Liegeplatzverfügbarkeit im Stall eine Verlagerung des Aufenthaltsortes hin zur Weide.

2 Tiere, Design und Methoden

Die Untersuchungen wurden zwischen Juni und September 2010 am Dairy Education and Research Centre in Agassiz, British Columbia, Canada durchgeführt. Drei Gruppen zu je 24 spätlaktierenden Holstein-Milchkühen (mittlerer Laktationstag 276 ± 73) standen zur Verfügung. Alle Tiere hatten Vorerfahrung mit Weide, waren klinisch gesund und zeigten keine Lahmheit.

An eine 6-tägige Adaptationsphase, in der die Tiere mit Ausnahme eines Zeitraums von jeweils 2 h nach dem Melken ohne Wahlmöglichkeit auf der Weide gehalten wurden, schloss sich die eigentliche Versuchsphase von 16 Tagen an. In diesem Zeitraum bestand freier Zugang zu Weide sowie Stall (Entfernung zum Eingang zur Weide ca. 15 m) und in einem lateinischen Quadrat standen an jeweils vier Tagen 24, 16, 8 oder keine Liegeplätze im Stall zur Verfügung. Im Stall wurde eine totale Mischration (36,8 % Maissilage, 16,7 % Grassilage, 15,8 % Luzerneheu, 2,7 % Stroh, 28,0 % Getreide; alle Angaben bezogen auf Trockenmasse) ad libitum angeboten. Auf der Weide befanden sich keine natürlichen oder künstlichen Schattenspender.

Alle Kühe wurden durch Haarfärbemittel individuell gekennzeichnet. Das Verhalten im Stall wurde durch fünf Videokameras aufgezeichnet und mittels Instantaneous Scan

Sampling im 5-min-Intervall ausgewertet (Liegen in der Liegebox, Liegen im Laufbereich, Stehen im Laufbereich, Stehen in der Liegebox, Anwesenheit am Fressplatz).

Die Gesamtliegezeit wurde durch am Hinterbein befestigte HOB0® Pendant G Datenlogger ermittelt, die die Beschleunigung in zwei Ebenen in 1-min-Intervallen erfassten (LEDGERWOOD et al. 2010). Die Liegezeit auf der Weide wurde dann aus der Differenz zwischen der über die Datenlogger ermittelten Gesamtliegezeit und der durch Scan Sampling erhobenen Liegezeit im Stall berechnet.

Daten zu Lufttemperatur (°C), relativer Luftfeuchtigkeit (%), Windgeschwindigkeit (km/h) und Niederschlag (mm) wurden von einer etwa 400m entfernten Wetterstation bezogen. Der Temperatur-Luftfeuchte-Index (THI) wurde nach RAVAGNOLO et al. (2000) berechnet.

Die Auswertung erfolgte getrennt für Tag- bzw. Nachtperiode (08:30–15:00; 20:00–06:00) mittels eines gemischten lineare-Effekte-Modells mit Liegeplatzangebot und klimatischen Variablen als fixen sowie Gruppe als zufälligen Effekten unter Verwendung einer auto-regressiven Kovarianz-Struktur.

3 Ergebnisse

Die Kühe verbrachten durchschnittlich $13,7 \pm 2,6$ h/d auf der Weide (Mittelwert \pm SD). Nachts (20:00–06:00) wurden mit 79 ± 28 % größere Anteile auf der Weide verbracht als tagsüber (08:30–15:00; 42 ± 40 %). Das Liegeplatzangebot hatte keinen signifikanten Einfluss auf die auf der Weide verbrachte Zeit, diese ging aber während des Tages mit steigendem THI ($F_{1,41} = 5,29$; $p = 0,033$) und nachts mit zunehmendem Niederschlag zurück ($F_{1,41} = 8,09$; $p = 0,007$).

Die Liegezeit auf der Weide war unabhängig vom Liegeplatzangebot im Stall (Abb. 1), ging aber mit zunehmendem Niederschlag zurück ($F_{1,41} = 5,11$; $p = 0,029$). Abnehmendes

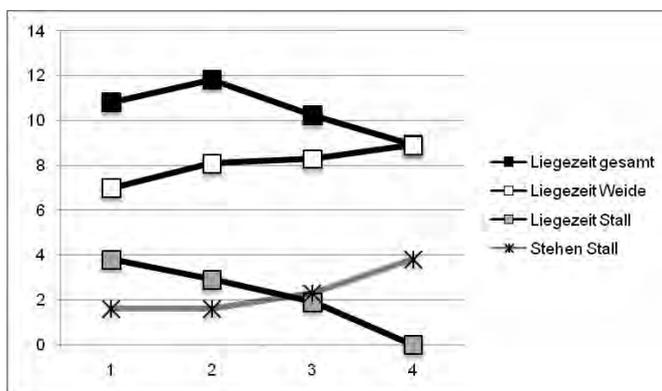


Abb. 1: Mittlere Gesamtliegezeit sowie Liegezeit auf der Weide bzw. im Stall in Stunden je Tag in Abhängigkeit vom Liegeplatzangebot im Stall (1 = 24, 2 = 16, 3 = 8, 4 = 0 Liegeplätze)

Fig. 1: Mean total lying time as well as lying time on pasture and inside the barn (h/24h) as a function of stall availability inside the barn (1 = 24, 2 = 16, 3 = 8, 4 = 0 lying places)

Liegeplatzangebot im Stall führte zu einem Rückgang der Liegezeit im Stall ($F_{1,41} = 52,7$; $p < 0,001$), gleichzeitig standen die Kühe vermehrt im Laufgang ($F_{1,41} = 16,9$; $p < 0,001$). Liegen im Stall stieg aber mit zunehmendem THI ($F_{1,41} = 4,77$; $p = 0,030$) und Niederschlag an ($F_{1,41} = 8,73$; $p = 0,005$).

4 Diskussion

Die Kühe verbrachten in dieser Untersuchung im Mittel 43 % des 24h-Tages im Stall, den Großteil davon tagsüber; dies bestätigt Ergebnisse von LEGRAND et al. (2009; 46 %). CHARLTON et al. (2011) fanden dagegen eine noch stärkere Präferenz für die Stallumgebung mit etwa 90 %. Nach FREGONESI et al. (2009) bevorzugen Kühe eine freie (eingestreute) Liegefläche gegenüber Liegeboxen, sodass die Bevorzugung der Weide in der Nacht, wenn ausgedehnte Liegephasen auftreten, im Bestreben einen frei zugänglichen Liegeplatz aufzusuchen, begründet sein kann.

Die Tiere hatten Vorerfahrung mit Weide, waren aber während des Winterhalbjahrs und bis zum Beginn der Studie in reiner Stallhaltung gehalten worden. Die Adaptationsperiode von sechs Tagen war daher möglicherweise nicht ausreichend, um sie erneut an die Weidebedingungen zu gewöhnen.

Die Liegeplatzverfügbarkeit hatte keinen Einfluss auf den Aufenthaltsort; dies trifft auch auf den Tag zu, wenn der Stall vor allem aufgesucht wurde. Die Liegezeit im Stall ging mit abnehmendem Liegeplatzangebot zwar erwartungsgemäß signifikant zurück (FREGONESI et al. 2007), dies resultierte jedoch in erster Linie in einer Zunahme der Stehzeit im Laufgang und nicht in einem vermehrten Aufsuchen des Außenbereichs. Die Motivation, den Stall zum Liegen aufzusuchen, erscheint daher eher nachrangig. Die Liegezeit auf der Weide nahm demgegenüber – nicht signifikant – leicht zu, insgesamt gesehen bestand jedoch keine signifikante Abhängigkeit der Gesamtliegezeit von der Liegeplatzverfügbarkeit.

Eine starke Motivation scheint jedoch von der TMR-Vorlage im Stall auszugehen, obwohl qualitativ gute Weide angeboten wurde. Auch CHARLTON et al. (2009) begründeten die ausgeprägte partielle Präferenz für den Stall mit dem TMR-Angebot, das es den Hochleistungskühen (leichter) erlaubt, ihren Nährstoffbedarf zu decken. Gleichzeitig lässt sich daraus aber nicht ableiten, dass die Möglichkeit zum Weidegang nicht wichtig für das Wohlergehen von Kühen ist. Tatsächlich bevorzugten Kühe, denen sowohl im Stall als auch auf der Weide TMR angeboten wurde, die Weide und erreichten eine höhere Gesamttrökensubstanzaufnahme (CHARLTON et al. 2011).

Als weitere Einflussfaktoren sind die Witterungsbedingungen zu nennen. Das Verhalten von Rindern wird durch Umweltfaktoren wie Solarstrahlung, Temperatur/THI und Niederschlag beeinflusst. In Übereinstimmung mit LEGRAND et al. (2009) wurde der Stall mit steigendem THI oder Niederschlägen vermehrt aufgesucht; die Liegezeit auf der Weide ging mit zunehmendem Niederschlag zurück. Auch CHARLTON et al. (2011) beschreiben ähnliche Effekte des THI. Die Kühe könnten daher im Stall Schutz vor der direkten Solarstrahlung bzw. den Niederschlägen gesucht haben (TUCKER et al. 2008), da keine schattenspendenden oder regenabweisenden Strukturen auf der Weide vorhanden waren.

Die Liegeplatzverfügbarkeit hatte unter den untersuchten Managementbedingungen keinen Einfluss auf die Präferenz für Weide vs. Stall, sondern bestimmte lediglich das Verhalten im Stall. Andere Faktoren wie Vorlage einer TMR, Witterung oder auch Vertrautheit mit der Stallumgebung sind vermutlich wichtigere Bestimmungsgrößen.

Literatur

- Charlton, G.L.; Rutter, S.M.; East, M.; Sinclair, L.A. (2011): Preference of dairy cows: Indoor cubicle housing with access to a total mixed ration vs. access to pasture. *Applied Animal Behaviour Science* 130 (1–2), S. 1–9.
- Charlton, G.L.; Rutter, S.M.; East, M.; Sinclair, L.A. (2011): Effects of providing total mixed rations indoors and on pasture on the behavior of lactating dairy cattle and their preference to be indoors or on pasture. *Journal of Dairy Science* 94(8), S. 3875–3884
- Fregonesi, J.A.; Tucker, C.B.; Weary, D.M. (2007): Overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 90, S. 3349–3354
- Fregonesi, J.A.; von Keyserlingk, M.A.G.; Weary, D.M. (2009): Cow preference and usage of free stalls compared with an open pack area. *Journal of Dairy Science* 92, S. 5497–5502
- Ledgerwood, D.N.; Winckler, C.; Tucker, C.B. (2010): Evaluation of data loggers, sampling intervals, and editing techniques for measuring the lying behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 93, S. 5129–5139
- Legrand, A.L.; von Keyserlingk, M.A.G.; Weary, D.M. (2009): Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 92, S. 3651–3658
- Ravagnolo, O.; Misztal, I.; Hoogenboom, G. (2000): Genetic component of heat stress in dairy cattle. Development of heat index function. *Journal of Dairy Science* 83, S. 2120–2125
- Tucker, C.B.; Rogers, A.R.; Schütz, K.E. (2008): Effect of solar radiation on dairy cattle behaviour, use of shade and body temperature in a pasture-based system. *Applied Animal Behaviour Science* 109, S. 141–154

Einfluss von Entmistungsschiebern auf Herzaktivität und Verhalten bei Milchkühen

Influence of manure scrapers on cardiac activity and behaviour of dairy cows

MELANIE BUCK, KATHARINA FRIEDLI, BEAT STEINER, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, ADRIAN STEINER

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden Veränderungen der Herzaktivität und im Verhalten von Milchkühen im Zusammenhang mit Entmistungen erfasst, um die Tiergerechtheit von stationären Entmistungsanlagen in Laufställen zu beurteilen. Herzaktivitätsmessungen (mittleres RR-Intervall und RMSSD, ein Parameter der Herzratenvariabilität) und gleichzeitige Verhaltensbeobachtungen fanden auf 3 Betrieben sowohl während als auch außerhalb von 10 Entmistungen je Betrieb statt. In einem weiteren Versuch wurde das Fressverhalten auf 2 Betrieben mit einem Drucksensor aufgezeichnet, der die Kiefebewegungen erfasst. Dabei wurde in der ersten Versuchsvariante die Entmistung innerhalb 1 Stunde nach Futtervorlage, in der zweiten 2 Stunden nach Futtervorlage aktiviert. Verglichen wurden Gesamtfressdauer, Fressdauer während der Nacht und Anzahl Fressabschnitte. Im letzten Versuch wurden Verhaltensbeobachtungen auf 15 Betrieben mit jeweils 1 von 3 verschiedenen Schieber-Modellen während jeweils 8 Entmistungen durchgeführt. Dabei wurden die unmittelbaren Reaktionen auf die Schieber analysiert. Zusätzlich wurde erfasst, wie viele Tiere sich vor und nach der Entmistung auf der Schieber-Bahn aufhielten.

Erniedrigte RMSSD-Werte während einiger Verhaltensweisen, die während der Entmistung gezeigt wurden, lassen auf eine Belastung der Tiere während des Entmistungsvorganges schließen. Die Erhebungen des Fressverhaltens zeigten, dass ein Entmistungsvorgang während der Hauptfresszeit die Tiere beim Fressen störte. Beim Vergleich der Schieber-Modelle zeigte sich, dass die Anzahl der Tiere auf dem Laufgang vor dem Start der Entmistung die Reaktionen der Tiere auf Schieber-Konfrontationen stärker beeinflusste, als das jeweilige Schieber-Modell.

Die hier untersuchten, praxisüblichen Entmistungsschieber werden insgesamt als tiergerecht beurteilt. Um die Tiere in ihrem Verhalten jedoch so wenig wie möglich zu stören, ist die zeitliche Platzierung der Entmistungsvorgänge wichtig, vor allem im Zusammenhang mit der Fütterung.

Summary

In the present study, we investigated manure scrapers with regard to their effects on the welfare of dairy cows. Measurements of cardiac activity (mean RR-interval and RMSSD, a parameter of heart rate variability) and simultaneous behavioural observations were done on 3 farms during periods with and without active manure scrapers. In a second trial,

feeding behaviour was recorded on 2 farms by a pressure sensor during 2 experimentally varied conditions. In the first condition, the manure scraping event next to forage provision took place within 1 hour; in the second condition the manure scraping event next to forage provision took place after at least 2 hours. Total feeding time, duration of night-time feeding and number of feeding bouts were compared between the conditions. In the last trial, behavioural observations on 15 farms with each 1 of 3 different scraper types were done during 8 manure scraping events per farm. The cows' direct reactions to scraper confrontations were analyzed. Additionally, the numbers of animals present on the walking alley before and after the manure scraping events were recorded.

Decreased values of RMSSD during some of the assessed behavioural elements shown during scraping events indicate that the animals experienced at least some stress during manure scraping events. The recordings of feeding behaviour showed a disturbance of the animals by manure scraping events taking place too close to forage provision. The numbers of animals present on the walking alley before the manure scraping event influenced the reactions of the cows towards the manure scraper more than the scraper type.

The investigated manure scrapers, which are all commonly used, can be judged as animal-friendly. But management practices, concerning for example the scraping time, are important to ensure animal-friendliness.

1 Einleitung

Stationäre Entmistungsanlagen zählen zur Standardeinrichtung in Milchviehlaufställen. In der Praxis werden v.a. 2 Schieber-Modelle eingesetzt: Klapp-Kombi-Schieber sind vergleichsweise umfangreich und überspannen die gesamte Breite der Schieber-Bahn während der Vorwärtsfahrt und geben auch während der Rückwärtsfahrt durch kurze seitliche Flügel einen nur schmalen Bereich an der Seite der Schieber-Bahn frei. Faltschieber hingegen sind deutlich schlanker gebaut und bestehen aus zwei Flügeln, die sich während der Rückwärtsfahrt in der Mitte der Schieber-Bahn zusammenklappen und damit einen breiten Streifen der Schieber-Bahn frei lassen. Obwohl die Kühe in Laufställen mit Entmistungsschiebern konfrontiert werden, gibt es nur wenige Arbeiten, die den Einfluss der Schieber auf ihr Verhalten untersuchen. JOHANSSON und SÄLLVIK (2001) stellten fest, dass Kühe mit niedrigen Faltschiebern besser zurechtkommen als mit hohen Klapp-Kombi-Schiebern. In einer Umfrage unter 360 Schweizer Landwirten (STEINER und KECK 2000) berichteten 8 % der Befragten von Unfällen der Kühe mit dem Schieber. In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, ob die Kühe durch Entmistungsvorgänge belastet werden. Dafür wurde in einem ersten Versuch die Herzaktivität während der Entmistung gemessen. Im zweiten Versuch wurde der Einfluss des Entmistungszeitpunktes auf das Fressverhalten untersucht. Im letzten Versuch wurden die Reaktionen auf Konfrontationen mit dem Schieber beobachtet, wobei unterschiedliche Schieber-Modelle verglichen wurden. Die Ergebnisse der Arbeit sollen Hinweise zur Optimierung der Schieber hinsichtlich der Tiergerechtigkeit liefern.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Veränderungen der Herzaktivität während der Entmistung

Dieser Versuch wurde im Milchviehstall der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Schweiz, und auf 2 kommerziellen Schweizer Milchviehbetrieben durchgeführt. Alle 3 Milchviehställe waren als Boxenlaufstall mit planbefestigtem Boden ausgeführt. In den Ställen war entweder ein Faltschieber mit einer Höhe von 16,5 cm, ein Klapp-Kombi-Schieber mit 19 cm oder ein Klapp-Kombi-Schieber mit 23 cm installiert. Um die Belastung der Tiere während Entmistungsvorgängen zu beurteilen, wurde bei jeweils 10 (zwei Betriebe) bzw. 9 Tieren (1 Betrieb) die Herzaktivität mit Polar™-Pulsuhren während 10 Entmistungsvorgängen pro Betrieb gemessen und in Form von RR-Intervallen (Zeit zwischen 2 Herzschlägen) erfasst. Gleichzeitig wurde das Verhalten auf Video aufgezeichnet. Zur Kontrolle wurden das Verhalten und die Herzaktivität in Situationen ohne Entmistung erfasst. Um abzuklären, ob junge, unerfahrene Kühe stärker belastet sind als ältere, wurde zwischen 2 Kuh-Typen unterschieden: „Erstlaktierende“ und „ältere“ (ab der 2. Laktation). In diesem Versuch waren insgesamt 8 der beobachteten Tiere Erstlaktierende. Berücksichtigt wurden folgende Verhaltensweisen: in der Box stehen, halb in der Box stehen, liegen, auf dem Laufgang stehen oder gehen, sowie fressen. In den Situationen mit Entmistung wurden zusätzlich folgende Verhaltensweisen erfasst: durch den Schieber vom Fressplatz verdrängt werden, dem Schieber als einzelnes Tier ausweichen, dem Schieber im Tiergedränge ausweichen, sowie den Schieber mit oder ohne Kontakt übersteigen. Die aufgezeichneten RR-Intervalle wurden den jeweiligen Tieren und deren Verhalten zugeordnet. Beurteilt wurden Sequenzen von RR-Intervallen mit einer Länge von 30 Sekunden ab Beginn des gezeigten Verhaltens. Zusätzlich wurde überprüft, ob die Herzaktivität sich durch den Entmistungsvorgang selbst veränderte, unabhängig davon, ob die Tiere eine der erfassten Verhaltensweisen zeigten. Dafür wurden Sequenzen mit einer Länge von 1 Minute für die Zeitpunkte „2 Minuten vor Beginn der Entmistung“, „Beginn der Entmistung“, „Ende der Entmistung“ und „2 Minuten nach Ende der Entmistung“ für jede Kuh und für jeden Entmistungsvorgang analysiert. Die Herzaktivitätsdaten wurden mithilfe der Polar™-Software (Polar Equine 4.0) visuell auf Messfehler untersucht und bis zu einer Fehlerrate von 5 % (MOHR et al. 2002) mit dem Korrektur-Modus dieser Software korrigiert. Sequenzen mit einer höheren Fehlerrate wurden entfernt. Aus den vorliegenden Daten der RR-Intervalle wurden das mittlere RR-Intervall (Mittelwert der inversen Herzfrequenz während der jeweiligen Sequenz) und die RMSSD (root mean square of successive differences, ein Parameter der Herzratenvariabilität) berechnet. Beide Parameter zeigen durch abnehmende Werte eine zunehmende Belastung des Organismus an (VON BORELL et al. 2007).

Für die statistische Analyse wurden die erfassten Verhaltensweisen zu folgenden Gruppen zusammengefasst: ALLGEMEIN (liegen, auf dem Laufgang stehen oder gehen, ganz in der Liegebox stehen und halb in der Liegebox stehen; für jede dieser Verhaltensweisen wurde unterschieden, ob sie während oder außerhalb eines Entmistungsvorganges gezeigt wurde); FRESSEN (fressen außerhalb von Entmistungsvorgängen, fressen während Entmistungsvorgängen, durch den Schieber vom Fressplatz verdrängt werden); STEHEN (auf dem Laufgang stehen oder gehen während und außerhalb von Entmistungsvorgängen, dem Schieber als einzelnes Tier ausweichen, dem Schieber im Tiergedränge ausweichen, den Schieber übersteigen, den Schieber mit Kontakt übersteigen), BEGINN/ENDE (2 Minuten

vor Beginn der Entmistung, Beginn der Entmistung, Ende der Entmistung, 2 Minuten nach Ende der Entmistung). Diese Gruppen wurden im statistischen Modell als Faktor behandelt und die Werte der mittleren RR-Intervalle und der RMSSD wurden innerhalb der Gruppen verglichen. Die Analyse erfolgte mittels linearen gemischte-Effekte-Modellen. Es wurden verschiedene Modelle gerechnet, jeweils mit einer Gruppe von Verhaltensweisen und dem Kuh-Typ als fixe Effekte. Zielvariable war entweder das mittlere RR-Intervall oder RMSSD. Die zufälligen Effekte waren Situation, geschachtelt in Kuh, geschachtelt im Betrieb. Die Residuen wurden graphisch auf Normalverteilung und Varianzhomogenität überprüft. In der Folge wurden die Daten der mittleren RR-Intervalle log-transformiert, diejenigen der RMSSD doppelt log-transformiert.

In allen Modellen wurde auf eine Interaktion zwischen der Gruppe von Verhaltensweisen und dem Kuh-Typ getestet. Die Interaktion war aber in keinem der Modelle signifikant und wurde deshalb aus den Modellen entfernt.

2.2 Einfluss des Entmistungszeitpunktes auf das Fressverhalten

Die Datenaufnahme für diesen Versuch wurde in den Milchviehställen der ART, Schweiz, und der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, „Haus Düsse“, Deutschland, durchgeführt. Beide Ställe waren als Boxenlaufstall mit planbefestigtem Boden ausgeführt. Im Stall der ART war ein Faltschieber mit einer Höhe von 16,5 cm installiert, im Stall von „Haus Düsse“ ein Klapp-Kombi-Schieber mit einer Höhe von 23 cm. Beide Herden wurden ad libitum mit einer Silage-basierten Misch-Ration gefüttert. Das Kraftfutter wurde individuell zugeteilt. Das Tier:Fressplatz-Verhältnis war in beiden Ställen 1:1. Der der Futtervorlage am nächsten liegende Entmistungsvorgang erfolgte bei ART 2 h 45 min, bei „Haus Düsse“ 1 h nach der Futtervorlage. In beiden Ställen wurde mehrmals täglich Futter nachgeschoben. Weitere Entmistungsvorgänge erfolgten gleichmäßig über den Tag verteilt. Um zu prüfen, ob Entmistungsvorgänge die Kühe beim Fressen stören, wurde bei 12 Kühen je Betrieb (jeweils 4 davon Erstlaktierende) das Fressverhalten nacheinander während jeweils 2 Versuchsvarianten über 48 Stunden aufgezeichnet. Dazu wurden die Kieferbewegungen der Kühe mit einem Drucksensor (NYDEGGER 2010) und einem MSR-Logger (MSR electronics GmbH, Schweiz) erfasst. Anhand des gemessenen Druckverlaufs wurden dann Fressen, Wiederkäuen oder sonstige Aktivitäten unterschieden (SCHEIDEGGER 2008). Für die Datenanalyse wurden nur Kauschläge im Zusammenhang mit dem Fressen berücksichtigt und die Gesamtfressdauer, die Anzahl an Fressabschnitten, sowie die Dauer des Fressens während der Nacht (zwischen 20:00 und 06:00) pro Versuchstag berechnet. Die Versuchsvarianten waren wie folgt definiert:

- Mit Entmistung während der Hauptfressphase: Der auf die Futtervorlage folgende Entmistungsvorgang erfolgt innerhalb 1 Stunde.
- Ohne Entmistung während der Hauptfressphase: Der auf die Futtervorlage folgende Entmistungsvorgang erfolgt frühestens nach 2 Stunden.

Als „Hauptfressphase“ wurde die Zeit von 2 Stunden ab Futtervorlage definiert, da in diesem Zeitraum laut BRADE (2002) der Großteil einer Herde mit der Futteraufnahme beschäftigt ist. Zwischen den Varianten lag eine Adaptionsphase von 2 Wochen.

Die Daten dieses Versuchs wurden ebenfalls mit linearen gemischte-Effekte-Modellen ausgewertet. Es wurden 3 Modelle gerechnet, jeweils mit Gesamtfressdauer, Anzahl an

Fressabschnitten oder Dauer des Fressens während der Nacht als Zielvariable. Fixer Effekt war in allen Modellen die Versuchsvariante. Zufällige Effekte waren Version, geschachtelt in Kuh, geschachtelt im Betrieb. Nach der graphischen Residuenanalyse wurden die Daten zur Anzahl an Fressabschnitten und zur Dauer des Fressens während der Nacht log-transformiert.

Auch bei der Auswertung dieses Versuchs wurde auf eine Interaktion zwischen den Parametern des Fressverhaltens und dem Kuh-Typ getestet. Die Interaktion war aber in keinem der Modelle signifikant und wurde deshalb auch hier aus den Modellen entfernt.

2.3 Einfluss verschiedener Schieber-Modelle auf das Verhalten

Die Verhaltensbeobachtungen für diesen Versuch erfolgten auf insgesamt 15 Betrieben (14 kommerzielle Milchviehbetriebe und der Milchviehstall der ART). Alle Ställe waren wiederum als Boxenlaufställe mit planbefestigten Böden ausgeführt. In jeweils 5 der Betriebe war dasselbe Schieber-Modell installiert. Folgende Schieber-Modelle wurden dabei berücksichtigt:

- Faltschieber
- Klapp-Kombi-Schieber niedrig (Schieberhöhe bis max. 20 cm)
- Klapp-Kombi-Schieber hoch (Schieberhöhe größer 20 cm)

In diesem Versuch wurden die Reaktionen der Kühe bei der Konfrontation mit den verschiedenen Schieber-Modellen beobachtet. Zusätzlich wurde untersucht, ob Unterschiede in den Reaktionen der Kühe auftreten, wenn sie zu ungewohnten Zeiten mit dem Schieber konfrontiert werden, und ob sich Erstlaktierende anders verhalten als ältere Kühe. Auf jedem Betrieb wurden die Tiere während 8 Entmistungsvorgängen beobachtet. Jeweils 4 dieser Entmistungsvorgänge erfolgten zu „gewohnten Entmistungszeitpunkten“ (zu dieser Zeit wurde seit mindestens einem Monat entmistet) und 4 zu „ungewohnten Entmistungszeitpunkten“ (eine Entmistung mindestens 2 Stunden vor oder nach einem gewohnten Zeitpunkt). In die Verhaltensbeobachtungen wurden jeweils alle Tiere der laktierenden Herde einbezogen, unterschieden wurde nur zwischen den Kuh-Typen „Erstlaktierende“ und „ältere Kuh“. Folgende Verhaltensweisen, die mit einem Abstand von max. 3 m vom Schieber gezeigt wurden, wurden erfasst: dem Schieber ausweichen, den Schieber übersteigen, das Fressen unterbrechen oder beenden, um den Schieber zu übersteigen oder ihm auszuweichen, den Schieber während dem Fressen übersteigen, ohne das Fressen zu unterbrechen, „Kritische Situationen“ (Stolpern über den Schieber, beim Übersteigen oder Ausweichen ins Stolpern geraten, durch den Schieber in Sackgassen gedrängt werden). Bei allen Verhaltensweisen wurde unterschieden, ob sie mit oder ohne Schieber-Kontakt erfolgten.

Vor und nach den 8 Entmistungsvorgängen, während denen die Verhaltensbeobachtungen stattfanden, wurden die Tiere auf dem Laufgang (= Schieber-Bahn) gezählt. Als Kontrolle wurden die Kühe auf dem Laufgang vor und nach 4 gewohnten und 4 ungewohnten Entmistungszeitpunkten gezählt, jedoch ohne den Schieber zwischen den Zählungen „vor“ und „nach“ zu aktivieren. Basierend auf diesen Zähldaten berechneten wir den Parameter „Tierdichte“ (Quotient der Anzahl Tiere auf dem Laufgang „vor“ dem Entmistungsvorgang zur Herdengröße). Weiterhin wurden mit diesen Zähldaten die Frequenzen der gezeigten Verhaltensweisen in Relation zur Anzahl an Tieren auf dem Laufgang vor dem betreffenden

Entmistungsvorgang berechnet. Zusätzlich wurde für jeden Entmistungsvorgang berechnet, welcher Anteil der Herde sich vor und nach den Entmistungen auf der Schieber-Bahn aufhielt (= Verhältnis „Anzahl von Tieren auf dem Laufgang“ zu „Herdengröße“), jeweils unabhängig für die Kuh-Typen. Anschließend wurden die Differenzen zwischen Herdenanteilen „nach“ und „vor“ berechnet.

Für die statistische Auswertung der Daten wurden alle Verhaltensweisen außer „Kritische Situationen“ zusammengefasst zu „Verhalten mit Schieber-Kontakt“ und „Verhalten ohne Schieber-Kontakt“. Die Gruppen „Verhalten mit Schieber-Kontakt“ und „Verhalten ohne Schieber-Kontakt“ wurden mit linearen gemischte-Effekte-Modellen ausgewertet. Es wurden 2 Modelle gerechnet, mit jeweils einer Gruppe als Zielvariable. Fixe Effekte waren Schieber-Modell, Kuh-Typ, Entmistungszeitpunkt (gewohnt oder ungewohnt) und Tierdichte. Die zufälligen Effekte waren Beobachtungstag, geschachtelt in Kuh-Typ, geschachtelt im Betrieb. Die Gruppe „Kritische Situationen“ wurde gesondert mittels generalisiertem gemischte-Effekte-Modell ausgewertet. Fixe und zufällige Effekte waren dieselben wie bei den anderen Gruppen. Nach graphischer Residuenanalyse wurden die Daten der Verhaltensbeobachtungen logit-transformiert.

Die Differenzen zwischen den Zählenden wurden ebenfalls mit linearen gemischte-Effekte-Modellen ausgewertet. Fixe Effekte und zufällige Effekte waren wiederum dieselben wie bei der Auswertung der Verhaltensbeobachtung. Ein zusätzlicher fixer Effekt war der Faktor „Entmistungsvorgang“ (mit den Stufen „mit“ und „ohne“; mit diesem Faktor wurde zwischen den Zählenden, die vor und nach Entmistungsvorgängen erhoben wurden und den Kontroll-Zählungen, zwischen denen keine Entmistung stattfand, unterschieden).

Auch bei der Auswertung dieses Versuchs wurde auf eine Interaktion zwischen den Zielvariablen und dem Kuh-Typ getestet. Die Interaktion war aber in keinem der Modelle signifikant und wurde deshalb auch hier aus den Modellen entfernt.

3 Ergebnisse

3.1 Veränderungen der Herzaktivität während der Entmistung

In der Gruppe ALLGEMEIN unterschieden sich die Werte von RMSSD und mittlerem RR-Intervall zwischen den einzelnen Verhaltensweisen (RMSSD: $F_{3,130} = 7,77$, $p = 0,0001$; Mittleres RR-Intervall: $F_{3,130} = 18,62$, $p = < 0,0001$). Die RMSSD-Werte unterschieden sich zudem zwischen den Situationen während und außerhalb von Entmistungsvorgängen. Sie waren niedriger, wenn die Verhaltensweisen während den Entmistungsvorgängen gezeigt wurden, als außerhalb ($F_{1,130} = 4,84$, $p = 0,03$). Innerhalb der anderen Gruppen konnten keine Unterschiede der RMSSD gefunden werden (FRESSEN: $F_{2,36} = 1,51$, $p = 0,24$, STEHEN: $F_{5,75} = 2,19$, $p = 0,06$, BEGINN/ENDE: $F_{3,84} = 2,25$, $p = 0,09$). Auch die mittleren RR-Intervalle unterschieden sich in diesen Gruppen nicht (FRESSEN: $F_{2,36} = 1,73$, $p = 0,19$, STEHEN: $F_{5,75} = 1,53$, $p = 0,19$, BEGINN/ENDE: $F_{3,84} = 0,55$, $p = 0,65$). Der Kuh-Typ hatte nur auf die RMSSD-Werte der Gruppe ALLGEMEIN einen Einfluss, wobei die Werte der Erstlaktierenden niedriger waren (ALLGEMEIN: $F_{1,25} = 4,72$, $p = 0,04$, FRESSEN: $F_{1,25} = 3,44$, $p = 0,08$, STEHEN: $F_{1,25} = 1,72$, $p = 0,20$, BEGINN/ENDE: $F_{1,25} = 3,60$, $p = 0,07$). Die mittleren RR-Intervalle unterschieden sich für Erstlaktierende und ältere Kühe in allen Gruppen, wobei ebenfalls die Erstlaktierenden die niedrigeren Werte zeigten

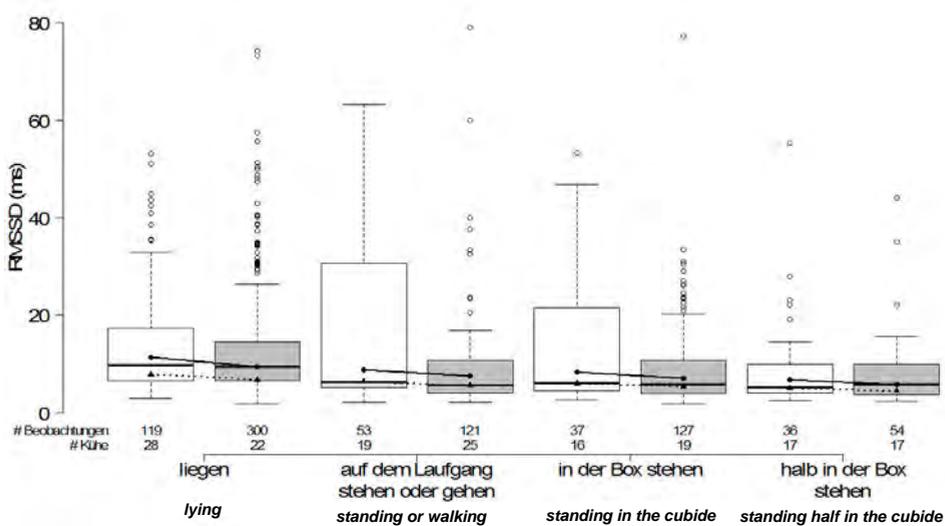


Abb. 1: RMSSD-Werte (Millisekunden, ms) für die Verhaltensweisen der Gruppe ALLGEMEIN jeweils außerhalb (weiß) und während (grau) der Entmistungsvorgänge; die durchgezogenen Linien zeigen die Modellschätzwerte für die älteren Kühe an, die gestrichelten diejenigen für die Erstlaktierenden; angegeben ist auch der Stichprobenumfang betreffend Anzahl Beobachtungen und Anzahl Kühe

Fig. 1: RMSSD-values (milliseconds, ms) for the behavioural elements of the group GENERAL in periods without (white) and with (grey) manure scraping event; Model estimates for older (solid line) and first lactating (dotted line) cows are given separately; sample sizes regarding number of observations and of cows are indicated, too

(ALLGEMEIN: $F_{1,25} = 4,15$, $p = 0,052$, FRESSEN: $F_{1,25} = 4,62$, $p = 0,04$, STEHEN: $F_{1,25} = 3,95$, $p = 0,058$, BEGINN/ENDE: $F_{1,25} = 4,23$, $p = 0,05$).

3.2 Einfluss des Entmistungszeitpunktes auf das Fressverhalten

Die Anzahl an Fressabschnitten pro Tag war während der Versuchsvariante ohne Entmistung niedriger als in der Versuchsvariante mit Entmistung (durchschnittlich 51,4 vs. 65,4, $F_{1,19} = 5,07$, $p = 0,04$, Abb. 2, links). Auch die Dauer des Fressens während der Nacht war in der Versuchsvariante ohne Entmistung geringer als in derjenigen mit Entmistung (durchschnittlich 60,3 min vs. 75,2 min, $F_{1,19} = 4,42$, $p = 0,05$, Abb. 2, rechts). Die Gesamtfressdauer unterschied sich zwischen den Varianten nicht ($F_{1,19} = 0,08$, $p = 0,78$). Zwischen Erstlaktierenden und älteren Kühen gab es keine Unterschiede im Fressverhalten (Anzahl Fressabschnitte: $F_{1,19} = 0,01$, $p = 0,91$, Dauer Fressen während der Nacht: $F_{1,19} = 0,15$, $p = 0,70$, Gesamtfressdauer: $F_{1,19} = 0,01$, $p = 0,77$).

3.3 Einfluss verschiedener Schieber-Modelle auf das Verhalten

Die Häufigkeit an gezeigten Verhaltensweisen aus den beiden Gruppen „mit Schieberkontakt“ und „ohne Schieberkontakt“ wurde weder vom Schieber-Modell („mit Schieberkontakt“: $F_{2,12} = 0,57$, $p = 0,6$, „ohne Schieberkontakt“: $F_{2,12} = 0,32$, $p = 0,7$)

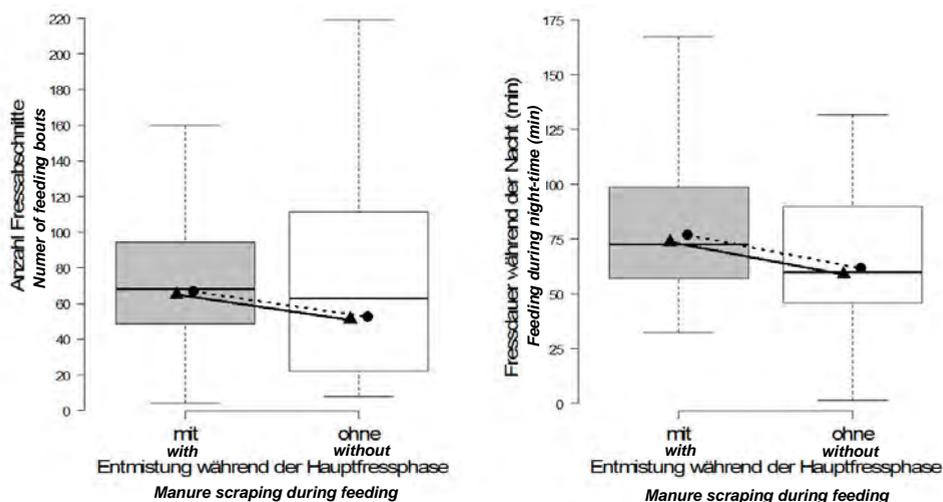


Abb. 2: Anzahl Fressabschnitte (links) und Dauer des Fressens während der Nachtstunden (rechts) pro Kuh, jeweils in der Versuchsvariante mit (grau) und ohne (weiß) Entmistung in der Hauptfressphase; die durchgezogenen Linien zeigen die Modellschätzwerte für ältere Kühe, die gestrichelten diejenigen für die Erstlaktierenden

Fig. 2: Number of feeding bouts (left side) and duration of feeding during night-time (right side), each for the experimental condition with (grey) and without (white) manure scraping event during the main feeding period. Model estimates for older (solid line) and first lactating (dotted line) cows are given separately

noch vom Entmistungszeitpunkt (gewohnt oder ungewohnt; „mit Schieber-Kontakt“: $F_{1,123} = 0,19$, $p = 0,7$, „ohne Schieber-Kontakt“: $F_{1,123} = 0,004$, $p = 1,0$) beeinflusst. Ein Einfluss des Kuh-Typs zeigte sich ausschließlich bei der Gruppe „mit Schieber-Kontakt“ ($F_{1,14} = 0,57$, $p = 0,04$), Erstlaktierende zeigten die Verhaltensweisen dieser Gruppe seltener als ältere Kühe.

Einen Einfluss auf die Häufigkeit an gezeigten Verhaltensweisen aus beiden Gruppen hatte der Parameter Tierdichte („mit Schieber-Kontakt“: $F_{1,123} = 5,84$, $p = 0,02$, „ohne Schieber-Kontakt“: $F_{1,123} = 4,96$, $p = 0,03$). Je mehr Kühe sich vor dem Entmistungsvorgang auf der Schieber-Bahn aufhielten, umso seltener wurden Verhaltensweisen aus diesen beiden Gruppen gezeigt. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von „Kritischen Situationen“ wurde von keiner der getesteten Variablen beeinflusst (Schieber-Modell: $\chi^2 = 0,24$, $p = 0,89$; Kuh-Typ: $\chi^2 = 0,12$, $p = 0,74$; Entmistungszeitpunkt (gewohnt oder ungewohnt): $\chi^2 = 0,06$, $p = 0,80$; Tierdichte: $\chi^2 = 0,04$, $p = 0,84$).

Die Differenzen zwischen den Herdenanteilen auf der Schieber-Bahn nach und vor einem Entmistungsvorgang vergrößerten (da die Differenz zwischen NACH und VOR berechnet wurde, bedeutet eine zunehmende Differenz, dass der Wert stärker negativ wird) sich mit einem zunehmenden Herdenanteil auf der Schieber-Bahn vor dem Entmistungsvorgang (Tierdichte, $F_{1,253} = 29,41$, $p = <0,0001$). Die Differenzen wurden ebenfalls größer, wenn ein Entmistungsvorgang zwischen den Zählungen stattfand, im Gegensatz zu den Zählungen ohne Entmistung dazwischen ($F_{1,253} = 5,19$, $p = 0,02$). Die anderen fixen Effekte

hatten keinen Einfluss auf diese Differenzen (Schieber-Modell: $F_{2,13} = 0,71$, $p = 0,51$, Entmistungszeitpunkt (gewohnt oder ungewohnt): $F_{1,253} = 2,39$, $p = 0,12$, Kuh-Typ: $F_{1,15} = 1,35$, $p = 0,26$).

4 Diskussion

Die Herzaktivitätsmessungen ergaben bei den Verhaltensparametern der Gruppe ALLGEMEIN erniedrigte RMSSD-Werte während der Entmistung. RMSSD ist ein Maß für physische und psychische Belastung eines Organismus (MOHR et al 2002), ihr Wert umso niedriger, je größer die Belastung. Die in dieser Arbeit festgestellten Unterschiede der RMSSD-Werte zeigen, dass die Kühe während der Entmistung zumindest in einigen Situationen ein gewisses Maß an Belastung erfahren. Erstaunlicherweise war in den Gruppen FRESSEN und STEHEN keine Belastung nachzuweisen, obwohl dort Situationen erfasst wurden, die mit einer direkten Konfrontation mit dem Schieber verbunden waren (z.B. durch den Schieber vom Fressplatz verdrängt werden, den Schieber übersteigen) und in denen eine Belastung am ehesten erwartet wurde. Unterschiede waren nicht einmal in Situationen messbar, in denen die Kühe bei solchen Konfrontationen (den Schieber mit Kontakt übersteigen) mit den Gliedmaßen am Schieber anstießen, was mit Schmerz verbunden sein könnte, der ebenfalls mit erniedrigten RMSSD-Werten angezeigt wird (RIETMANN et al 2004). Möglicherweise sind Situationen, die mit einer direkten Konfrontation mit dem Schieber verbunden sind, für die Kühe gut einschätzbar und werden deshalb nicht als Belastung empfunden. Bei den Verhaltensparametern der Gruppe ALLGEMEIN (z. B. halb in der Box stehen, im Laufgang stehen) ist es möglicherweise für die Kühe zunächst unklar, wie sie auf den nahenden Schieber reagieren sollen, was als belastend empfunden werden könnte. Bei der Untersuchung des Fressverhaltens zeigten die erhöhte Anzahl an Fressabschnitten und vermehrtes Fressen während der Nacht, dass die Tiere durch die Entmistung während der Hauptfressphase gestört wurden. Die unveränderte Gesamtfressdauer deutet jedoch darauf hin, dass diese Störung von den Tieren kompensiert werden konnte. Dazu trug vermutlich das Management der Futtervorlage auf den beteiligten Betrieben bei. Auf beiden Betrieben wurde mehrmals täglich das Futter nachgeschoben, was als Anreiz, erneut zu fressen, wirkt und es den Tieren ermöglicht, jederzeit Futter zu erreichen, auch lange nach der Futtervorlage (DE VRIES 2008). Störungen bei der Futteraufnahme sollten dennoch wann immer möglich vermieden werden, da bei Milchkühen das Risiko für Stoffwechselerkrankungen sehr hoch und ein Hauptrisikofaktor für diese Erkrankungen die Fütterung ist (KRAUSE und OETZEL 2006).

Die Anzahl Tiere auf der Schieber-Bahn vor der Entmistung beeinflusste die Tiere stärker in ihrem Verhalten als das Modell des Entmistungsschiebers. Die Tiere verließen bei zunehmender Tierdichte die Schieber-Bahn eher, möglicherweise um sich in dieser Situation nicht einer möglichen Konfrontation mit dem Schieber auszusetzen.

Gemeinsam mit den Ergebnissen der RMSSD-Messungen, die auf eine negative Wahrnehmung des Entmistungsvorganges hinweisen, deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass die Tiere eventuell durch frühere schlechte Erfahrungen mit dem Schieber den Entmistungsvorgang grundsätzlich negativ wahrnehmen und Konfrontationen deshalb vermeiden. „Kritische Situationen“ kamen im Versuch zwar vor, waren aber nicht sehr häufig und

konnten mit keinem der untersuchten Einflussfaktoren in Verbindung gebracht werden. Offensichtlich sind die Maße der untersuchten Schieber in einem Bereich, mit dem die Kühe gut umgehen können.

Praxisübliche Entmistungsschieber, wie sie in dieser Arbeit untersucht wurden, können als tiergerecht eingestuft werden. Es konnten zwar statistisch signifikante Effekte von Entmistungen auf die Herzaktivität und das Verhalten der Kühe festgestellt werden, absolut gesehen waren die Einflüsse aber nur gering. Dennoch zeigen diese Effekte, dass hinsichtlich der Tiergerechtigkeit von stationären Entmistungsanlagen auch das Management eine Rolle spielt. So sollte beispielsweise die Hauptfressphase der Kühe nicht durch einen Entmistungsvorgang gestört werden.

Literatur

- Brade, W. (2002): Verhaltenscharakteristika des Rindes und tiergerechte Rinderhaltung. *Der praktische Tierarzt* 83 (8), S. 716-723
- De Vries, T.J.; von Keyserlingk, M.A.G. (2008): Understanding Cow Behavior from a Nutritional Perspective. *Proceedings of the Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 22-23 2008, Fort Wayne, Indiana, USA*
- Johansson, A; Sällvik, C. (2001): Influence by different design of manure scrapers on the behavior of dairy cows in a cubicle barn. *International Symposium of the 2nd Technical Section of C.I.G.R. on Animal Welfare Considerations in Livestock Housing Systems, Szklarska Poreba, Polen, Poligmar*
- Krause, K.M.; Oetzel, G.R. (2006): Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds. *A review. Animal Feed Science and Technology* 126 (3-4), S. 215-236.
- Mohr, E.; Langbein, J.; Nürnberg, G. (2002): Heart rate variability – A noninvasive approach to measure stress in calves and cows. *Physiology and Behaviour* 75, S. 251-259
- Nydegger, F.; Gygax, L.; Egli, W., (2010). *Automatic Measurement of Rumination and Feeding Activity using a Pressure Sensor. AgEng 2010, Clermont-Ferrand, France*
- Rietmann, T.R.; Stauffacher, M.; Bernasconi, P.; Auer, J.A.; Weishaupt, M.A. (2004): The Association between Heart Rate, Heart Rate Variability, Endocrine and Behavioural Pain Measures in Horses Suffering from Laminitis. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 51 (5), S. 218-225
- Scheidegger, A. (2008): *Klassifikation des Fressverhaltens von Kühen. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Zürich*
- Steiner, B.; Keck, M. (2000): Stationäre Entmistungsanlagen in der Rinder- und Schweinehaltung: Technische Ausführungsdetails und die richtige Handhabung entscheiden über die Funktionssicherheit. *FAT-Bericht Nr. 542 (Hrsg.: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, ART, 8356 Ettenhausen, Schweiz)*
- Von Borell, E.; Langbein, J.; Després, G.; Hansen, S.; Letierrier, C.; Marchant-Forde, J.; Marchant-Forde, R.; Minero, M.; Mohr, E.; Prunier, A.; Valance, D.; Veissier, J. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals – A review. *Physiology and Behaviour* 92, S. 293-316

Dank

Das Forschungsprojekt wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen finanziert (Projekt Nr. 2.08.03).

Einfluss der Mensch-Tier-Beziehung auf die Eutergesundheit von Milchkühen

Impact of human-animal interaction on udder health in dairy cows

SILVIA IVEMEYER, UTE KNIERIM, SUSANNE WAIBLINGER

Zusammenfassung

Auf 46 Milchviehbetrieben mit Laufstall wurde eine epidemiologische Untersuchung durchgeführt, um mögliche Effekte der Mensch-Tier-Beziehung auf die Eutergesundheit unter Einbezug von Herdencharakteristika und Managementfaktoren zu identifizieren. Bezüglich der Mensch-Tier-Beziehung wurden Melkereinstellungen, Melker- und Kuhverhalten beim Melken und die Ausweichdistanz der Kühe im Laufstall erfasst. Die Eutergesundheit wurde anhand der Milchleistungsprüfungsergebnisse der Betriebe über ein Jahr charakterisiert (Somatic Cell Score (SCS) und Neuinfektionsrate). Zytobakteriologische Analysen von Viertelgemelksproben aller laktierenden Kühe zeitnah am Untersuchungstag der Mensch-Tier-Beziehungserfassung lieferten Herdenprävalenzen zellzahlerhöhter Viertel und Mastitisviertel. Hinsichtlich des Managements wurden 34 Faktoren in die Auswertungen einbezogen. Nach einer univariablen Vorauswahl von Faktoren wurden multivariate Regressionsmodelle und ein Multilevel-Regressionmodell berechnet, um die Einflüsse auf die Eutergesundheitsvariablen zu analysieren. Häufigster Prädiktor für eine bessere Eutergesundheit (SCS sowie Anteile zellzahlerhöhter und Mastitisviertel) unter den Mensch-Tier-Beziehungs-Variablen war der Anteil positiver Interaktionen des Melkers mit den Kühen. Zudem war eine geringere Ausweichdistanz signifikant mit einem geringeren Anteil zellzahlerhöhter Viertel verbunden. Ausschlagen der Kühe im Melkstand trat signifikant häufiger in Betrieben mit einer höheren Neuinfektionsrate auf. Daneben zeigten sich folgende Tier- und Managementfaktoren als signifikante Risikofaktoren für die Eutergesundheit: (1) Rasse, insbesondere Holstein, für SCS, Neuinfektionsrate und Anteil Mastitisviertel, (2) Alter der Kühe anhand der Laktationsnummern für SCS und Anteil Mastitisviertel, (3) Anzahl Neuinfektionen einer Kuh für den SCS, (4) Luftsaugen beim Melkzeug-Anhängen sowie (5) eine fehlende Separierung kranker Kühe für die Neuinfektionsrate und (6) eine großzügig dimensionierte Liegefläche für den Anteil Mastitisviertel. Die Mensch-Tier-Beziehung ist somit relevant für die Eutergesundheit, insbesondere für die Höhe der Zellzahlen, während das Risiko für Neuinfektionen vornehmlich durch Managementfaktoren beeinflusst wird. Folglich wäre es sinnvoll, den Themenkomplex der Mensch-Tier-Beziehung zukünftig vermehrt in die Beratung von Bestandesbetreuungsprogrammen einzubeziehen.

Summary

Impacts of human-animal interactions and management factors on udder health were investigated in 46 dairy herds in loose housing systems. The human-animal relationship was measured by assessing milkers' attitudes and observing milkers' and cows' behaviour

during milking and cows' avoidance distance in the barn. Furthermore, 34 management factors were assessed. Udder health was evaluated using milk recording data over a period of one year before assessment (somatic cell score (SCS) and new-infection rate per herd (NEWINF)). Additionally, prevalence of quarters with elevated somatic cell count ($\%V > 100$) and mastitis quarters ($\%VMastitis$) were calculated from quarter-milk-samples of all lactating cows. Multivariable linear regression models were calculated. The proportion of positive behaviours milkers used when milking the cows was a predictor for three of the four mastitis indicators associated positively with udder health. A higher proportion of cows with an avoidance distance above 1 m and higher occurrence of kicking by cows during milking was associated with udder health indicators as well. Furthermore, some management and herd characteristics were identified as risk factors for mastitis. The results suggest that the human-animal relationship is relevant for udder health and thus should be considered in advisory activities concerning preventive mastitis control.

1 Einleitung

Mastitiden gehören neben Fruchtbarkeitsstörungen zu den bedeutendsten Gesundheitsstörungen in der Milchviehhaltung (z. B. STÄRK et al. 1997). Ihre multifaktorielle Natur ist durch zahlreiche Untersuchungen zum Einfluss von Managementmaßnahmen, technischen Aspekten im Bereich Haltung, Hygiene oder Melktechnik und von genetischer Disposition belegt (z. B. IVEMEYER et al. 2009). Auch Stress der Kühe ist ein nachgewiesener Risikofaktor für Mastitis (DOHOO und MEEK 1982), wobei das Stressniveau durch die Mensch-Tier-Beziehung beeinflusst werden kann (DE PASSILLÉ und RUSHEN 1999). Die Mensch-Tier-Beziehung wird über den Grad der Vertrautheit oder Distanz zwischen Tier und Mensch definiert, ausgedrückt im gegenseitigen Verhalten. Basierend auf den vorangehenden Erlebnissen kann ein Tier den Menschen positiv wahrnehmen und mit Annäherung reagieren oder aber den Menschen mit negativen Erlebnissen assoziieren und bei einer Begegnung mit Stress und Furcht reagieren (WAIBLINGER et al. 2006). Somit kann das Verhalten der Tierhalter beim Tier Stress erzeugen, aber auch reduzieren. In der Mastitisforschung hat die Mensch-Tier-Beziehung bisher wenig Aufmerksamkeit als potenzieller Risikofaktor erhalten.

Das Ziel der vorliegenden epidemiologischen Untersuchung auf Schweizer Milchviehbetrieben war die Evaluation der relativen Wichtigkeit der Qualität der Mensch-Tier-Beziehung auf die Eutergesundheit der Milchkühe unter Berücksichtigung weiterer Risikofaktoren aus dem Bereich des Management und der Herdencharakteristika.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Betriebe und Datenerfassung

Die Datenerhebungen der vorliegenden Untersuchung wurden auf 46 Schweizer Vollerwerbs-Milchviehbetrieben mit Laufställen und Melkstand durchgeführt, die am „pro-Q“-Eutergesundheitsprojekt (IVEMEYER et al. 2008) teilnahmen. Nur Betriebe mit maximal drei regelmäßigen Melkern wurden in das Projekt integriert. Alle Betriebe haben freiwillig und auf eigene Initiative am Rahmenprojekt teilgenommen, mit dem Ziel die Eutergesundheit

ihrer Herden zu verbessern oder den Antibiotikaeinsatz zu reduzieren. Zum Zeitpunkt der Erfassung der Mensch-Tier-Beziehung hatten alle untersuchten Betriebe ein Jahr am Rahmenprojekt teilgenommen und Milchleistungsdaten (MLP) der Betriebe lagen für mindestens dieses Untersuchungsjahr vor.

Alle Daten außer den verwendeten MLP-Daten wurden von einer Untersucherin auf den Betrieben innerhalb von 1–4 zeitnahen (d.h. im Abstand von einem Tag bis max. fünf Wochen) Betriebsbesuchen generiert. Sterile Viertelanfangsgemelksproben aller laktierenden Kühe wurden jeweils während einer Melkzeit genommen. Alle regelmäßigen Melker wurden separat während einer kompletten Melkzeit hinsichtlich ihres Melkmanagements und ihres akustischen und taktilen Verhaltens im Melkstand gegenüber den Kühen (Interaktionen) beobachtet. Da die Erfassung des Melkerverhaltens in die im Rahmenprojekt alljährliche Melkmanagementfassung integriert werden konnte, wussten die Melker zum Zeitpunkt der Beobachtung keine Details zur Erfassung ihrer Interaktionen mit den Tieren, um nicht ihr Verhalten zu beeinflussen. Nach der letzten Melkbeobachtung auf dem Betrieb wurde die Projektfragestellung erläutert und alle Melker wurden gebeten, einen Einstellungsfragebogen auszufüllen.

2.2 Management- und Herdenfaktoren

Die Selektion der 34 Herden- und Managementfaktoren, die in die Untersuchung einbezogen wurden, basierten auf Resultaten früherer Untersuchungen (WAIBLINGER et al. 2002, IVEMEYER et al. 2009). Diese erfragten bzw. beurteilten Faktoren betrafen die Bereiche: generelle Betriebs- und Herdencharakteristika (z.B. Betriebslage, Kuhrasse), Herdenmanagement, Haltung (insbesondere Liegeplatzdimensionierung), Melktechnik und Melkmanagement (hinsichtlich Melkhygiene und Melkabläufen; mehr Details siehe IVEMEYER 2010). Die durchschnittlichen Tagesmilchleistungen und die durchschnittlichen Laktationsnummern der Herden wurden aus den MLP-Daten über ein Jahr vor dem Untersuchungszeitpunkt errechnet.

2.3 Melkereinstellung und Melkerverhalten

Die Melkereinstellung wurde mittels Fragebögen nach WAIBLINGER et al. (2002) mit 130 Aussagen zu Eigenschaften von Kühen und dem eigenen Umgang mit den Kühen erfasst. Auf einer Skala von 1–7 konnte die Zustimmung ausgedrückt werden, wobei 7 größte und 1 geringste Zustimmung bedeutete. Mithilfe einer Hauptkomponentenanalyse wurden die Resultate zu 19 Faktoren reduziert, die für die weitere Auswertung zur Verfügung standen (ausführliche Beschreibung in IVEMEYER 2010).

Zum Melkerverhalten wurde die Häufigkeit akustischer und taktiler Interaktionen innerhalb einer Melkzeit relativ zur Anzahl der gemolkenen Kühe erfasst und folgendermaßen zusammengefasst (detaillierte Definitionen: WAIBLINGER et al. 2002, IVEMEYER 2010):

- POS: positive Verhaltensweisen (Streicheln, Berühren, ruhiges Sprechen)
- NEUT: neutrale Verhaltensweisen (dominantes Sprechen, leichtes Schlagen mit Hand oder Stock)
- NEG: negative Verhaltensweisen (ungeduldiges Sprechen, Schreien, kräftiges Schlagen mit Hand oder Stock)

Darüber hinaus wurden die Anteile positiver, neutraler und negativer Interaktionen (POS%, NEUT%, NEG%) an den Gesamtinteraktionen des Betriebes errechnet. Sowohl beim Melkerverhalten als auch bei der Melkereinstellung wurden aus den Daten Betriebsmittelwerte errechnet (IVEMEYER 2010).

2.4 Tierverhalten

Die Ausweichdistanz der Kühe wurde außerhalb der Melkzeit im Laufstall erfasst (methodische Details siehe WAIBLINGER et al. 2002 bzw. IVEMEYER 2010). In jeder Herde erfolgte dieser Test bei mindestens 75 % der Tiere und mindestens einmal pro Tier mit 1–3 Wiederholungen/Tier. Anschließend wurde der Mittelwert der Wiederholungen der Einzeltiere gebildet. Als Betriebswerte wurden folgende Werte für die Auswertungen verwendet:

- MeAWD: Median der Einzeltier-Mittelwerte pro Betrieb
- %AWD0: prozentualer Anteil der Kühe, die sich anfassen lassen (Ausweichdistanz im Mittel der tierindividuellen Wiederholungen $\leq 0,05$ m)
- %AWD>1: Anteil scheuer Kühe (Ausweichdistanz im Mittel der tierindividuellen Wiederholungen $\geq 1,0$ m)

Zusätzlich zum Melkerverhalten wurde beim Melken das Verhalten der Kühe hinsichtlich Trippeln (definiert als Gewichtsverlagerung der Hinterbeine mit leichtem Hochheben eines Beines) und Ausschlagen (definiert als deutliches Austreten mit den Hinterbeinen) erfasst, wenn sich der Melker in unmittelbarer Nähe des Tieres ($< 0,5$ m) befand (WAIBLINGER et al. 2002).

2.5 Eutergesundheit

Die Informationen zur Eutergesundheit der untersuchten Herden wurden einerseits aus den Zellzahlen (Somatic Cell Count, SCC) der MLP-Daten über ein Jahr vor dem Untersuchungszeitpunkt und andererseits aus Viertelanfangsgemelksproben aller laktierenden Kühe zum Untersuchungszeitpunkt generiert. Die SCC-Daten wurden umgewandelt in den Somatic Cell Score (SCS = \log_2 (SCC/100.000) +3). Ein SCS von 3 entspricht einem SCC von 100.000 Zellen/ml. Jeder 1er-Schritt des SCS ist mit einer Verdopplung bzw. Halbierung des SCC verbunden. Zur Beurteilung der Herdenzellzahl wurden zwei Parameter über ein Jahr errechnet:

- SCS: mittlerer SCS aller Kühe einer Herde über ein Jahr
- NEWINF: Neuinfektionsrate innerhalb des untersuchten Jahres; Anteil Zellzahlsprünge im Verlauf der MLP-Daten eines Jahres von unter auf über 200.000 Zellen/ml an den Gesamt-MLP-Wägungen (Valde et al. 2005)

Der Zeitraum eines Jahres wurde gewählt, um einen langfristigen Herdengesundheitsstatus darzustellen und darin mögliche jahreszeitliche Effekte zu nivellieren.

Aus den Befunden der Viertelanfangsgemelksproben wurden errechnet:

- %V>100: Anteil Viertel pro Herde mit SCC > 100.000 Zellen/ml und
- %VMastitis: Anteil Mastitisviertel (Mastitisdefinition nach DVG, 2002: bakteriologisch positiv (außer Verschmutzung mit mehr als zwei Keimarten) und SCC > 100.000)

2.6 Statistik

Nach einer univariablen Vorselektion assoziierter Faktoren (je nach Datentyp und Normalverteilung mithilfe Spearman-Rangkorrelationen, Varianzanalyse oder Kruskal-Wallis-Test) wurden multivariable lineare Regressionsmodelle mit schrittweiser Rückwärts-Selektion für die vier Eutergesundheitsvariablen gerechnet (Details zur Variablenselektion siehe IVEMEYER et al. in press). Ergänzend zu den multiplen linearen Regressionsmodellen auf Betriebsebene wurde für die Eutergesundheitsvariable SCS ein Multilevel-Regressionsmodell mit unabhängigen Faktoren auf Tier- und auf Betriebsebene berechnet. Faktoren, die keinen signifikanten Einfluss zeigten, wurden schrittweise aus dem Modell entfernt, bis lediglich signifikante Faktoren verblieben.

3 Ergebnisse

3.1 Deskriptive Beschreibung der Herden

Die mittlere Herdengröße der 46 untersuchten Herden betrug $27 \pm 11,3$ Kühe, mit einer durchschnittlichen Tagesmilchleistung von $21,0 \pm 2,9$ l und einer durchschnittlichen Laktationsnummer von $3,5 \pm 0,5$. Die Mehrheit der Betriebe hielt Braunvieh-Kühe (56 %), gefolgt von Fleckvieh-Herden (22 %) und Holstein-Herden (9 %). Sechs Herden bestanden aus Rassengemischen oder anderen Rassen. Auf Kuhebene sind 145 Holstein-, 140 Red Holstein-, 549 Brown Swiss-, 106 Swiss Fleckvieh-, 30 Jersey-, 18 Original Braunvieh- und 110 Kühe anderer Rassen oder Kreuzungen ausgewertet worden. Es handelte sich um zertifizierte Biobetriebe, außer drei Betrieben, die nach den Richtlinien der integrierten Produktion produzierten. Die meisten Betriebe hatten Boxenlaufställe; des Weiteren gab es einen Tieflaufstall und vier kombinierte Boxen- und Tieflaufställe. Mehr als die Hälfte der Betriebe (52 %) hatte Liegeflächenmasse, die über die Mindestanforderungen des BVET (Bundesamt für Veterinärmedizin, Bern) hinausgingen, alle anderen Betriebe erfüllten die Standardmasse (weitere Details zum Management der Betriebe siehe IVEMEYER et al. in press; IVEMEYER 2010).

Hinsichtlich der Melkereinstellung ließ sich anhand der Mediane der durch die Hauptkomponentenanalyse ermittelten Faktoren (siehe IVEMEYER 2010) feststellen, dass die meisten Landwirte den negativen Aussagen zu Eigenschaften und Umgang mit den Tieren eher nicht zustimmten (Mediane unter 4) und den positiven Aussagen zu den Eigenschaften der Kühe oder dem Umgang mit ihnen größtenteils zustimmten (Mediane über 5). Hinsichtlich des Melkerverhaltens im Melkstand war neutrales Verhalten am häufigsten zu beobachten (Median NEUT: 1,94/gemolkener Kuh) und machte durchschnittlich knapp 50 % der ausgeführten Interaktionen aus. Der zweitgrößte Anteil mit 38,7 % waren die positiven Interaktionen (Median POS: 1,50/gemolkener Kuh). Negative Interaktionen traten mit einem Anteil von 1,8 % deutlich seltener auf (Median NEG: 0,08/gemolkener Kuh). Trippeln der Kühe, während der Melker am Tier arbeitete, kam mit durchschnittlich 0,95-mal pro gemolkener Kuh relativ häufig und in jedem Betrieb vor. Ausschlagen der Kühe wurde 0,19-mal pro gemolkener Kuh (Median) beobachtet. Die Ausweichdistanz betrug im Median 0,26 m (MeAWD), der Anteil zutraulicher Kühe im Mittel 28,3 % (%AWD0) und der Anteil scheuer Kühe 19,5 % (%AWD>1).

Der mittlere SCS der Herden betrug 2,85 ($\pm 0,44$, entspricht einem geometrischen Mittelwert von 90 130 Zellen/ml). Die durchschnittliche Neuinfektionsrate der Herden lag bei 8,9 % \pm 3,0 %. Die durchschnittliche Prävalenz zellzahlerhöher bzw. Mastitisviertel betrug 29,6 % \pm 12,1 % bzw. 16,9 % \pm 8,2 %.

3.2 Multivariable Analysen

Der Anteil Viertel über 100 000 Zellen/ml ($\%V > 100$) war höher in Herden mit höherem Anteil scheuer Kühe (Ausweichdistanz > 1 m; $p = 0,014$) und geringer mit höherem Anteil an positiven Interaktionen der Melker (POS%; $p = 0,030$). Der Anteil Mastitisviertel ($\%VMastitis$) war ebenfalls geringer mit zunehmendem POS% ($p = 0,033$). Außerdem erschienen hierfür als Risikofaktoren in den Modellen die Rasse Holstein ($p < 0,001$), eine großzügige Dimensionierung der Liegeplätze ($p < 0,001$) und eine höhere Laktationsnummer ($p = 0,020$). Die Neuinfektionsrate (NEWINF) war höher, wenn zum Erhebungszeitpunkt die Kühe beim Melken häufiger ausschlugen ($p = 0,002$), ebenfalls auf Betrieben mit der Rasse Holstein ($p = 0,026$), wenn Lufteinsaugen beim Melkzeuganhängen beobachtet wurde ($p = 0,012$) und wenn generell kranke Tiere nicht von der Herde separiert wurden ($p = 0,019$).

Im Multilevel-Modell für den Somatic Cell Score (SCS) war auf Herdenbasis der Anteil positiver Interaktionen der Melker (POS%) mit geringerem SCS verbunden ($p = 0,010$). Ebenso war der SCS geringer, wenn während des Melkens ein Radio lief ($p = 0,003$). Auf Kuhebene war der SCS höher bei höherer Laktationsnummer der Kuh ($p < 0,001$), bei höherer Anzahl Neuinfektionen einer Kuh innerhalb des Untersuchungsjahres ($p < 0,001$), bei geringerer durchschnittlicher Tagesmilchleistung ($p < 0,001$) und erneut bei der Rasse Holstein im Vergleich zu Swiss Fleckvieh, Jersey, Original Braunvieh und anderen ($p = 0,004$ bis $0,032$). Mehr Details zu den Ergebnissen der Modelle siehe in IVEMEYER et al. (in press).

Das Melkerverhalten und das Kuhverhalten zeigten sich somit als signifikante Einflussfaktoren auf die Eutergesundheit, während die Melkereinstellung in keinem der Modelle als signifikanter Faktor verblieb.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Untersuchung wurden die potentiellen Einflüsse der Mensch-Tier-Beziehung auf die Eutergesundheit untersucht. Die Eutergesundheit wurde hierbei mithilfe von vier Variablen differenziert, die hinsichtlich ihres Schwerpunktes bei der Abbildung der Mastitiskomponenten Zellzahl und Bakteriologie variieren. Die Mensch-Tier-Beziehung wurde auf den Ebenen Melkereinstellung, Melkerverhalten und Tierverhalten untersucht, um zu ermitteln, auf welcher Ebene und mithilfe welcher Messgrößen sich ein Risiko für die Eutergesundheit identifizieren lässt. Neben der Mensch-Tier-Beziehung wurden ebenso Managementmaßnahmen der Betriebe als Einflussfaktoren in die Auswertung einbezogen, um die Risikofaktoren in den Modellrechnungen zu vervollständigen.

Die Mensch-Tier-Beziehung zeigte sich in den Modellen im Zusammenhang stehend mit der Eutergesundheit, insbesondere auf den Ebenen Melkerverhalten und Kuhverhalten. Das Melkerverhalten ausgedrückt am Anteil positiver Interaktionen stand am deutlichsten im Zusammenhang mit der Eutergesundheit (d. h. mit allen Eutergesundheitsindikatoren

außer der Neuinfektionsrate). Möglicherweise wirkt sich eine gute Mensch-Tier-Beziehung und damit verbunden eine gute allgemeine Immunität weniger darauf aus, ob es überhaupt zu einer Infektion kommt, sondern eher darauf, wie effektiv diese von der Kuh bekämpft wird. Tatsächlich zeigte HAMANN (2008), dass Kühe mit einem starken Immunsystem und einer intensiveren Immunantwort höhere Mastitis-Heilungsraten hatten. Daraus kann man schließen, dass bei Kühen mit einem stärkeren Immunsystem die Zellzahlen nach einem Anstieg schneller oder überhaupt wieder unter 100 000/ml absinken, die Infektion also nicht chronisch wird. Da positive Interaktionen den Stress und die Furcht von Milchkühen vor Menschen reduzieren können (WAIBLINGER et al. 2004, SCHMIED et al. 2008), kann man davon ausgehen, dass der Zusammenhang zwischen niedrigeren Zellzahlen und positivem Melkerverhalten über eine niedrigere Stressreaktion und somit ein stärkeres Immunsystem zu erklären ist.

Zudem unterstreicht die höhere Prävalenz zellzahlerhöhter Viertel in Herden mit einem höheren Anteil scheuer Kühe, dass scheue Kühe vermutlich mehr Stress im engen Kontakt mit dem Menschen, insbesondere beim Melken, erleben (BREUER et al. 2003), was sich in einer erhöhten Zellzahl ausdrücken kann. Dagegen beeinflussen vor allem Managementmaßnahmen, beispielsweise im Bereich Hygiene, das Risiko, dass Pathogene überhaupt ins Euter eindringen und dort eine Immunantwort auslösen. Einen schematischen Überblick über das Zusammenwirken der verschiedenen Faktoren im Mastitisgeschehen gibt Abbildung 1.

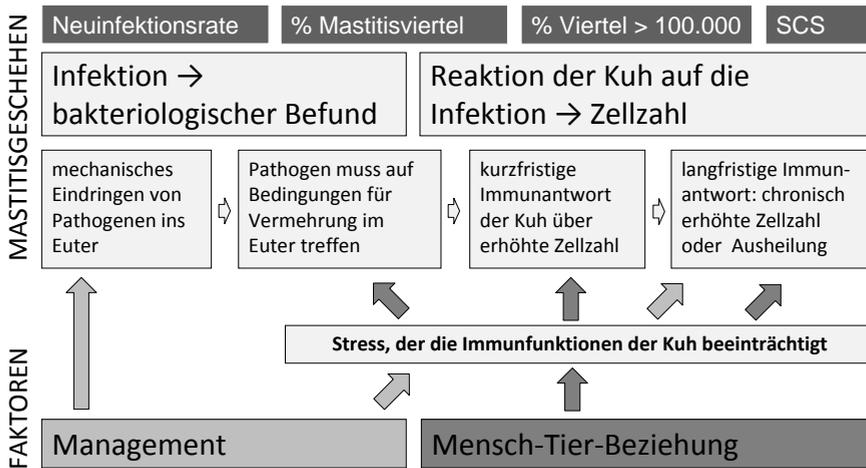


Abb. 1: Schematische Faktorenwirkungen innerhalb des Mastitisgeschehens

Fig. 1: Scheme of factors effects on udder health

Das Ausschlagen der Kühe als signifikanter Faktor für die Neuinfektionsrate kann einerseits Unruhe beim Melken bzw. Furcht der Kühe gegenüber den Melkern bedeuten oder durch eine rassebedingte Nervosität bedingt sein. Andererseits kann aber auch der direkte Einfluss der Infektionsgefahr, wenn ein Melkzeug beim Ausschlagen herunterfällt

und dabei Luft- und ggf. Schmutz eingesogen wird, eine Rolle spielen. Die Hypothese der Infektionsgefahr durch ein Abschlagen des Melkzeugs unterstützt der Faktor des Lufteinsaugens beim Anhängen als Risikofaktor für die Neuinfektionsrate. Lufteinsaugen des Melkzeugs auf einzelnen Zitzenbechern, während andere schon an der Zitze hängen, kann dazu führen, dass ggf. infizierte Milch aus dem Sammelstück in das angehängte Viertel gestoßen wird. Die höheren Zellzahlen und die höhere Neuinfektionsrate der Holsteinherden können entweder mit dem nervöseren Temperament und somit einer stärker ausgeprägten Stressreaktion dieser Rasse oder aber mit einer mangelnden Robustheit gegenüber Eutererkrankungen zusammenhängen.

Die Melkereinstellung zeigte sich in der vorliegenden Untersuchung nicht direkt als Einflussfaktor auf die Eutergesundheit (anders als in MÜLLEDER und WAIBLINGER 2004). Die vom Melker ausgedrückte Wichtigkeit des Kontakts zu den Tieren erwies sich aber als im signifikanten Zusammenhang stehend mit der Ausweichdistanz der Kühe (IVEMEYER 2010), sodass ein indirekter Einfluss auf die Eutergesundheit zu vermuten ist.

Signifikant für die Neuinfektionsrate zeigte sich auch die Separierung kranker Kühe. Dies kann zum einen den Hintergrund haben, dass sich Pathogene weniger stark in der Herde ausbreiten, wenn insbesondere schwer euterkrankte Kühe separiert werden, kann aber auch Ausdruck eines gesamthaft umsichtigen und pflegenden Verhaltens des Landwirtes mit kranken Kühen sein. Der Zusammenhang zwischen geringerem SCS und laufendem Radio im Melkstand könnte eventuell dadurch bedingt sein, dass Melker, die beim Melken Radio hören, entspannter sind und sich somit weniger Stress auf die Kühe überträgt. Ebenso zeigte sich, dass Betriebe, die ihren Kühen großzügigere Liegeplätze zur Verfügung stellen als die Mindestanforderungen vorschreiben, mehr Mastitisviertel haben. Eine Erklärungshypothese hierfür wäre, dass in großzügig dimensionierten Liegeboxen die Gefahr größer ist, dass die Kühe verschmutzt sein können, weil die Kuh beim Aufstehen weniger stark gezwungen ist, einen Schritt zurückzugehen, bevor sie kotet, und es somit leichter zu einer Infektion des Euters am Liegeplatz insbesondere mit Umweltkeimen kommen könnte. Anhand der Modellresultate erhöht sich mit höherer durchschnittlicher Laktationsnummer der Anteil an Mastitisvierteln sowie der SCS. Dies ist plausibel durch die längere Risikozeit für eine Mastitiserkrankung. Der im Modell verbleibende negative Zusammenhang zwischen Milchleistung und SCS erklärt sich dadurch, dass infolge von Mastitiden häufig das milchgebende Eutergewebe vernarbt und somit langfristig weniger Milch produziert.

Die Mensch-Tier-Beziehung zeigt sich somit als relevant für die Eutergesundheit, insbesondere für die Höhe der Zellzahlen, während das Risiko für Neuinfektionen vornehmlich durch Managementfaktoren, wie Melkhygiene oder die Rasse beeinflusst wird. Folglich wäre es vor allem auf Betrieben mit eher unspezifischen Herdeneutergesundheitsproblemen empfehlenswert, vermehrt Stressquellen für die Tiere auszuschalten, was einen positiven Umgang mit den Tieren einschließt. Auf Betrieben, die Bestandsprobleme mit einem gehäuft auftretenden, stark ansteckenden Leitkeim haben, der zu hohen Zellzahlen führt, sollte hingegen vor allem nach Infektionsquellen gesucht werden, um die Neuinfektionen zu reduzieren.

Literatur

- 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
- De Passillé, A.M.; Rushen, J. (1999): Are You A Source of Stress or Comfort for Your Cows? *Advances in Dairy Technology* 11(1), S. 347–360
- Dohoo, I.R.; Meek, A.H. (1982): Somatic Cell Counts in Bovine Milk. *Can. Vet. J.*, 23 (4), S. 119–125
- DVG (2002): Leitlinien zur Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandesproblem. (Hrsg. Hamann, J.; Fehlings, K., Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Fachgruppe „Milchhygiene“, Sachverständigenausschuss „Subklinische Mastitis“, Kiel)
- Hamann, J. (2008): Zur Bekämpfung der bovinen Mastitis unter Praxisbedingungen. *Tierärztl. Umsch.* 63(12), S. 643–650
- Ivemeyer, S.; Maeschli, A.; Walkenhorst, M.; Klocke, P.; Heil, F.; Oser, S.; Notz, C. (2008): Auswirkungen einer zweijährigen Bestandesbetreuung von Milchviehbeständen hinsichtlich Eutergesundheit, Antibiotikaeinsatz und Nutzungsdauer. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 150(10), S. 499–505
- Ivemeyer, S.; Walkenhorst, M.; Heil, F.; Notz, C.; Maeschli, A.; Butler, G.; Klocke, P. (2009): Management factors affecting udder health and effects of a one year extension program in organic dairy herds. *Animal* 3(11), S. 1596–1604
- Ivemeyer, S. (2010): Einfluss der Mensch-Tier-Beziehung auf die Eutergesundheit von Milchkühen. Dissertation, Universität Kassel, online: https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2011030336223/13/Dissertation_Silvia_Ivemeyer.pdf
- Ivemeyer, S.; Knierim, U.; Waiblinger, S. (in press): Effects of human-animal-relationship and management on udder health in Swiss dairy herds, *J. Dairy Sci.*
- Müller, C.; Waiblinger, S. (2004): Analyse der Einflussfaktoren auf Tiergerechtigkeit, Tiergesundheit und Leistung von Milchkühen im Boxenlaufstall in konventionellen und biologischen Betrieben unter besonderer Berücksichtigung der Mensch-Tier-Beziehung. Endbericht zum Forschungsprojekt 1267. VUW Eigenverlag, Wien
- Schmied, C.; Boivin, X.; Waiblinger, S. (2008): Stroking Different Body Regions of Dairy Cows: Effects on Avoidance and Approach Behavior Toward Humans. *J. Dairy Sci.* (91), S. 698–605
- Stärk, K.D.; Frei-Stäheli, C.; Frei, P.P.; Pfeiffer, D.U.; Danuser, J.; Audigé, L.; Nicolet, J.; Strasser, M.; Gottstein, B.; Kihm, U. (1997): Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993–1994). *Schweiz. Arch. Tierheilkd.*, 139 (8), S. 343–353
- Valde, J.P.; Osteras, O.; Simensen, E. (2005): Description of herd level criteria for good and poor udder health in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88(1), S. 86–92
- Waiblinger, S.; Boivin, X.; Pedersen, V.; Tosi, M.V.; Janczak, A.M.; Visser, E.K.; Jones, R.B. (2006). Assessing the human-animal relationship in farmed species: A critical review. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 101 (3), S. 185–242
- Waiblinger, S.; Menke, C.; Coleman, G. (2002): The Relationship Between Attitudes, Personal Characteristics and Behaviour of Stockpeople and Subsequent Behaviour and Production of Dairy Cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 79(3), S.195–219
- Waiblinger, S.; Menke, C.; Korff, J.; Bucher, A. (2004): Previous Handling and Gentle Interactions Affect Behaviour and Heart Rate of Dairy Cows During a Veterinary Procedure. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 85(1–2), S. 31–42

Hat das Saugen bei der Mutter im Vergleich zum Saugen am Tränkeautomaten für Kälber eine Entspannungswirkung?

Has sucking at the mother a relaxing effect for calves compared to sucking at an automatic milk feeder?

JULIA JOHNS, KATHRIN WAGNER, SUSANNE WAIBLINGER, KERSTIN BARTH, EDNA HILLMANN

Zusammenfassung

Unter natürlichen Bedingungen werden Kälber ungefähr zehn Monate von der Mutter gesäugt, während sie in der herkömmlichen Milchviehhaltung kurz nach der Geburt von der Mutter getrennt und meist mittels Eimertränke oder Tränkeautomaten versorgt werden. Diese Art der Kälberaufzucht kann die Anpassungsfähigkeit der Kälber überfordern. Zum Beispiel können bei einem großen Anteil an mutterlos aufgezogenen Kälbern orale Verhaltensstörungen, insbesondere das gegenseitige Besaugen beobachtet werden. Diese traten bei muttergebunden aufgezogenen Kälbern nicht auf. Ziel der Studie war es, weitere Erkenntnisse in Bezug auf verschiedene Verhaltensweisen in der muttergebundenen Kälberaufzucht zu gewinnen, wobei der Schwerpunkt auf dem Saugverhalten der Kälber lag. Es wurde vermutet, dass Saugen am Euter des Muttertieres im Vergleich zum Saugen am Tränkeautomaten einen Entspannungseffekt ausübt (Erniedrigung Herzfrequenz, Erhöhung Herzfrequenzvariabilität). Untersucht wurden ethophysiologische Effekte des Saugens an Euter und Tränkeautomat sowie gegenseitiges Besaugen. Dafür wurde die Aufzucht mit Kontakt zum Muttertier mit der Aufzucht am Tränkeautomaten unter ansonsten gleichen Haltungs- und Fütterungsbedingungen verglichen. Eine Versuchsgruppe wurde am Tränkeautomaten mit max. 16 l Milch pro Tag ($n = 19$ Kälber) versorgt. Im Vergleich dazu wurde die andere Versuchsgruppe mit permanentem Kontakt zur Mutter ($n = 21$ Kälber) aufgezogen. Alle Tiere wurden im Alter von 19, 30 und 45 Tagen beobachtet. Dabei wurden verschiedene Verhaltens- und Herzfrequenzparameter erfasst. Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität wurden als Indikatoren für postulierte Entspannungseffekte verwendet. Die statistische Analyse der Daten erfolgte mittels linearer gemischte Effekte Modelle. Muttergebundene Kälber saugten insgesamt länger und häufiger als mutterlos aufgezogene Kälber. Gegenseitiges Besaugen kam bei sechs Kälbern vor, die über den Tränkeautomaten gefüttert wurden. Muttergebundene Kälber wiesen beim Saugen am Euter eine insgesamt höhere Herzfrequenz als mutterlos aufgezogene Kälber beim Saugen am Tränkeautomaten auf. Unterschiede bezüglich der Herzfrequenzvariabilität während des Saugens am Euter bzw. Tränkeautomaten konnten nicht festgestellt werden. Entgegen der formulierten Hypothese konnte gezeigt werden, dass der Einfluss des Saugaktes auf Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität vergleichbar ist, unabhängig davon, ob am Euter oder am Tränkeautomaten gesaugt wurde. Wir konnten anhand der untersuchten Herzfrequenzparameter also keinen Entspannungseffekt des Saugens am Euter nachweisen. Berücksichtigt man aber die Tatsache, dass Kälber mit Kontakt zur Mutter kein gegenseitiges Besaugen zeigten, bestätigen die Ergebnisse erneut die Notwendigkeit von natürlichem Saugverhalten zur Vorbeugung von Verhaltensstörungen bei Kälbern.

Summary

Under natural conditions, calves are suckled by their mother for about ten months. In artificial rearing of dairy cattle, calves are usually separated from their mother shortly after birth. Feeding takes place via an automatic milk feeder or a bucket. These rearing conditions can overstrain the calves' adaptive capacity and as consequence, artificially reared calves may perform abnormal oral behaviour such as cross-sucking. These did not occur in mother-bonded calves. The aim of this study was to gain further knowledge in relation to different behaviour in mother-bonded rearing, focusing on sucking behaviour. It has been suggested that sucking on the udder of the mother would have a relaxing effect compared to sucking on the automatic milk feeder (decrease in heart rate, increase in heart rate variability). Etho-physiological effects of sucking on the udder and the automatic milk feeder were investigated as well as cross-sucking. The impact of contact with the mother versus motherless rearing was compared under identical housing conditions. One treatment group was fed up to 16 litres of milk per day via an automatic milk feeder ($n = 19$ calves), in comparison, the other treatment group had unrestricted contact to their mothers ($n = 21$ calves). All calves were observed at the age of 19, 30 and 45 days. Various behavioural and heart rate parameters were collected. Heart rate and heart rate variability were used as indicators for postulated relaxing effects. Data was analysed using linear mixed-effects models. Overall, mother-bonded calves were sucking longer and more frequently as motherless reared calves. Six calves that were fed via the automatic milk feeder performed cross-sucking. Altogether, mother-bonded calves had a higher heart rate than motherless reared calves, but there were no differences in heart rate variability. In contrast to our hypothesis, our results showed that the influence on heart rate and heart rate variability of sucking on the udder was similar to sucking on the automatic milk feeder. Therefore, no relaxing effect was determined for sucking on the udder of the mother. Considering the fact that calves with contact to their mother showed no cross-sucking, the results again confirm the necessity of natural sucking behaviour to prevent abnormal behaviour in calves.

1 Einleitung

Unter natürlichen Bedingungen werden Kälber bis zu zehn Monaten von ihrer Mutter gesäugt (REINHARDT und REINHARDT 1981), während mutterlos aufgezogene Kälber in der herkömmlichen Milchviehhaltung häufig innerhalb der ersten Stunden nach der Geburt von ihrer Mutter getrennt und an einem Tränkeautomaten oder per Eimertränke aufgezogen werden. Eine solche frühe Trennung von der Mutter kann die Anpassungsfähigkeit der Kälber überfordern.

Kälber haben als Säugetiere eine phylogenetisch angelegte hohe Saugmotivation, welche auch unter herkömmlichen Aufzuchtbedingungen bestehen bleibt. Um die nicht befriedigte Saugmotivation zum Ausdruck zu bringen, entwickeln sie orale Verhaltensstörungen. Besonders häufig tritt gegenseitiges Besaugen auf (KEIL et al. 2000, ROTH et al. 2008). In früheren Versuchen konnte gezeigt werden, dass muttergebundene Kälber kein gegenseitiges Besaugen entwickeln, mutterlos aufgezogene Kälber jedoch unter herkömmlichen Aufzuchtbedingungen (8 l Milch/Tag) dieses weiterhin zeigen (ROTH et al. 2009).

Die Herzfrequenz (HR) und die Herzfrequenzvariabilität (HRV) sind potenzielle Indikatoren zur Beurteilung eines Entspannungseffektes. Nahrungsbezogenes Saugen übt auf Neugeborene bei Mensch (GRAY et al. 2002), Hund (BLASS & WATT 1999) und Ratte (BLASS 1994) einen beruhigenden und schmerzstillenden Effekt aus. Es wurde gezeigt, dass Kälber nach dem Milchabruf am Tränkeautomaten eine höhere Herzfrequenzvariabilität aufweisen (GRAY et al. 2002, VEISSIER et al. 2002), was auf einen Entspannungseffekt schließen lässt. HILLMANN et al. (2007) konnten diese Ergebnisse jedoch nicht bestätigen. Im Gegenteil, während des Aufenthaltes im Tränkestand war die Herzfrequenz erhöht und die Herzfrequenzvariabilität erniedrigt, was auf eine reduzierte Aktivität des parasympathischen Systems und damit auf einen eher angespannten Zustand der Tiere im Tränkestand schließen lässt. Ein Grund hierfür könnte sein, dass das Saugen am Tränkeautomaten nicht denselben Effekt hat wie das Saugen am Euter, möglicherweise aufgrund fehlender Reize, wie physikalische Eigenschaften des Euters oder Nähe des Muttertieres.

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, einen Entspannungseffekt während des Saugens am Euter des Muttertieres im Vergleich zum Saugen am Tränkeautomaten nachzuweisen. Die Ergebnisse der Untersuchung tragen weiter dazu bei, die Entwicklung von gegenseitigem Besaugen in der herkömmlichen Kälberaufzucht besser verstehen zu können. Um mögliche Effekte der Aufnahme stark unterschiedlicher Milchmengen auszuschließen, konnten die mutterlos aufgezogenen Kälber bis zu 16 l Milch pro Tag aufnehmen, die muttergebundenen Kälber hatten uneingeschränkt Kontakt zur Mutter und zur gesamten Kuhherde (WAGNER et al. 2010).

Sollte sich der postulierte Entspannungseffekt bei gleichzeitigem Ausbleiben von gegenseitigem Besaugen bei muttergebundenen Kälbern bestätigen, wäre dies ein weiteres Indiz dafür, dass die herkömmlichen Aufzuchtverfahren von Kälbern nicht tiergerecht und somit aus Sicht des Tierschutzes kritisch zu hinterfragen sind.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere und Haltung

Die Untersuchung fand von November 2009 bis März 2010 am Institut für Ökologischen Landbau des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) in Trenthorst statt. Die Versuche wurden an 40 Aufzuchtältern und deren Müttern durchgeführt. Die beobachteten Kälber gehörten den Rassen Deutsche Rotbunte im Doppelnutzungstyp ($n = 24$) und Deutsche Holstein ($n = 16$) an. Das Geschlechterverhältnis lag bei 22 weiblichen zu 18 männlichen Tieren. Die Versuche wurden während der ersten 90 Lebensstage durchgeführt. Für die Untersuchung wurden die Kälber zwei Aufzuchtverfahren zugeteilt, die im Weiteren genauer beschrieben werden.

Die Mütter der Versuchstiere wurden in zwei rasse-getrennten Herden mit ca. 50 Tieren gehalten, sodass auch die Kälber in zwei getrennten Gruppen gehalten wurden (SCHNEIDER et al. 2008, ROTH et al. 2009, WAGNER et al. 2010). Ein dazwischen stehendes Melkhaus trennte die beiden identischen Kälberbereiche räumlich voneinander (BARTH et al. 2010). Die Mütter standen im selben, symmetrisch aufgebauten Laufstall mit 50 Stallplätzen auf jeder Seite. Alle Kühe wurden zweimal täglich gemolken. Zwischen Kuhstall und Kälberbereich war ein Selektionstor eingebaut, welches den mit Halsband-Transpondern ausgestatteten

muttergebundenen Kälbern Durchgang gewährte. Diese konnten somit in den Liegebereich und in den Außenbereich des Kuhstalles gelangen, wurden aber vom Fressbereich der Kühe ferngehalten.

Muttergebunden sowie mutterlos aufgezogene Kälber hatten Zugang zum selben Kälberbereich, d. h. es wurden in beiden Kälberbereichen zeitgleich jeweils Kälber beider Aufzuchtverfahren gehalten. Beide Kälberbereiche waren mit einer Liegefläche (Tiefstreu, 13 m²) und einem Aktivitätsbereich (gummiert und Betonboden, 54 m²) ausgestattet und zum Futtertischbereich hin offen. Silage, Heu und Wasser wurden allen Kälbern ad libitum zur Verfügung gestellt. Die Kälberbereiche verfügten über je einen Tränkeautomaten, an dem nur die mutterlos aufgezogenen Kälber Tränkeanrecht hatten und einen transpondergesteuerten Kraftfutterautomaten, zu dem jederzeit alle Kälber freien Zugang hatten und max. 6 kg/Tag/Tier an Kraftfutter erhielten (FA Foerster-Technik GmbH, Engen, Deutschland).

2.2 Aufzuchtverfahren

Die muttergebundenen Kälber (Kontakt, n = 21) wurden in den ersten fünf Tagen post partum (pp) mit ihrer Mutter in einer separaten Abkalbebox gehalten. Am sechsten Tag pp wurden die Kälber in den Kälberbereich und die Mütter in den Kuhstall umgestallt. Die Kälber wurden in den darauf folgenden drei Tagen an das Selektionstor angelernt und hatten ab dem sechsten Tag pp mittels Halsband-Transponder durch das Selektionstor Zugang zum Kuhstall. Der permanent mögliche Kontakt zwischen Mutter und Kalb wurde nur durch das Melken und die Fresszeiten (SCHNEIDER et al. 2008) unterbrochen, oder wenn sich das Kalb freiwillig in den Kälberbereich begab. Bis zum 90. Tag pp (min-max 87–95) hatten die Kontakt-Kälber Zugang zum Kälberbereich sowie zum Liege- und Laufbereich (innen und außen) der Kühe im Kuhstall.

Die mutterlos aufgezogenen Kälber (Automat, n = 19) wurden innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Geburt von ihren Müttern getrennt; die Mütter wurden in den Kuhstall und die Kälber in den Kälberbereich umgestallt. Dort wurden die Kälber über fünf Tage viermal täglich mit Kolostralmilch von Hand getränkt und dann an den Tränkeautomaten gewöhnt (6–7 d pp). Dieser steigerte die zur Verfügung stehende Milchmenge (Vollmilch) kontinuierlich von 8 l/Tier und Tag an Tag 6 pp auf 16 l/Tier und Tag an Tag 27 pp, sodass ab diesem Tag jedem Tier eine Milchaufnahme bis zu 16 l pro Tag ermöglicht wurde. Bis zum Tag 90 pp (min-max 87–94) wurden die Automaten-Kälber im Kälberbereich gehalten.

2.3 Datenaufnahme

Um das Saugverhalten quantitativ zu erfassen, wurde jedes Kalb an drei verschiedenen Tagen beobachtet. Am 19. (± 6) Lebenstag fand eine 24-h-Beobachtung statt, bei der ausschließlich die Dauer und Häufigkeit des Saugens und gegenseitigen Besaugens protokolliert wurden. Am 30. (± 3) und 45. (± 2) Lebenstag wurde jedes Kalb für je vier bzw. acht Stunden beobachtet. Parallel dazu wurden die Herzfrequenz-Parameter erfasst; aufgrund zweier frühzeitiger Abgänge reduzierte sich die Anzahl Kälber für die Tage der Herzfrequenz-Messungen von 40 auf 38 Tiere.

Das Saugverhalten der Kontakt-Kälber wurde direkt aufgenommen, das Saugverhalten der Automaten-Kälber mittels Videotechnik. Für die Direktbeobachtung wurde die Software Observer (Version 5.0) verwendet und die Videoaufnahmen wurden mithilfe der Software Interact (Version 9.0.7) ausgewertet.

Die Herzfrequenz-Parameter wurden mittels Polar®-System gemessen. Um einen möglichen Unterschied in der Herzfrequenz und der Herzfrequenzvariabilität, gemessen als RMSSD (=Wurzel des Mittelwerts aus der Summe der Quadrate der Differenz aufeinanderfolgender RR-Intervalle), zwischen Kontakt- und Automaten-Kälbern festzustellen, wurden diese zwei Parameter vor, während und nach dem Saugen am Tränkestand bzw. am Euter der Mutter systematisch erhoben. Dabei wurde jeweils eine ununterbrochene Dauer von mindestens zwei Minuten innerhalb der halben Stunde vor, während und in der Viertelstunde nach dem Saugakt gefordert. Das Tier durfte weder fressen, noch schnell gehen/rennen oder in soziale Auseinandersetzungen involviert sein, um einen Einfluss unterschiedlicher motorischer Aktivität auszuschließen.

2.4 Statistik

Zur statistischen Auswertung wurde das Statistik-Programm R 2.11.1 (R Development Core Team, 2010) verwendet. Der Einfluss des Saugverhaltens auf Dauer und Anzahl Saugakte, Anzahl RR-Intervalle und RMSSD wurden mit linearen gemischte Effekte Modellen ausgewertet. Als erklärende Variable gingen in die Modelle das Aufzuchtverfahren (Kontakt/Automaten), das Zeitfenster (vor/während/nach), das Geschlecht, die Rasse und die Mutter (Kuh/Erstkalbin) sowie alle möglichen Zweifachinteraktionen ein. Die Anfangsmodelle wurden im stepwise-backwards Verfahren reduziert. Nach graphischer Residuenanalyse (Tukey-Anscombe-Plot, QQ-Plots, Plot der Residuen gegen die erklärenden Variablen) wurden die Zielvariablen Anzahl Saugakte, Anzahl RR-Intervalle und RMSSD logarithmiert.

3 Ergebnisse

3.1 Saugverhalten

Besaugen

Der Parameter Besaugen wurde während der gesamten Datenaufnahme bei sechs Automaten-Kälbern jeweils einmal beobachtet, sodass auf eine statistische Analyse verzichtet wurde.

Saugen am Tränkeautomaten/an der Mutter

An der Mutter saugten die Kälber in 24 Stunden 5,77 (\pm 2,47) Mal mit einer Dauer von 6,04 (\pm 2,27) Minuten pro Saugakt, am Automaten 6,79 (\pm 3,43) Mal mit einer Dauer von 3,43 (\pm 1,39) Minuten pro Saugakt. Dabei war der Unterschied in der Saugdauer pro Saugakt signifikant ($F_{1,38} = 13,8$, $p < 0,0001$, Abb. 1). Insgesamt saugten Kontakt-Kälber 30,21 (\pm 11,35) Minuten pro Tag, Automaten-Kälber 17,6 (\pm 6,94) Minuten pro Tag ($F_{1,37} = 9,82$, $p = 0,0034$). Deutsche-Holstein-Kälber saugten im Gegensatz zu den Rotbunt-Kälbern insgesamt häufiger ($F_{1,37} = 6,36$, $p = 0,02$, Abb. 2).

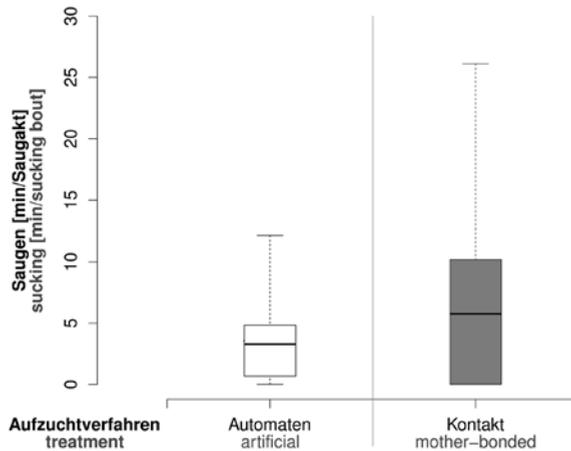


Abb. 1: Dauer pro Saugakt in Abhängigkeit vom Aufzuchtverfahren

Fig. 1: Duration of sucking bouts depending on treatment

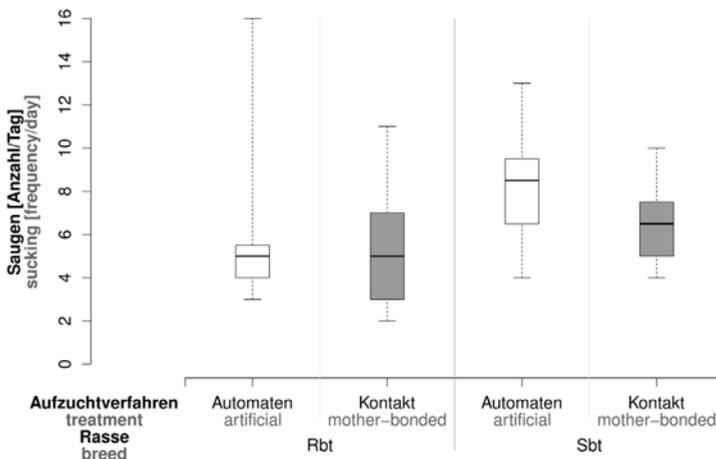


Abb. 2: Häufigkeit des Saugens in Abhängigkeit von Rasse (Rbt = Deutsche Rotbunte, Sbt = Deutsche Holstein) und Aufzuchtverfahren

Fig. 2: Frequency of sucking depending on breed (Rbt = German Red Holstein, Sbt = German Holstein) and treatment

3.2 Herzfrequenz-Parameter

Herzfrequenz

Die Kontakt-Kälber hatten insgesamt eine höhere Herzfrequenz als die Automaten-Kälber ($F_{1,35} = 9,68$, $p = 0,0037$, Abb. 3). Im Vergleich zu vor dem Saugen stieg die Anzahl der Herzschläge pro Minute während des Saugens sowohl bei den Automaten- als auch bei den Kontakt-Kälbern an und fiel nach dem Saugen wieder ab, blieb jedoch über dem Wert von vor dem Saugen ($F_{2,87} = 22,61$, $p < 0,0001$, Abb. 3).

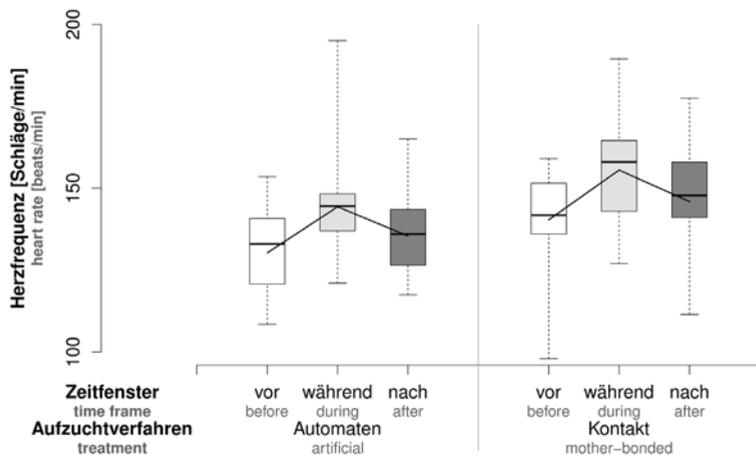


Abb. 3: Herzfrequenz in Abhängigkeit vom Aufzuchtverfahren, jeweils vor, während und nach dem Saugakt am Euter bzw. am Tränkeautomaten. Zusätzlich ist in der durchgezogenen Linie die Modellschätzung dargestellt

Fig. 3: Heart rate depending on treatment before, during and after sucking on the udder or automatic milk feeder depending on the rearing system. In addition, solid line shows the model estimation

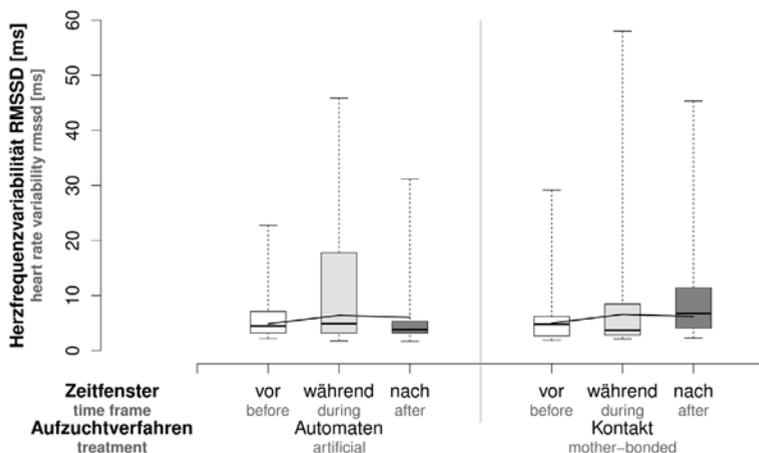


Abb. 4: Herzfrequenzvariabilität (RMSSD) in Abhängigkeit vom Aufzuchtverfahren, jeweils vor, während und nach dem Saugakt am Euter bzw. am Tränkeautomaten; zusätzlich ist in der durchgezogenen Linie die Modellschätzung dargestellt

Fig. 4: Heart rate variability (rmssd) depending on treatment before, during and after sucking on the udder or automatic milk feeder depending on the rearing system; in addition, solid line shows the model estimation

Herzfrequenzvariabilität

Die Herzfrequenzvariabilität unterschied sich weder zwischen den Aufzuchtverfahren ($F_{1,35} = 0,02$, $p = 0,9$, Abb. 4) noch zwischen den unterschiedlichen Zeitfenstern ($F_{2,87} = 1,3$, $p = 0,28$, Abb. 4).

4 Diskussion

Die muttergebunden aufgezogenen Kälber unseres Experiments saugten im Alter von zwei Wochen knapp sechsmal pro Tag bei ihrer Mutter, bei jedem Saugakt durchschnittlich sechs Minuten lang. Die Gesamtsaugdauer pro Tag lag im Mittel bei 30 Minuten. GARY et al. (1970) geben für muttergebunden aufgezogene Kälber unter natürlichen Bedingungen im ersten Lebensmonat täglich 3–6 Saugperioden bei einer Saugaktdauer von 8–10 Minuten und einer Gesamtsaugdauer von 60 Minuten pro Tag an. ODDE et al. (1985) geben fünf Saugperioden mit einer Gesamtsaugdauer von 46 Minuten pro Tag an. Die mutterlos aufgezogenen Kälber saugten im selben Alter knapp siebenmal pro Tag am Tränkestand, jeder Besuch dauerte im Durchschnitt dreieinhalb Minuten bei einer Gesamtsaugdauer von 18 Minuten pro Tag. Dies entspricht Befunden für ähnlich junge Kälber aus der Literatur. RIESE et al. (1977) erfassten bei Mastkälbern am Automaten 1–6 Saugperioden. WEBER und WECHSLER (2001) berichteten von einer durchschnittlichen Besuchsdauer im Tränkestand mit Tränkeaufnahmen von fünf Minuten pro Tier und Tag, EGGLE (2005) von vier Minuten pro Tier und Tag bei sechs Saugperioden und einer Gesamtsaugdauer von 20–24 Minuten pro Tag. Muttergebundene Kälber saugten vermutlich länger aufgrund der geringeren Milchflussrate beim Saugen am Euter, sodass die Kälber mehr Zeit für die Milchaufnahme benötigten als beim Saugen am Automaten (JUNG und LIDFORS 2001).

Eine verlängerte Milchaufnahme kann das gegenseitige Besaugen reduzieren (JUNG und LIDFORS 2001). Gegenseitiges Besaugen wurde während der Datenaufnahme bei sechs Automaten-Kälbern beobachtet, wobei jedes Kalb nur einmal beim Besaugen gesehen wurde. Kontakt-Kälber wurden nie beim Besaugen beobachtet. Verglichen mit den Ergebnissen von ROTH et al. (2008), nach denen gegenseitiges Besaugen bei 26 von 28 mutterlos aufgezogenen Kälbern auftrat, konnte das gegenseitige Besaugen der Automaten-Kälber sehr stark reduziert werden. Da die Kälber in beiden Untersuchungen unter den gleichen, angereicherten Bedingungen gehalten wurden, vermuten wir, dass dieser Effekt durch den Unterschied in der zur Verfügung stehenden Milchmenge (8 l/Tier und Tag bei ROTH et al. 2008, 16 l/Tier und Tag in der vorliegenden Studie) hervorgerufen wurde. Allerdings waren die Beobachtungszeiten in der Untersuchung von ROTH et al. (2008) länger als in der vorliegenden Studie, sodass nicht völlig ausgeschlossen werden kann, dass bei einer längeren Beobachtung mehr Besaugen registriert worden wäre.

Entgegen den Erwartungen, nach denen Kälber fleischbetonter Rassen eine stärker entwickelte Saugmotivation haben und länger sowie häufiger saugen als Kälber milchbetonter Rassen (LE NEINDRE 1989, DAS et al. 2000), saugten in unserem Versuch die Holstein-Kälber häufiger als die Kälber der Deutschen Rotbunten im Zweinutzungstyp.

Das Saugen selbst hatte für die Kälber beider Aufzuchtverfahren denselben Effekt auf die Herzfrequenz, nämlich eine Erhöhung der Herzfrequenz, wie es auch in anderen Versuchen bei Aufzucht-kälbern am Automaten gefunden wurde (HILLMANN et al. 2007, VEISSIER

et al. 2002). Eine Erklärung hierfür könnte eine physiologische Aktivierung in Folge der Aufnahme von Nahrung oder der motorischen Aktivität „Saugen“ bei allen Kälbern sein. Die Automaten-Kälber konnten sich gegenseitig aus dem Tränkestand zu verdrängen versuchen, was zu einer erhöhten Wachsamkeit während des Saugens geführt haben könnte.

Die muttergebunden aufgezogenen Kälber wiesen vor, während und nach dem Saugen eine höhere Herzfrequenz, aber eine ähnliche Herzfrequenzvariabilität auf wie die mutterlos aufgezogenen Kälber. Dies deutet auf einen Unterschied in der Herzfrequenz während des Saugens bei den muttergebundenen Kälbern hin, der vielleicht durch die Anforderungen, die das Zusammenleben mit mehreren adulten Kühen stellt, hervorgerufen wird. Die muttergebundenen Kälber haben sich möglicherweise aktiver mit der Mutter und den anderen Tiere der Herde auseinandergesetzt und somit war auch die Herzfrequenz durch eine höhere körperliche Belastung höher. Entgegen unseren Erwartungen konnten wir keinen Entspannungseffekt durch das Saugen am Euter nachweisen.

5 Schlussfolgerung

Die höhere Herzfrequenz der muttergebunden aufgezogenen Kälber während des Saugens ist ein Indikator für eine erhöhte Aktivität des sympathischen Zweiges des vegetativen Nervensystems. Ein Grund hierfür könnte die erhöhte Aufmerksamkeit sein, welche die muttergebundenen Kälber den anderen Kühen während des Saugens schenken mussten. Wir konnten anhand der untersuchten Herzfrequenzparameter keinen Entspannungseffekt des Saugens am Euter nachweisen. Berücksichtigt man aber die Tatsache, dass Kälber mit Kontakt zur Mutter kein gegenseitiges Besaugen zeigten, bestätigen die Ergebnisse erneut die Notwendigkeit von natürlichem Saugverhalten zur Vorbeugung von Verhaltensstörungen bei Kälbern.

Literatur

- Barth, K.; Wilke, K.; Haussermann, A.; Wagner, K.; Waiblinger, S.; Hillman, E. (2010): Lassen sich kalbführende Kühe beim maschinellen Melken olfaktorisch stimulieren? Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL Darmstadt, Vol 482, S. 31–39
- Blass, E.M. (1994): Behavioral and physiological consequences of suckling in rat and human newborns. *Acta Paediatrica*, Vol 83, S. 71–76
- Blass, E.M.; Watt, L.B. (1999): Suckling- and sucrose-induced analgesia in human newborns. *Pain*, Vol 83, S. 611–623
- Das, S.M.; Redbo, I.; Wiktorsson, H. (2000): Effect of age of calf on suckling behaviour and other behavioural activities of Zebu and crossbred calves during restricted suckling periods. *Appl. Anim.Behav. Sci.* Vol 67, S. 47–57
- Egle, B. (2005): Verhaltensbeobachtungen zum gegenseitigen Besaugen von Fleckviehkälbern. Dissertation, Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg
- Gary, L.A.; Sherritt, G.W.; Hale, E.B. (1970): Behavior of Charolais Cattle on Pasture. *Journal of Animal Science*, Vol 30, S. 203–206
- Gray, L.; Miller, L.W.; Philipp, B.L.; Blass, M. (2002): Breastfeeding is analgesic in healthy newborns. *Pediatrics*, Vol 109, S. 590–593

- Hillmann, E.; Furger, M.; Roth, B.; Stauffacher, M. (2007): Lassen Veränderungen von Herzfrequenz und -variabilität während des Saugens bei Aufzuchtkälbern auf einen Beruhigungseffekt schließen? Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL Darmstadt, Vol 461, S. 33–41
- Jensen, M.B. (2003): The effect of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behavior and cross-sucking in group housed dairy calves. *Appl. Anim.Behav. Sci.* Vol 80, S. 191–206
- Jung, J.; Lidfors, L. (2001): Effects of amount of milk, milk flow and access to a rubber teat on cross-sucking and non-nutritive sucking in dairy calves. *Appl. Anim.Behav. Sci.* Vol 72, S. 201–213
- Keil, N.M.; Audige, L.; Langhans, W. (2000): Factors associated with intersucking in Swiss dairy heifers. *Preventive Veterinary Medicine.* Vol 45, S. 305–323
- Le Neindre, P. (1989): Influence of cattle rearing conditions and breed on social relationships of mother and young. *Appl. Anim.Behav. Sci.* Vol 10, S. 211–212
- Odde, K.G.; Kiracofe, G.H.; Schalles, R.R. (1985): Suckling behavior in range beef-calves. *Journal of Animal Science,* Vol 61, S. 307–309
- Reinhardt, V.; Reinhardt, A. (1981): Natural Sucking Performance and Age of Weaning in Zebu Cattle (*Bos-Indicus*). *Journal of Agricultural Science,* Vol 96, S. 309–312
- Riese, G.; Klee, G.; Sambraus, H.H. (1977): Das Verhalten von Kälbern in verschiedenen Haltungsförmern. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift,* Vol 84, S. 373–412
- 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,* Vol 111, S. 251–261
- Roth, B. A.; Keil, N. M.; Gygax, L.; Hillmann, E. (2009): Temporal distribution of sucking behaviour in dairy calves and influence of energy balance. *Applied Animal Behaviour Science,* Vol 119, S. 137–142
- Schneider, R. A.; Roth, B. A.; Barth, K.; Hillmann, E. (2007): Einfluss der muttergebundenen Aufzucht auf Milchleistung, Verhalten im Melkstand und maternales Verhalten behornter Kühe. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL Darmstadt, Vol 461, S. 48–56
- Veissier, I.; De Passille, A. M.; Despres, G.; Rushen, J.; Charpentier, I.; De La Fe, A. R. R.; Pradel, P. (2002): Does nutritive and non-nutritive sucking reduce other oral behaviors and stimulate rest in calves? *Appl. Anim.Behav. Sci.* Vol 57, S. 35–49
- Wagner, K.; Barth, K.; Johns, J.; Hillmann, E.; Waiblinger, S. (2010): Muttergebundene Aufzucht bei Milchviehkälbern: Verhalten bei Konfrontation mit einem fremden Artgenossen in neuer Umgebung. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL Darmstadt, Vol 482, S. 40–49
- Weber, R.; Wechsler, B. (2001): Reduction in cross-sucking in calves by the use of a modified automatic teat feeder. *Appl. Anim.Behav. Sci.* Vol 72, S. 215–223

Auswirkungen eines frühen positiven Handlings von Kälbern aus der Mutterkuhhaltung auf ihre Scheu und ihr Stress anzeigendes Verhalten

Effects of an early positive handling in suckler beef calves to their shyness and their stress indicating behaviour

JOHANNA K. PROBST, ANET SPENGLER NEFF, FLORIAN LEIBER, MICHAEL KREUZER, EDNA HILLMANN

Zusammenfassung

In dieser Studie wurde untersucht, ob ein positives Handling zu Beginn des Lebens von Mutterkuhkälbern zu einer verbesserten Mensch-Tier-Beziehung führt, die sich in verminderter Scheu vor dem Menschen und vermindertem Stress bei der Schlachtung äußert. Insgesamt 27 Kälber aus Mutterkuhhaltung wurden unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht entweder in eine Handling-Gruppe (7 ♀ und 6 ♂) oder in eine Kontrollgruppe (8 ♀ und 6 ♂) eingeteilt. Das Handling, das Elemente der TTouch® Methode enthielt, wurde am 2., 3. und 4. Lebenstag sowie an drei weiteren Tagen innerhalb der folgenden drei Wochen von derselben Person durchgeführt. Es dauerte jeweils 2 x 10 min pro Tag, unterbrochen von einer 30-minütigen Pause, und wurde in Anwesenheit der Mutterkuh im Stall oder auf der Weide durchgeführt. Alle Kälber wurden dreimal einem Ausweichdistanz-Test im Stall unterzogen, der von einer anderen Person durchgeführt wurde. Zusätzlich wurde die freiwillige Annäherung der Kälber an diese Testperson erfasst. Alle Kälber wurden im Alter von zehn Monaten geschlachtet. Am Schlachthof wurden sie hinsichtlich ihres Verhaltens in der Betäubungsbox beobachtet. Dabei wurde ein Score für die Kopfposition der Tiere in Bezug zum Betäuber vergeben. Fleischproben des *M. longissimus dorsi* wurden nach 21 Tagen Reifung hinsichtlich Fleischfarbe, Garverlusten und Scherkraft analysiert. Die Ergebnisse des Ausweichdistanz-Tests wurden mit linearen gemischte-Effekte-Modellen, der Verhaltensscore in der Betäubungsbox mit dem Chi-Quadrat-Test und die Fleischanalysen mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen. Handling-Kälber zeigten gegenüber der Testperson eine geringere Ausweichdistanz als Kontrollkälber ($F_{1,25} = 18,98$, $p < 0,001$). Bei 81 durchgeführten Ausweichdistanz-Tests wurden 18 freiwillige Annäherungen gezählt, davon waren 16 von Handling-Kälbern. Außerdem zeigten Tiere der Handling-Gruppe am Schlachthof weniger Ausweichverhalten gegenüber dem Betäuber als Kälber der Kontrollgruppe ($\chi^2 = 13,9$, $df = 2$, $p < 0,01$). Bei der Analyse der Fleischfarbe und den Garverlusten wurden keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Die Fleischproben der Handling-Tiere wiesen jedoch geringere Scherkraftwerte auf als die Proben der Kontrolltiere ($W = 141$, $p < 0,05$), ein Anzeichen dafür, dass das Fleisch der Handling-Kälber zarter war. Die Ergebnisse zeigen, dass ein positives Handling bei sehr jungen Kälbern aus Mutterkuhhaltung dazu führte, dass diese sich im späteren Leben gegenüber Menschen weniger scheu verhielten als unbehandelte Artgenossen. Dieser Effekt kann zu verminderten stressanzeigenden Reaktionen der Tiere auf dem Schlachthof und als

Folge zu einer geringeren Scherkraft im Fleisch führen. Um Probleme im Umgang mit Tieren aus der Mutterkuhhaltung zu vermeiden und um Stress der Tiere vor der Schlachtung zu verringern, empfiehlt es sich somit, zu jungen Kälbern einen positiven taktilen Kontakt herzustellen.

Summary

This study investigated whether a positive handling in the early days of life leads to an improved human-animal-relationship in suckler beef calves, perceivable as decreased timidity towards humans and decreased stress during slaughter. Considering age and sex, 27 suckler beef calves were allocated either to a handling group (7 ♀ and 6 ♂) or a control group (8 ♀ and 6 ♂). The handling treatment (with elements of the TTouch® method) started the second day post-partum and continued on day 3 and 4 and on 3 more days during the following 3 weeks. It was always conducted by the same person. Each handling session lasted 2 x 10 min, interrupted by a break of 30 min. Handlings were carried out in the presence of the dam on pasture or in the pen. All calves were tested three times for avoidance distance by another person. The voluntary approaches of the calves to the test person were recorded as well. All calves were slaughtered when they were 10 months old. Their behaviour was observed at the abattoir, inside the stunning box. A score was used to describe the head position of the animal in relation to the stunner. Samples of the *M. longissimus dorsi* of every carcass were analysed after 21 days of meat colour, maturation for cooking loss and shear force. Statistical analysis were carried out by using linear mixed models (avoidance distance), Chi-square-test (score of head position) and Mann-Whitney-U-test (meat samples). Treated calves showed less avoidance distance towards the test person than control calves ($F_{1,25} = 18.98$, $p < 0.001$;). Prevalence of voluntary approach was greater in treated calves than in control calves ($t_{25} = 4.33$, $p < 0.001$). During 81 avoidance distance tests, 18 voluntary approaches were recorded whereof 16 were from treated calves. Treated calves showed less avoidance behaviour towards the stunning person ($\chi^2 = 13.9$, $df = 2$, $p < 0.01$). No differences were found for meat colour and cooking loss. However, meat from treated animals had a lower shear force ($W = 141$, $p < 0.05$) which indicated that the meat was more tender. The results show that a positive handling of young suckler beef calves resulted in less timid animals. This effect can lead to decreased stress indicating behaviour at the abattoir and, consequently, to a decreased shear force of the meat. To alleviate problems in the interaction of humans and suckler beef animals and to reduce animal stress at the abattoir it is useful to establish a positive contact to young calves.

1 Einleitung

In Mutterkuhherden sind scheue, ängstliche und dadurch gefährliche Tiere ein ernst zu nehmendes Problem. Der tägliche Umgang zwischen Mensch und Tier ist im Vergleich zur Milchviehhaltung, bei der täglicher Kontakt zwischen Mensch und Tier die Norm ist, um ein Vielfaches vermindert. MURPHEY et al. (1981) berichteten von einer erhöhten Fluchtdistanz bei Fleischrindern, auf die eine fremde Person zukam, im Gegensatz zu Milchkühen,

die unter denselben extensiven Bedingungen gehalten wurden. Rinder in größeren Betrieben mit hohem Mechanisierungsgrad zeigen vermehrt Angstreaktionen vor Personen, was auf einen verminderten Kontakt zwischen Tier und Mensch zurückzuführen ist. Dieses Fehlen von menschlichem Kontakt kann schon bei Jungtieren zu ängstlichem und manchmal auch aggressivem Verhalten führen (LE NEINDRE et al. 1996). Durch die fehlende bzw. mangelhafte Mensch-Tier-Beziehung bei Tieren aus Mutterkuhhaltung können Maßnahmen an den Tieren zu einer Herausforderung werden. Routinemäßige Eingriffe des Menschen sind meist negativ für die Tiere, weil sie Schmerzen auslösen – z.B. Ohrmarkeneinziehen, Enthornen und Kastrieren – und können das Wohlbefinden der Tiere für längere Zeit negativ beeinflussen (RAUSSI 2003). Dies ist nicht förderlich für eine gute Mensch-Tier-Beziehung, insbesondere wenn dies die einzigen Erfahrungen der Tiere mit Menschen sind. Wenn diese noch dazu früh im Leben der Tiere gemacht werden, können sie sich auch in Zukunft auf die Beziehung zu Menschen negativ auswirken (GRANDIN 1993).

Der Verminderung von Stress auf Seiten der Tiere, insbesondere bei Schlachttieren, wird aus ethischen Gründen immer mehr Beachtung geschenkt. Sie könnte jedoch auch wirtschaftliche Vorteile in Form von verbesserter Fleischqualität (LENSINK et al. 2000) und einem geringeren Arbeitszeitbedarf mit sich bringen. Zwar kann zur Stressminderung auch die Ausstattung auf dem Betrieb und auf dem Schlachthof verbessert bzw. an die Bedürfnisse und Wahrnehmung der Tiere angepasst werden (siehe GRANDIN 1997), andererseits oder zusätzlich könnten die Tiere aber auch an die Nähe des Menschen gewöhnt werden.

Eine Gewöhnung an direkten menschlichen Kontakt kann zu zahmeren Kälbern (UETAKE et al. 2003) und verminderter Furcht von Rindern vor Menschen (PETHERICK et al. 2009) führen. Die Durchführung eines positiven Handlings (nachfolgend „Handling“ genannt) erscheint besonders sinnvoll, wenn es bei noch jungen Tieren angewandt wird, da dies im späteren Leben der Tiere einen Einfluss auf deren physiologische Stressantwort haben kann (GRANDIN 1997). Ein weiterer Vorteil für ein in jungem Alter vorgenommenes Handling kann die einfachere Handhabbarkeit jüngerer und somit kleinerer Tiere sein.

Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss eines frühen intensiven taktilen Handlings auf die Reaktion von Kälbern auf Menschen und auf die ungewohnte Situation am Schlachthof zu untersuchen. Um die Auswirkungen des Handlings zu überprüfen, wurden die Tiere auf dem Betrieb hinsichtlich ihres Ausweich- und Annäherungsverhaltens getestet und am Schlachthof in ihrem Verhalten beobachtet. Zur Beurteilung von physiologischen Auswirkungen von Stress wurden Fleischqualitätsanalysen durchgeführt.

2 Methoden

Für den Versuch wurden 27 Kälber in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht in eine Handling-Gruppe (7 ♀ und 6 ♂) und eine Kontrollgruppe (8 ♀ und 6 ♂) eingeteilt. Alle Kälber lebten in einer aus 50 Mutterkühen bestehenden Herde, die in einem Laufstall mit Auslauf untergebracht war und bei entsprechender Jahreszeit und Witterung Weidegang erhielt. Allen Kälbern wurden am ersten Lebenstag zwei Ohrmarken eingezogen und die männlichen Tiere wurden kastriert. Mit zehn Monaten wurden alle Jungtiere an einen 30 km entfernten Schlachthof transportiert. Die 27 Versuchstiere wurden in Abhängigkeit von Alter und Gewicht in vier Gruppen geschlachtet. Keines der Tiere wurde auf dem

Transporter oder am Schlachthof mit fremden Tieren gemischt. Nach dem Abladen am Schlachthof wurde die jeweilige Gruppe separat im Wartebereich aufgestallt und von dort aus über den Treibgang zur Betäubungsfalle getrieben. Alle Tiere wurden vor dem Entbluten mit je einem Bolzenschuss betäubt.

2.1 Handling

Die Handling-Tiere wurden am 2., 3. und 4. Lebenstag, sowie an drei weiteren Tagen innerhalb der folgenden drei Wochen einem standardisierten Handling unterzogen. Eine Handling-Session dauerte 2 x 10 min und wurde jeweils von einer 30-minütigen Pause unterbrochen. Jedes Kalb der Handling-Gruppe wurde demzufolge innerhalb von vier Wochen an sechs Tagen insgesamt 120 min lang dem Handling unterzogen. Das Handling wurde immer jeweils an dem Ort durchgeführt, an dem sich Muttertier und Kalb (die dafür nicht getrennt oder fixiert wurden) gerade aufhielten. An den ersten drei Handling-Terminen war dies in der Abkalbebuch, an den folgenden drei Terminen fand das Handling entweder im Laufstall oder auf der Weide statt.

Für das Handling näherte sich die Testperson langsam und seitlich an die Mutterkuh und das Kalb an. Nur das erste Handling startete mit einer 5-minütigen Behandlung der Kuh.

Dabei wurde das Tier sanft am Widerrist, dem ventralen Hals und der Schulter mit TTouch® (TELLINGTON-JONES und LIEBERMANN 2007) berührt. Diese, in ihrer Geschwindigkeit (1–3 sec/TTouch®), Richtung (im Uhrzeigersinn) und Intensität definierten 1¼ Kreisbewegungen, die mit der Hand und den Fingern die Haut des Tierkörpers über ihrem Untergrund verschieben, sollen eine wohltuende Wirkung haben, sowie die Konzentration bei Mensch und Tier verstärken (ZURR 2005).

Das Handling des Kalbes beinhaltete ebenfalls die Anwendung der TTouch® Methode, allerdings zusätzlich zum Widerrist, dem ventralen Hals und der Schulter (SCHMIED et al. 2004) auch am gesamten Rücken, der Wamme, den Beinen, den Ohren und der Stirn. Befand sich das Kalb in liegender Position, wurde es im Liegen behandelt. Während des Handlings wurde mit ruhiger Stimme mit der Kuh und dem Kalb gesprochen.

2.2 Datenerhebung

2.2.1 Verhalten auf dem Betrieb

Jedes Kalb wurde drei Mal einem Ausweichdistanztest im Stall unterzogen (nach WAIBLINGER et al. 2003). Abhängig von der Jahreszeit befanden sich die Kälber mit ihren Müttern und der Herde entweder auf der Weide oder im Stall. Bei der Testperson handelte es sich nicht um die Person, die das Handling durchgeführt hatte, sondern um eine, den Tieren beim ersten Test unbekannt Person. Vor jedem Test wurden Tiere ausgewählt, die momentan mindestens einen Abstand von 3 m zum nächsten Artgenossen hatten. Die Testperson näherte sich mit einer Geschwindigkeit von 1 Schritt/sec und mit im 45° Winkel ausgestreckten Arm (Handrücken nach oben) frontal an das ausgewählte Tier an (Abb. 1). Erfasst wurde einerseits, ob sich das Tier berühren ließ oder nicht, und ein Score für die Art des Ausweichens wurde vergeben (0 = kein Ausweichen/Berührung, 1 = Kopf seitlich wegdrehen oder 2–3 Schritte ruhiges Ausweichen, 2 = 1–3 m Ausweichen). Außerdem wurde bei einem Ausweichen die Distanz zwischen Flotzmaul und Handrücken in cm

abgeschätzt. Zusätzlich wurde notiert, ob sich das Tier freiwillig an die Testperson annäherte oder nicht.

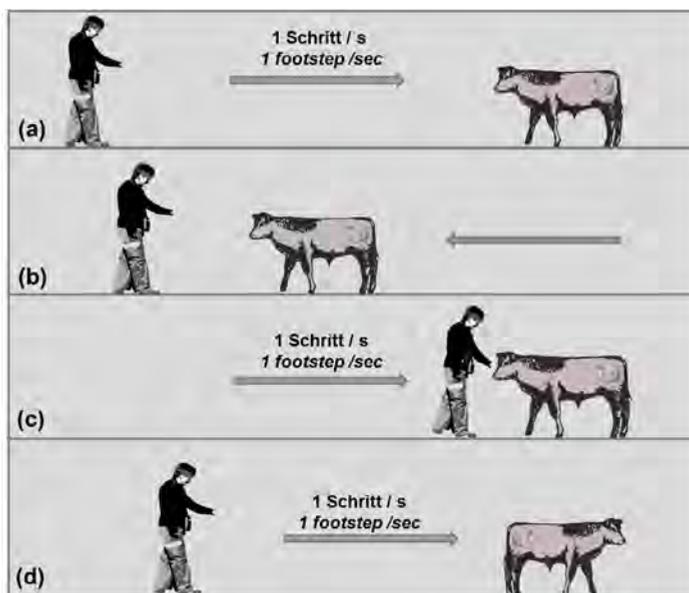


Abb. 1: Ausweichdistanz-Test: (a) Testperson beginnt den Test, (b) Kalb nähert sich freiwillig an die Testperson an, (c) Kalb lässt sich nach frontaler Annäherung berühren (Score = 0), (d) Kalb weicht der sich annähernden Testperson aus (Score = 1 oder 2)

Fig. 1: Avoidance distance test: (a) test person starts with the test, (b) calf voluntarily approaches test person, (c) calf allows direct contact after approach of test person (score = 0), (d) calf avoids the approaching test person (score = 1 or 2)

2.2.2 Verhalten auf dem Schlachthof

Bei jeder Schlachtung wurden alle Tiere hinsichtlich ihres Verhaltens in der Betäubungsbox beobachtet. Dafür wurde ein Verhaltensscore vergeben, der die Kopfposition der Tiere in Bezug zum Betäuber beurteilte, der frontal vor den Tieren stand. Es wurde unterschieden zwischen: 1 = das Tier versucht den Kopf zu entziehen/versucht rückwärts zu treten, 2 = das Tier verhält sich neutral und 3 = das Tier reckt dem Betäuber seinen Kopf entgegen.

2.2.3 Bestimmung der Fleischqualität

Jedem Schlachtkörper wurde eine ca. 15 cm lange Fleischprobe des *M. longissimus dorsi* entnommen und vakuumverpackt, um sie für 21 Tage bei 4 °C reifen zu lassen. Nach der Reifung wurden alle Proben hinsichtlich Fleischfarbe ($L^*a^*b^*$ -System mit Chroma Meter/Model 300-CR, Minolta, Dietikon, Switzerland), Garverlusten (1 h Wasserbad bei 72 °C in Vakuumverpackung) und Scherkraft (Warner-Bratzler TA-XT2 Texture Analyser, Surrey, UK) analysiert.

2.2.4 Statistische Auswertung

Zur Auswertung der Verhaltensdaten der wiederholten Ausweichdistanz-Tests wurden lineare gemischte-Effekte-Modelle verwendet. Modellannahmen wurden mittels graphischer Residuenanalyse überprüft. Als erklärende Variablen gingen in die Modelle die Behandlung (Handling/Kontrolle) und die Anzahl der Testwiederholungen (1-3) ein, im zufälligen Effekt wurden die wiederholten Messungen pro Tier berücksichtigt. Die Fleischqualitätsergebnisse wurden mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen. Der Verhaltensparameter Kopfhaltung in der Betäubungsfalle wurde mit Pearson's Chi-Quadratstest berechnet.

3 Resultate

3.1 Verhalten auf dem Betrieb

Die Handling-Kälber zeigten eine signifikant geringere Ausweichdistanz gegenüber der Testperson als die Kontrollkälber ($F_{1,25} = 18,98$, $p < 0,001$) (Abb. 2). Bei 81 durchgeführten Ausweichdistanz-Tests wurden 18 freiwillige Annäherungen gezählt, wobei 16 Annäherungen von Handling-Kälbern kamen.

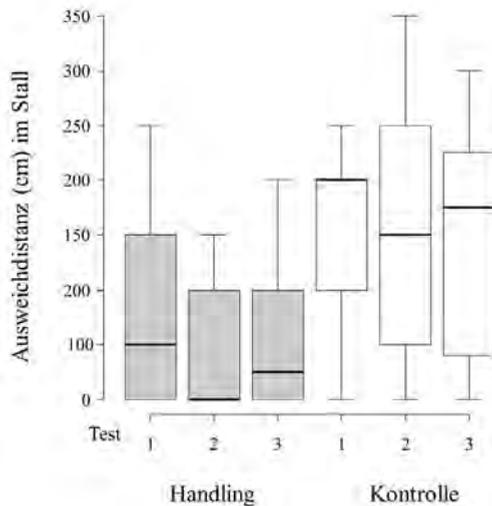


Abb. 2: Ausweichdistanz von Handling- ($n = 13$) und Kontrollkälbern ($n = 14$), die während drei Tests je einem Ausweichdistanztest unterzogen wurden

Fig. 2: Avoidance distances of handling ($n = 13$) and control animals ($n = 14$) during the avoidance distance tests

3.2 Verhalten auf dem Schlachthof

Die Handling-Tiere zeigten in der Betäubungsbox gegenüber dem Betäuber weniger Ausweichverhalten mit dem Kopf als die Tiere der Kontrollgruppe ($\chi^2 = 13,9$, $df = 2$; $p < 0,01$) (Abb. 3).

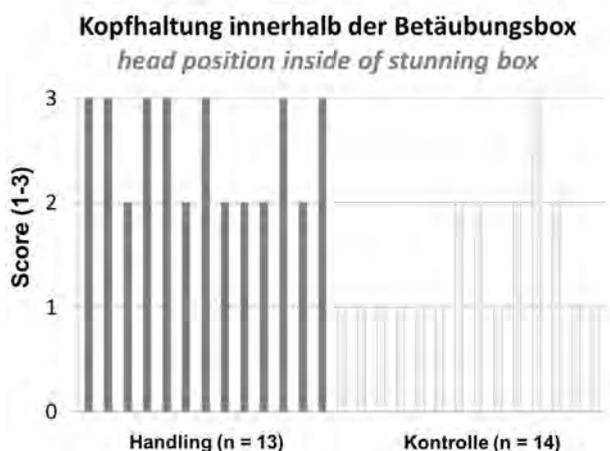


Abb. 3: Score zur Kopfhaltung der Versuchstiere (n = 27). Handling-Gruppe (grau) und Kontrollgruppe (weiss) innerhalb der Betäubungsbox: (1) das Tier versucht den Kopf zu entziehen/versucht rückwärts zu treten, (2) das Tier verhält sich neutral und (3) das Tier reckt dem Betäuber seinen Kopf entgegen

Fig. 3: Head position score of test animals (n = 27). Handling (grey) and control animals (white) inside of stunning box: (1) animal tried to move backwards, (2) animal stayed neutral, (3) animal moved head forward (no sign of fear)

3.3 Fleischqualität

Die Fleischproben der Handling-Tiere wiesen eine geringere Scherkraft auf, als die Proben der Kontrolltiere ($W = 41$, $p < 0,05$). Das Fleisch der Handling-Kälber war demnach zarter. Bei der Fleischfarbe und den Garverlusten zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Die Ergebnisse unterstützen unsere Hypothese, dass ein positives Handling innerhalb der ersten beiden Lebenswochen die Mensch-Tier-Beziehung erheblich verbessern kann. Dies wurde im Verhalten der Tiere gegenüber Menschen und der geringeren Scherkraft des Fleisches sichtbar.

Die Ergebnisse des Ausweichdistanz-Tests machen deutlich, dass Tiere der Handling-Gruppe Menschen gegenüber ein vermindertes Ausweichverhalten zeigten (siehe BECKER und LOBATO 1997), und sich der Testperson häufiger annäherten und sich berühren ließen. Ähnliche Ergebnisse zeigten SCHMIED et al. (2004) im Versuch mit Milchkühen und JAGO et al. (1999) mit Milchviehkälbern. Diese Kälber wurden zusätzlich zum Handling gefüttert, was in unserer Untersuchung nicht kombiniert war. Vielmehr zeigte sich, dass auch ein Handling ohne Fütterung das Meideverhalten gegenüber Menschen verminderte und der Umgang mit den Tieren verbessert wurde (BOISSY und BOUISSOU 1988). Die verminderte Furcht der Tiere vor dem Menschen war selbst auf dem Schlachthof noch erfassbar. Gehändelte Kälber zeigten in der Betäubungsbox weniger Ausweichverhalten gegenüber dem

Betäuber. LENSINK et al. (2001) fanden heraus, dass Kälber, die von einem Betrieb stammten, auf dem sie „positiv behandelt“ wurden, auf dem Schlachthof weniger aufgeregt waren als Kälber, die „schlechte Behandlung“ gewohnt waren. Die Persistenz der generell positiveren Reaktionen auf Menschen nach dem insgesamt 120-minütigen Handling, blieb bei den Handling-Tieren in unserem Versuch über acht Monate hinweg erhalten.

Im Treibgang kamen die Tiere in Kontakt mit dem Schlachthofpersonal, welches sie zum Vorwärtslaufen antrieb. Es ist bekannt, dass die Anwesenheit von fremden Menschen bei der Schlachtung für landwirtschaftliche Nutztiere ein starker Stressor sein kann (LENSINK et al. 2001). GRUBER et al. (2010) stellten bei Rindern, die nach dem Transport vermehrt stressanzeigendes Verhalten gezeigt hatten, zäheres Fleisch fest. Ebenso fanden WARNER et al. (2007) weniger zartes Fleisch bei Rindern, die vor der Schlachtung vermehrt Stress erfahren hatten, im Vergleich zu Kontrolltieren. Somit sind auch die Ergebnisse zur Scherkraft des Fleisches ein weiteres Anzeichen dafür, dass die nicht gehandelten Tiere bei der Schlachtung mehr Stress ausgesetzt waren.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Tragweite einer verbesserten Mensch-Tier-Beziehung, die durch ein positives Handling, durchgeführt innerhalb der ersten vier Lebenswochen, erreicht wurde und sich in positiver Weise auf die Scheu der Tiere und ihre stressanzeigenden Reaktionen ausgewirkt hat.

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
- Boissy, A.; Bouissou, M.F. (1988): Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20 (3), S. 259-273
- Grandin, T. (1993): Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36 (1), S. 1-9
- Grandin, T. (1997): Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci.* 75 (1), S. 249-257
- Gruber, S.L.; Tatum, J.D.; Engle, T.E.; Chapman, P.L.; Belk, K.E.; Smith, G.C. (2010): Relationships of behavioral and physiological symptoms of preslaughter stress to beef longissimus muscle tenderness. *J. Anim. Sci.* 88 (3) S. 1148-1159
- Jago, J.G.; Krohn, C.C.; Matthews, L.R. (1999): The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62 (2), S. 137-151
- Le Neindre, P.; Boivin, X.; Boissy, A. (1996): Handling of extensively kept animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49 (1), S. 73-81
- 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
- Murphey, R.M.; Francisco, A.; Moura, D.; Penedo, M.C.T. (1981): Responses of cattle to humans in open spaces: breed comparisons and approach-avoidance relationships. *Behavior Genetics* 11 (1), S. 37-48

- Petherick, J. C.; Doogan, V.J.; Holroyd, R.G.; Olsson, P.; Venus, B.K. (2009): Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 1. Relationships with flight speed and fear of humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 120 (1-2), S. 18-27
- Raussi, S. (2003): Human-cattle interactions in group housing. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80 (3), S. 245-262
- Schmied, C.; Waiblinger, S.; Boivin, X. (2004): Imitation des sozialen Leckens durch den Menschen: Auswirkungen auf die Kuh-Mensch-Beziehung. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung; KTBL-Schrift 479*, S. 165-172
- Tellington-Jones, L.; Liebermann, B. (2007): *Tellington Training für Pferde: Das große Lehr- und Praxisbuch*. Verlag Franckh-Kosmos; 1. Aufl.
- Uetake, K.; Morita, S.; Kobayashi, Y.; Hoshihara, S.; Tanaka, T. (2003): Approachability and contact behavior of commercial dairy calves to humans. *Anim. Sci. J.* 74, S. 73-78
- 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. *Aust. J. Exp. Agric.* 47 (7), S. 782-788
- Zurr, C. (2005): *TTEAM und TTouch in der tierärztlichen Praxis*. Verlag Sonntag, 1. Aufl.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Familie Gassmann vom Betrieb Eschenhof in Dagmersellen für die Möglichkeit das Projekt auf ihrem Betrieb durchzuführen. Außerdem danken wir der Firma Bell AG, für ihre Unterstützung bei der Datenerhebung und das Überlassen der Fleischproben. Diese Arbeit wurde durch die finanzielle Unterstützung der Stiftung Philanthropia erst möglich gemacht. Herzlichen Dank!

Einfluss verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Verhalten von Mastschweinen bei ad libitum oder restriktiver Fütterung

Effect of different enrichment materials on the behaviour of finishing pigs with ad libitum and restrictive feeding

BETTINA ZWICKER, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, ROLAND WEBER

Zusammenfassung

Die Untersuchung sollte Aufschluss über die Attraktivität sowie den längerfristigen Einfluss acht verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Verhalten von Mastschweinen bei ad libitum oder restriktiver Fütterung geben.

In zwei Experimenten (V und S) wurde in je zwei Durchgängen das Verhalten von je 48 Mastschweinen mit nicht kupierten Schwänzen untersucht. In acht Teilspaltenbodenbuchten, von denen jeweils die Hälfte ad libitum bzw. restriktiv gefüttert wurde, wurden pro Durchgang je sechs Tiere gehalten. Jeder Gruppe wurde während jeweils drei Wochen eines der folgenden Beschäftigungsmaterialien angeboten: Experiment S: geschnittenes Stroh eingestreut (STE), geschnittenes Stroh mit Maiskörnern eingestreut (STM), Raufe gefüllt mit geschnittenem Stroh (STR) oder Strohpresswürfel (STP); Experiment V: Häckselstroh eingestreut (STH), gehäckseltes Chinaschilf eingestreut (CHE), Pelletspender (PES) oder Rindenkompost in einem Trog (RKO). Die Materialien wurden alle drei Wochen nach einem Latin-Square-Design gewechselt. Die Verhaltensweisen Beschäftigung mit dem Material und Manipulation von Buchtgenossen wurden am zweiten und achtzehnten Tag nach dem Wechsel des Beschäftigungsmaterials mittels Video während je sieben Stunden tierindividuell mittels 1 min. Scan-Sampling erhoben. Die statistische Auswertung erfolgte mit linearen gemischte-Effekte-Modellen.

Im Experiment V wurde eine signifikante Interaktion zwischen Beschäftigungsmaterial und Beobachtungszeitpunkt gefunden ($p < 0,001$). Am zweiten Beobachtungszeitpunkt beschäftigten sich die Schweine mit allen Materialien weniger oft, die Abnahme war aber bei den verschiedenen Materialien unterschiedlich stark. Im Experiment S wurde ein Einfluss des Materials auf die Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Material gefunden ($p < 0,001$). Am seltensten erkundet wurde STP. Die Häufigkeit der Beschäftigung mit den Materialien war am zweiten Beobachtungszeitpunkt geringer als am ersten ($p < 0,001$). Ad libitum Fütterung reduzierte die Häufigkeiten der Beschäftigung mit dem Material in beiden Experimenten ($p < 0,001$). In beiden Experimenten hatte weder das Beschäftigungsmaterial noch die Fütterungsart einen Einfluss auf das Verhalten Manipulation von Buchtgenossen. Beschäftigungsmaterialien, die auf Stroh basierten, blieben längerfristig attraktiv. Am attraktivsten war der Pelletspender. Alle getesteten Materialien eignen sich, um die Manipulation an Buchtgenossen auf einem niedrigen Niveau zu halten. Ad libitum Fütterung scheint die Motivation, Erkundungsverhalten auszuführen, bei Mastschweinen zu senken.

Summary

This study aimed to investigate the effect of eight different enrichment materials on exploratory behaviours directed to the enrichment material and to pen-mates of finishing pigs fed ad libitum or restrictively. Furthermore, the long term value of habituation to the materials was examined.

In two experiments with two replicates, 48 growing pigs with undocked tails were housed in eight groups of six animals each in pens with partly-slatted floors. Half of the groups were fed either twice daily with a liquid feed or ad libitum with dry fodder. The following enrichment materials were provided for three weeks. In experiment S, we offered cut straw as litter (STE), long straw enriched with grains of maize as litter (STM), a cylindrical dispenser filled with a pressed straw pellet (STP) or a straw rack filled with cut straw (STR). In experiment M, the pigs were provided with chopped straw as litter (STH), chopped *Miscanthus* as litter (CHE), bark compost in a trough (RKO) or a pellet dispenser supplying small straw pellets when manipulated by the pigs (PES). Every three weeks, using a latin square design, the enrichment materials were replaced in a random order. Behaviour was video recorded twice on the second and eighteenth day after provision of enrichment materials (observation 1 and 2) and analysed over a seven-hour period (7–11 am and 2–5 pm) by means of one-minute focal-scan sampling. Data were analysed using linear mixed effect models.

Ad libitum feeding led to a decrease in exploring the enrichment materials in both experiments ($p < 0,001$). Furthermore, the frequency of exploring material was reduced on the second observation day. However, while this decrease was influenced by material ($p < 0,001$) and by observation ($p < 0,001$) in experiment S, it was affected by the interaction of these two variables ($p < 0,001$) in experiment V. In both experiments, neither material nor feeding regime influenced the frequency of manipulating pen-mates. Straw based materials seemed to have a higher long term value than the other materials. Manipulating pen-mates was on a low level with all materials and was influenced neither by the type of material nor feeding system. Ad libitum feeding seems to reduce the motivation to perform exploratory behaviours directed to enrichment material in growing pigs.

1 Einleitung

In einem semi-natürlichen Gehege beschäftigten sich Schweine aus konventioneller Haltung 75 % ihrer Tagesaktivität mit Nahrungssuche und -aufnahme (STOLBA und WOOD-GUSH 1989). Dabei sind die Verhaltensweisen der Nahrungsaufnahme und der Umgebungserkundung eng verknüpft (HÖRNING et al. 1992). In der Intensivhaltung ist die Motivation Erkundungsverhalten zu zeigen selbst bei ad libitum Fütterung noch hoch (BEATTIE und O'CONNELL 2002). Sind keine geeigneten Beschäftigungsmöglichkeiten vorhanden, so lenken Schweine ihr Erkundungsverhalten auf die Buchteneinrichtung oder Buchtgenossen um (STUDNITZ et al. 2007, VAN PUTTEN 1978). Um dies zu verhindern oder zu reduzieren, müssen Beschäftigungsmöglichkeiten angeboten werden, die die Haltungsumwelt der Tiere derart modifizieren, dass sie natürliches Erkundungsverhalten ermöglichen. Nach einer Umfrage von BRÄCKE et al. (2006) sind viele Verhaltensforscher der Meinung, dass Beschäftigungsmaterialien

für Schweine bewählbar, manipulierbar und kaubar sein müssen. Doch selbst eine hohe Attraktivität eines Beschäftigungsmaterials sagt nichts über dessen Nachhaltigkeit aus. VAN DE WEERD et al. (2003) zeigten, dass Schweine das Interesse an vielen der 74 von ihnen untersuchten Beschäftigungsmaterialien innerhalb von fünf Tagen verloren. Deshalb sind nicht nur die Eigenschaften eines Materials entscheidend, sondern auch die Dauer, für die es für die Schweine interessant bleibt.

Die Untersuchung sollte Aufschluss über die Attraktivität sowie den längerfristigen Einfluss der acht in der Schweiz gebräuchlichsten bzw. innovativsten Beschäftigungsmaterialien auf das Verhalten von Mastschweinen bei ad libitum oder restriktiver Fütterung geben.

2 Tiere, Material und Methode

2.1 Tiere und Haltung

In zwei Experimenten (S und V) wurden je 48 Mastschweine in Gruppen zu sechs Tieren in je zwei Umtrieben im Versuchsstall der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART auf Teilspaltenboden eingestallt. Das Platzangebot in der Bucht betrug 0,97 m² pro Schwein. Die eine Hälfte der Gruppen wurde restriktiv zweimal täglich um 6:40 und 16:25 Uhr mit Flüssigfutter gefüttert, während der anderen Hälfte das gleiche Futter ad libitum mittels Breifutterautomaten zur Verfügung stand. Wasser war an Nippeltränken ad libitum zugänglich. Nach den Fütterungen wurde der Kot, wenn nötig, von den Liegeflächen abgeschoben.

2.2 Versuchsdesign

In beiden Experimenten wurde den Versuchsgruppen abwechselnd nach einem Latin-Square-Design für jeweils drei Wochen eines von vier Beschäftigungsmaterialien zur Verfügung gestellt. Das Design gewährleistete, dass jedes Material gleich oft in jedem Alter der Mastschweine vorhanden war.

Im Experiment S (strohbasierte Materialien) wurden die folgenden Materialien zur Verfügung gestellt:

- Geschnittenes Stroh auf der Liegefläche eingestreut (STE).
- Geschnittenes Stroh mit Maiskörnern (200 ml) auf der Liegefläche eingestreut (STM).
- Strohraufe gefüllt mit geschnittenem Stroh (STR). Die Raufe (65 x 55 x 30 cm) wurde an der Rückwand in einer Höhe von 27 cm über der Liegefläche angebracht und war mit einem Maschengitter von 10 x 4 cm versehen.
- Strohpresswürfel (STP). Der Metallzylinder wurde mit einem 1,5 kg schweren Presswürfel aus gehäckseltem Stroh und Melasse befüllt. Der Würfel stand 6 cm weit aus dem Zylinder heraus und wurde in 38 cm Höhe über der Liegefläche durch eine Metallzunge am unteren Ende gehalten.

Im Experiment V (verschiedene Materialien) wurden die folgenden Materialien zur Verfügung gestellt:

- Häckselstroh auf der Liegefläche eingestreut (STH).
- Gehäckseltes Chinaschilf auf der Liegefläche eingestreut (CHE).

- Pelletspender (PES). Rechteckige Box aus Metall (33 x 30 x 26 cm) mit je einem Loch auf beiden Schmalseiten, durch die eine Kette gezogen war. An den Enden der Kette waren 2 x 2 x 20 cm große Holzstücke befestigt. Die Box war an der Rückwand der Liegefläche in 60 cm Höhe angebracht und mit Strohpellets (1 x 2 cm) befüllt. Durch Ziehen an der Kette oder direktes Arbeiten am Loch konnten die Schweine die Pellets herausarbeiten.
- Rindenkompost in einem Trog (RKO). Der Trog (50 x 20 x 15 cm) stand an der Wand auf den Spalten.

Sämtliche Materialien standen den Tieren dauernd zur Verfügung. Das heißt, wenn es erforderlich war, wurden sie nachgefüllt bzw. wurde es nachgestreut.

2.3 Verhaltensbeobachtungen

Am zweiten und 18. Tag nach dem Wechsel des Beschäftigungsmaterials wurde das Verhalten der Schweine mit einer Kamera in der gesamten Bucht aufgenommen. Die Datenerhebung erfolgte pro Beobachtungszeitpunkt über sieben Stunden (von 7:00–11:00 und 14:00–17:00 Uhr) mittels 1 min. Scan-Sampling. Dabei wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Verhaltensweisen individuell für jedes Schwein erfasst.

Tab. 1: Beobachtete Verhaltensweisen

Tab. 1: Definition of behaviour patterns

Verhalten Behaviour	Beschreibung Description
Beschäftigung mit dem Material Exploring Material	Das Schwein beschäftigt sich (stehend oder sitzend) mit dem Beschäftigungsmaterial oder es beschäftigt sich mit der Kette des Pelletspenders oder sein Kopf ist im Trog mit Rindenkompost. Snout movement directed towards the material or the chain of the pellet dispenser or the pig's head is located in the trough with bark compost while it is standing or sitting.
Manipulation von Buchtgenossen Manipulation directed towards pen-mates	Das Schwein bewühlt (stehend oder sitzend) den Bauch oder die Extremitäten oder bewühlt, beknabbert oder bearbeitet den Schwanz oder die Ohren von Buchtgenossen. Nosing the belly or legs or manipulating ears or the tail of a pen-mate while standing or sitting.

2.4 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit gemischte-Effekte-Modellen. Für jedes Verhalten wurden die einzelnen Scans für jeden Tag und jedes Tier aufsummiert. Danach wurden die Daten logarithmiert und die Häufigkeit pro Tier und Stunde berechnet. Als erklärende Variable wurden die Fütterungsart, das Material sowie der Beobachtungszeitpunkt und als zufällige Variable das Tier geschachtelt in der Gruppe geschachtelt im Umtrieb berücksichtigt. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm R (Version 2.12.2; R Development Core Team, 2011).

3 Ergebnisse

3.1 Experiment S

Bei ad-libitum Fütterung wurde weniger häufig Beschäftigung mit dem Material gezeigt als bei restriktiver Fütterung ($p < 0,001$, Abb. 1). Unabhängig von der Fütterungsart war die Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Material am zweiten Beobachtungszeitpunkt geringer als am ersten ($p < 0,001$). Das Beschäftigungsmaterial beeinflusste die Häufigkeit der Beschäftigung am Material ($p < 0,001$). Mit geschnittenem Stroh mit Maiskörnern (STM) beschäftigten sich die Tiere am häufigsten, mit dem Strohpresswürfel (STP) am wenigsten häufig.

Die Manipulation von Buchtgenossen wurde weder von der Fütterungsart ($p = 0,894$), noch vom Beobachtungszeitpunkt ($p = 0,172$), noch vom Material ($p = 0,135$) beeinflusst (Abb. 2).

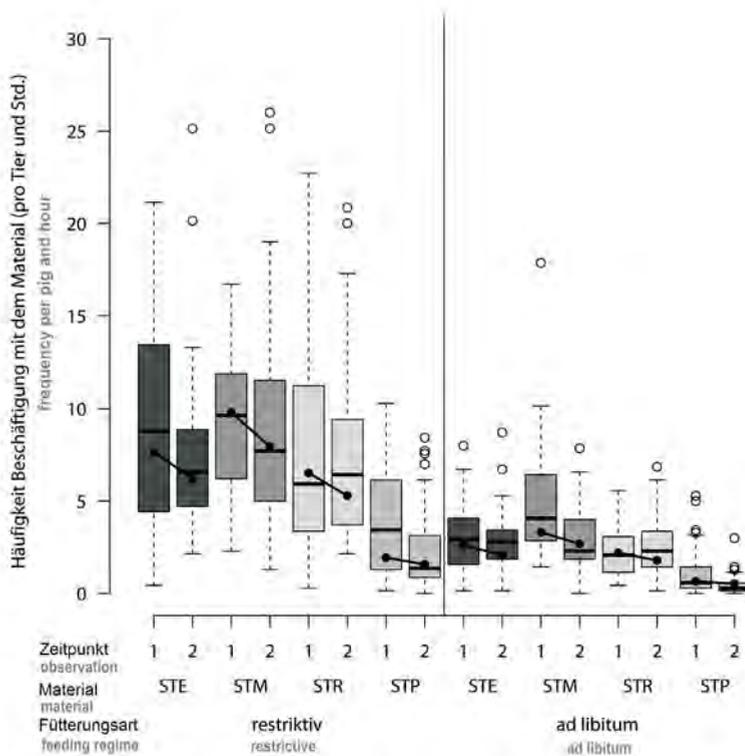


Abb. 1: Box-plots mit der Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Material pro Schwein und Stunde sowie den entsprechenden Modellschätzungen (schwarze Linie) im Experiment S für STE, STM, STR und STP am ersten und zweiten Beobachtungszeitpunkt bei restriktiver und ad libitum Fütterung
 Fig. 1: Mean frequencies of exploring material per pig and hour as well as the corresponding model predictions (solid line) in experiment S for STE, STM, STR and STP on the first and second observation day in pens with restrictive and ad libitum feeding

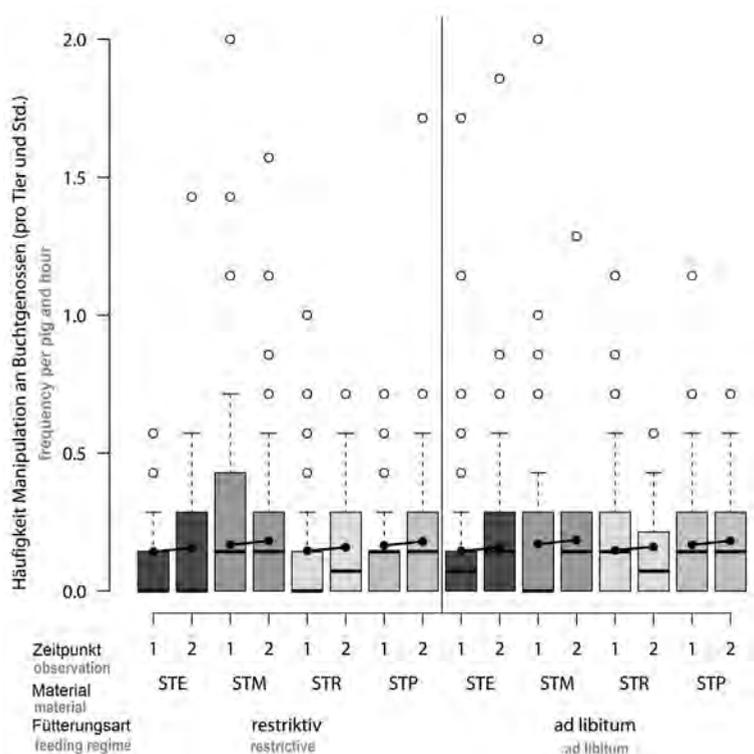


Abb. 2: Box-plots mit der Häufigkeit der Manipulation von Buchtgenossen pro Schwein und Stunde sowie den entsprechenden Modellschätzungen (schwarze Linie) im Experiment S für STE, STM, STR und STP am ersten und zweiten Beobachtungszeitpunkt bei restriktiver und ad libitum Fütterung

Fig. 2: Mean frequencies of manipulation directed towards pen-mates per pig and hour as well as the corresponding model predictions (solid line) in experiment S for STE, STM, STR and STP on the first and second observation day in pens with restrictive and ad libitum feeding

3.2 Experiment V

Bei ad-libitum Fütterung wurde weniger häufig Beschäftigung mit dem Material gezeigt als bei restriktiver Fütterung ($p < 0,001$, Abb. 3). Unabhängig von der Fütterungsart war die Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Material am zweiten Beobachtungszeitpunkt geringer als am ersten ($p < 0,001$). Mit dem Pelletspender beschäftigten sich die Tiere am ersten Beobachtungszeitpunkt am häufigsten und am wenigsten häufig mit dem Rindenkompost. Allerdings nahm die Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Pelletspender am zweiten Beobachtungszeitpunkt gegenüber den anderen Materialien am stärksten ab. Zu diesem Zeitpunkt beschäftigten sich die Schweine am häufigsten mit der Strohhäckseleinstreu.

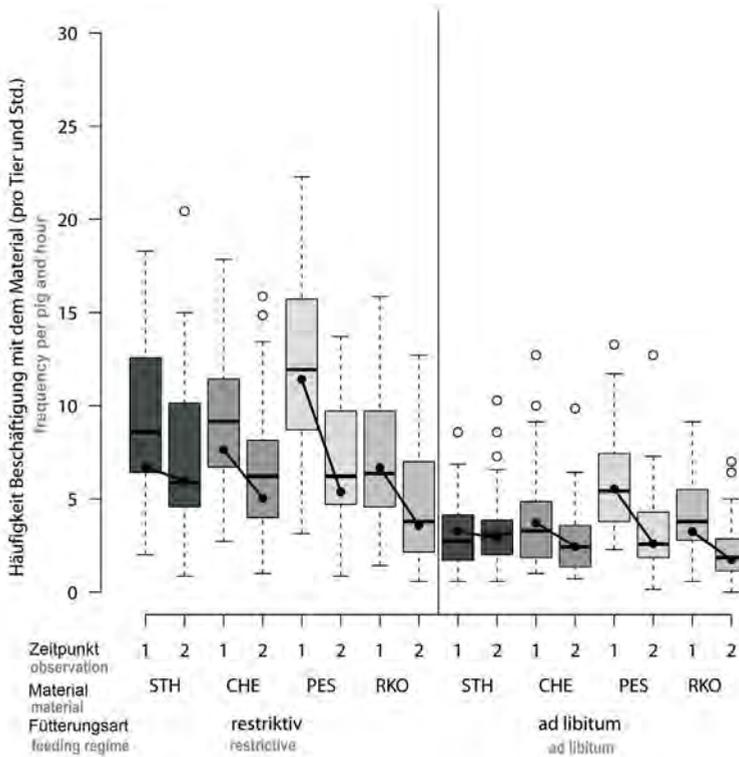


Abb. 3: Box-plots mit der Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Material pro Schwein und Stunde sowie den entsprechenden Modellschätzungen (schwarze Linie) im Experiment V für STH, CHE, PES und RKO am ersten und zweiten Beobachtungszeitpunkt bei restriktiver und ad libitum Fütterung.

Fig. 3: Mean frequencies of exploring material per pig and hour as well as the corresponding model predictions (solid line) in experiment V for STH, CHE, PES and RKO on the first and second observation day in pens with restrictive and ad libitum feeding.

Manipulation von Buchtgenossen wurde weder von der Fütterungsart ($p = 0,412$) noch vom Material ($p = 0,764$) beeinflusst (Abb. 4). Am zweiten Beobachtungszeitpunkt konnte dieses Verhalten jedoch häufiger beobachtet werden als am ersten ($p < 0,001$).

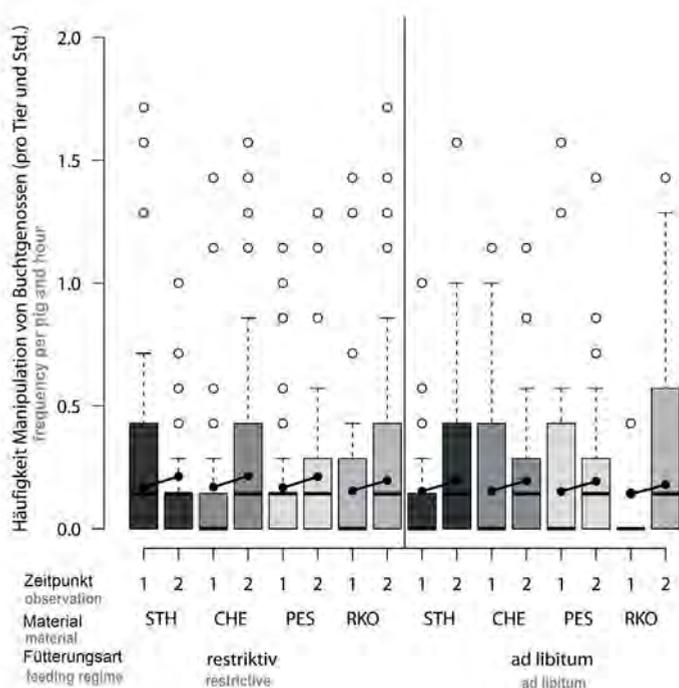


Abb. 4: Box-plots mit der Häufigkeit der Manipulation von Buchtgenossen pro Schwein und Stunde sowie den entsprechenden Modellschätzungen (schwarze Linie) im Experiment V für STH, CHE, PES und RKO am ersten und zweiten Beobachtungszeitpunkt bei restriktiver und ad libitum Fütterung

Fig. 4: Mean frequencies of manipulation directed towards pen-mates per pig and hour as well as the corresponding model predictions (solid line) in experiment V for STH, CHE, PES and RKO on the first and second observation day in pens with restrictive and ad libitum feeding

4 Diskussion

In beiden Experimenten nahm die Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Material vom ersten zum zweiten Beobachtungszeitpunkt ab. Diese Abnahme war in Experiment V im Gegensatz zu Experiment S abhängig vom dargebotenen Material. Die Abnahme war bei den Materialien auf Strohbasis am Ende einer Versuchsperiode weniger groß als bei den anderen Materialien. Dies fanden auch VAN DE WEERD et al. (2003) in einer Studie, in der sie Mastschweinen 74 Materialien mit verschiedenen Charakteristika zur Verfügung stellten. Insbesondere Materialien, mit denen sich die Tiere zu Beginn sehr häufig beschäftigten, verloren innerhalb von fünf Tagen an Interesse. Allerdings war die Abnahme bei Materialien auf Strohbasis oder Kompost weniger stark. Die Materialien, die auch nach fünf Tagen noch in ähnlichem Ausmaß erkundet wurden, waren fressbar, kaubar, riechend, verformbar und manipulierbar. Die Materialien auf Strohbasis in der vorliegenden Studie waren nachhaltig, aber die Häufigkeit der Beschäftigung unterschied sich bei den verschiedenen Verarbeitungsformen der Materialien. So beschäftigten sich die Schweine mit geschnittenem Stroh häufiger als mit Strohhäcksel. Dies wurde auch in einer Untersuchung von

DAY et al. (2008) gefunden, die die Eignung verschiedener Verarbeitungsformen von Stroh als Beschäftigungsmaterial für Schweine untersuchten. Die Autoren führten dies darauf zurück, dass Schweine Strohhäcksel nicht so gut manipulieren konnten wie Langstroh.

In beiden Experimenten wurde bei der ad-libitum Fütterung weniger häufig Beschäftigung mit dem Material gezeigt als bei restriktiver Fütterung. Nach DAY et al. (1995) sind ad libitum gefütterte Schweine wahrscheinlich gesättigt, aber dennoch motiviert, Erkundungsverhalten zu zeigen. Dies fanden auch HOLM et al. (2006) in einer Untersuchung, in der ad libitum gefütterte Mastschweine für den Zugang zu Futter, Beschäftigungsmaterial oder einer Mischung aus beiden arbeiten konnten. Die Schweine arbeiteten für Futter oder für eine Mischung aus Futter und Beschäftigungsmaterial gleich viel.

In beiden Experimenten hatten das Beschäftigungsmaterial und die Fütterungsart keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Manipulation von Buchtgenossen. Im Experiment V beschäftigten sich die Tiere am zweiten Beobachtungszeitpunkt häufiger mit Buchtgenossen als am ersten. Die weniger nachhaltigen Materialien in diesem Experiment lassen darauf schließen, dass eine Umlenkung des Erkundungsverhaltens auf die Umwelt, wie z.B. Buchtgenossen, nicht von der Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Beschäftigungsmaterial abhängt, sondern von der Nachhaltigkeit des Materials. So fanden DAY et al. (2008) mehr auf Buchtgenossen ausgerichtetes Verhalten bei Strohhäckseln als bei geschnittenem Stroh. Nach VAN DE WEERD et al. (2009) zeichnet sich geeignetes Beschäftigungsmaterial nicht nur dadurch aus, dass es arteigenes Erkundungsverhalten am Material stimuliert, sondern auch dadurch, dass es ein Umlenken des Verhaltens der Schweine auf ihre Umwelt reduziert.

5 Schlussfolgerung

Beschäftigungsmaterialien, die auf Stroh basieren, bleiben längerfristig attraktiv. Alle getesteten Materialien eignen sich, um die Manipulation an Buchtgenossen auf einem niedrigen Niveau zu halten. Ad libitum Fütterung scheint die Motivation, Erkundungsverhalten auszuführen, bei Mastschweinen zu senken.

Literatur

- Beattie, V.E.; O'Connell, N.E. (2002): Relationship between rooting behaviour and foraging in growing pigs. *Animal Welfare* 11, S. 295–303
- Bracke, M.B.M. (2006). Expert opinion regarding environmental enrichment materials for pigs. *Animal Welfare* 15, S. 67–70
- Day, J.E.L.; Kyriazakis, I.; Lawrence, A.B. (1995): The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. *Applied Animal Behaviour Science* 42, S. 193–206
- Day, J.E.L.; van de Weerd, H.A.; Edwards, S.A. (2008): The effect of varying lengths of straw bedding on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2008, 109, S. 249–260

- Holm, L.; Jensen, M.B.; Pedersen, L.J.; Ladewig, J. (2006): Measuring animals' preferences by double demand curves: The importance of a food feedback in rooting materials for pigs. Proceedings of the 18th Nordic Symposium of ISAE, 18.-19.1.06, Espoo, Finland., 12
- Hörning, B., BAT (1992): Artgemäße Schweinehaltung. Müller, Karlsruhe.
- Stolba, A.; Wood-Gush, D.G.M. (1989): The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Animal Production 48, S. 419-425
- Van de Weerd, H.A.; Docking, C.M.; Day, J.E.L.; Avrey, P.J.; Edwards, S.A. (2003): A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. Applied Animal Behaviour Science 84, S. 101-118
- Van de Weerd, H.A.; Day, J.E.L. (2009): A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. Applied Animal Behaviour Science 116, S. 1-20
- Van Putten, G. (1978): Schwein. In: Sambras H.H.; Hinrich H. ; Brummer, H. (Hrsg.): Nutztierethologie. Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis. Parey-Verlag, Berlin
- Studnitz, M.; Jensen, M.B.; Pedersen, L.J. (2007): Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. Applied Animal Behaviour Science 107, S. 183-197

Dank

Das Forschungsprojekt wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen (Projekt-Nummer 2.07.01) finanziert.

Agonistisches Verhalten von nicht kastrierten männlichen, weiblichen und kastrierten männlichen Mastschweinen unter LPA-Standard

Agonistic behaviour of entire male, female and castrated male fattening pigs under LPA-standard

BEATE BÜNGER, BERNHARD ZACHARIAS, PETER GRÜN, ERNST THOLEN, HANSJÖRG SCHRADE

Zusammenfassung

Um Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration zu finden und zu bewerten, wurde geprüft, ob und in welcher Form sich die agonistischen Verhaltensweisen bei der Ebermast von denen der üblichen Masttiere unterscheiden und ob dadurch bei der Mast von Ebern tierschutzrelevante Probleme auftreten. In 3 Versuchsdurchgängen wurden insgesamt 216 Eber, 108 Kastraten und 108 weibliche Tiere (Piétrain x Baden-Württemberg Hybriden) bei getrennt geschlechtlicher und zeitgleicher Aufstallung (12 Tiere pro Bucht; 1,2 m² pro Tier; Vollspaltenboden; ad libitum Fütterung; Tier-Fressplatz-Verhältnis 12 : 1) untersucht. Die Mast erfolgte bis zu einer Schlachtmasse der Eber von rund 85 kg (E 85) bzw. 95 kg (E 95), bei den Kastraten (K) und weiblichen Tieren (W) generell bis 95 kg. Untersuchungsschwerpunkt dieser Arbeit war der Zeitpunkt des Rausschlachtens von 6 Tieren einer Gruppe. Die statistische Auswertung der metrischen Daten erfolgte mit einem linear gemischten Modell. Für die Analyse der Kategoriedaten wurde ein generalisiertes lineares gemischtes Modell (Schwellenwertmodell) eingesetzt. In den 24 Stunden vor dem Rausschlachten waren die Summen der aggressiven Interaktionen (AI) pro Bucht (MW ± S) sowohl bei E 85 als auch bei E 95 (154,1 ± 44,1 bzw. 141,6 ± 36,9) signifikant höher als bei K (43,8 ± 31,0) und W (46,9 ± 23,6) ($p < 0,05$). Ein vergleichbares Ergebnis konnte für die 24 Stunden nach dem Rausschlachten für die verbleibende Gruppe von 6 Tieren festgestellt werden. Analog zur Gesamtsumme der aggressiven Interaktionen konnten signifikante Unterschiede bei 4 bzw. 3 der 5 Verhaltensparameter in Abhängigkeit vom Geschlecht ermittelt werden. Die Unterschiede im aggressiven Verhalten zeigten sich auch bei der Bonitur von 5 Körperregionen. Im Schinkenbereich betrug beispielsweise die Anteile mit leichten Hautverletzungen bei E 27 %, während es bei K 4,5 % und bei W 1,3 % waren ($p < 0,0005$). Der Anteil der Tiere mit häufigeren oder größeren Hautverletzungen lag unter 3 %, tiefe Verletzungen, offene Stellen, Geschwüre, blutende Wunden oder gar Beinschäden traten überhaupt nicht auf. Die Ergebnisse zeigen, dass bei E im Vergleich zu K und W zwar eine signifikant höhere Anzahl agonistischer Interaktionen auftrat, die jedoch unter den gegebenen Haltungsbedingungen keine tierschutzrelevanten Probleme verursachten.

Summary

There is an ongoing debate about surgical castration of male piglets due to its detrimental effects on welfare particularly if done without analgesia or anaesthesia. The least invasive alternative practice to castration would be the fattening of intact boars. Beside problems

such as boar taint, however, the divergent agonistic and sexual behaviour of boars may reduce the pigs' welfare during fattening. In three trials entire male ($n = 216$), female ($n = 108$) and castrated male ($n=108$) fattening pigs (Piétrain x Baden-Württemberg-hybrid) were kept in fully slatted pens (1.2 m^2 per pig) in pure groups of 12 and were fed ad libitum with pelleted standard feed at one feeding station per pen. Entire males were slaughtered either at 85 kg (E 85) or at 95 kg (E 95), groups of castrated male (K) and female (W) pigs at 95 kg resulting in three groups for the four treatments in each trial. Before and after slaughtering we video-recorded the pens for 24 h and agonistic behaviours were analysed in continuous sampling of all animals. In addition, we scored the skin of pigs at different body parts for lesions. Data were analysed using mixed models. Before slaughtering the number of agonistic interactions per pen in 24 h was significantly higher for E 85 (154.1 ± 44.1) and E 95 (141.6 ± 36.9) compared to K (43.8 ± 31.0) and W (46.9 ± 23.6) ($p < 0.0001$). These differences in agonistic behaviour resulted in different lesions scores with significant less boars with no lesions (e.g. at the hindquarters: 73 %) compared to cast (95.5 %) and fem (98.7 %) ($p < 0.0005$). The proportion of pigs with severe lesion was less than 3 % in all treatment groups. Despite the higher aggressiveness in boars we conclude that at least in the housing conditions tested here boars can be fattened without severe welfare problems.

1 Einleitung

Wegen des in den nächsten Jahren beabsichtigten Verbots der chirurgischen Ferkelkastration ist die Mast intakter Eber von aktuellem Forschungsinteresse (ALBRECHT 2011, ARDEN 2011, EFSA 2011, FREISFELD 2011, MEYER 2011, MÜLLER 2011, SCHMIDT 2011, VDF 2011). Häufig werden bei der Ebermast im Vergleich zu der von weiblichen Schweinen und Kastraten, insbesondere wenn erstgenannte die Geschlechtsreife erreichen, eine vermehrte Unruhe, mehr und intensivere Rangauseinandersetzungen sowie eine erhöhte Bewegungsaktivität und Aggressivität beobachtet. Die Folgen dieser Verhaltensunterschiede können differierend ausgeprägte Hautläsionen, von leichten Kratzern bis hin zu blutigen Bissverletzungen und sogar Beinschäden, sein.

Häufigkeit und Intensität von agonistischen Interaktionen (AI) hängen generell von der Ressourcenverfügbarkeit ab und werden daher von den Haltungs-, Fütterungs- und Bewirtschaftungsbedingungen beeinflusst. In den Leistungsprüfanstalten (LPA) sind die Haltungs- und Fütterungsbedingungen bundeseinheitlich standardisiert. In der vorliegenden Arbeit werden die AI und deren Folgen bei den 3 Geschlechtergruppen unter LPA-Standard detailliert untersucht, wobei das Hauptaugenmerk auf die Zeiten vor und nach dem Rausschlachten der Hälfte der Mastgruppe bei einer Schlachtmasse von 85 bzw. 95 kg (Lebendmasse 103 kg bzw. 113 kg) gerichtet wird, da diese Zeit als besonders kritisch für AI und deren mögliche Folgen angesehen werden kann.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere und Haltung

In 3 Versuchsdurchgängen (Jul.–Nov. 2009, Dez.–Apr. 2010, Mai–Sep. 2010) wurden insgesamt 216 Eber (E), 108 Kastraten (K) und 108 weibliche Tiere (W) bei getrenntgeschlechtlicher und zeitgleicher Aufstallung untersucht. Alle 3 Geschlechter stammten aus jeweils denselben Würfen der Boxberger Sauenherde (Piétrain x Baden-Württemberg-Hybriden).

Die Haltungs- und Fütterungsbedingungen entsprachen dem LPA-Standard. Die Fütterung erfolgte nach bundeseinheitlicher Norm, nämlich einphasig, ad libitum mit pelletiertem Futter bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 12 : 1 und einzeltierbezogener Futtermengenerfassung.

Für alle 3 Geschlechtergruppen galten gleiche Umweltbedingungen. Es wurden jeweils 12 Tiere in einer Bucht auf Vollspaltenboden gehalten, wobei 1,2 m² Fläche pro Tier zur Verfügung standen. Die Tiere wurden mit einer durchschnittlichen Lebendmasse von 25 kg eingestallt und die Mast erfolgte bis zu einer Schlachtmasse der Eber von rund 85 kg (E 85) oder 95 kg (E95), bei den Kastraten und weiblichen Tieren generell bis 95 kg. Pro Bucht erfolgte ein einmaliges Rausschlachten der 6 schwersten Tiere entsprechend der angestrebten Schlachtkörpermasse. Vor dem Ausstallen zum Schlachten erfolgte eine Nüchterungsphase von 16 Stunden.

2.2 Datenerhebung

Die Videoaufnahmen erfolgten jeweils mit einer Weitwinkelkamera pro Bucht, die die gesamte Buchtenfläche erfasste. Für Nachtaufnahmen bzw. bei ungünstiger Beleuchtung wurden Infrarotscheinwerfer (2 pro Bucht) eingesetzt. Daher entsprachen die Lichtverhältnisse in den Versuchsgruppen denen unter normalen Produktionsbedingungen im Jahresverlauf. Vor Beginn der Videoaufnahmen wurden die Tiere einzeln gewogen und individuell gekennzeichnet. Sowohl 24 Stunden vor (12 Tiere/Bucht) als auch 24 Stunden nach dem Rausschlachten der schwersten Tiere (6 Tiere/Bucht) wurden die agonistischen Verhaltensweisen durch „continuous sampling“ von sämtlichen Tieren ausgewertet. Dabei wurden die Verhaltensweisen „Verdrängen“ am Futtertrog, „Beißen“, „Stoßen“, „Aufreiten“ und „Kämpfen“ tierindividuell sowohl für den aktiven als auch für den passiven Partner erfasst. Die Videoauswertung erfolgte durch eine trainierte Person.

Eine Bonitur des Integumentes wurde an 5 Körperregionen (Hals/Nacken, Schulter, Flanke, Rücken, Schinken) durchgeführt. Die Bewertung der Verletzungen erfolgte an jeder Körperregion in 4 Kategorien:

Wert 0 = keine oder wenige kleine (< 3) Hautverletzungen (Kratzer)

Wert 1 = mehrere (≥ 3, < 10) kleine oder 1 größere Hautverletzungen

Wert 2 = viele kleine (≥ 10) oder mehrere größere (≥ 2) Hautverletzungen

Wert 3 = tiefe Verletzungen, offene Stellen, Geschwüre, blutende Wunden

Anhand der AI wurde bei allen 3 Geschlechtern die Anzahl der aufgetretenen Dyaden (Paarbildungen oder Zweierbeziehungen) pro Gruppe ermittelt. Des Weiteren wurde der Rangkoeffizient für jedes Tier pro Bucht nach der Formel:

$((\text{Siegen} * \text{Gegner}) - (\text{Niederlagen} * \text{Gegner})) * 100 / \text{Algesamt} * (N - 1)$ berechnet, wobei n die Anzahl der Siege, Niederlagen bzw. der dazugehörigen Gegner des Einzeltieres und N die Gesamtanzahl der Tiere pro Gruppe ist. Die daraus resultierenden Rangplätze wurden zu 3 Ranggruppen zusammengefasst (hoch: 1.–4., mittel: 5.–8., tief: 6.–12. Rangplatz) und mit der Lebendmasse am Tag des Rausschlachtens in Relation gesetzt.

2.3 Statistische Analyse

Die Verhaltensdaten wurden mit einem linearen gemischten Modell ausgewertet. Als fester Effekt ging das Geschlecht in 3 Stufen (E, K, W) in das Modell ein. Als zufälliger Effekt wurde der Durchgang berücksichtigt. Die Adjustierung der Irrtumswahrscheinlichkeit für multiple Mittelwertsvergleiche erfolgte nach der Methode von Bonferroni. Die Berechnungen wurden mit der SPSS-Prozedur „mixed“ durchgeführt (SPSS Vers. 19).

Die Boniturdaten wurden über ein generalisiertes lineares Modell auf Basis einer multinomialen Verteilung ausgewertet. Als Linkfunktion wurde Logit (kumulativ) eingesetzt. Als fester Faktor wurde das Geschlecht in 3 Stufen (E, K, W) berücksichtigt. Die Eber wurden als Referenzkategorie definiert. Die Berechnungen wurden mit der SAS-Prozedur „Glimmix“ durchgeführt (SAS Ver. 9.2). Die statistische Berechnung der Dyaden erfolgte nach der gleichen Prozedur.

3 Ergebnisse

3.1 Agonistische Interaktionen (AI)

Um den Einfluss der Schlachtmasse bzw. des Alters zu prüfen, wurde zunächst getestet, ob sich die beiden Ebergruppen hinsichtlich des agonistischen Verhaltens unterschieden. Die Tiere der Gruppe E 85 und E 95 zeigten sowohl in den 24 Stunden vor dem Rausschlachten als auch in den 24 Stunden danach keine signifikanten Unterschiede in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen Verdrängen, Stoßen, Beißen, Aufreiten und Kämpfen bzw. in der Summe dieser Auseinandersetzungen ($p > 0,05$). Dennoch basieren die folgenden Geschlechtervergleiche ausschließlich auf Tieren mit einer Schlachtmasse von 95 kg.

Der Vergleich der AI zwischen den Geschlechtergruppen E, K und W mit jeweils einer angestrebten Schlachtmasse von 95 kg ist in den Tabellen 1 (vor dem Rausschlachten) und 2 (nach dem Rausschlachten) dargestellt.

Tab. 1: Einfluss des Geschlechtes auf die agonistischen Interaktionen pro Bucht innerhalb von 24 Stunden vor dem Rausschlachten

Tab. 1: Effect of gender on agonistic interactions per pen in 24 h before slaughtering

	Eber		Kastraten		Weibliche Tiere		p
	Entire males		Castrated males		Females		
	LS-Means	SE	LS-Means	SE	LS-Means	SE	
Verdrängen/displacing	6,6	2,54	7,0	2,67	9,2	2,67	0,696
Stoßen/knocking	45,9 a	5,49	15,6 b	5,67	8,1 b	5,67	0,0001
Beißen/biting	33,4 a	3,40	20,1 b	3,61	21,0 ab	3,61	0,021
Aufreiten/mounting	52,9 a	7,95	5,6 b	8,23	3,7 b	8,23	0,0001
Kämpfen/fighting	2,7 a	0,56	0,4 b	0,59	0,1 b	0,59	0,006
AI gesamt/total ai	41,6 a	14,8	48,7 b	15,0	52,2 b	15,0	0,0001

LS-Means mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant.

Tab. 2: Einfluss des Geschlechtes auf die agonistischen Interaktionen pro Bucht innerhalb von 24 Stunden nach dem Rausschlachten von 6 Tieren

Tab. 2: Effect of gender on agonistic interactions per pen during 24 h after slaughtering 6 of 12 pigs

	Eber		Kastraten		Weibliche Tiere		p
	Entire males		Castrated males		Females		
	LS-Means	SE	LS-Means	SE	LS-Means	SE	
Verdrängen/displacing	6,4	3,30	10,1	3,40	9,5	3,40	0,479
Stoßen/knocking	19,7 a	3,05	4,6 b	3,17	4,7 b	3,17	0,0001
Beißen/biting	13,4	2,81	9,2	2,96	6,6	2,96	0,219
Aufreiten/mounting	17,0 a	2,83	3,0 b	3,00	1,8 b	3,00	0,002
Kämpfen/fighting	4,4 a	1,31	0,1 b	1,36	0,2 b	1,36	0,011
AI gesamt/total ai	61,0 a	5,67	27,4 b	6,02	23,1 b	6,02	0,0001

LS-Means mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant.

Es wird ersichtlich, dass bei den Häufigkeiten der Verhaltensweisen Stoßen, Aufreiten und Kämpfen sowie der Summe aller AI sowohl vor (Tab. 1) als auch nach dem Rausschlachten (Tab. 2) signifikante Unterschiede zwischen den 3 Geschlechtern auftraten. Dabei waren diese Häufigkeiten bei E deutlich größer als bei K und W, während zwischen K und W keine Unterschiede festzustellen waren (Tab. 1 u. 2). Beim Verdrängen von der Futterstation traten sowohl vor (Tab. 1) als auch nach dem Rausschlachten der 6 schwersten Tiere (Tab. 2) keine signifikanten Unterschiede zwischen den 3 Geschlechtern auf.

Ein anders ausgeprägter Effekt des Geschlechtes war beim Parameter Beißen zu verzeichnen. Vor dem Rausschlachten, also in den seit mindestens 16 Wochen stabilen Gruppen, zeigten E signifikant häufiger Beißen als K (Tab. 1), während diese Häufigkeit für W zwischen den Werten für E und K lag, sodass sich die von W weder von E noch von K unterschieden (Tab. 1). Nach dem Rausschlachten trat zwischen den 3 Geschlechtern kein gesicherter Unterschied bei der Beißhäufigkeit auf (Tab. 2).

Die Gesamtanzahl der AI pro Bucht hängt offensichtlich und verständlicherweise von der Tieranzahl pro Bucht ab, ist also vor dem Rausschlachten ($n = 12$, Tab. 1) größer als nach dem Rausschlachten der 6 schwersten Tiere ($n = 6$, Tab. 2). Auf das Einzeltier bezogen ist jedoch kein AI-Unterschied vor und nach dem Rausschlachten festzustellen. In der Gruppe von 12 Tieren zeigten E im Mittel 12 und K ebenso wie W jeweils 4 AI je Tier in 24 Stunden. In der Gruppe mit nur noch 6 Tieren traten bei E geringfügig weniger AI pro Tier in 24 Stunden auf als in der 12er Gruppe, nämlich durchschnittlich 10, während sowohl bei K als auch bei W die Anzahl der AI mit 4 pro Tier und Tag auf identischem Niveau wie vor dem Rausschlachten blieb.

Eine andere Betrachtung der AI beruht auf der Ermittlung der Zweierbeziehungen für den Tag vor dem Rausschlachten für die 3 Geschlechtergruppen. Bei der statistischen Prüfung der Anzahl der Dyaden wurden die Eber als Referenzkategorie verwandt. Bei W traten 39,0 % der möglichen 66 Paarungen auf, bei K 32,6 % und bei E 62,4 %. Der Geschlechtseffekt war hochsignifikant ($p < 0,0001$; E vs. K: $p < 0,0001$; E vs. W: $p < 0,0001$). Von den aufgetretenen Paarungen bei den AI wurden weiterhin die Anzahl der Dyaden ermittelt, bei denen die beiden Partner im bewerteten Zeitraum sowohl Angreifer als auch Angegriffener waren. Diese Häufigkeit wurde zur maximal möglichen Dyadenanzahl in Beziehung gesetzt. Bei W waren es 10,6 %, bei K 8,2 % und bei E 26,1 %. Auch bei dieser Auswertung der AI war der Effekt des Geschlechtes hochsignifikant ($p < 0,0001$; E vs. K: $p < 0,0001$; E vs. W: $p < 0,0001$).

Eine weitere Auswertung der AI mündet in der Berechnung des Rangplatzes (siehe 2.2). Hierbei muss betont werden, dass für eine leichtere und schnellere Bestimmung des Rangplatzes in der vorliegenden Untersuchung keine künstliche, kurzzeitige Ressourcenverknappung angewandt wurde, sondern ausschließlich die Beobachtung der AI innerhalb von 24 h während der üblichen Mast von E, K und W. Für die Bewertung der AI ist insbesondere ein möglicher Zusammenhang zwischen Rangplatz und der Lebendmasse bei der Schlachtung von Bedeutung. In der vorliegenden Untersuchung konnte jedoch kein Einfluss ($p > 0,05$) des Rangplatzes (1.-4. = hoch, 5.-8. = mittel, 9.-12. = niedrig) auf die Körpermasse am Tag des Rausschlachtens, weder für die E mit 85 kg bzw. 95 kg, noch für die K oder W, nachgewiesen werden (Tab. 3).

Tab. 3: Zusammenhang zwischen Rangplatz und Lebendmasse (kg) am Tag vor dem Rausschlachten
Tab. 3: Relationship between social rank and body weight (kg) at the day before slaughtering

LS-Means: Lebendmasse (kg) LS-Means: body weight (kg)	Hoher Rang High rank		Mittlerer Rang Middle rank		Niedriger Rang Low rank	
	LS-Means	SE	LS-Means	SE	LS-Means	SE
Eber 85/entire males 85	103,54	1,66	103,44	1,79	102,44	1,33
Eber 95/entire males 95	115,52	1,64	112,71	1,72	112,20	1,77
Kastraten/castrated males	111,96	3,11	109,83	1,54	113,50	1,41
Weibliche Tiere/females	113,34	1,90	111,60	1,24	113,35	1,46

LS-Means mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant. In diesem Modell ging jedoch als fester Effekt das Geschlecht in 4 Stufen ein (E 85, E 95, K und W).

3.2 Bonitur des Integuments

Zur Bewertung der AI und deren Tierschutzrelevanz ist eine Bonitur des Integuments notwendig. Ursprünglich waren für die Boniturergebnisse 4 Kategorien (0–3, siehe 2.2) vorgesehen, die Kategorie 3 (tiefe Verletzungen, offene Stellen, Geschwüre oder blutende Wunden) trat jedoch niemals auf und auch keine Beinschäden, wie von anderen Autoren berichtet. Der Boniturwert 3 konnte daher bei der Ergebnisdarstellung unberücksichtigt bleiben.

Die Häufigkeiten der 3 Boniturergebnis-Kategorien sind für die 3 Geschlechtergruppen und die 5 Körperregionen bei der Bewertung der Hautverletzungen vor dem Rauschlachten in Tabelle 4 angegeben. Zu diesem Zeitpunkt konnten in 3 der 5 Körperregionen (Schulter, Flanke, Rücken) keine Geschlechtsunterschiede in der Häufigkeit und Schwere von Hautverletzungen nachgewiesen werden. Ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die Hautverletzungen war aber für die Regionen Ohr/Hals und Schinken festzustellen (Tab. 4). Hier erhielten sowohl K als auch W im Vergleich mit E häufiger den Boniturwert 0 und seltener den Wert 1. In diesen beiden Körperregionen waren die Boniturwerte 1 (≥ 3 bis < 10 kleine Hautverletzungen) bei E etwa doppelt so häufig wie bei K bzw. W (Tab. 4). Verletzungen mit dem Boniturwert 2 (viele kleine oder mehrere größere Hautverletzungen) traten bei K überhaupt nicht auf und waren auch bei E und W selten (Tab. 4).

Bei der Bonitur der Restgruppe (n = 6/Bucht) am 3. Tag nach dem Rauschlachten konnte nur in einer der 5 Körperregionen ein signifikanter Unterschied zwischen den 3 Geschlechtergruppen festgestellt werden (Tab. 5). Dieser betraf die Schulterregion, wobei K und W weniger Hautverletzungen der Kategorie 1 aufwiesen als E (Tab. 5).

Tab. 4: Einfluss des Geschlechtes auf die Verletzungshäufigkeit vor dem Rauschlachten
 Tab. 4: Effect of gender on the frequency of skin lesions before slaughtering

Vor Before	Geschlecht Gender	*	Boniturwert 0 Lesions score 0	Boniturwert 1 Lesions score 1	Boniturwert 2 Lesions score 2
Ohr/Hals Ear/neck p = 0,0102	Eber*/entire males	a	70,6 %	28,6 %	0,8 %
	Kastraten/castrated males	b	86,3 %	13,7 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females	b	85,3 %	14,7 %	0,0 %
Schulter Shoulder p = 0,1167	Eber*/entire males		68,8 %	29,5 %	1,63 %
	Kastraten/castrated males		81,8 %	1,8 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		83,8 %	16,2 %	0,0 %
Flanke Side p = 0,1836	Eber*/entire males		85,2 %	13,2 %	1,6 %
	Kastraten/castrated males		94,0 %	6,0 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		85,3 %	13,2 %	1,5 %
Rücken Back p = 0,05	Eber*/entire males		72,1 %	25,4 %	2,5 %
	Kastraten/castrated males		81,8 %	18,2 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		63,2 %	33,8 %	3,0 %
Schinken Ham p = 0,0005	Eber*/entire males	a	73,0 %	26,2 %	0,8 %
	Kastraten/castrated males	b	95,5 %	4,5 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females	b	89,7 %	10,3 %	0,0 %

* Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zur Referenzkategorie.

Tab. 5: Einfluss des Geschlechtes auf die Verletzungshäufigkeit nach dem Rausschlachten
 Tab.5: Effect of gender on the frequency of skin lesions after slaughtering 6 of 12 pigs

Vor Before	Geschlecht Gender	*	Boniturwert 0 Lesions score 0	Boniturwert 1 Lesions score 1	Boniturwert 2 Lesions score 2
Ohr/Hals Ear/neck p = 0,892	Eber*/entire males		84,2 %	14,7 %	1,1%
	Kastraten/castrated males		87,0 %	13,0 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		84,9 %	15,1 %	0,0 %
Schulter Shoulder p < 0,0001	Eber*/entire males	a	56,3 %	40,0 %	3,2 %
	Kastraten/castrated males	b	88,9 %	9,3 %	1,9 %
	weibliche Tiere/females	b	83,0 %	17,0 %	0,0 %
Flanke Side p = 0,0611	Eber*/entire males		91,6 %	7,4 %	1,1 %
	Kastraten/castrated males		88,9 %	11,1 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		77,4 %	22,6 %	0,0 %
Rücken Back p = 0,1083	Eber*/entire males		83,2 %	16,8 %	0,0 %
	Kastraten/castrated males		94,4 %	5,6 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		92,5 %	7,5 %	0,0 %
Schinken Ham p 0,0769	Eber*/entire males		74,7 %	24,2 %	1,1 %
	Kastraten/castrated males		94,4 %	5,6 %	0,0 %
	weibliche Tiere/females		92,5 %	7,5 %	0,0 %

* Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zur Referenzkategorie.

4 Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung unter LPA-Standard stimmen mit Beobachtungen aus der Praxis überein, dass E während der Mast unruhiger, ungeduldiger, bewegungsaktiver und aggressiver sind als K oder W (PREINERSTORFER et al. 2010, FREISFELD 2011). Das zeigt sich beim Vergleich der Häufigkeiten der gesamten AI vor (Tab. 1) und nach dem Rausschlachten (Tab. 2), aber auch bei der Auswertung der Dyaden. E zeigten bei agonistischen Interaktionen mit 62,4 % aller möglichen Paarungen hochsignifikant mehr Zweierbeziehungen als K (32,6 %) oder W (39,0 %). Auch solche Dyaden, bei denen die beiden Partner sowohl Angreifer als auch Angegriffener waren, bei denen die Rangverhältnisse daher nicht eindeutig waren, traten bei E hochsignifikant häufiger auf (26,1 %) als bei K (8,2 %) und W (10,6 %).

Vor dem Rausschlachten manifestierte sich der Geschlechtsunterschied in den agonistischen Verhaltensweisen Stoßen, Beißen, Aufreiten und Kämpfen, nicht aber beim Verdrängen an der Futterstation (Tab. 1). Nach dem Rausschlachten zeigten sich Unterschiede beim Stoßen, Aufreiten und Kämpfen, nicht jedoch wiederum beim Verdrängen und nicht mehr beim Beißen (Tab. 2). CRONIN et al. (2003) fanden bei vergleichbaren Haltungs- und Fütterungsbedingungen analoge Unterschiede zwischen E und K beim Aufreiten bzw. den Aufreitversuchen wie in der vorliegenden Untersuchung, und ebenfalls keine Geschlechtsunterschiede beim Verdrängen von der Futterstation. Ist die Tierzahl an einer Futterstation zu groß oder die Fütterung nicht ad libitum, liegt eine begrenzte Ressource vor, die die Aggressivität erheblich steigert (HANSEN et al. 1982) und wo sich der Dominanzstatus eines

Tieres im Zugang zur Futterstation äußert (MCBRIDE et al. 1964; BEILHARZ und COX 1967). Da Verdrängungen in der vorliegenden Untersuchung (Tab. 1 u. 2) – ebenso wie in der von CRONIN et al. (2003) – selten waren, lässt sich im Umkehrschluss daraus ableiten, dass beim LPA-Standard Futter bzw. der Futterzugang keine begrenzte Ressource darstellt.

Das Rausschlachten der 6 schwersten Tiere einer 12er Gruppe ist zweifellos ein erheblicher Eingriff in die Gruppenstruktur. RYDHMER et al. (2006) fanden eine signifikante Erhöhung der AI nach dem Rausschlachten der 3 schwersten Tiere einer Gruppe, sowohl bei E als auch bei W. FREDRIKSEN und HEXEBERG (2009) beobachteten, dass sich durch das Rausschlachten sowohl bei E als auch bei W die Anzahl der Kämpfe auf etwa das Doppelte erhöhte, während sich die Aufreithäufigkeit dadurch nicht änderte. Andere Autoren konnten keinen solchen Effekt des Rausschlachtens auf die AI bei E und W (BJÖRKLUND und BOYLE 2006) bzw. E und K (RYDHMER et al. 2010) beobachten. In der eigenen Untersuchung kam es durch das Rausschlachten nicht zu einer Erhöhung der Häufigkeiten von AI. Das deutet sich bereits durch den Vergleich der Tabellen 1 und 2 an, wurde aber durch die einzeltierbezogene Auswertung bestätigt: Vor und nach dem Rausschlachten betrug die AI je Tier in 24 h bei E 12 vs. 10, bei K 4 vs. 4 und bei W ebenso 4 vs. 4. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass unter den LPA-Bedingungen kein Zusammenhang zwischen dem Rangplatz eines Tieres und dem Lebendmassezuwachs am Ende der Mast bestand, weder bei E, noch bei K oder W. Die 6 schwersten Tiere einer Gruppe waren nicht stets die ranghöchsten, sie konnten einen hohen, mittleren oder tiefen Rang haben. Zwischen dem Rangplatz und der Lebendmasse bei der Schlachtung ließ sich kein Zusammenhang nachweisen (Tab. 3). Unter anderen Fütterungsbedingungen, vor allem, wenn Futter bzw. der Futterzugang eine begrenzte Ressource darstellen, könnte es durchaus sein, dass die Ranghöchsten auf Kosten der Rangniedrigen am meisten fressen und daher besser wachsen können. Unter solchen Bedingungen würden daher systematisch immer die Ranghöchsten als erste das angestrebte Schlachtgewicht erreichen und die Rangniedrigen als Rest verbleiben. Es scheint zu sein, dass das Rausschlachten von ranghohen Tieren mehr Kämpfe induziert als das Rausschlachten von rangniedrigen (FREDRIKSEN und HEXEBERG 2009). Unter LPA-Standard war das aber wegen der unbegrenzten Futterressource nicht der Fall.

Zur Bewertung der AI und deren Tierschutzrelevanz ist eine Bonitur der Häufigkeiten und des Schweregrades von Hautverletzungen unerlässlich. Für andere Haltungsbedingungen berichtete MEYER (2011) beispielsweise, dass 50 % der E nach dem Einstellen und 10 % der E zu allen anderen Mastzeitpunkten mittelgradige bis extrem stark blutende Verletzungen aufwiesen, wobei diese Häufigkeiten doppelt so hoch waren wie bei K und W. So ausgeprägte Verletzungen waren in der vorliegenden Untersuchung unter LPA-Standard bei keiner der 3 Geschlechtergruppen – weder vor, noch nach dem Rausschlachten – festzustellen. QUINIOU et al. (2010) beobachteten zwar auch in der 3. und 6. Haltungswoche analoge Unterschiede in den Hautverletzungen bei E vs. W und K wie in der eigenen Untersuchung, diese waren jedoch am Mastende, anders als bei MEYER (2011), nicht mehr festzustellen. Unter LPA-Standard konnten vor dem Rausschlachten in 3 der 5 Körperregionen (Schulter, Flanke, Rücken) keinerlei Geschlechtsunterschiede in der Häufigkeit und Schwere von Hautverletzungen nachgewiesen werden, und in 2 Körperregionen (Ohr/Hals, Schinken) waren lediglich kleine Hautverletzungen bei E häufiger als bei K und W (Tab. 4). Verletzungen mit dem Boniturwert 2 (viele kleine oder mehrere größere Hautverletzungen)

traten bei K überhaupt nicht auf und waren auch bei E und W selten (Tab. 4). Bei der Bonitur der Restgruppe (n = 6/Bucht) am 3. Tag nach dem Rausschlachten konnte nur in einer der 5 Körperregionen ein signifikanter Unterschied zwischen den 3 Geschlechtergruppen festgestellt werden (Tab. 5). Dieser betraf die Schulterregion, wobei K und W weniger Hautverletzungen der Kategorie 1 aufwiesen als E (Tab. 5). Angesichts einer derart geringen Ausprägung von Hautverletzungen bei Mastschweinen unter LPA-Standard scheint auch für Eber keine gravierende Beeinträchtigung ihres Wohlbefindens durch ihr ausgeprägteres Sozialverhalten vorgelegen zu haben. Unter anderen Haltungs- und Fütterungsbedingungen kann das jedoch durchaus auftreten, beispielsweise wenn Futter eine begrenzte Ressource darstellt (HANSEN et al. 1982) oder die pro Tier zur Verfügung stehende Fläche zu klein ist (FREISFELD 2011).

5 Schlussfolgerungen

Aus dem vorliegenden Vergleich der Häufigkeiten von agonistischen Interaktionen während der Mast von E, K und W sowie der Bonitur ihrer Hautverletzungen vor und 3 Tage nach dem Rausschlachten geht hervor, dass unter LPA-Standard durchaus zwischen den 3 Geschlechtergruppen Unterschiede auftreten. Das Rausschlachten führte weder zu vermehrten agonistischen Interaktionen, noch zu ausgeprägteren Hautverletzungen. Bei der unter LPA-Standard ermittelten Intensität und Schwere der Hautverletzungen vor und nach dem Rausschlachten dürfte auch für Eber eine Beeinträchtigung ihres Wohlbefindens weitgehend ausgeschlossen werden. Unter anderen Haltungs- Fütterungs- und Bewirtschaftungsbedingungen kann das aber durchaus zutreffen.

Literatur

- Albrecht, A.-K. (2011): Growth performance, carcass characteristics, meat quality and behaviour of improvacTM-treated male pigs in comparison with intact boars and barrows. Diss. Vet. Med., TiHo Hannover
- Arden, M: Holländer forcieren Forschung. top agrar 6/2011, S. 30–S32
- Beilharz, R. G.; Cox, D.F. (1967): Social dominance in swine. Anim. Behav. 15, S. 117–122
- Björklund, L.; Boyle, L.A. (2006): Effects of finishing boars in mixed and single sex groups and split marketing on pig welfare. Acta Vet. Scand. 48 (Suppl. 1), P2
- Cronin, G. M.; Dunshea, F. R.; Butler, K. L.; McCauley, L.; Barnet, J. L.; Hemsworth, P. H. (2003): The effects of immuno- and surgical-castration on the behaviour and consequently growth of group-housed male finisher pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 81, S. 111–126
- EFSA Techn. Report (2011): Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of sow, boar and piglet including aspects related to pig castration. EN-178 ;www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/178e.pdf; Zugriff am 07.08.2011
- Fredriksen, B., Hexeberg, C. (2009): The effect of removing animals for slaughter on the behaviour of the remaining male and female pigs in the pen. Res. Vet. Sc. 86, S. 368–370
- Freisfeld, G. (2011): 8 Tipps zur Ebermast. top agrar 8/2011, S. 22–24
- Hansen, L. L.; Hagelso, A. M.; Madsen, A. (1982): Behavioural results and performance of bacon pigs fed „ad libitum“ from one or several self-feeders. Appl. Anim. Ethol. 8, S. 307–333

- McBride, G., James, T.W.; Hodgens, N. (1964): Social behaviour of domestic animals. IV. Growing pigs. *Anim. Prod.*, 6, S. 129–139
- Meyer, E. (2011): Was leisten die Eber? www.smul.sachsen.de, Zugriff am 09.02.2011
- Müller, Simone (2011): Bessere Futterökonomie bei Ebern. *top agrar* 7/2011, S. 18
- Preinerstorfer, A.; Leithold, A.; Huber, G.; Krimberger, B.; Mösenbacher-Molterer, I. (2010): Erfahrungen zur Ebermast. In: Nutztierschutztagung Raumberg-Gumpenstein, S. 47–54
- Quiniou, N.; Courboulay, V.; Salaün, Y. ; Chevillon, P. (2010): Impact of the non castration of male pigs on growth performance and behaviour – comparison with barrows and gilts. www.eaap.org/crete/papers/17_Quiniou.pdf; Zugriff am 16.08.2011
- Rydhmer, L.; Zamaratsakaia, G.; Anderson, H.K.; Algiers, B.; Guillemet, R.; Lundström, K. (2006): Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agricult. Scand Section A*, 56, S. 109–119
- Rydhmer, L.; Lundström, K.; Andersson, K. (2010): Immunocastration reduces aggressive and sexual behaviour in male pigs. *Animal* 4, 6, S. 965–972
- Schmidt, E. (2011): Reine Ebermast: Mehr Ruhe, aber auch mehr Stinker! *top agrar* 9/2011, S. 18
- VDF-Meldung (2011): Europäische Partnerschaft zum Kastrationsverzicht bei Schweinen. *Verband der Fleischwirtschaft, VDF* S. 2011–0542

Danksagung

Unser besonderer Dank gebührt dem Personal der LPA Boxberg. Die ethologisch untersuchten Tiere gehörten zum BLE-finanzierten Projekt „Elektronische Nase, Zucht und Ebermast (EN-Z-EMA)“

Erfassung des Futteraufnahmeverhaltens von Sauen an Abrufstationen für das Gesundheitsmonitoring

Recording of the feed intake behavior of sows at electronic sow feeders for health monitoring

BIRGIT HINRICHS, STEFFEN HOY

Zusammenfassung

Die Gruppenhaltung von Sauen an Abrufstationen ermöglicht, dass über die Transponderfütterung auch Einzeltierdaten erfasst werden können. Es zeigte sich in vielen Untersuchungen, dass Sauen eine gewisse Reihenfolge einhalten, in der sie die Station zum Fressen besuchen. Zudem konnte gezeigt werden, dass eine Behandlung einen möglichen Einfluss auf die Besuchsreihenfolge einer Sau haben kann. Vor diesem Hintergrund wurde ein Softwaretool entwickelt. In dieser Untersuchung wurde die Treffergenauigkeit ermittelt.

Es zeigte sich, dass auch in dieser Untersuchung die Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen hoch korreliert waren und der Median sich an Behandlungstagen erhöhte. Die Sauen besuchen im Mittel die Station am Behandlungstag später.

Das Gesundheitsmonitoring-Tool alarmiert, wenn eine Sau sehr viel später als für sie üblich die Station besuchte. Es gab 2 Alarmmeldungen pro Tag. Diese Anzahl ist für den Betriebsleiter überschaubar. Insgesamt gab es 323 Alarmmeldungen. Demgegenüber standen 65 auffällige Sauen. Bei 24 auffälligen Sauen gab es an dem gleichen Tag auch eine Alarmmeldung. Die Sensitivität des Auswerte-Tools liegt demnach bei 37 %. Aufgrund der hohen Anzahl an Futterstationsbesuchen von Sauen, die nicht auffällig waren, und der geringen Anzahl an auffälligen Sauen in der Gruppe ist die Spezifität mit 97 % sehr hoch.

Summary

Group housing of sows with electronic sow feeders (ESF) makes it possible to collect data for each sow because they have transponder ear tags. Previous investigations showed that sows have a feeding order in which they visit the ESF. It was shown that a treatment has an influence on the visit number of the sow. Against this background, a software-tool was developed to show high deviations of the visit number. This investigation analyses the accuracy of this system.

The sows on this farm had also a high correlation coefficient of the visit number on consecutive days as in other studies. The median of visit number on treatment days was increased.

The health monitoring tool alerts if a sow visits the ESF later than on the other days. In our investigation, two alarms per day occurred and this is a number which could be managed by the farmer. In total, 323 alarms were given by the software-tool. 65 sows were in this period noticeable and in 24 of these sows an alarm was reported at the same day. The sensitivity of the health monitoring tool is 37 %. Because of a high number of visit

numbers which are not conspicuously and the low number of noticeable sows in the group the specificity of the tool was high (97 %).

1 Einleitung und Zielsetzung

Die elektronische Abrufstation für Sauen kennzeichnet nicht nur ein Fütterungssystem, sondern gleichzeitig auch ein Haltungssystem. Das Tier-Fressplatz-Verhältnis beträgt 60 : 1 oder mehr. Die Sauen müssen nacheinander fressen. Allerdings ist bei diesem System eine ungestörte Futteraufnahme möglich, weil der Fressplatz geschützt ist. Das weite Tier-Fressplatz-Verhältnis ermöglicht die Bildung von Großgruppen. Dies erschwert die Tierkontrolle und stellt hohe Anforderungen an das Management der Sauengruppe insbesondere, wenn mit dynamischen Gruppen gearbeitet wird. Der Tierhalter hat nicht die Möglichkeit, die Sauen gleichzeitig bei der Futteraufnahme zu beobachten, um in dieser Zeit wertvolle Informationen über das Wohlbefinden der Sauen zu erhalten. Diese Informationen sind bei der Abrufstation in Protokollen enthalten. Sie geben z. B. an, welche Sauen bis zum Datenabruf noch nicht gefressen haben oder welche Sauen noch Futterspruch haben. Dies ist aber nur ein Hinweis zur Futteraufnahme. Für die weiteren Parameter muss der Tierhalter die Sauen intensiv in der Gruppe beobachten.

Die Sauen sind mit einer Transponderohrmarke ausgestattet. Dies erlaubt die tierindividuelle Futterzuteilung in der Station. Aufgrund der Tiererkennung ist es möglich, weitere Managementaufgaben mit der Abrufstation zu verbinden. Hierzu zählen das Selektieren oder die Kennzeichnung der Tiere, wenn sie ausgestellt oder behandelt werden sollen. Über die Kopplung mit einem Sauenplaner kann das Management zudem optimiert werden (ZIRON 2010).

Da nur eine Abrufstation für viele Sauen zur Verfügung steht, fressen die Sauen in einer Reihenfolge. Frühere Studien zeigten, dass die Reihenfolge, in der die Sauen fressen, an aufeinanderfolgenden Tagen sehr hoch korreliert ist (HUNTER et al. 1988, HOY et al. 2007). Demnach hat jede Sau ihren Fresszeitpunkt, der sich in der Besuchsreihenfolge an der Abrufstation widerspiegelt. Die Fressreihenfolge ist beeinflusst von der Rangfolge in der Gruppe sowie der Wurfnummer der Sau (EDWARDS et al. 1988, HUNTER et al. 1988, BOXBERGER und LEHMANN 1988, BRESSERS et al. 1993, HOY et al. 2007, KRUSE 2010).

Über die Management-Software ist es möglich Daten über die abgerufene Futtermenge pro Sau zu erhalten. Diese kann einen ersten Hinweis auf mögliche gesundheitliche Störungen liefern. Aufgrund der stabilen Reihenfolge in der Gruppe könnte der Besuchszeitpunkt der Sau an der Station einen Hinweis für gesundheitliche Beeinträchtigungen darstellen. CORNOU et al. (2008) untersuchten, ob gesundheitlich beeinträchtigte Sauen aufzuspüren sind, indem sie die Platzziffern mit einem dynamischen linearen Modell und einer V-Maske analysierten. Das System zeigte allerdings eine hohe Anzahl an falschen Alarmen. In eigenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Sauen an ihrem Behandlungstag deutlich später die Station aufsuchten als an ihren übrigen Besuchstagen. Der Median der Platzziffer an Behandlungstagen lag um 20 Plätze höher als an den Besuchstagen dieser Sauen ohne Behandlung. Hierbei spielt zudem der Zeitabstand des Besuches zum Futterstart eine Rolle. Sauen, die früh nach Futterstart die Station besuchten, zeigten eine größere Abweichung als Sauen, die erst am Ende des Fütterungszyklus fraßen. Es konnte für

Sauen mit einer durchschnittlichen Platzziffer in der ersten Hälfte gezeigt werden, dass sie am Behandlungstag 18 bzw. 19 Plätze später die Station besuchten, als sie es im Mittel getan hätten (HINRICHS und HOY 2010a, 2011a, 2011b).

Auf Basis dieser Ergebnisse scheint es sinnvoll, die Zeitpunkte der Futterabrufe von Sauen automatisch zu erfassen und bei großen Abweichungen ein Alarmsignal für die entsprechende Sau auszugeben. Für die automatische Erfassung, Darstellung und Kennzeichnung von größeren Abweichungen wurde durch die Firma Big Dutchman Pig Equipment ein Softwareprogramm entwickelt. Ein Ziel der Untersuchung war es herauszufinden, ob mit dieser Software Sauen mit Abweichungen von ihrer normativen Besuchsreihenfolge automatisch detektiert werden können und inwieweit das Gesundheitsmonitoring-Tool einen Beitrag zur Tierkontrolle bieten kann.

2 Untersuchungsbedingungen und Datenmanagement

Die Untersuchung fand in einem Sauenbetrieb statt, der seit Herbst letzten Jahres auf die Gruppenhaltung von Sauen mit Abrufstation umgestellt hat. Die Großbucht wurde mit 2 elektronischen Abrufstationen (ESF) des Typs „Callmatic2“ der Firma Big Dutchman Pig Equipment ausgestattet. Sie ist unterteilt in einen Liegebereich mit Liegekesseln und einem Aktivitäts- und Futterbereich und bietet Platz für ca. 90 Sauen. Der Betrieb arbeitet im 3-Wochen-Rhythmus. Nach dem Prinzip der dynamischen Gruppe werden hochtragende Sauen eine Woche vor der Abferkelung ausgestallt und die trächtig gescanntes Sauen werden am 29. Trächtigkeitstag eingestallt.

Das Gesundheitsmonitoring-Tool wurde in die Software-Steuerung „BigFarmNet“ der Abruffütterung implementiert. Nach einer Erprobungsphase wurde mit der Auswertung begonnen. Der Betriebsleiter führte eine Dokumentation über alle Auffälligkeiten und Behandlungen der Sauen in der Großgruppe.

Mittels der Software TeamViewer konnten die Daten aus dem BigFarmNet übertragen werden. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programmpaket IBM SPSS Statistics 19.

Der Beobachtungszeitraum umfasst 167 Tage. 124 verschiedene Sauen besuchten in diesem Zeitraum die Abrufstation. Insgesamt konnten 9928 Stationsbesuche in die Auswertung einfließen.

2.1 Auswertung der Besuchsreihenfolge im Zusammenhang mit der Behandlung

Die Software speichert jeden Sauenbesuch mit Futteranspruch ab. Für die Ermittlung der Besuchsreihenfolge zählt der erste Besuch an der Abrufstation. Die abgespeicherten Daten umfassen Datum und Uhrzeit des Futterbesuches, die Sauen-Nummer, die Stations-Nummer sowie die Platzziffer am entsprechenden Tag. Der Futterstart war um 4:00 Uhr festgelegt. Die Platzziffer ist die Durchnummerierung der Besuche aller Sauen mit erstem Futteranspruch nach Futterstart.

Im Untersuchungszeitraum gab es Sauen, die ausgestallt wurden und nach Abferkelung und erneuter Trächtigkeit wieder eingestallt wurden. Da sich die Parität auch auf die Besuchsreihenfolge an der Abrufstation auswirkt, wurden diese Sauen als neue Sau betrachtet, und es begann somit eine neue Aufenthaltsperiode für diese Sau. Es ergaben sich 201 Trächtigkeitzeiträume. Durchschnittlich konnten 49,3 Tage pro Trächtigkeit

analysiert werden. Da die Platzziffern für jede Sau eine Zeitreihe darstellen, wurde eine Autokorrelation bzw. eine partielle Autokorrelation ermittelt.

Im nächsten Schritt wurde der mögliche Zusammenhang zur Behandlung ermittelt. Anhand der Gesundheitserfassungsbögen konnte jede Behandlung oder Auffälligkeit zur Sau und dem entsprechenden Datum zugeordnet werden. Anschließend wurde eine deskriptive Statistik zur Platzziffer dieser behandelten Sauen an Tagen mit oder ohne Behandlung durchgeführt.

2.2 Auswertungen zum Gesundheitsmonitoring-Tool

Das Gesundheitsmonitoring-Tool soll auffällige Sauen ermitteln, die später an die Abrufstation zum Fressen kommen, als sie es üblicherweise tun würden, denn dies könnte ein Hinweis auf gesundheitliche Probleme sein. Das Programm zeigt die ermittelten Platzziffern von Sauen in zeitlicher Abfolge in einem Liniendiagramm an. Der Zeitraum, der dabei berücksichtigt wird, ist frei wählbar. In einem Säulendiagramm werden Abweichungen der Platzziffer zum Vortag dargestellt. Abweichungen mit negativen Vorzeichen bedeuten, dass die Sau später gekommen ist. Je nach Höhe der Unterschiede werden die Säulen farblich unterlegt. Rot bedeutet dabei eine sehr starke Abweichung zum Vortag und soll einen „Alarmwert“ für die entsprechende Sau darstellen. Im Folgenden sollen diese Alarmwerte daraufhin überprüft werden, ob sie übereinstimmen mit Beobachtungen des Betriebsleiters. Bisher ist die Software noch nicht so weit entwickelt, dass „Alarmtiere“ direkt dem Betriebsleiter als Liste ausgegeben werden. Daher war es notwendig, die Liniendiagramme mit zugehörigen Abweichungen zu betrachten und dem Betriebsleiter die Sauen-Nummern mitzuteilen, die am jeweiligen Tag eine Abweichung im negativen roten Bereich hatten.

An Werktagen wurde mittels TeamViewer auf den Stallrechner des Betriebes zugegriffen. Der Zugriffszeitpunkt lag zwischen 15:00 Uhr und 17:00 Uhr. Zu diesem Zeitpunkt hatten in der Regel die meisten Sauen ihre Futterration für den jeweiligen Tag abgerufen. Das Gesundheitsmonitoring-Tool wurde aufgerufen. Ein Beobachtungszeitraum von 7 Tagen wurde gewählt. Anschließend wurden die Sauen mit einer Abweichung im roten negativen Bereich für diesen Tag notiert und dem Betriebsleiter per Fax mitgeteilt. Dieser betrachtete die notierten Sauen beim abendlichen Stalldurchgang genauer auf Auffälligkeiten. Die Rückmeldungen gab es vom Betriebsleiter zu Beginn der Woche. Da es eine praxisnahe Auswertung sein sollte, wurde bewusst der Betriebsleiter gewählt, der die entsprechenden Sauen genauer betrachtet, da er seine Sauen „kennt“. Zudem entscheidet in der Praxis auch der Betriebsleiter den Zeitpunkt, ab wann er einen Tierarzt zur Abklärung gesundheitlicher Probleme hinzuzieht. Abweichungen, die am Wochenende aufgetreten sind, wurden bei der Überprüfung am Montag berücksichtigt und notiert, jedoch nicht dem Betriebsleiter explizit mitgeteilt, weil sie keinen „Alarm“ für den entsprechenden Tag darstellten. Anschließend wurde ausgewertet, wie hoch der prozentuale Anteil der Alarmwerte mit positivem Befund bei der Sau war und wie viele Falschmeldungen es gab. Es wurde eine Wahrheitsmatrix erstellt mit den 4 möglichen Fällen:

- richtig positiv (r_p): Die Sau ist auffällig, und die Abweichung der Platzziffer in den roten Bereich besteht.
- falsch negativ (f_n): Die Sau ist auffällig, aber die Abweichung der Platzziffer ist nicht im roten Bereich.

- falsch positiv (f_p): Die Sau ist nicht auffällig, aber es besteht eine Abweichung der Platzziffer zum Vortag im roten Bereich.
- richtig negativ (r_n): Die Sau ist nicht auffällig, und es besteht keine Abweichung der Platzziffern in den roten Bereich.

3 Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum konnten 9.928 Stationsbesuche ausgewertet werden. Die Gruppengröße lag zwischen 23 und 86 Sauen pro Tag. Dies entspricht auch den maximal verteilten Platzziffern. Durchschnittlich waren 59,4 Sauen pro Tag in der Großgruppe. Der Autokorrelationskoeffizient von Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen lag bei 0,858 mit $p < 0,05$. Somit sind die Platzziffern von einem zum nächsten Tag hoch signifikant miteinander korreliert. Die partiellen Autokorrelationskoeffizienten für einen Bereich von 7 Tagen lagen zwischen 0,211 und 0,022 wobei nur die der ersten 4 über dem Signifikanzniveau von 95 % liegen.

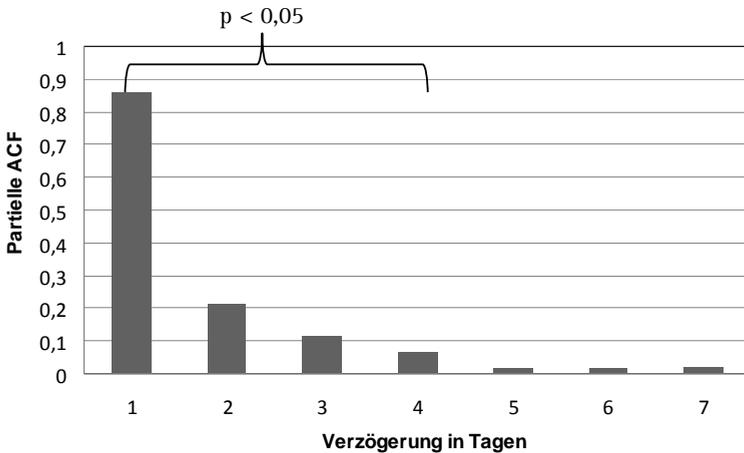


Abb. 1: Partielle Autokorrelation (ACF) für die Platzziffer mit einer größten Verzögerung von 7 Tagen

Fig. 1: Partial autocorrelation (ACF) of the visit number with a lag of 7 days

3.1 Einfluss einer Krankheit auf die Besuchsreihenfolge

Es wurden 47 Behandlungen im Untersuchungszeitraum durchgeführt. Der Median für die Platzziffer dieser Sauen an Tagen ohne Behandlung war 35. Der Median an Tagen mit Behandlung lag um 18 Plätze höher. Der Interquartilbereich betrug 30 Plätze an Tagen ohne Behandlung während er an Tagen mit Behandlung 25 Plätze erreichte. Im Minimum wurden an Tagen ohne Behandlung von diesen Sauen die Platzziffer 1 erreicht, also eine oder mehrere Sauen besuchten an einem oder mehreren Tagen die Abrufstation als erste nach Futterstart. Hingegen kamen Sauen an ihrem Behandlungstag frühestens an 8. Stelle zum Fressen. Es zeigte sich, dass 50 % der Besuche an Behandlungstagen von diesen Sauen

erst im letzten Viertel der Besuchsreihenfolge am Tag stattfanden. Das 75 %-Quartil an Tagen ohne Behandlung endet bei Platzziffer 50, der Median an Behandlungstagen dieser Sauen lag allerdings bei Platzziffer 50. Im Maximum wurde an Tagen ohne Behandlung eine Platzziffer von 75, an Tagen mit Behandlung eine Platzziffer von 85 erreicht. Da dies die maximale Anzahl von Sauen in einer Gruppe war, bedeutet es, dass eine Sau an ihrem Behandlungstag als letzte die Station besucht hat.

Tab. 1: Deskriptive Statistik der Platzziffern von Sauen mit Behandlungen im Beobachtungszeitraum an ihren Tagen mit oder ohne Behandlung

Tab. 1: Descriptive statistics of places in the visit order of sows with a treatment on their days with or without treatment

Platzziffer Visit number	An Tagen ohne Behandlung Days without treatment	An Tagen mit Behandlung Days with treatment
n n	1404	47
Minimum Minimum	1	8
25%-Quartil 25%-quartile	20	41
Median Median	35	53
75%-Quartil 75%-quartile	50	65
Maximum Maximum	75	84

3.2 Ergebnisse zur Treffsicherheit des Gesundheitsmonitoring-Tools

Es wurde ausgewertet, inwieweit hohe Abweichungen der Platzziffer zu den vorangegangenen Tagen aufgetreten sind und ob sie in einem Zusammenhang mit Auffälligkeiten bei den entsprechenden Sauen stehen. In dem Zeitraum von 167 Tagen sind 323 Alarmwerte ermittelt worden. Es ergaben sich 1,9 Alarmmeldungen pro Tag. Von diesen 323 Alarmwerten konnten dem Betriebsleiter 154 mitgeteilt werden. Dies entspricht einem Anteil von 47,7 %. 69 Alarmwerte wurden als Nachtrag gekennzeichnet. Dies trat auf, wenn am darauffolgenden Tag der Auswertung erkannt wurde, dass die Sau am Tag davor auch eine negative Abweichung hatte. Dies kann vorkommen, da sich der Bezugszeitraum ändert und somit in die Berechnung anders eingeht. Des Weiteren ergeben sich die Nachträge daraus, dass diese Sauen am Vortag zum Zeitpunkt der Auswertung noch nicht die Station zum Fressen betreten hatten. 100 Alarmwerte ergaben sich für die Wochenenden, an denen nicht tagaktuell ausgewertet wurde.

Der Betriebsleiter gab Rückmeldungen zu 47 Behandlungen und 18 Auffälligkeiten. Behandlungen bezogen sich in erster Linie auf Gliedmaßenerkrankungen. Als Auffälligkeit wurden Bissspuren genannt, oder aber das Tier zeigte ein unnormales Verhalten, was eventuell als Beginn einer Erkrankung gedeutet werden konnte, aber noch nicht behandelt wurde.

Tab. 2: Wahrheitsmatrix zur Überprüfung der Alarmwerte (rote Abweichung) des Gesundheitsmonitoring-Tools

Tab. 2: Truth table to evaluate the alarms given by the health monitoring-tool

	Sau ist auffällig oder behandelt Sow is noticeable or treated	Sau ist weder auffällig noch behandelt Sow is neither noticeable nor treated
Alarmwert positiv (rote Abweichung) Alarm limit positive (red deviation)	24 (r_p)	299 (f_p)
Alarmwert negativ (keine rote Abweichung) Alarm limit negative (no red deviation)	41 (f_n)	9.564 (r_n)

In dem Untersuchungszeitraum gab es insgesamt 323 Alarmmeldungen, 299 Alarme konnten nicht in einen Zusammenhang mit einer Auffälligkeit oder Behandlung gebracht werden, 24 Sauen waren am Tag, an dem das Gesundheitsmonitoring-Tool einen Alarm für sie auswies, auch als auffällig oder behandelt vom Betriebsleiter notiert worden. Die Sensitivität gibt den Anteil an tatsächlich auffälligen Sauen an, bei denen auch der Alarmwert ausgegeben wurde. Sie liegt bei 36,9 %. Es ist der Anteil der korrekt als positiv klassifizierten Sauen an der Gesamtheit der tatsächlich auffälligen Sauen.

Es gab zudem 9 605 Besuche von Sauen ohne einen ausgegeben Alarmwert. Allerdings zeigten von diesen 9 605 Besuchen 41 Sauen an einem Tag eine vom Betriebsleiter dokumentierte Auffälligkeit. Die Falsch-Negativ-Rate entspricht somit 63,1 %.

Die Ausfallrate gibt die Wahrscheinlichkeit für einen Fehlalarm an. Sie spiegelt den Anteil der positiven Alarmwerte wider, bei denen die Sau nicht als auffällig oder behandelt eingestuft wurde. Sie entspricht 3 %.

In 9 564 Fällen war eine Sau weder laut dem Gesundheitsmonitoring-Tool auffällig noch wurde sie als auffällig oder behandelt vom Betriebsleiter dokumentiert. Der Anteil der als korrekt negativ klassifizierten Objekte an der Gesamtheit der wirklich negativen Objekte entspricht der Spezifität und diese liegt bei etwa 97 %.

4 Schlussfolgerungen

Bisher ermittelte Korrelationskoeffizienten lagen für die Platzziffer an aufeinanderfolgenden Tagen zwischen 0,89 und 0,95 (HOY et al. 2007) bzw. 0,85 (HUNTER et al. 1988). Die in diesem Betrieb ermittelten Korrelationskoeffizienten lagen im ähnlichen Bereich. Es kann auch hier bestätigt werden, dass Sauen an aufeinanderfolgenden Tagen ähnliche Platzziffern in der Besuchsreihenfolge an der Abrufstation einnahmen und dieser Parameter als Einschätzung zur üblichen Fresszeit einer Sau dienen kann. Allerdings zeigt die partielle Korrelation, dass nur noch bis zum 4. Tag eine signifikante Korrelation der Platzziffern besteht.

Die Sauen mit einer Behandlung zeigten ähnlich wie in der vorhergegangenen Untersuchung einen Abfall der Platzziffer an ihren Behandlungstagen (HINRICHS und HOY 2010a, 2011a, 2011b). Der Median der Platzziffer verschob sich um 18 Plätze an den

Behandlungstagen nach hinten. Die Sauen kamen später in die Station zum Fressen. Auch hier zeigte sich, dass die meisten Besuche an einem Behandlungstag von diesen Sauen im letzten Viertel der Besuchsreihenfolge stattfanden. Bei durchschnittlich 60 Sauen in der Gruppe können maximal 60 Platzziffern vergeben werden und die Hälfte der Besuche von behandelten Tieren an ihrem Behandlungstag fand ab Platzziffer 53 statt. Eine Abweichung in der Platzziffer an aufeinanderfolgenden Tagen könnte somit einen Hinweis auf mögliche Probleme der entsprechenden Sau liefern.

Diese Idee ist in dem Gesundheitsmonitoring-Tool umgesetzt worden. Inwieweit Auffälligkeiten in der Besuchsreihenfolge tatsächlich mit Auffälligkeiten bei den entsprechenden Sauen in Zusammenhang gebracht wurde, zeigt die Wahrheitsmatrix. Es konnte eine Sensitivität von etwa 37 % und eine Spezifität von etwa 97 % für das Gesundheitsmonitoring-Tool ermittelt werden. Die Fehlerrate lag bei 3 %. Die Spezifität nimmt diesen hohen Wert ein, weil wenige Tiere im Untersuchungszeitraum auffällig waren oder behandelt wurden. Allerdings konnten 7,5 % der Alarmwerte auch mit Auffälligkeiten oder Behandlungen zusammengebracht werden. Ziel des Gesundheitsmonitoring-Tools ist es nicht, nur die kranken Tiere zu entdecken, sondern dem Tierhalter eine Unterstützung in der Tierkontrolle zu bieten. Der Betriebsleiter sollte täglich ein- bis zweimal durch den Stall gehen und seine Sauen kontrollieren. Wenn er dabei die Sauen genauer betrachtet, die in der Besuchsreihenfolge auffällig waren, muss er im Durchschnitt nach den eigenen Untersuchungen 2 Sauen in der Gruppe suchen. Dabei hat er aber zudem die Möglichkeit, alle anderen Sauen zu betrachten. Hierbei ist die Chance natürlich höher, auch weitere auffällige oder kranke Tiere zu entdecken.

37 % der auffälligen Sauen haben einen Alarmwert am entsprechenden Tag ausgegeben, an dem sie auch behandelt oder als auffällig durch den Betriebsleiter eingestuft wurden. Dies bedeutet, dass mindestens ein Drittel der behandelten Sauen als „Alarmsauen“ auffällig sind. Der Sauenhalter überprüft also nicht immer nur Sauen auf der Alarmliste, die nicht auffällig sind. Somit kann das Gesundheitsmonitoring-Tool durchaus als eine Unterstützung für die Tierkontrolle angesehen werden.

Literatur

- Bressers, H. P. M.; TeBrake, J. H. A.; Engel, B.; Noordhuizen, J. P. T. M. (1993): Feeding order of sows at an electronic feed station in dynamic group-housing system. *Applied Animal Behaviour Science* (36), S. 123–134
- Boxberger, J.; Lehmann, B. (1988): Verhalten von tragenden Sauen an Abrufstationen. *Landtechnik* (5/88), S. 234–236
- Cornou, C.; Vinther, J.; Kristensen A. R. (2008): Automatic detection of oestrus and health disorders using data from electronic sow feeders. *Livestock Science* (105), S. 262–271
- Edwards, S. A.; Armsby, A. W.; Large, J. W. (1988): Effects of feed station design and the behavior of group-housed sows using an electronic individual feeding system. *Livestock Production Science* (19), S. 511–522
- Hinrichs, B.; Hoy, S. (2010): Kranke Sauen kommen später zum Fressen – Ergebnisse einer ersten statistischen Analyse. *Landtechnik* (4/2010), S. 272–275
- Hinrichs, B.; Hoy, S. (2011a): Health monitoring of sows with data from electronic sow feeder. *Proceedings XXXIV CIOSTA CIGR V Conference*, S. 334–336

- Hinrichs, B.; Hoy, S. (2011b): Use of feeding data from electronic sow feeder to detect impairments of health. *Precision Livestock Farming '11*, S. 205–209
- Hoy, S.; Weirich, C.; Krauss, V. (2007): Untersuchungen zum Sozialverhalten von Sauen an elektronischen Abrufstationen. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 461*, Darmstadt, S. 186–193
- Hunter, E.J.; Broom, D.M.; Edwards, S.A.; Sibly, R.M. (1988): Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computer controlled feeder. *Animal Production (47)*, S. 139-148
- Kruse, S. (2010): Water and feed intake of sows – patterns during lactation and gestation and the potential for process control. *Dissertation, CAU Kiel*
- Ziron, M. (2010): Fütterungstechnik in der Sauenhaltung. *DLG-Merkblatt 359*

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie für die Finanzierung dieses Projektes im Rahmen des Förderprogrammes „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ sowie der Firma Big Dutchman Pig Equipment für die Kooperation. Zudem möchten wir uns bei der Betriebsleiterin des Untersuchungsbetriebes bedanken, die immer für Fragen Zeit hatte und eine wirklich gute Dokumentation geführt hat.

Analyse des Landeverhaltens von Legehennen auf verschiedenen Sitzstangentypen

Analysis of landing behaviour in laying hens on perches of different designs

JOERGEN B. KJAER, LARS SCHRADER, BRITTA SCHOLZ

Zusammenfassung

Seit 2009 sind Sitzstangen in allen Haltungssystemen für Legehennen in Deutschland gesetzlich vorgeschrieben. Obwohl Sitzstangen das Verhaltensrepertoire der Hennen erweitern, ist ihr Einsatz mit einer erhöhten Prävalenz an Brustbeindeformationen und -frakturen assoziiert. Ursächlich werden ungewollte Kollisionen mit Sitzstangen, rutschige Stangenoberflächen sowie ungünstige Sitzstangenpositionierung diskutiert. In diesem Zusammenhang erscheint eine sichere Fußungsstabilität auf einer Sitzstange ein wesentlicher Faktor zu sein, die Brustbeingesundheit positiv zu beeinflussen. Das Ziel dieser Studie war es, das Landeverhalten von Hennen dreier Legelinien (LSL, LB, LT) auf drei verschiedenen Sitzstangentypen zu analysieren, um Hinweise für eine optimale Sitzstange im Hinblick auf eine hohe Fußungssicherheit beim Landeanflug zu erhalten. Zehn Hennen pro Legelinie wurden trainiert, von einer erhöht angebrachten Abflugstange auf eine niedriger installierte Testsitzstange für eine Futterbelohnung zu springen. In zwei identischen Durchgängen wurden den Hennen eine runde Stahlstange (42 mm Durchmesser), eine pilzförmige Kunststoffstange (43 mm) sowie eine runde Prototypstange mit Polyurethanoberfläche und Luftpolster (48 mm) als Teststangen angeboten. Die vertikalen Distanzen zur Abflugstange betragen 25, 50 und 60 cm bei gleichbleibender horizontaler Distanz von 75 cm. Pro Durchgang ergaben sich neun Sprungkombinationen pro Henne. Das Landeverhalten der Hennen wurde mit einer Videokamera aufgezeichnet und anhand einer dreistufigen Skala (1: sichere Landung, 2: unsichere Landung mit Balance- und Korrekturbewegungen, 3: Fehllandung ohne Halt auf der Stange) analysiert. Für die Datenauswertung wurden jeweils zwei binomial verteilte Variablen kreiert (sichere Landung (1) vs. nicht sichere Landung (2 + 3) und Fehllandung ohne Halt (3) vs. Landung mit Halt auf Stange (1 + 2)). Die statistische Auswertung erfolgte mittels GENMOD (SAS, Version 9.1). Weißleger zeigten mehr sichere Landungen ($p = 0,003$) und weniger Fehllandungen ($p = 0,006$) im Vergleich zu Braunlegern. Der Stangentyp übte einen signifikanten Einfluss auf den Anteil sicherer Landungen ($p < 0,001$) und das Vorkommen von Fehllandungen ($p = 0,011$) aus. Auf der Prototypstange wurden mehr sichere Landungen im Vergleich zur Stahl- ($p < 0,001$) und pilzförmigen Stange ($p = 0,019$) beobachtet. Weiterhin traten weniger Fehllandungen ($p = 0,003$) im Vergleich zur Stahlstange auf. Der Anteil an Fehllandungen ($p = 0,018$) stieg und der Anteil sicherer Landungen ($p = 0,027$) sank mit steigender vertikaler Distanz. Der Einsatz der Prototypstange könnte aufgrund der hohen Landesicherheit ein vielversprechender Ansatz sein, Brustbeinprobleme bei Legehennen zu reduzieren.

Summary

The provision of perches in all types of housing systems for laying hens is a legal requirement since 2009 in Germany. Although perches are allowing hens a more natural behavioural repertoire, they are associated with a higher prevalence of skeletal damages to the keel bone, such as deviations or fractures. Unwanted perch crashes and slippery perches together with inadequate perch arrangements are thought to be responsible for this welfare problem. In this context, a sound footing stability on the perch seems to be an important factor in order to reduce perch related keel bone problems. The aim of this study was to analyse the landing behaviour of hens of three genotypes (LSL, LB, LT) on three different perch types, thus providing a basis for the development of perches optimised with regard to high footing stability during the landing process. Ten hens per layer line were trained to jump from an elevated start perch on a lower fitted test perch for a food reward. Over two identical trials, hens were offered a round steel perch (42 mm diameter), a mushroom-shaped plastic perch (43 mm) and a round prototype perch with a polyurethane surface and an air chamber at the top of the perch (48 mm) as test perches. Vertical distances to the start perch were 25, 50 and 60 cm together with a fix horizontal distance of 75 cm. Each hen was subjected to nine test combinations per trial. Landing behaviour was video recorded and scored according to a three-point scale (1: safe landing, 2: unstable landing with balance or adjusting movements, 3: missed landing). For data analysis, two binomially distributed data sets were created (safe landing (1) vs. unsafe landing and missed (2 + 3); and missed landing (3) vs. staying on perch (1 + 2)). Statistical analysis was conducted using the GENMOD procedure (SAS, Version 9.1). White layer hybrids showed more safe landings ($p = 0.003$) and less missed landings ($p = 0.006$) compared to brown laying hybrids. Perch type had a significant effect on the proportion of safe ($p < 0.001$) and missed landings ($p = 0.011$). More safe landings were observed on the prototype perch compared to the steel ($p < 0.001$) and mushroom-shaped ($p = 0.019$) perch. Furthermore, less missed landings were seen on the prototype perch compared to the steel perch ($p = 0.003$). The proportion of missed landings increased ($p = 0.018$) and proportion of safe landings decreased ($p = 0.027$) with increasing vertical distance. Due to its high footing stability, the use of the prototype perch may be a promising approach to reduce perch-related keel bone problems in laying hens.

1 Einleitung

Durch die Umsetzung der EU-Richtlinie 1999/74/EG in nationales Recht müssen ab Januar 2009 alle Haltungssysteme für Legehennen mit Sitzstangen ausgestattet sein (§13(5), Nr. 6, TIERSCHNUTZV 2006). Obwohl Sitzstangen den Tieren eine Erweiterung ihres natürlichen Verhaltensrepertoires ermöglichen, ist ihr Einsatz mit einer erhöhten Prävalenz an Brustbeindeformationen assoziiert (SANDILANDS et al. 2009, SCHOLZ et al. 2008). In einer Studie von FREIRE et al. (2003) wiesen 73 % der Hennen aus Volierenhaltung am Ende der Legeperiode Brustbeinschäden auf. In ausgestalteten Käfigen wurden Brustbeindeformationen bei 33 % der Tiere beobachtet (VITS et al. 2005). Histologische Untersuchungen zeigen, dass bei makroskopisch geringgradig verformten Brustbeinen bereits in etwa 50 % der Fälle

Frakturkallus nachgewiesen werden kann (SCHOLZ et al. 2008), was darauf hindeutet, dass es sich um ein Ernst zu nehmendes Tierschutzproblem handelt. Ursächlich für Brustbeindeformationen bzw. Brustbeinfrakturen werden neben einer starken Druckbelastung des Brustbeins während der Sitzstangenennutzung (PICKEL et al. 2010) unter anderem rutschige Sitzstangen, ungünstiges Sitzstangendesign, ungünstige Sitzstangenanordnungen sowie fehlerhafte Landungen bzw. Abstürze diskutiert.

Neben unterschiedlichen Sitzstangenanordnungen, die z.B. aufgrund zu großer horizontaler Distanzen (über 100 cm) oder zu steiler Anflugwinkel (max. 45°) akurate Landeanflüge erschweren (SCOTT et al. 1997), erscheint jedoch insbesondere die Fußungsstabilität ein wichtiger Faktor zu sein, um eine sichere Landung auf einer Sitzstange zu ermöglichen. SCOTT und MACANGUS (2004) beobachteten eine höhere Anzahl an unsicheren Landungen auf sauberen Metall- und PVC-Stangen im Vergleich zu Holzstangen, wenn diese auf gleicher Höhe 75 cm voneinander entfernt installiert waren. Ebenso konnten mehr Balancebewegungen auf Stahlstangen im Vergleich zu Holzstangen und Sitzstangen mit einer Polyurethanoberfläche während der nächtlichen Ruhephase nachgewiesen werden (PICKEL et al. 2010), was auf eine geringere Fußungsstabilität der Stahlstangen schließen lässt.

In dieser Studie soll erstmals der Einfluss von unterschiedlichen Sitzstangentypen auf den Landeanflug bei drei verschiedenen Legelinien mittels Videoanalysen untersucht werden. Ziel dieser Studie ist es, wesentliche Informationen zur Fußungsstabilität von Legehennen auf verschiedenen Sitzstangentypen, die in unterschiedlichen, vertikalen Distanzen zu einer Absprungstange installiert sind, zu gewinnen, um zukünftig durch den Einsatz von fußungsstabilen Sitzstangen Brustbeinprobleme bei Legehennen reduzieren zu können.

2 Material und Methoden

2.1 Versuchsdesign

Jeweils 20 Legehennen dreier Legelinien (LSL, LB, LT) wurden in drei separaten, eingestreuten Bodenhaltungsabteilen (je 11 m²) gehalten, die mit Legenestern, Futter- und Wassertrög sowie einer quadratischen Holzstange (55 mm x 35 mm Kantenlänge, 40 cm Höhe) ausgestattet waren. Von jedem Abteil war eine experimentelle Einheit (350 x 120 cm), die ein Sitzstangengerüst mit zwei Sitzstangenhalterungen enthielt, durch eine Gitterwand abgetrennt. Außerhalb des Versuchs war die experimentelle Einheit für die Hennen frei zugänglich. Zehn Hennen pro Legelinie wurden über einen Zeitraum von sechs Wochen trainiert, für eine Belohnung (Weizenkörner) innerhalb der experimentellen Einheit von einer erhöhten Holzstange auf eine niedriger installierte Testsitzstange zu springen. Für den Hauptversuch wurden in zwei identischen Durchgängen jeweils eine runde Stahlstange (42 mm Durchmesser), eine pilzförmige Kunststoffstange (43 mm Auftrittsbreite) sowie eine in Celle entwickelte, runde Sitzstange mit nachgiebiger Polyurethanoberfläche und Luftpolster (Prototyp, 48 mm) als Testsitzstangen verwendet. Die horizontale Distanz zwischen Abflugstange (Holz, rund, 40 mm) und der jeweiligen Teststange betrug 75 cm. Die vertikalen Distanzen waren praxisüblich und variierten zwischen 25, 50 und 60 cm. Pro Tier ergaben sich somit neun Sprungkombinationen pro Durchgang, die jeweils an drei aufeinanderfolgenden Tagen untersucht wurden. Die Teststangen wurden den Hennen in randomisierter Reihenfolge angeboten, während die vertikalen Distanzen in ansteigender

Höhe getestet wurden. Während der Trainingsphase und der Hauptversuchsdauer wurde der Brustbeinstatus der Hennen regelmäßig vor und nach einem Landeanflug anhand einer Skala von 4 (keine Brustbeindeformation) bis 2 (mittel- bis hochgradige Brustbeindeformation) erfasst. Es konnte sichergestellt werden, dass keinerlei Brustbeinbeschädigungen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Testsprüngen auftraten.

2.2 Verhaltensbeobachtungen

Das Landeverhalten der Hennen auf der jeweiligen Teststange wurde mittels einer Videokamera (Handycam, HDR-HC5E, Sony, Hirschau, Deutschland) aufgezeichnet und anhand einer dreistufigen Skala (Note 1: sichere Landung, Note 2: unsichere Landung mit Balance- bzw. Korrekturbewegungen, Note 3: Fehllandung ohne Halt auf der Stange) analysiert.

2.3 Statistische Auswertung

Für die Datenauswertung wurden jeweils zwei binomial verteilte Variablen kreiert (sichere Landung (Note 1) vs. übrige Landungen (nicht sichere Landungen, Noten 2 + 3) und Fehllandung ohne Halt auf Stange (Note 3) vs. übrige Landungen (Anfliegen mit Halt auf Stange, Noten 1 + 2)). Die binomial verteilten Daten wurden anschließend mittels der GEE (generalised estimation equation)-Methode analysiert. In einem ersten Schritt (Modell 1) wurden Legetyp (Braunleger LB und LT vs. Weißleger LSL), Stangentyp, Distanz und die Interaktion Legetyp*Distanz als fixe Effekte und Tiergewicht als Kovariable verwendet. In einem zweiten Schritt (Modell 2) wurden Unterschiede zwischen den Linien LB und LT getestet, wobei Stangentyp und Distanz als fixe Effekte und Tiergewicht als Kovariable in das Modell einbezogen wurden. Die statistische Auswertung erfolgte mittels der Prozedur GENMOD (SAS Inst. Inc., Cary, NC, Version 9.1). Ergebnisse werden im Folgenden prozentual, basierend auf dem arithmetischen Mittel der Häufigkeiten, dargestellt.

3 Ergebnisse

Während der zwei Legedurchgänge wurden insgesamt 393 Landeanflüge aufgezeichnet, wobei 75 % der Sitzstangenanflüge als sicher kategorisiert wurden. Da zwischen den Braunlegern LB und LT keine statistisch signifikanten Unterschiede im Anteil sicherer Landungen ($p = 0,560$) und Fehllandungen ($p = 0,098$) gefunden wurden (Modell 2), beziehen sich die folgenden Resultate auf das im ersten Schritt angewandte statistische Modell, in dem LB und LT Hennen gemeinsam als Braunleger betrachtet wurden.

Die Weißleger LSL zeigten mehr sichere Landungen (82,0 vs. 72,0 %, $p = 0,003$) und weniger Fehllandungen (1,47 vs. 12,0 %, $p = 0,006$) im Vergleich zu den Braunlegern. Sowohl der Anteil sicherer Landungen auf Prototyp, Pilz und Stahlstange ($p < 0,001$) als auch das Vorkommen von Fehllandungen ($p = 0,011$) wurde signifikant vom Stangentyp beeinflusst (Abb. 1).

Mehr sichere Landungen wurden auf der Prototypstange im Vergleich zur pilzförmigen Stange ($p = 0,019$) und Stahlstange ($p < 0,001$) beobachtet. Ebenfalls führte die pilzförmige Stange zu einem höheren Anteil sicherer Landungen im Vergleich zur Stahlstange ($p < 0,001$). Fehllandungen erfolgten häufiger auf der Stahlstange im Vergleich zum Proto-

typ ($p = 0,003$), während sich Prototyp und pilzförmige Stange sowie Stahlstange und Pilz nicht voneinander unterschieden.

Die vertikale Distanz hatte ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf das Vorkommen sicherer Landungen ($p = 0,027$) und Fehlhandlungen ($p = 0,018$) (Abb. 2). Während der

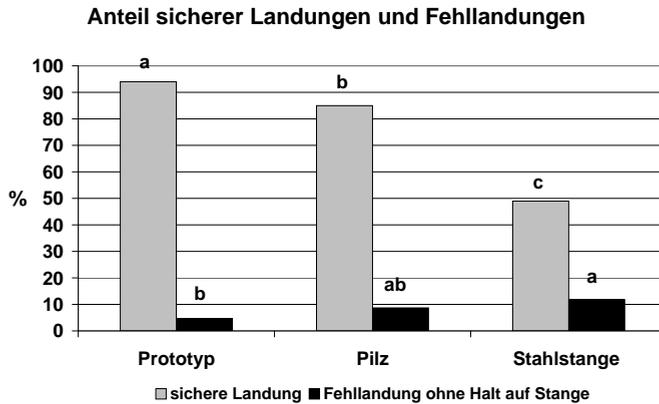


Abb. 1: Prozentualer Anteil an sicheren Landungen (Note 1) und Fehlhandlungen (Note 3) (Weiß- und Braunleger, beide Durchgänge) auf Prototyp, pilzförmiger Sitzstange und Stahlstange und signifikante Unterschiede zwischen den drei Sitzstangentypen

Fig. 1: Proportion of safe (score 1) and missed landings (score 3) (white and brown layer hybrids, both trials) on prototype, mushroom-shaped and steel perch and significant differences among the three perch types

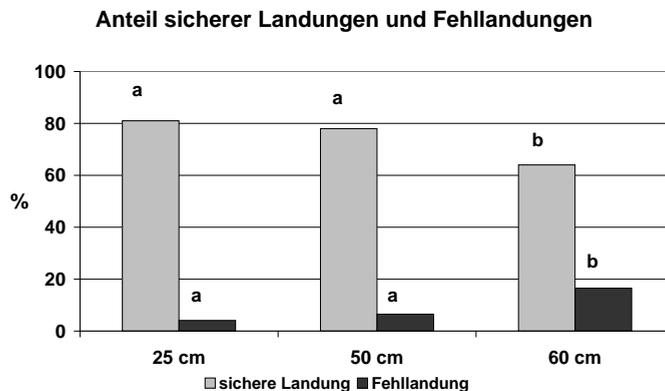


Abb. 2: Prozentualer Anteil an sicheren Landungen (Note 1) und Fehlhandlungen (Note 3) (Weiß- und Braunleger, beide Durchgänge) bei zu überwindenden vertikalen Distanzen von 25, 50 und 60 cm und signifikante Unterschiede zwischen den drei Distanzen

Fig. 2: Proportion of safe (score 1) and missed landings (score 3) (white and brown layer hybrids, both trials) at vertical distances of 25, 50 and 60 cm and significant differences among the three distances

Anteil sicherer Landungen und Fehllandungen nicht zwischen 25 cm und 50 cm differierte, wurden mehr sichere Landungen bei einer vertikalen Distanz von 25 cm im Vergleich zu 60 cm ($p = 0,006$) und 50 cm im Vergleich zu 60 cm ($p = 0,025$) beobachtet. Fehllandungen wurden häufiger bei einer zu überwindenden Distanz von 60 cm im Vergleich zu 25 cm ($p < 0,001$) und 50 cm ($p = 0,011$) beobachtet.

4 Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie haben gezeigt, dass sowohl der Sitzstangentyp als auch die zu überwindende, vertikale Distanz einen entscheidenden Einfluss auf einen sicheren Landeanflug von Legehennen hat. Neben diesen beiden Faktoren spielt jedoch auch die Lege­linie eine große Rolle.

Die höhere Landesicherheit der Weißleger (LSL) im Vergleich zu den Braunlegern (LB und LT) ist vermutlich auf ein geringeres Tiergewicht, verbunden mit einem leichteren Knochenbau zurückzuführen, was diesen Tieren das sichere Landen auf unterschiedlichen Sitzstangentypen bei verschiedenen Distanzen möglicherweise einfacher macht. Die schwereren LB und LT Linien sind aufgrund des höheren Tiergewichtes möglicherweise schwerfälliger und weniger flexibel, ihr Landeverhalten entsprechend anzupassen.

In einer Studie von PICKEL et al. (2011) wurden die Zehnlängen und Mittelfußballendurchmesser von LSL und LB Hennen vermessen. Die LSL Hennen wiesen im Vergleich zu den Braunlegern signifikant kürzere Zehnlängen und auch geringere Größen der Mittelfußballen auf, sodass große Zehnlängen der Hennen in Verbindung mit einem großen Mittelfußballen bei den getesteten Sitzstangentypen kein Kriterium für einen sicheren Landeanflug zu sein scheint. Die Rutschfestigkeit der Sitzstangenoberfläche scheint vielmehr eine entscheidende Rolle für eine sichere Fußung beim Landeanflug zu spielen.

Die von PICKEL et al. (2010) beschriebenen, häufigeren Balancebewegungen von Legehennen auf Stahlstangen während der Ruhephase im Vergleich zu anderen Sitzstangenoberflächen wurden auch beim Landeanflug auf diesem Stangentyp manifest. Im Vergleich zu der pilzförmigen Sitzstange und der Stange mit Polyurethanoberfläche und Luftpolster wies die Stahlstange den größten Anteil unsicherer Landungen und Fehllandungen auf, was ein großes Verletzungspotential für das anatomisch sehr dünne und exponierte Brustbein bergen dürfte. Auch wenn in dieser Studie keine Brustbeinverletzungen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Testsprüngen beobachtet wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein hohes Verletzungspotential vorhanden ist. In einer Studie von SCOTT und McANGUS (2004) wurden Legehennen experimentell verschmutzte Stahlstangen im Vergleich zu sauberen Stangen angeboten und die Autoren konnten nachweisen, dass sich eine Verschmutzung positiv auf die Rutschsicherheit der Stahlstange auswirkte. Eine Verschmutzung der Sitzstangen im Hinblick auf eine stabilere Fußung in der Praxis in Kauf zu nehmen erscheint jedoch unter hygienischen Aspekten, auch im Hinblick auf hiermit verbundene Probleme mit Fußballenentzündungen, nicht erstrebenswert, sodass der Einsatz von Stahlstangen in der Legehennenhaltung im Hinblick auf eine sichere Fußung der Hennen vermieden werden sollte.

Die Prototypstange zeichnete sich durch den größten Anteil sicherer Landungen und den geringsten Anteil an Fehllandungen aus. Dieses Ergebnis wird primär auf die

griffige, nachgiebige Polyurethanoberfläche zurückgeführt, die eine hohe Fußungsstabilität gewährleisten sollte. Ergänzend könnte jedoch auch die unterschiedliche Färbung der Polyurethanstange im Vergleich zur Stahl- und pilzförmigen Sitzstange eine Rolle gespielt haben. In einer Studie von TAYLOR et al. (2003) wurde beobachtet, dass Hennen eine geringere Latenzzeit bis zum Absprung aufwiesen, wenn sie auf weiße oder naturholzgefärbte Sitzstangen sprangen im Vergleich zu einer schwarz gefärbten Stange. Weiterhin beobachteten die Autoren längere Latenzzeiten bis zum Absprung bei geringerer Lichtintensität. Die weiße Oberfläche der pilzförmigen Stange aber auch die blass-orange Oberfläche der Prototypstange könnten sich als günstig erwiesen haben, da sie möglicherweise optisch für die Hennen besser wahrnehmbar gewesen sind als die Stahlstange mit grauer Oberfläche. Um den Effekt der optischen Wahrnehmung der Teststangen jedoch während des Versuchs möglichst gering zu halten, wurden die Teststangen beim Landeanflug jeweils mit ca. 890 Lux angestrahlt, was eine unterschiedliche Wahrnehmung der Sitzstangen sehr stark reduziert haben dürfte.

Ein wichtiger Faktor für eine hohe Landesicherheit stellt neben dem Oberflächenmaterial die zu überwindende, vertikale Distanz dar, die einen signifikanten Einfluss auf das Landeverhalten ausübte. In diesem Versuch wurden ausschließlich Sprünge von einer erhöhten Stange auf eine niedriger installierte Stange untersucht, da diese im Vergleich zu Aufwärtssprüngen als schwieriger beschrieben wurden (MOINARD et al. 2004) und somit möglichst große Unterschiede im Landeverhalten manifest werden sollten. Die horizontale Distanz von 75 cm wurde gewählt, da diese Distanz als gut überwindbar bezeichnet wurde (SCOTT und PARKER 1994). Die Ergebnisse zeigen, dass die Landesicherheit und auch der Anteil an Fehllandungen deutlich mit steigender, vertikaler Distanz zunahm. Insbesondere erwies sich dabei der Anstieg von 50 cm auf 60 cm als signifikant, während Unterschiede zwischen 25 cm und 50 cm nicht statistisch abgesichert werden konnten. Mit steigender, vertikaler Distanz erhöht sich gleichzeitig der zu überwindende Sprungwinkel zwischen Abflug- und Anflugstange (25 cm: 18,4°, 50 cm: 33,7°, 60 cm: 38,7°), was den Schwierigkeitsgrad der Landung steigert (SCOTT et al. 1997). Von SCOTT et al. (1997) wurde ein zu überwindender Winkel von über 45° bei Abwärtssprüngen für Hennen als ungeeignet beschrieben, Sitzstangen sicher erreichen zu können. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass bereits ein Winkel von über 33,7° (ab 50 cm vertikaler Distanz) zwischen Absprung und Zielstange nicht überschritten werden sollte, um einen möglichst hohen Anteil an sicheren Landeanflügen und geringen Fehllandungen zu gewährleisten. Dies sollte bei der Konstruktion von Haltungssystemen berücksichtigt werden, um den Hennen eine möglichst große Sicherheit bei der Nutzung von Sitzstangen zu bieten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sowohl das Sitzstangenmaterial als auch die zu überwindenden Distanzen in einem Haltungssystem so ausgelegt sein sollten, dass Hennen gefahrlos die angebotenen Sitzstangen nutzen können. Insbesondere der in der Praxis weit verbreitete Einsatz von runden Stahlstangen sollte dabei minimiert werden, da diese Stangen offenbar das vergleichsweise größte Risiko für unsichere Landungen und Fehllandungen bergen. Der Einsatz der Prototypstange mit nachgiebiger Oberfläche erscheint ein vielversprechender Ansatz zu sein, eine hohe Landesicherheit zu gewährleisten und somit möglicherweise das Risiko von Brustbeinschäden bei der Sitzstangenutzung reduzieren zu können. In einer Folgestudie soll der Einsatz des Prototypen in der

Praxis erprobt werden und die Effekte hinsichtlich der Brustbeingesundheit von Legehennen analysiert werden.

Literatur

- Freire, R.; Wilkins, L.J.; Short, F.; Nicol, C.J. (2003): Behaviour and welfare of individual laying hens in a non-cage system. *British Poultry Science* 44, S. 22–29
- Moinard, C.; Statham, P.; Green, P.R. (2004): Control of landing flight by laying hens: implications for the design of extensive housing systems. *British Poultry Science* 45, S. 578–584
- Pickel, T.; Schrader, L.; Scholz, B. (2011): Pressure load on keel bone and foot pads in perching laying hens in relation to perch design. *Poultry Science* 90, S. 715–724
- Pickel, T.; Scholz, B.; Schrader, L. (2010): Perch material affects particular perching behaviours in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 127, S. 37–42
- Sandilands, V.; Moinard, C.; Sparks, N.H.C. (2009): Providing laying hens with perches: fulfilling behavioural needs but causing injury? *British Poultry Science* 50, S. 395–406
- Scholz, B.; Rönchen, S.; Hamann, H.; Hewicker-Trautwein, M.; Distl, O. (2008): Keel bone condition in laying hens: a histological evaluation of macroscopically assessed keel bones. *Berliner Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 121, S. 89–94
- Scott, G.B.; MacAngus, G. (2004): The ability of laying hens to negotiate perches of different materials with clean or dirty surfaces. *Animal Welfare* 13, S. 361–365
- Scott, G.B.; Lambe, N.R.; Hitchcock, D. (1997): Ability of laying hens to negotiate horizontal perches at different heights, separated by different angles. *British Poultry Science* 38, S. 48–54
- Scott, G.B.; Parker, C.A.L. (1994): The ability of laying hens to negotiate between horizontal perches. *Applied Animal Behaviour Science* 42, S. 121–127
- Taylor, P.E.; Scott, G.B.; Rose, S.P. (2003): The ability of domestic hens to negotiate jumps between horizontal perches: effects of light intensity and perch colour. *Applied Animal Behaviour Science* 83, S. 99–108
- Vits, A.; Weitzenbürger, D.; Hamann, H.; Distl, O. (2005): Production, egg quality, bone strength, claw length and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poultry Science* 84, S. 1511–1519

Danksagung

Unser Dank gilt der Firma SteriOne GmbH & Co. KG (Berlin, Deutschland) für die Anfertigung der Prototypsitzstange.

Auslaufnutzung von Legehennen in verschiedenen Herdengrößen in stationären Ställen

Use of outdoor range of different sized flocks of laying hens in stationary housing

SABINE G. GEBHARDT-HENRICH, ERNST K. F. FRÖHLICH

Zusammenfassung

Bei Legehennenherden mit Tausenden von Hennen sind oft nur wenige Prozent der Tiere auf der Weide zu sehen. Mithilfe von Radiofrequenztechnologie (RFID), Fotos und Videos wurde untersucht, wie viele Hennen die verschiedenen Teile des Auslaufs (Wintergarten und Weide) nutzten und wo sie sich auf der Weide aufhielten. Die Nutzung des Auslaufs wurde bei je vier kleinen (ca. 2000 Hennen), mittleren (ca. 6000) und großen (9–18000) Herden während 3–5 Wochen untersucht. Die Hennen waren zu diesem Zeitpunkt zwischen 9 und 15 Monaten alt. Der Prozentsatz der Hennen, die mindestens einmal während der Untersuchung den Wintergarten betraten, lag zwischen 79 und 100 % und für die Weide zwischen 48 und 90 %. Diese Werte wurden nicht von der Herdengröße beeinflusst. Allerdings hatte die Herdengröße einen negativen Einfluss auf die Häufigkeit und Dauer des individuellen Aufenthalts in beiden Bereichen.

Summary

In flocks of laying hens consisting of thousands of animals only a few percent may be seen on the outdoor range at any one time. Using RFID, photos, and video recordings we investigated how many hens used different parts of the outdoor range (porch and pasture) and which parts of the pasture they occupied. The use of outdoor range was studied in four small (ca. 2000 hens), four medium (ca. 6000), and four large (9–18000) flocks during 3–5 weeks. At this time the hens were between 9 and 15 months of age. 79–100 % of the hens entered the porch at least once during the investigation, 48–90 % used the pasture. These values were not influenced by flock size. However, flock size affected the frequency and duration of stay in both areas negatively.

1 Einleitung

Mit dem Beschluss der EU, konventionelle Käfige für Legehennen ab 2012 zu verbieten, steigt die Anzahl Legehennen in Nicht-Käfighaltungen einschließlich Freilandhaltungen. In der Schweiz werden mehr als 70 % der Legehennen mit Zugang zu einem gedeckten und einem offenen Auslaufbereich gehalten. Der Verbraucher geht davon aus, dass die Hennen, die „Freilandeier“ legen, sich im „Freiland“ aufgehalten haben. Werden aber bei Freilandhaltungen die Hennen außerhalb des Stalls gezählt und mit der Gesamtzahl der Herde verglichen, halten sich zu einem bestimmten Zeitpunkt u.U. nur wenige Prozent der Hennen im Freiland auf. Das trifft besonders auf große Herden zu (Abb. 1; die Daten stammen von BUBIER und BRADSHAW 1998, DAWKINS et al. 2003, ELBE et al. 2005, HEGELUND et al. 2005, HIRT et al. 2000, MEIERHANS und MENZI 1995, REICHARDT et al. 2004, ZELTNER und HIRT 2003, 2004). Da die Hennen jeweils nicht individuell markiert waren, ist unbekannt, wie viele Tiere sich in diesen Untersuchungen jemals im Freiland aufhielten.

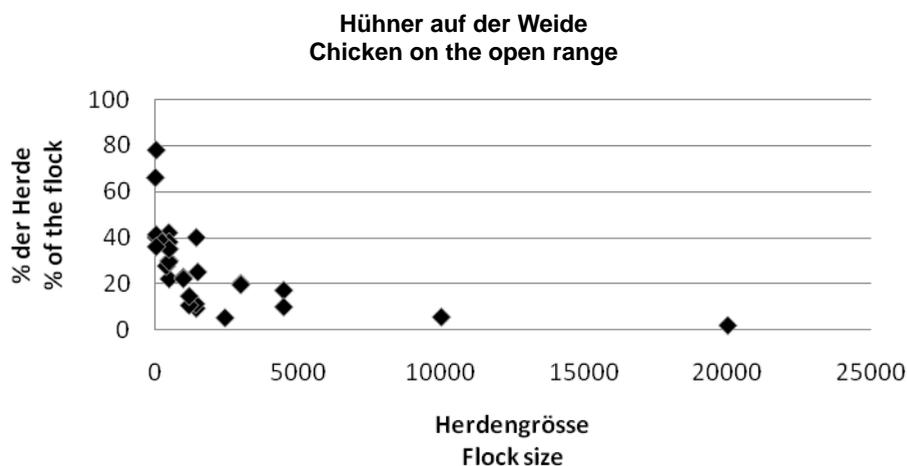


Abb. 1: Anzahl Hühner (Legehennen und Masthühner), die sich außerhalb des Stalls aufhalten als Prozent der Gesamtzahl der Herde (Diese Daten sind aus der Literatur; siehe Einleitung)

Fig. 1: Percentage of the flock of laying hens or broilers that are outside their house (These data are from the literature; see Introduction)

In der Schweiz hatten 2008 etwa 86 % der Legehennen einen gedeckten Auslauf (im Weiteren ‚AKB‘ = Außenklimabereich genannt) und etwa 69 % einen offenen Auslauf (weiterhin ‚Weide‘ genannt). Die Hennen müssen den AKB durchqueren, um auf die Weide zu gelangen. Die ersten 10 m der Weide, die an den AKB grenzen, bestehen meist aus einem Kiesstreifen, an den sich dann die Grasfläche der Weide anschließt. Die meisten Schweizer Hennen werden in Herden mit 4000–18000 (gesetzliches Maximum) Tieren gehalten. Die Untersuchung sollte die individuelle Nutzung der drei Bereiche Stall, AKB und Weide für Legehennen in vergleichsweise kleinen (ca. 2000 Hennen), mittelgroßen (ca. 6000) und großen (ab 9000) Herden aufzeigen und ob die individuelle Auslaufnutzung von der Größe der Herde beeinflusst wird.

2 Tiere, Material und Methoden

Für die Untersuchung wurden je vier Herden von drei Größenkategorien auf insgesamt acht Betrieben ausgewählt (Tab. 1).

Alle Herden befanden sich in verschiedenen Ställen, sodass auch Herden auf dem gleichen Betrieb als statistisch unabhängig betrachtet werden. Alle Herden außer auf Betrieb B waren beim Ethoprogramm RAUS (http://www.nw.ch/dl.php/de/0dgd0-pk2x6s/Ethoprogrammverordnung_Bund_01012010.pdf, aufgerufen am 7.7.11) registriert. Alle Ställe außer auf Betrieb B waren mit Volierenböcken und Einstreu ausgestattet. Der Stall von Betrieb B bestand aus einem Lattenrostboden mit Sitzstangen und erhöhten Scharflächen. An einer Längsseite (bei Betrieb B an der Breitseite) war ein AKB (eingestreuter überdachter Auslauf) an den sich wiederum an der gegenüberliegenden Außenseite die Weide anschloss. Die Bereiche Stall-AKB sowie AKB-Weide waren mit mehreren verschließbaren Schlupflöchern miteinander verbunden. Die Länge der Schlupflöcher betrug zwischen 1,2 und 4,6 m. Bei zwei Herden wurden aus Zeitgründen nur die Schlupflöcher zwischen AKB und Weide untersucht. Daher variiert die Stichprobengröße bei den einzelnen Analysen. Bei Betrieb H mussten wegen der Größe des Stalls die Schlupflöcher Stall-AKB nach den Schlupflöchern AKB-Weide untersucht werden.

Tab. 1: Untersuchte Legehennenherden

Tab. 1: Studied flocks of laying hens

Anzahl Hennen Number of hens	Betrieb Farm	Zeitpunkt Date	Hybrid ¹	Farbe Color
2 000	A	06. 2010	HN	weiß/white
2 000	B	08.2009	LSL	weiß/white
2 200	C	03.2009	HN	weiß/white
2 600	C	11.2008	HN	weiß/white
5 000	D	09.2008	LB	braun/brown
6 000	E	06.2009	LSL	weiß/white
6 000	C	04.2010	BN	braun/brown
6 000	A	09.2009	HN	weiß/white
9 000	F	09.2010	LSL	weiß/white
9 000	F	11.2010	LSL	weiß/white
12 000	G	06.2008	LSL	weiß/white
18 000	H	11.2009	LSL	weiß/white

¹ LSL: Lohmann Selected Leghorn Classic, LB: Lohmann Brown Classic (www.ltz.de), HN: H&N Nick Chick, BN: H & N Brown Nick (www.hn-int.com), beide aufgerufen am 29.8.11.

Die Untersuchungen fanden auf allen Betrieben während ca. sechs Wochen statt (Tab. 2).

Tab. 2: Ablauf der Untersuchung auf den einzelnen Betrieben

Tab. 2: Time table of the study on the farms

Zeitdauer Duration	
Wochen Weeks 1–3	Angewöhnung an Antennen und andere Einrichtungen Habituation to antennas and other equipment
Danach Afterwards	Anbringen der Transponder Attachment of tags
Wochen Weeks 4–6	Aufnahme Transponderdaten RFID Data collection
2 Tage in Wochen 4–6 2 Days in weeks 4–6	stündliche Fotos von der Weide Hourly photographs of the pasture
2 Tage in Wochen 4–6 2 Days in weeks 4–6	ca. 6-stündige Videoaufnahmen an zwei Standorten der Weide ca. 6 hour video recordings at two sites of the pasture

Die Hennen waren während der Untersuchung zwischen 9 und 15 Monate alt. Zur individuellen Kennzeichnung der Hennen wurde die RFID Anlage *Gantner Pigeon Systems GmbH* (Schruns, Österreich) gewählt. Nachdem die Installation des *Gantner Pigeon Systems* (siehe 2.1) abgeschlossen war, wurden während der Dunkelphase 5 % der Hennen mit RFID Transpondern (\emptyset 4,0/34,0 mm Hitag S 2048 bits, 125 kHz) markiert. Bei den drei ersten Herden vom Juni bis November 2008 waren noch 10 % der Tiere markiert worden. Dabei wurden die Transponder mit einem selbstkonstruierten Plastikring am Bein der Hennen befestigt. Leider war die Verlustrate der Transponder während der Studie hoch. Bei den Ausstellungen der Hennen, drei Monate nach der Untersuchung, wurden die Transponder den Tieren abgenommen. Nur 22 % der Transponder waren zu dieser Zeit noch am Bein der Hennen. Ab 2009 wurden die Transponder in Flügelmarken gelegt und mit Bändern am Bein der Hennen befestigt (Flügelmarken und Bänder der Firma Roxan <http://www.roxan.co.uk/index.php?page=news-poultry> aufgerufen am 25.2.11). Damit konnte der Verlust der Transponder verlangsamt werden. Bei den Ausstellungen bis zu fünf Monaten nach dem Anbringen betrug der Verlust noch zwischen 9 und 32 %.

2.1 Gantner Pigeon System

Die RFID Transponder wurden vom Hersteller des Systems programmiert. Die ID des Datenträgers war 64 Bit lang. Gelesen wurden die Transponder von Antennen mit je 12 Antennenspulen in zwei Reihen (PLB 765: 765 x 300 x 23 mm, L x B x H). Die Antennenspulen hatten eine Breite von 8 cm. Es konnten sich nie zwei Hennen gleichzeitig auf einer Spule befinden. Daher wurde auf ein Antikollisionsprotokoll verzichtet. Je nach Größe der Schlupflöcher wurden bis zu sechs Antennen nebeneinander ausgelegt. Die Antennen befanden sich in einer Reihe vor und hinter jeder Öffnung zwischen Stall und AKB und zwischen AKB und Weide (Abb. 2). Antennen, die miteinander verbunden waren, wurden synchronisiert. Antennen, die nicht synchronisiert waren, hatten einen Mindestabstand von 1 m. Die Antennen waren über die Synchronisierungseinheit mit dem Registriergerät M1 (http://www.benzing.cc/benzing_de/Produkte/Konstatiersysteme/BENZING-M1, aufgerufen am 7.7.11) mit der Benzing Station verbunden, von dort wurden die Daten über den Multiplexer (Com Server Moxa 8-port Nport 5650-8) an einen Laptop übertragen. Bei

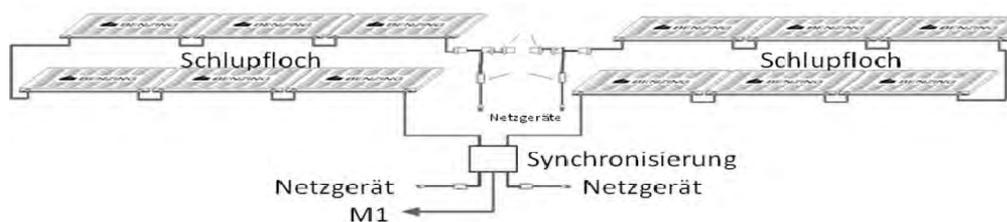


Abb. 2. Beispiel einer Anordnung von Antennen an zwei Schlupflöchern; die Antennen liegen vor und hinter den Schlupflöchern; in einigen Ställen gab es einen Höhenunterschied zwischen innen und außen

Fig. 2: Example of the positions of antennas at two popholes; the antennas are in front of and behind the popholes; on some farms there was a difference in level

großen Ställen wurden bis zu 120 Antennen mit 15 Benzing Stationen und M1's und zwei Multiplexern mit zwei Laptops verwendet.

Während der Transponder von der Antenne gelesen wurde, wurde das Datum, die Zeit [0,1 s], die Transponderidentifikation und die Antennennummer in eine .csv Datei eingetragen. Die Software wurde von der Firma Gantner Pigeon Systems GmbH (Schruns, Österreich) erstellt. Die csv-Daten wurden in eine SAS Datei eingelesen und ausgewertet (SAS® System 9.1.3, Cary, N. C.). Durch die Reihenfolge der Antennen, auf denen der Transponder registriert wurde, konnte sowohl auf die Richtung wie auch auf die Nummer der Auslauföffnung geschlossen werden.

Eine vom RFID System unabhängige Registrierung der Hennen an den Schlupflöchern bestand nicht. Nähere Angaben zum Betrieb des Gantner Pigeon Systems findet sich im KTBL Band der Tagung „Elektronische Tieridentifizierung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung“ (GEBHARDT-HENRICH et al. 2011).

2.2 Foto- und Videoaufnahmen und Auswertung

An zwei regenfreien Tagen während der Untersuchung wurden die Tiere jede Stunde auf der Weide fotografiert und später die Hennen auf den Fotos gezählt. Dabei wurde die Weide in Bezug auf Abstand zum Stall, künstliche Strukturen und Vegetation eingeteilt. An den gleichen Tagen wurde auch eine Videoaufnahme (Santec Camera, VCR: Panasonic A6370, Zeitrafferaufnahme) vom Bereich vor dem AKB und eine Aufnahme (gleiche Geräte) im Grasbereich der Weide gemacht und später das Verhalten der Hennen ausgewertet.

Statistik: Prozentzahlen wurden angular transformiert, und bei den Korrelationskoeffizienten sind Pearson's angegeben. Außer bei Korrelationen wurden die Daten mit *generalized linear models* „PROC GENMOD“ mit SAS® analysiert. Angegeben wird der χ^2 -Wert des Typ 3 der *generalized estimating equation*.

3 Ergebnisse

Im Durchschnitt betraten $90,4 \pm 2,2$ % der Hennen den AKB und $70,5 \pm 3,4$ % die Weide mindestens einmal während der Untersuchung. Es gab keinen signifikanten Einfluss der Herdengröße auf die Anzahl Hennen, die jemals in diesen Bereichen registriert wurden (AKB: $r^2 = 0,14$, $N = 12$, NS, Weide: $r^2 = 0,08$, $N = 12$, NS, Abb. 3).

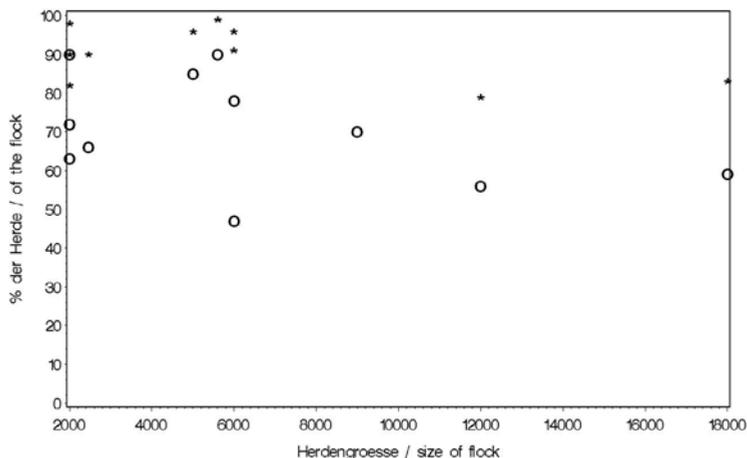


Abb. 3: Prozentualer Anteil der Legehennen, die während der Untersuchung mindestens einmal im AKB (*) oder auf der Weide (o) registriert wurden

Fig. 3: Proportion of laying hens which were registered on the porch (*) or the pasture (o) at least once during the study

Allerdings hielten sich viele Hennen nicht täglich im AKB und auf der Weide auf. Die Prozentzahl der Tage, an denen Hennen sich im AKB aufhielten, war negativ mit der Herdengröße korreliert (Median = 79 %, Min. 27, Max. 91, $r = -0,66$, $N=10$, $P = 0,02$). Hennen in großen Herden hielten sich seltener an mehr als 2/3 der Tage auf der Weide auf ($\chi^2=7,85$, $df = 2$, $N = 12$, $P = 0,02$), verbrachten dort weniger Zeit ($\chi^2 = 8,15$, $df = 2$, $N = 12$, $P = 0,02$) und gingen pro Tag seltener auf die Weide ($\chi^2=8,01$, $df = 2$, $N = 12$, $P = 0,02$). Die Nutzung des AKB's und der Weide war an allen Untersuchungstagen ähnlich (Abb. 4, Beispiele von fünf verschiedenen Herden).

Die prozentuale Anzahl der Hennen auf der Weide, die sich im Kiesbereich angrenzend des AKBs aufhielten, wurde nicht von der Herdengröße beeinflusst ($\chi^2 = 4,98$, $df = 2$, $N = 11$, $P = 0,083$).

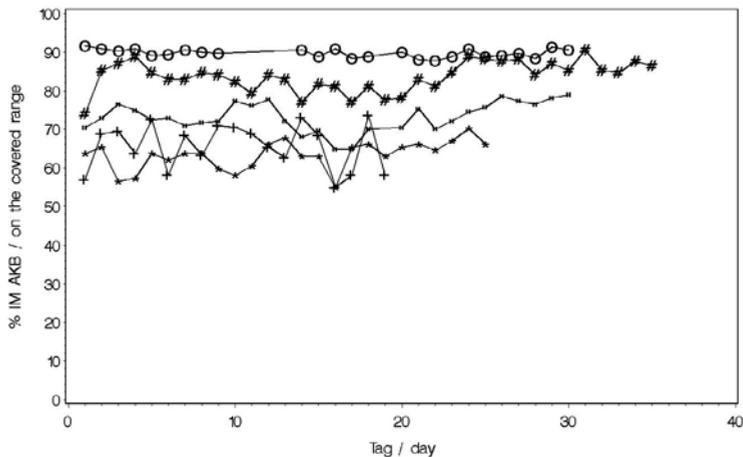


Abb. 4: Prozentualer Anteil der Legehennen im AKB an den einzelnen Tagen; die unterschiedlichen Symbole stellen fünf verschiedene Herden dar

Fig. 4: Proportion of laying hens on the porch during the days of the study; the different symbols denote five different flocks

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Verbraucher sind zunehmend bereit, einen Mehrwert für Produkte wie Eier aus tiergerechter (Auslauf-) Haltung auszugeben (MAGDELAINE und MIRABITO 2001). Allerdings werden die Legehennen auch in Auslaufhaltung oft in großen Herden gehalten, was mit der Vorstellung des Verbrauchers von einer kleinbäuerlichen Haltung nicht übereinstimmt. Während in kleinen Herden von z. B. 20 Hennen fast alle Tiere den ganzen Tag im Auslauf zu sehen sind, sind bei großen Herden nur ein Bruchteil zu einem Zeitpunkt draußen. Diese Studie zeigt, dass für die Spanne von 2000 bis 18000 Legehennen die Größe der Herde keine wesentlichen Auswirkungen auf den Prozentsatz der Hennen hat, die jemals den Auslauf aufsuchen. Allerdings nutzten Hennen in großen Herden den AKB und die Weide an weniger Tagen und weniger lang. Oftmals wird als Problem bezeichnet, dass große Herden nur den stallnahen Bereich der Weide nutzen und übernutzen. Aber auch dieser Parameter wurde nicht von den untersuchten Herdengrößen beeinflusst.

Auffällig ist die große Streuung im Prozentsatz der Hennen in mittelgroßen Herden, die die Weide aufsuchten (Abb. 3). Die Weiden unterschieden sich in Eigenschaften, wie z. B. Bäume oder Sträucher, die erwiesenermaßen die Nutzung der Weide beeinflussen (ZELTNER und HIRT 2003, 2004, 2008). Übereinstimmend mit diesen Studien hatte die Weide der Herde mit dem niedrigsten Prozentsatz an Hennen auf der Weide keinerlei Strukturen, die den Hennen Deckung geben konnten.

Es gibt nur wenige Untersuchungen darüber, inwiefern die Nutzung des AKB oder der Weide das Tierwohl der Hennen beeinflusst. Eine Nutzung des Grünauslaufs von weniger als 66 % bzw. 50 % erhöhte die Wahrscheinlichkeit, dass Federpicken in der Herde auftrat (BESTMAN und WAGENAAR 2003; GREEN et al. 2000). Diese Ergebnisse beruhten allerdings nur auf Korrelationen, und es könnte sein, dass die geringe Auslaufnutzung und

das Federpicken mit einem anderen Faktor korrelierten. Es gibt jedoch Anzeichen, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Auslaufnutzung und Tierwohl besteht. GRIGOR et al. (1995) zeigten, dass Hennen, die den Grünauslauf benutzten, weniger Angst (kürzere tonic immobility Zeit) hatten, als Hennen, die im Stall blieben. Es ist auch möglich, dass das Tierwohl bei allen Hennen (solche die auf die Weide gehen und solche, die nicht auf die Weide gehen) höher ist, wenn Weidezugang möglich ist, da sich die Dichte im Stall entsprechend verringert. Abb. 4 deutet darauf hin, dass die Nutzung der Auslaufbereiche eine Regulation der Dichte darstellen könnte. Obwohl die Hennen nicht an jedem Tag den AKB nutzten, blieb die Anzahl Hennen im AKB jeden Tag auffallend konstant. Wenn die Nutzung stark wetterabhängig wäre, würde man größere Schwankungen in der Anzahl von Hennen von Tag zu Tag erwarten.

Es ist wichtig, den AKB und die Weide zu unterscheiden. Es gibt keine Übereinstimmung in der Literatur, inwiefern ein AKB als „Auslauf“ zu zählen ist. In der Schweiz werden die Ethoprogramme BTS (nur AKB) und RAUS (AKB und Weide) unterschieden und bewirken unterschiedlich hohe Direktzahlungen und eine unterschiedliche Kennzeichnung der Eier. ICKEN et al. (2008) bezeichnen den AKB als „free range“. Auch in den USA haben ein Teil der Biolegehennen, für die „outdoor access“ vorgeschrieben ist, nur einen AKB zur Verfügung. Der Auslauf sollte Hennen ermöglichen, ihre natürlichen Verhaltensweisen auszuüben, ihr Bewegungsbedürfnis zu erfüllen und sollte den Erwartungen der Verbraucher von tiergerecht produzierten Eiern entgegenkommen. Leider gibt es keine Untersuchungen darüber, inwiefern ein AKB diese Kriterien abdeckt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die unterschiedlichen Herdengrößen zwischen 2000 und 18000 Legehennen die Nutzung des AKBs und der Weide nur wenig beeinflussen und dass andere Faktoren einen größeren Einfluss hatten. Auch in großen Herden nutzte die Mehrheit der Hennen AKB und Weide, wenn auch nicht jeden Tag.

Literatur

- Bestman, M. W. P.; Wagenaar, J. P. (2003): Farm level factors associated with feather pecking in organic laying hens. *Livestock Production Science* 80, S. 133–140
- Bubier, N. E.; Bradshaw, R. H. (1998): Movement of flocks of laying hens in and out of the hen house in four free-range systems. *British Poultry Science* 39, S. 5–18
- Dawkins, M. S.; Cook, P. A.; Whittingham, M. J.; Mansell, K. A.; Harper, A. E. (2003): What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. *Animal Behaviour* 66, S. 151–160
- Elbe, U.; Ross, A.; Steffens, G.; Van Den Weghe, H.; Winckler, C. (2005): Ökologische Legehennenhaltung in großen Herden: Spezifische Auslaufnutzung und Nährstoffeintrag. Organic layers in large flocks: use of the outdoor run and accumulation of nutrients in the soil. 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Kassel. Kassel University Press, S. 307–310
- Gebhardt-Henrich, S. G.; Burose, F.; Gantner, M.; Fröhlich, E. K. F.; Zähler, M. (2011): Untersuchung des Auslaufverhaltens von Legehennen mit Transpondern im Niederfrequenzbereich. KTBL Band der Tagung „Elektronische Tieridentifizierung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung“ (im Druck)
- Green, L. E.; Lewis, K.; Kimpton, A.; Nicol, C. J. (2000): Cross-sectional study of the prevalence of feather pecking in laying hens in alternative systems and its associations with management and disease. *Vet Rec* 147, S. 233–8

- Grigor, P.N.; Hughes, B.O.; Appleby, M.C. (1995): Effects of regular handling and exposure to an outside area on subsequent fearfulness and dispersal in domestic hens. *Applied Animal Behaviour Science* 44, S. 47–55
- Hegelund, L.; Sørensen, J.T.; Kjaer, J.B.; Kristensen, I.S. (2005): Use of the range area in organic egg production systems: effect of climatic factors, flock size, age and artificial cover. *British Poultry Science* 46, S. 1–8
- Hirt, H.; Hördegen, P.; Zeltner, E. (2000): Laying hen husbandry: group size and use of hen-runs. *International IFOAM Scientific Conference*. Basel
- Icken, W.; Caverio, D.; Schmutz, M.; Thurner, S.; Wendl, G.; Preisinger, R. (2008): Analysis of the free range behaviour of laying hens and the genetic and phenotypic relationships with laying performance. *British Poultry Science* 49, S. 533–541
- Magdelaine, P.; Mirabito, L. (2001): Changes in consumer demands for eggs and egg products and relationships with the development of welfare regulations. *British Poultry Science* 42, S. 15–16
- Meierhans, D.; Menzi, H. (1995): Freilandhaltung von Legehennen: Bedenklich aus ökologischer Sicht? *DGS Magazin* 47, S. 12–17
- Reichardt, W.; Musslick, M.; Richter, G.; Jahn, O.; Gayer, P.; Lippmann, J. (2004): Gemeinsame Evaluierung alternativer Haltungsformen für Legehennen in Praxisbetrieben der Bundesländer Bayern, Sachsen und Thüringen - Vorstellung des Projektes sowie von ersten Ergebnissen zur Eiqualität und zur Auslaufnutzung. 6. Jahrestagung Thüringer Landwirtschaft, Erfurt
- Zeltner, E.; Hirt, H. (2003): Effect of artificial structuring on the use of laying hen runs in a free range system. *British Poultry Science* 44, S. 533–537
- Zeltner, E.; Hirt, H. (2004): Ökologische Legehennenhaltung: Strukturierung von Grünausläufen. *Organic Laying hen husbandry: Structuring of hen runs*. *DGS Magazin* 56, S. 22–24
- Zeltner, E.; Hirt, H. (2008): Factors involved in the improvement of the use of hen runs. *Applied Animal Behaviour Science* 114, S. 395–408

Danksagung

Dieses Projekt wurde von den Schweizer Bundesämtern BVET und BLW, den Großverteilern COOP und Migros und dem Schweizer Tierschutz STS finanziert. Es wäre gleich zu Beginn gescheitert, hätten nicht Experten der RFID Technik wie Oliver Sanders, Stefan Thurner, M. Lampe und S. Eisen uns mit Rat beiseite gestanden und Hans Oester und Martin Reist sich für die Fortsetzung der Finanzierung eingesetzt. Unzählige Helfer beteiligten sich an diversen Arbeiten. Besonderen Dank geht an die Besitzer der Legehennen, deren Ställe mit vielen Antennen und Kabeln ausgestattet wurden.

Rundtränken als tierfreundliche Wasserversorgung bei Pekingenten

Modified Bell drinkers as an animal friendly water supply for peking ducks

ELKE HEYN, SHANA BERGMANN, NINA HARNISCH, NICOLA HIRSCH, KATJA ZAPF, KLAUS DAMME, MICHAEL ERHARD

Zusammenfassung

Die Trinkwasserversorgung von Pekingenten wird derzeit in Deutschland überwiegend über Nippeltränken sichergestellt. Rechtsverbindliche Vorgaben hinsichtlich Bauweise, Art oder Anzahl eingesetzter Tränkesysteme für Wassergeflügel existieren momentan weder in Deutschland noch in der EU. Für Enten als Tiere mit hoher Affinität zu Wasser sind offene Tränkeformen, unter anderem durch die Möglichkeit der allgemeinen Beschäftigung mit dem Tränkewasser, als eine Bereicherung ihrer Haltungsumwelt zu sehen.

In den seit 2003 laufenden Studien wurden unterschiedliche Tränketypen, die ein Eintauchen des Kopfes und ein Benetzen des Federkleides erlauben, getestet. In den Vorversuchen stellte sich die modifizierte Rundtränke als tierfreundliche Wasserversorgung für Pekingenten heraus. Diese Tränke kam anschließend unter Feldbedingungen mit praxisüblichen Tierzahlen (Herdengrößen: 7 100–13 500 Tieren/Betrieb, insgesamt drei Betriebe) zum Einsatz. Die dabei erzielten Ergebnisse hinsichtlich Tierverhalten, Gesundheit und Tränkewasserhygiene bestätigten die Ergebnisse des Vorversuchs.

Die modifizierten Rundtränken werden von den Enten sehr gerne angenommen und stellen eine deutliche Bereicherung ihrer Haltungsumwelt dar. Diese Tränken ermöglichen den Tieren arttypisches Trinken und Seihen, Schnabelwaschen, Reinigen der Nasenlöcher und der Augen sowie die Gefiederpflege mit Wasser, was sich in einer sehr hohen Tränkeaktivität widerspiegelt.

Summary

The drinking water supply of peking ducks in Germany is currently provided via nipple drinkers. There do not exist any legally binding guidelines concerning construction, form or number of the used drinking systems for waterfowl neither in Germany, nor in the EU. For ducks as animals with high affinity to water, open drinking systems must be seen as enrichment of their environment, among other aspects, through the possibility of general occupation with water.

In the studies performed since 2003, different drinking systems have been tested which allow plunging of the head and sprinkling of the plumage. During pre-tests, the modified round drinker proved as an appropriate water supply for peking ducks. This drinker afterwards was applied in the practice under field scale conditions with common animal numbers (herd size: 7 100–13 500 animals/farm, three farms in total).

The results concerning animal behaviour, health and hygiene of drinking water confirmed the results of the pre-test. The modified round drinkers are accepted well by the ducks and represent a considerable improvement of their environment. These drinkers allow the animals species-specific drinking and straining, beak cleaning, cleaning of nostrils and eyes as well as the plumage which is reflected by a high activity at the drinkers.

1 Einleitung

In Deutschland wird Pekingenten in der kommerziellen Mast das Tränkewasser hauptsächlich über Nippeltränken angeboten. Bei Enten als Wassergeflügel ist eine Vielzahl von Verhaltensweisen an das Vorhandensein von Wasser gebunden, die unter anderem an Nippeltränken nicht ausgeführt werden können (REITER 1992, KNIERIM et al. 2004, PINGEL 2004, 2008, REMY 2005, KÜSTER 2007).

Sehr oft wird der Einsatz offener Tränkesysteme, die es den Enten ermöglichen, ihren Kopf einzutauchen und damit wasserassoziierte Verhaltensweisen auszuführen, aufgrund von hygienischen Bedenken, der wirtschaftlichen Rentabilität und des erhöhten Wasserverbrauchs unter Praxisbedingungen kritisch gesehen (DAMME et al. 2010).

Vor diesem Hintergrund müssen neue offene Tränkesysteme entwickelt und so eingesetzt werden, dass sie den Anforderungen der Enten und den Ansprüchen an eine hygienisch einwandfreie Produktion, dem ökonomischen Einsatz von Wasser und der wirtschaftlichen Rentabilität gerecht werden.

Ziel der seit 2003 laufenden Studien war es, unterschiedliche Tränkevarianten zu testen. Da sich in den Vorversuchen die modifizierte Rundtränke als tierfreundliche Wasserversorgung darstellte, wurde ihr Einsatz als „AquaDuc T“ Rundtränke (kommerziell hergestellt durch die Firma Big Dutchman International GmbH, Vechta, Deutschland) in der Mastphase von Pekingenten unter Feldbedingungen auf Praxistauglichkeit untersucht.

2 Tiere, Material und Methode

In drei kommerziellen Pekingentenmastbetrieben mit 7 100–13 500 Mastplätzen, wurden jeweils 5–8 sich abwechselnde Kontroll- (ausschließlich betriebsübliche Nippeltränken) und Versuchsdurchgänge (zusätzliches Angebot von Rundtränken) mit je einem Besuch zu Mastanfang (28.–32. LT) und Mastende (35.–39. LT) durchgeführt. In allen Betrieben wurden Cherry Valley Pekingenten (Firma Wichmann GmbH, Molbergen-Ermke, Deutschland) für die Dauer von 37–47 Tagen in Bodenhaltung auf Stroheinstreu in Fensterställen gemästet. Jeweils auf der Gefällesseite der Mastställe wurde ein Rundtränkensystem („AquaDuc T“ der Firma Big Dutchman International GmbH, Vechta, Deutschland) installiert, zu dem die Enten in den Versuchsdurchgängen ab dem 25. Lebenstag zusätzlich zu dem Nippeltränkensystem für sechs Stunden täglich Zugang hatten. Eine in der Aufhängung der Rundtränken integrierte Feder regulierte über das Gewicht der Tränke den Wasserzulauf und damit den Wasserstand auf 8–10 cm.

Um das Verhalten der Enten an den Rundtränken zu dokumentieren, wurde die Nutzung der Tränken sowie des umliegenden Bereiches unmittelbar nach jedem Besuch mithilfe

digitaler Videoüberwachung aufgezeichnet und mittels Scan Sampling und Instantaneous Sampling (MARTIN und BATESON 1994) ausgewertet. Der Beobachtungszeitraum wurde dabei unter folgenden Kriterien auf fünf Stunden beschränkt:

- eine Stunde direkt „bevor“ die Rundtränken im Versuch heruntergelassen wurden,
- drei Stunden „während“ die Rundtränken im Versuch unten waren und mit Wasser befüllt wurden,
- eine Stunde direkt „nachdem“ die Rundtränken im Versuch wieder hoch gezogen worden waren.

Die Auswertungszeiträume der Kontrolldurchgänge wurden entsprechend an die der Versuchsdurchgänge angepasst.

Um eine Tagesübersicht des Verhaltens zu bekommen, wurden für jeden Betrieb jeweils von beiden Besuchen eines Kontroll- und Versuchsdurchgangs 24 Stunden Videomaterial von zwölf Kameras ausgewertet. Dabei unterschieden sich die Aufnahmezeiträume betriebsbedingt und wurden durch Einstreuphasen, Kontrollgänge der Landwirte und teilweise durch Kassettenwechsel unterbrochen. Eine Auswertung in der Dunkelphase (je nach Betrieb zwischen 17.00–8.00 Uhr) war wegen fehlender Beleuchtung nicht möglich.

Die Tiergesundheit wurde bei jedem Besuch an 100 Tiere beurteilt. Dabei wurden die Gefiederqualität, der Verschmutzungsgrad ihres Gefieders, Nasenlochverstopfungen, Durchgängigkeit der Nasenhöhlen und Augenentzündungen untersucht (Ergebnisse nicht dargestellt).

3 Ergebnisse

3.1 Verteilung des Verhaltens

Bei allen Betrieben gab es bezüglich des Verhaltens innerhalb der Kontrolldurchgänge keinen großen Unterschied zwischen den Stallseiten und Besuchen. Der größte Anteil der Tiere ruhte, gefolgt von „Trinken an der Nippeltränke“ oder „Putzen im Liegebereich“, „Gehen/Stehen“, „Putzen im Nippeltränkenbereich“ und „Schnattern in der Einstreu“ (Tab. 1).

In den Versuchsdurchgängen, in denen die Enten auf der Rundtränkenseite im Zeitraum „während“ zusätzlich Zugang zur Rundtränke hatten, zeigte sich ein deutlicher Unterschied zu den Kontrolldurchgängen und zwischen den Stallseiten vor allem in den Zeiträumen „während“ und „nach“. Die gezeigten Verhaltensweisen auf der Nippeltränkenseite und im Zeitraum „vor“ auf der Rundtränkenseite entsprachen weitestgehend denen der Kontrolldurchgänge.

Im Zeitraum „während“ veränderte sich das Verhalten der Enten mit zusätzlichem Zugang zu den Rundtränken folgendermaßen: Der Großteil der Enten trank an der Rundtränke oder putzte sich im Rundtränkenbereich, gefolgt von den Verhaltensweisen „Gehen/Stehen“, „Ruhem“ und „Schnattern in der Einstreu“, danach erst folgten „Trinken an der Nippeltränke“ und „Putzen im Nippeltränkenbereich“ (Tab. 2).

Tab. 1: Prozentuale Verteilung des Verhaltens in einem Betrieb während des zweiten Besuches eines Kontrolldurchgangs (NT = Nippeltränke; RT = Rundtränke)

Tab. 1: Distribution of behaviour in one farm, during a second visit of a control trail (ND = Nipple drinker; BD = Bell drinker)

Gezeigtes Verhalten in % Displayed behaviour in %	Kontrolldurchgang Control trial					
	Nippeltränkenseite Nipple drinker side			Rundtränkenseite Bell drinker side		
	vor before	während during	nach after	vor before	während during	nach after
Trinken NT Drinking ND	7,1	10,7	16	8,0	12,6	16,4
Putzen NT Cleaning ND	4,0	4,8	5,7	4,4	5,1	5,3
Trinken RT Drinking BD	*	*	*	*	*	*
Putzen RT Cleaning BD	*	*	*	*	*	*
Putzen Liegebereich Cleaning resting area	12,1	12,6	12,4	10,7	11,5	11,2
Ruhen Resting	69,3	62,1	55,1	67,2	59,5	56,4
Gehen/Stehen Walk/stand	4,2	6,1	7,1	5,2	7,0	7,1
Schnattern Einstreu Gabbling in litter	3,3	3,7	3,7	4,4	4,2	3,6
Sonstiges Others	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

* „Trinken und Putzen an der Rundtränke“ konnte bei einem Kontrolldurchgang von den Tieren gar nicht gezeigt werden. „Drinking and Cleaning at the Bell drinkers“ could not be performed during a test trial.

Im Zeitraum „nach“, in dem die Rundtränken wieder hoch gezogen worden waren und den Tieren wieder ausschließlich die Nippeltränke zur Verfügung stand, ruhte wieder der Großteil der Enten, allerdings deutlich weniger als in den entsprechenden Kontrolldurchgängen, auf der Nippeltränkenseite und im Zeitraum „vor“. Dafür wurden die Verhaltensweisen „Trinken an der Nippeltränke“, „Gehen/Stehen“ und „Schnattern in der Einstreu“ vermehrt beobachtet.

In den Tabellen 1 und 2 wird beispielhaft für den zweiten Besuch eines Betriebs die prozentuale Verteilung des Verhaltens unterschieden nach Art (Kontroll- oder Versuchsdurchgang), Zeitraum (vor, während, nach) und Stallseite (NTS, RTS) dargestellt.

Tab. 2: Prozentuale Verteilung des Verhaltens in einem Betrieb während des zweiten Besuches eines Versuchsdurchgangs (NT = Nippeltränke; RT = Rundtränke)

Tab. 2: Distribution of behaviour in one farm, during a second visit of a test trail (ND = Nipple drinker; BD = Bell drinker)

Gezeigtes Verhalten in % Displayed behaviour in %	Versuchsdurchgang Test trial					
	Nippeltränkenseite Nipple drinker side			Rundtränkenseite Bell drinker side		
	vor before	während during	nach after	vor before	während during	nach after
Trinken NT Drinking ND	9,3	13,3	14,3	19,1	8,1	28,1
Putzen NT Cleaning ND	4,5	4,4	4,7	6,4	3,6	7,8
Trinken RT Drinking BD	*	*	*	*	41,8	*
Putzen RT Cleaning BD	*	*	*	*	23,2	*
Putzen Liegebereich Cleaning resting area	13,9	12,8	13,7	12,4	**	14,9
Ruhen Resting	62,9	59,7	57,8	47,7	9,7	27,0
Gehen/Stehen Walk/Stand	5,0	7,2	6,8	10,3	10,5	11,0
Schnattern Einstreu Gabbling in litter	4,4	2,6	2,7	4,0	3,0	11,2
Sonstiges Others	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0

* „Trinken und Putzen an der Rundtränke“ konnte bei einem Versuchsdurchgang nur an der Rundtränkenseite im Zeitraum „während“ gezeigt werden.

„Drinking and Cleaning at the Bell drinkers“ could only be performed during a test trial within the time frame „during“.

** Die Verhaltensweise „Putzen im Liegebereich“ konnte im Versuchsdurchgang im Zeitraum „während“ nicht gezeigt werden.

The behaviour pattern „cleaning in resting area“ was not possible in a test trial within the time frame „during“.

3.2 Tränkeaktivität im Tagesverlauf

Im Folgenden wird die Tränkeaktivität exemplarisch für einen Betrieb nach Stallseiten getrennt (NT 0 Nippeltränke; RT = Rundtränke) im Tagesverlauf dargestellt. Hierfür wurde mit zwölf Kameras über 24 Stunden die Tränkeaktivität ermittelt, um zu überprüfen, wie diese unter betriebsüblichen Bedingungen verteilt war (Kontrolldurchgänge) und ob der zusätzliche Zugang zur Rundtränke die Tränkeaktivität der Enten beeinflusste. Eine Auswertung in der Dunkelphase (18.00–7.00 Uhr) war wegen fehlender Beleuchtung nicht möglich.

In den Kontrolldurchgängen hatten die Stallseite und die Tageszeit keinen wesentlichen Einfluss auf die Tränkeaktivität. Dagegen zeigte sich in den Versuchsdurchgängen auf der Rundtränkenseite ein deutlicher Anstieg der Tränkeaktivität in dem Zeitraum, in dem die

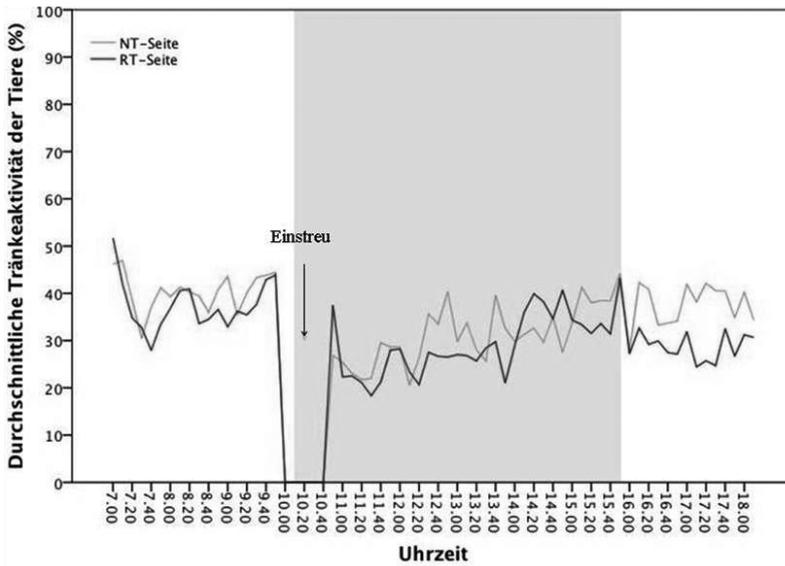


Abb. 1: Tränkeaktivität im Tagesverlauf, Kontrolldurchgang, 2. Besuch

Fig. 1: Drinking trough activity during the course of the day, Control trial, 2 nd visit

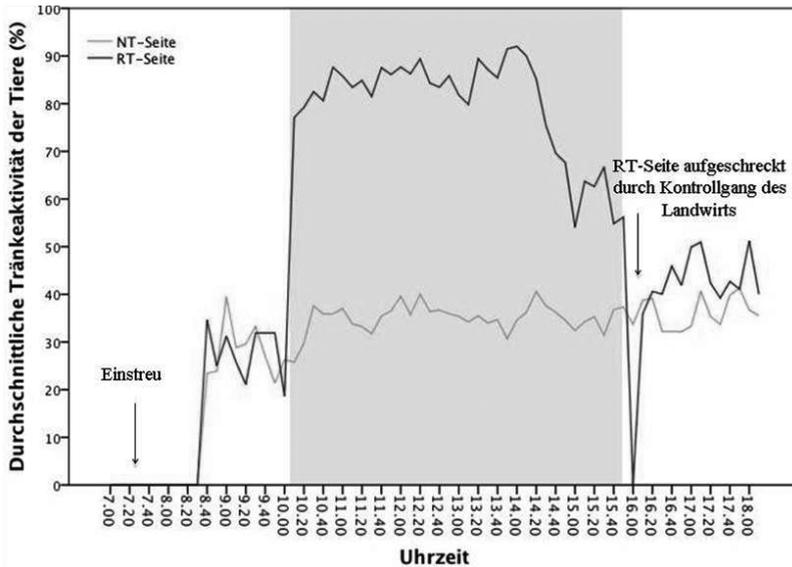


Abb. 2: Tränkeaktivität im Tagesverlauf, Versuchsdurchgang, 2. Besuch

Fig. 2: Drinking trough activity during the course of the day, Test trial, 2nd visit

Enten zusätzlichen Zugang zu den Rundtränken hatten, während die Nippeltränkenseite davon unbeeinflusst blieb.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Die Verhaltensweisen „arttypisches Trinken“, „Seihen“, „Schnabelwaschen“ und „Putzen mit Tränkewasser“ konnten an den „AquaDuc T“-Rundtränken ausgeführt werden, während an den Nippeltränken nur ein angepasstes Trinken möglich war. Auch war an den modifizierten Rundtränken ein Eintauchen des Kopfes möglich, was aber in den Videoauswertungen wegen der technischen Bedingungen nicht gesondert in die Untersuchungen miteinbezogen werden konnte.

Sobald den Enten zusätzlich zu den Nippeltränken die Rundtränken zur Verfügung standen, stieg die Tränkeaktivität auf der Rundtränkenseite stark an und nahm erst wieder ab, als die Rundtränken nach sechs Stunden wieder hoch gezogen worden waren. In den Kontrolldurchgängen und auf der Nippeltränkenseite der Versuchsdurchgänge war dagegen keine Änderung im Tagesverlauf zu beobachten. Der Beschäftigungsanteil an den Tränken stieg in den Versuchsdurchgängen auf der Rundtränkenseite während des Rundtränkenbetriebs in allen Betrieben um ca. 50 % an. Dies unterstützt die Beobachtungen von REMY (2005), HEYN et al. (2006, 2009), KÜSTER (2007), dass die Enten ihre Tränkeaktivität bei zeitlich begrenztem Zugang intensivieren.

In den Kontrolldurchgängen gab es meist keinen Unterschied zwischen den beiden Stallseiten. Der größte Anteil der Tiere ruhte. „Trinken an der Nippeltränke“ wurde ähnlich oft durchgeführt wie das „Putzen im Liegebereich“, danach folgten die Verhaltensweisen „Gehen/Stehen“, „Putzen im Nippeltränkenbereich“ und „Schnattern in der Einstreu“. Im zweiten Besuch der Kontrolldurchgänge zeigte sich ein ähnliches Bild wie beim ersten Besuch, außer dass die Tränkeaktivität an den Nippeltränken im Laufe des Tages zunahm und weniger Tiere ruhten.

In den Versuchsdurchgängen entsprachen die Verhaltensweisen im Zeitraum „vor“ auf der Rundtränkenseite weitestgehend denen der Kontrolldurchgänge. Sobald den Enten auf der Rundtränkenseite zusätzlich zu den Nippeltränken die Rundtränken zur Verfügung standen, nahmen „Trinken an der Rundtränke“ und „Putzen im Rundtränkenbereich“ den größten Anteil an den gezeigten Verhaltensweisen ein, die Tiere ruhten weniger und gingen und standen mehr. Dies deckt sich mit den Beobachtungen von HEYN et al. (2005, 2006), REMY (2005) und KÜSTER (2007). Nach der Betriebszeit der Rundtränken ruhte wieder der größte Anteil der Tiere, gefolgt von „Trinken an der Nippeltränke“, „Gehen/Stehen“ und „Schnattern in der Einstreu“, der geringste Anteil putzte sich im Liegebereich und im Nippeltränkenbereich.

Die Nippeltränkenseite blieb dagegen weitestgehend unbeeinflusst davon, ob auf der anderen Stallseite die Rundtränken heruntergelassen waren oder nicht.

Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass alle gewonnenen Ergebnisse deutlich machen, dass die modifizierte Rundtränke „AquaDuc T“ gegenüber der Nippeltränke von den Pekingtonen eindeutig bevorzugt wurde. Sie stellt für die Enten eine Bereicherung dar, da sie ihnen ein Eintauchen des Kopfes, arttypisches Trinken und Seihen, Gefiederpflege mit Wasser und ein Schnabelwaschen und Reinigen der Augen ermöglicht.

Literatur

- Damme, K.; Zapf, K.; Heyn, E.; Bergmann, S.; Harnisch, N.; Hirsch, N.; Erhard, M.H. (2010): Tiergerechte Wasserversorgung von Pekingenten. Offene Tränken verteuern die Mast. DGS, 31, S. 35–41
- Heyn, E.; Damme, K.; Remy, F.; Platz, S.; Erhard, M.H. (2005): Tiergerechte Wasserversorgung von Pekingenten Zugang zur offenen Tränke zeitlich begrenzen? DGS, 35, S. 51–56
- Heyn, E.; Damme, K.; Manz, M.; Remy, F.; Erhard, M.H. (2006): Wasserversorgung von Pekingenten – Badeersatzmöglichkeiten. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 113, S. 90–93
- Heyn, E.; Damme, K.; Bergmann, S.; Remy, F.; Küster, Y.; Erhard, M.H. (2009): Formen des Wasserangebotes zur tiergerechten Haltung von Pekingenten – Auswirkungen auf Verhalten, Gefiederqualität und Nasenlochverstopfungen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 122, S. 292–301
- Knierim, U.; Bulheller, M.A.; Kuhnt, K.; Briese, A.; Hartung, J. (2004): Wasserangebot für Enten bei Stallhaltung – ein Überblick aufgrund der Literatur und eigener Erfahrungen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 111, S. 115–118
- Küster, Y. (2007): Tierfreundliche Haltungsumwelt für Pekingenten – Untersuchungen zu Rundtränken, Duschen und Ausläufen unter Berücksichtigung des Verhaltens, der Tiergesundheit und der Wirtschaftlichkeit. Diss. med. vet., LMU München
- Martin, P.; Bateson, P. (1994): Measuring behaviour. An introductory guide. 2nd edition/reprint, Cambridge University Press, Cambridge, Melbourne
- Pingel, H. (2004): Duck and geese production around the world. World Poultry, 20 (8), S. 26–28
- Pingel, H. (2008). Enten und Gänse. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Reiter, K. (1992): Verhalten von Enten bei der Futteraufnahme. DGS, 38, S. 1107–1112
- Remy, F. (2005): Tiergerechte Wasserversorgung von Pekingenten (*Anas platyrhynchos f. domestica*) unter dem Aspekt Tierverhalten und Tiergesundheit. Diss. med. vet., LMU München

Einfluss der Besatzdichte auf Tierverhalten und Tiergesundheit bei Putenhennen mit Zugang zu einem Außenklimabereich

Effect of stocking density on animal behaviour and animal health in turkey hens with veranda access

JUTTA BERK

Zusammenfassung

In zwei Versuchsdurchgängen mit Putenhennen (B.U.T. Big 6) wurde der Einfluss eines Außenklimabereiches (AKB) auf das Tierverhalten und die Tiergesundheit (Mortalität, Pododermatitis, Lauffähigkeit, Beinstellung) unter Zugrundelegung der 50-prozentigen Anrechenbarkeit der Nutzfläche eines AKB auf die Besatzdichte (BD) untersucht. Die Eintagsküken wurden mit Transponder (normale BD 85 bzw. hohe BD 113 Hennen pro Abteil) versehen und 16 Wochen praxisüblich (Fütterung, Lichtprogramm) gehalten.

Die Untersuchung zeigte, dass die Putenhennen den AKB in der warmen Jahreszeit häufiger nutzten als bei kälteren Temperaturen. In der wärmeren Jahreszeit verbrachten sie 55,9 % (NBD) bzw. 53,7 % (HBD, $\chi^2 = 24,71$, $p < 0,0001$) der Beobachtungszeit (24 h/Tag) im AKB, während für die kalte Jahreszeit das Gegenteil beobachtet wurde (NBD 30,2 %; HBD 34,2 %; $\chi^2 = 25,48$, $p < 0,0001$). Die Erhöhung der BD führte zu einer signifikanten Zunahme der mittleren Aufenthaltsdauer pro Besuch im AKB unabhängig von der Jahreszeit (Sommer: Mittelwert 1,24 h vs. 1,11 h; $\chi^2 = 78,34$, $p < 0,0001$; Winter: Mittelwert 0,66 h vs. 0,54 h, $\chi^2 = 23,42$, $p < 0,0001$). In der wärmeren Jahreszeit wechselten Putenhennen aus den Abteilen mit der NBD signifikant häufiger (14,5-mal) zwischen Innenstall und AKB im Vergleich zur HBD (12,5-mal, $\chi^2 = 208,17$, $p < 0,0001$). Puten unter höherer BD zeigten eine signifikante Verschlechterung der Lokomotion im Winter und einen höheren Anteil Tiere mit abnormaler Beinstellung im Sommer. Die BD hatte keinen signifikanten Effekt auf die Prävalenz von Pododermatitis und Mortalität am Ende der Mastperioden.

Summary

In two trials with turkey hens (B.U.T. Big 6), the influence of a veranda on animal behavior and animal health (mortality, pododermatitis, walking ability, gait score) was investigated when 50 % of the veranda floor space was imputed on the stocking density (SD). The chicks were provided with transponders (normal stocking density 85 or high stocking density 113 hens per compartment) and held 16 weeks under common conditions (feeding, light program).

The investigation showed that the hens used the veranda more frequently in the summer time than in the colder season. In the summer, they spent 55.9 % (NSD) and 53.7 % (HSD, $\chi^2 = 24.71$, $p < 0.0001$) of the access time (24 h/day) in the veranda, whereas for the cold season the opposite was observed (NSD: 30.2 %, HSD 34.2 %; $\chi^2 = 25.48$, $p < 0.0001$). The increase in the stocking density led to a significant increase in mean length of stay

per visit to the veranda independent of the season (summer: mean 1.24 hrs vs. 1.11 hrs; $\chi^2 = 78.34$, $p < 0.0001$; winter: mean 0.66 hrs, vs. 0.54 hrs, $\chi^2 = 23.42$, $p < 0.0001$). In the warmer season turkey hens from the compartments with the NSD changed significantly more often (14.5 times) between inside barn and veranda compared to HSD (12.5-fold, $\chi^2 = 208.17$, $p < 0.0001$). Turkey at higher SD showed significant deterioration of locomotion in the winter and a higher proportion of animals with abnormal legs in the summer time. The SD had no significant effect on the prevalence of pododermatitis and mortality at the end of the fattening periods.

1 Einleitung

Auf europäischer Ebene gibt es im Gegensatz zur Masthühnerhaltung bis zum heutigen Zeitpunkt keine rechtsverbindlichen Vorschriften zur konventionellen Haltung von Puten. Neben der konventionellen Aufzucht und Mast sind auch alternative Haltungssysteme zu entwickeln, die geeignet sind, bestehende Defizite im Bereich des Tierverhaltens zu reduzieren. Das Anbieten eines Grünauslaufes wird von Seiten des Tierschutzes und der Verbraucher oftmals als die Haltungsform genannt, die den natürlichen Bedürfnissen der Tiere am meisten entspricht. Die Freilandhaltung von Puten ist für größere Bestände aus Gründen der Arbeitswirtschaft, der Tiergesundheit, aber auch aus der Sicht der Umweltbelastung kaum praktikabel. Die Weiterentwicklung der vorhandenen Haltungsbedingungen erscheint jedoch aus der Sicht des Tierverhaltens, aber auch in Bezug auf die Tiergesundheit notwendig. Eine Alternative zur Umsetzung der Forderungen des Tierschutzes und der Verbraucher stellt möglicherweise der Anbau eines überdachten Außenklimabereiches (AKB) dar. Dieser könnte in der Putenmast dazu beitragen, bestehende Defizite im Verhaltensbereich zu reduzieren und den Gesundheitsstatus zu verbessern, ohne dass die aus wirtschaftlicher Sicht notwendigen Tierleistungen verschlechtert werden.

Die Anreicherung der Haltungsumwelt durch das Anbieten eines überdachten Außenklimabereiches bietet zusätzliche Möglichkeiten für die Ausübung art eigener Verhaltensweisen und kann gleichzeitig zu einer Verringerung der Besatzdichte (BD) beitragen, wenn die Fläche des AKB zusätzlich angeboten wird. Der Anbau eines AKB an einen vorhandenen Stall oder auch im Rahmen eines Stallneubaues ist jedoch mit zusätzlichen Investitionskosten verbunden, die gegenwärtig in Deutschland nicht honoriert werden und bei identischen Vermarktungswegen zu einer Gewinnreduktion führen dürften. Eine 50-prozentige Anrechenbarkeit der durch den AKB hinzugewonnenen Nutzfläche auf die Besatzdichte könnte zumindest einen Teil der zusätzlichen Kosten abdecken und so zu einer Erhöhung des Anteiles dieses alternativen Haltungssystems in der Putenmast beitragen.

Zielstellung der vorliegenden Studie am Institut für Tierschutz und Tierhaltung in Celle war die Untersuchung des Einflusses eines AKB auf das Tierverhalten und die Tiergesundheit unter Zugrundelegung der 50-prozentigen Anrechenbarkeit der Nutzfläche des AKB auf die Erhöhung der Besatzdichte in Abhängigkeit von klimatischen Faktoren.

2 Tiere, Material und Methoden

Für die zwei Versuchsdurchgänge (DG 1: Juni bis September, DG 2: Dezember bis März) standen zehn Bodenabteile (jeweils 18 m²) mit AKB (12 m²) zur Verfügung. In beiden Durchgängen wurden jeweils 990 Hennen der Herkunft B.U.T. Big 6 eingestallt, wobei in fünf Abteilen 50 % der Nutzfläche des AKB (6 m²) entsprechend der Zielstellung des Projektes auf die Besatzdichte angerechnet wurden. Basierend auf diesen Nutzflächen (18 m² bzw. 24 m²) wurden 85 (normale BD–NBD) bzw. 113 Küken (hohe BD–HBD) pro Abteil eingestallt. Die Eintagsküken wurden den Abteilen zufällig zugeteilt, mit Transponder versehen und 16 Wochen praxisüblich gehalten (Fütterung, Lichtprogramm). In der Aufzuchtperiode (1.–5. LW) sowie im AKB wurde zunächst Lignocellulose (SoftCell®) genutzt, anschließend wurde kurzes Häckselstroh eingesetzt.

An einem Tag pro Lebenswoche (7.–16. LW) wurden Daten zur Nutzung des AKB (Dauer des Aufenthaltes, Häufigkeit des Wechsels zwischen Innenstall und AKB) mittels Transpondersystem (Hardware und Antennen von GANTNER Pigeon System, Software für Erfassung und Auswertung institutseigene Entwicklung) sowie zur Tiergesundheit (Mortalität, Pododermatitis, Beinstellung, Lauffähigkeit) erfasst. Die Öffnungszeiten variierten in Abhängigkeit von den Außentemperaturen und der Tageslichtlänge (Tab. 1). In der 5., 10. und 16. Lebenswoche wurde das Vorkommen und der Schweregrad von Pododermatitis an den Metatarsalballen beider Füße mittels nachfolgendem Scoringssystem eingeschätzt:

- Score 0: Metatarsalballen ohne Läsionen, keine Verfärbungen
- Score 1: Hyperkeratose bis oberflächliche Läsionen, kleine hellbraune bis dunkelbraun verfärbte Bereiche
- Score 2: Tiefeingedrungene Läsionen größeren Ausmaßes mit dunkelbraunem, schorfigen Substrat

Die Beurteilung der Lokomotionsfähigkeit (normal = Note 1; leicht behindert = Note 2; stark behindert = Note 3; gehunfähig = Note 4), der Beinstellung (normal, breit, O-beinig, X-beinig) erfolgte am Ende der Mastperiode in der 16. Lebenswoche.

Die Effekte der BD wurden nicht parametrisch mit dem Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben (NPAR1WAY, SAS) getestet.

Tab. 1: Öffnungszeiten des AKB in den Durchgängen
 Tab. 1: Access times of veranda during the trials

Lebens- woche Week of age	DG 1 (Monat) Trial 1 (Month)	Öffnungsdauer (Stunden) Access duration (Hours)	DG 2 (Monat) Trial 2 (Month)	Öffnungszeiten Access times	Öffnungsdauer (Stunden) Access duration (Hours)
07	Juli	24	Januar	07:00–15:05	08,08
08	Juli	24	Januar	11:00–14:30	03,50
09	August	24	Februar	08:40–15:30	06,83
10	August	24	Februar	08:00–15:15	07,25
11	August	24	Februar	09:00–15:50	06,83
12	August	24	Februar	07:00–16:00	09,00
13	September	24	März	07:00–16:00	09,00
14	September	24	März	07:00–16:15	09,25
15	September	24	März	07:00–16:30	09,50
16	September	24	März	ganztags	24,00

3 Ergebnisse

3.1 Nutzung des Außenklimabereiches

Im ersten Versuchsdurchgang, der während der warmen Jahreszeit stattfand, nutzten die Hennen den ganztags geöffneten AKB häufiger als im zweiten Versuchsdurchgang, der im Dezember begann (Abb. 1). Dies zeigte sich besonders in der Anfangsphase der Mast, wo die Temperaturen auch am Tag unter dem Gefrierpunkt lagen. Mit ansteigenden Tages-temperaturen nutzten die Hennen den AKB verstärkt, aber meistens weniger als im ersten Durchgang. Ebenso wie zu kalte Außentemperaturen führten aber auch zu hohe Umge-

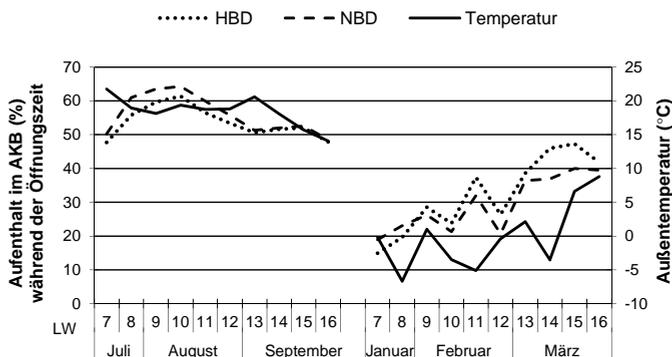


Abb. 1: Nutzung des AKB in Abhängigkeit vom Durchgang (Jahreszeit), der Lebenswoche und der BD
 Fig. 1: Use of veranda in relation to trial (season), week of age and stocking density

bungstemperaturen zu einer geringeren Nutzung des AKB, was sich ganz deutlich in der 13. LW des ersten Durchganges widerspiegelt.

In der wärmeren Jahreszeit verbrachten die Hennen aus den Abteilen mit der normalen BD 55,9 % ihrer Zeit im AKB (Abb. 2), während Tiere mit der höheren BD diesen nur 53,7 %, bezogen auf 24 Stunden, nutzten ($X^2 = 24,71$, $p < 0,0001$). Im zweiten Versuchsdurchgang fanden wir genau das Gegenteil. Hennen der höheren BD waren signifikant mehr im AKB als die Vergleichsgruppen mit der geringeren BD ($X^2 = 25,48$, $p < 0,0001$) bezogen auf die jeweiligen variierenden Öffnungs- und damit auch Beobachtungszeiten (3,5–24 Stunden pro Tag, Tab. 1).

Die Erhöhung der BD führte zu einer signifikanten Zunahme der mittleren Aufenthaltsdauer pro Besuch im AKB unabhängig von der Jahreszeit (Sommer: Mittelwert 1,24 h vs. 1,11 h; $X^2 = 78,34$, $p < 0,0001$ Winter: Mittelwert 0,66 h vs. 0,54 h, $X^2 = 23,42$, $p < 0,0001$, Abb. 3).

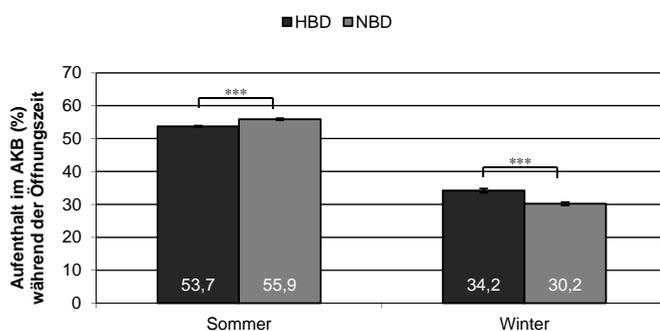


Abb. 2: Anteil verbrachter Zeit im AKB in Abhängigkeit von der Jahreszeit, der Besatzdichte und der Öffnungszeit

Fig. 2: Proportion of time spent in the veranda in relation to season, stocking density and access time

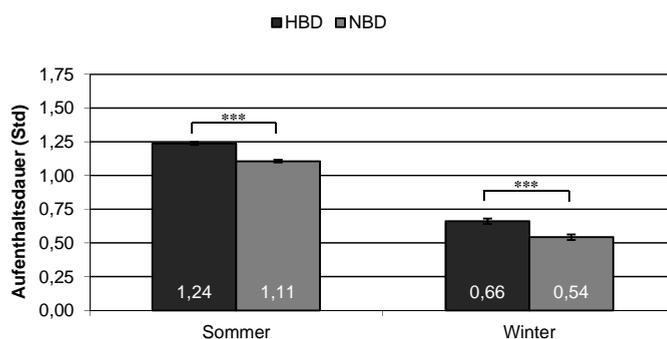


Abb. 3: Mittlere Dauer pro Besuch und Putenhenne im AKB

Fig. 3: Average duration per visit and turkey hen in the veranda

In der wärmeren Jahreszeit wechselten Putenhennen aus den Abteilen mit der NBD signifikant häufiger (14,5-mal) zwischen Innenstall und AKB im Vergleich zur HBD (12,5-mal, $X^2 = 208,17$, $p < 0,0001$), während dieser Effekt in der kälteren Jahreszeit nicht statistisch abgesichert werden konnte (Abb. 4).

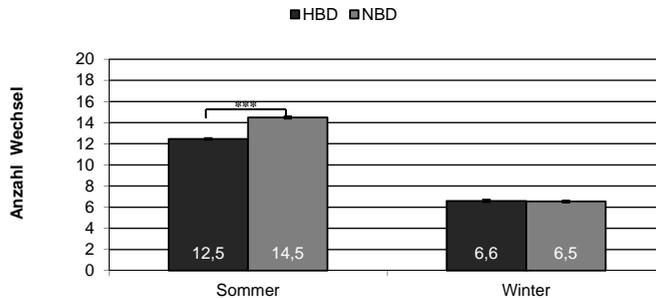


Abb. 4: Anzahl Wechsel pro Putenhenne zwischen Stall und AKB

Fig. 4: Number of changes per turkey hen between barn and veranda

3.2 Tiergesundheit

Puten unter höherer BD hatten tendenziell schlechtere Lokomotionsnoten im Sommer (MW: 1,95) als Puten unter normaler BD (MW: 1,84; $X^2 = 7,2$, $p = 0,007$), die im Winter statistisch abgesichert werden konnte (MW: 2,12 vs. 1,90; $X^2 = 9,1$, $p = 0,003$). Die Bein-
stellung war in den Abteilen mit der normalen BD im Sommer verbessert (MW: 1,83 HBD: vs. 1,78 NBD, $X^2 = 4,3$; $p = 0,04$).

Die BD hatte keinen signifikanten Effekt auf die Prävalenz von Pododermatitis am Ende der Mastperioden (Sommer MW: HBD 1,67; NBD 1,72, $X^2 = 3,19$, $p = 0,07$; Winter MW: HBD 1,85, NBD 1,87, $X^2 = 0,34$, $p = 0,56$).

Die Gesamtverluste betragen im Sommerdurchgang 1,22 % (HBD) bzw. 1,36 % (NBD, ns) und waren im Winter aufgrund einer Erkrankung (Clostridien) in der Aufzucht etwas höher (HBD: 2,26 %; NBD: 2,5 %, ns).

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Das Anbieten eines AKB in der konventionellen Putenmast hat das Ziel, bestehende Defizite im Verhaltensbereich zu reduzieren und den Gesundheitsstatus der Tiere zu verbessern. In einer Untersuchung von VELDKAMP und VERMEIJ (2006) wurden vier BD (58 kg/m² ohne Auslauf, 38 kg/m² mit Auslauf, 38 kg/m² ohne Auslauf, 48 kg/m² mit Auslauf) untersucht, wobei die Fläche des AKB in die Berechnung der BD miteinbezogen wurde. Die angegebenen BD beziehen sich dabei jeweils auf das Mastende. Die Hähne konnten den AKB in dieser Studie ab dem 49. Lebenstag nutzen. Dreimal wöchentlich wurde die Anzahl Tiere (B.U.T. Big 6) im AKB ermittelt. Anfänglich nutzten die Putenhähne den Auslauf nicht so intensiv (5–10 % der Tiere), während ab dem 91. Lebenstag 25–40 % gezählt wurden. Je älter die Tiere wurden und je besser die Witterung war, desto häufiger nutzten die Hähne

den AKB. Diese Tendenz stimmt mit unserem DG in der kälteren Jahreszeit überein, wobei in der vorliegenden Studie selbst unter Winterbedingungen eine höhere Nutzung in der 7. LW (15 bis 20 %) vorhanden war. Der Unterschied ist eventuell auf das Geschlecht zurückzuführen, da in der vorliegenden Untersuchung Hennen genutzt wurden. Übereinstimmung bestand bezüglich der Nutzung am Mastende. Ganz anders verlief der DG in der wärmeren Jahreszeit, indem im AKB sofort nach Öffnung ca. 50 % der Hennen unabhängig von der BD mit Maximalwerten bis 70 % ermittelt wurden, wobei die Nutzung eindeutig durch die Außentemperaturen, aber teilweise auch durch das Tieralter beeinflusst wurde. Sowohl bei zu hohen als auch zu niedrigen Temperaturen blieben die Tiere eher im Stallinnenbereich.

Im Gegensatz zur holländischen Untersuchung, die keinen Einfluss der BD auf den prozentualen Anteil Hähne im AKB gefunden hatte, zeigte die vorliegende Studie einen signifikanten Effekt in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Eine Erhöhung der BD führte zu einer signifikanten Reduktion der Wechsellufigkeit zwischen Innenbereich und AKB in der wärmeren Jahreszeit und zu einer Erhöhung der Aufenthaltsdauer unabhängig vom Versuchsdurchgang. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass es aufgrund der höheren Tierzahl und der insgesamt guten Nutzung des AKB eventuell zu Platzproblemen, vor allem im Bereich der Auslaufluken, unter bestimmten Bedingungen gekommen ist.

Mit ansteigendem Lebensalter und zunehmender Erhöhung der Lebendmasse konnte ebenso wie in früheren Untersuchungen eine Zunahme von Tieren mit anormaler Beinstellung bei gleichzeitiger Verschlechterung der Lauffähigkeit in beiden Durchgängen sowohl bei der normalen als auch bei der hohen Besatzdichte bei Hähnen der schweren Herkunft B.U.T. Big 6 beobachtet werden (BERK 2003, BERK und WARTEMANN 2004a, b, BERK und COTTIN 2004, BERK und DANNENBRINK 2010). Ein Einfluss der BD zeigte sich dahingehend, dass Tiere der höheren BD eine schlechtere Lokomotionsfähigkeit aufwiesen und der Anteil Hähne mit normaler Beinstellung reduziert war. Pododermatitis und Mortalität als weitere relevante wirtschaftliche und gesundheitliche Parameter zeigten keinen Einfluss der BD in der vorliegenden Untersuchung im Gegensatz zur Praxisstudie (BERK und DANNENBRINK 2010), die zu einer Verringerung der Mortalität in den Ställen mit der höheren BD geführt hatte. Das Vorkommen von Pododermatitis war nicht Gegenstand der Praxisuntersuchung, sodass diesbezüglich keine Aussagen getroffen werden können. In der Untersuchung von VELDKAMP und VERMEIJ (2006) war die Qualität der Einstreu, ermittelt anhand des Trockenstoffgehaltes, bei niedriger BD verbessert, während der AKB die Qualität der Einstreu nicht beeinflusste.

Die Ergebnisse der Praxisstudie von BERK und DANNENBRINK (2010) führten zu der Schlussfolgerung, dass eine Erhöhung der BD durch eine 50-prozentige Anrechnung der Fläche des AKB keine negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit oder die Tierleistungen zu haben scheint. Die vorliegende Studie unter experimentellen Bedingungen zeigte im Gegensatz dazu, dass neben einer Verringerung der Tieraktivität auch teilweise negative Auswirkungen auf die Tiergesundheit (Beinstellung) vorhanden sein können. Die Ergebnisse der experimentellen und der Praxisstudie zeigten noch einmal deutlich die Notwendigkeit, experimentelle Ergebnisse auch immer in der Praxis zu überprüfen und auch umgekehrt, da eine Übertragung der Ergebnisse nicht uneingeschränkt möglich ist.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass die Nutzfläche des AKB den Puten möglichst zusätzlich zur Verfügung gestellt werden sollte, um negative Effekte auf das Tierverhalten oder die Tiergesundheit zu vermeiden. Die zusätzlichen Investitionskosten, die durch den Anbau eines AKB entstehen, sollten durch andere Förderungsmöglichkeiten zur Etablierung dieses alternativen Haltungssystems ausgeglichen werden, solange noch keine Honorierung auf dem Vermarktungsweg erfolgt.

Literatur

- Berk, J. (2003): Can alternative housing systems improve the performance and health of tom turkeys? Turkey Production: Balance act between consumer protection, animal welfare and economic aspects, Meeting of Working Group 10 (Turkey)S. 103–114
- Berk, J.; Wartemann, S. (2004a): Einsatz eines Außenklimabereiches in der Putenmast als Möglichkeit der Strukturierung der Haltungsumwelt zur Verbesserung der Tiergesundheit, des Wohlbefindens und der Ökonomie unter Beachtung umweltrelevanter Aspekte. Abschlussbericht zum FuE-Vorhaben 99UM019, Celle
- Berk, J.; Wartemann, S. (2004b): The influence of modified husbandry on health, performance and carcass defects of male turkeys. Hafez, M. H., Proceedings of the 5th Intern. Symposium on Turkey Diseases, Berlin, Verlag DVG Service, S. 4–10
- Berk, J.; Cottin, E. (2004): The influence of strain, age, ambient temperature and activity on the gait and development of tibial dyschondroplasia in turkeys, with specific reference to basic behavioural traits. Abschlussbericht zum EU-Projekt QLRT-1999-01549, Celle
- Veldkamp, T.; Vermeij, I. (2006): Auslauf für Puten rechnet sich. DGS Magazin 44, S. 28–31
- Berk, J.; Dannenbrink, J. (2010): Anrechenbarkeit der Nutzfläche eines Außenklimabereiches auf die Erhöhung der Besatzdichte in der Putenmast. Tagung der DVG-Fachgruppen „Tierschutz“ und „Versuchstierkunde“, Nürtingen, Verlag der DVG Service GmbH, S. 262–268

Einfluss eines Auslaufes in einer strukturierten Bodenhaltung auf das Verhalten und die Verletzungen bei Mastkaninchen

Effect of outdoor runs in a structured pen housing system on behaviour and injuries of growing rabbits

JULIA SCHUMANN, KLAUS DAMME, ELKE HEYN, KLAUS REITER

Zusammenfassung

Zielstellung der vorliegenden Untersuchung war es, den Einfluss eines überdachten Auslaufes bei einer strukturierten Bodenhaltung auf das Verhalten und die Verletzungshäufigkeit bei Mastkaninchen zu untersuchen. Es wurden zwei Versuche mit je zwei Versuchsdurchgängen durchgeführt. Die Faktoren waren in einem zweifaktoriellen Versuchsdesign im ersten Versuch die Haltung und das Geschlecht. Im zweiten Versuch wurden nur Rammler gehalten und das Schlachalter variiert. Es wurden insgesamt 960 ZIKA-Masthybriden mit 5 Lebenswochen in die Haltungssysteme eingestellt und bis zu einem Alter von maximal 13 Wochen gehalten. In jeder Gruppe ($n = 24$) lag die verfügbare Fläche in der Bodenhaltung bei $1275 \text{ cm}^2/\text{Tier}$. Der Auslaufbereich vergrößerte die Fläche auf $2317 \text{ cm}^2/\text{Tier}$. Die Bodenabteile hatten eine vollperforierte Kunststofffläche und waren durch erhöhte Ebenen, Nagehölzer und Heuraufen strukturiert. Der Auslauf war eingestreut. Das Auslaufverhalten wurde tierindividuell mit elektronischen Transpondern durch ein RFID System untersucht. Das Verhalten konnte mittels Videokameras mit Infrarottechnik über 24 Stunden pro Tag mit der Scan-Sampling-Methode erfasst werden. Des Weiteren wurde der Verletzungsstatus der Kaninchen ab einem Alter von 10 Lebenswochen erhoben. Der eingestreute Auslauf wurde von den Kaninchen durchschnittlich 9 % des Tages, vor allem in den Morgen- und Abendstunden genutzt. In Gruppen mit Zugang zu einem Auslauf erhöhte sich die Häufigkeit langsamer Lokomotionen signifikant ($p < 0,0001$). Schnelle Lokomotionen wurden durch den Auslauf nicht häufiger gezeigt. Die Häufigkeit Sexual- und Aggressiven Verhaltens war mit einem Alter von 12 Lebenswochen signifikant höher als mit einem Alter von 8 Wochen ($p < 0,0001$). Die Rammler zeigten signifikant mehr Sexual- und Aggressives Verhalten als die Häsinnen ($p < 0,05$) und waren häufiger und hochgradiger verletzt. Der Anteil hochgradig verletzter Rammler erhöhte sich im Mittel von 0,2 % mit 10 Lebenswochen auf 6,2 % mit 13 Lebenswochen. In den Gruppen mit Zugang zu einem Auslauf gab es mit 13 Wochen Alter signifikant weniger hochgradig verletzte Tiere ($p = 0,0172$).

Die Untersuchung zeigt, dass der Auslauf von den Kaninchen genutzt wurde und einen positiven Einfluss auf das lokomotorische Verhalten hatte. Der Anteil verletzter Rammler stieg mit dem Alter der Tiere an, wobei weniger hochgradige Verletzungen bei den Rammlern mit 13 Lebenswochen in Gruppen mit Auslaufzugang beobachtet wurden. Um hochgradige Verletzungen bei den Rammlern zu verhindern ist eine Vorverlegung des Schlachalters auf 11 Wochen in Erwägung zu ziehen.

Summary

The aim of this study was to investigate the effect of a covered outdoor run in a structured pen housing system on the behaviour and the frequency of injuries of growing rabbits. Two experiments with two trials each were carried out. The first experiment used a bi-factorial experimental setup with the parameters housing and sex. The second experiment investigated only bucks and the slaughtering age was varied. In total 960 ZIKA-hybrid rabbits were brought into the housing systems with an age of 5 weeks and were kept until a maximum age of 13 weeks. Each group ($n = 24$) had an available space of 1275 cm^2 /animal in the pen housing system. The outdoor run enlarged the space to 2317 cm^2 /animal. The pen housing system had fully perforated plastic floors and was structured with raised platforms, wooden gnawing sticks, hay racks and the outdoor run was littered. The use of the run was studied with individual animal identification and electronic transponders with a RFID System. The behaviour was captured with infrared video cameras 24 hours a day with the Scan-Sampling method. Furthermore the amount and severity of injuries was gathered from an age of 10 weeks on. On average rabbits spent 9 % of the day in the littered run and used it particularly in the morning and evening hours. Animals in groups with access to a run showed a significant increase of slow locomotion ($p < 0.0001$), the run however didn't increase fast locomotion. The frequency of sexual- and aggressive behaviour was significantly higher with an age of 12 weeks in comparison to 8 weeks ($p < 0.0001$). Bucks showed significantly more sexual- and aggressive behaviour in comparison to does ($p < 0.05$) and they were more often and heavier injured. The percentage of heavy injured bucks rose from 0.2 % with 10 weeks to 6.2 % with 13 weeks. The amount of heavy injured bucks was less in groups with access to a run at an age of 13 weeks ($p = 0.0172$).

The study shows that the run was used by the rabbits and it had a positive effect on locomotion. The percentage of injured bucks rose with increasing age. Less heavy injuries were observed in groups of bucks with access to a run at 13 weeks of age. It should be considered to slaughter bucks at an earlier age of 11 weeks to prevent heavy injuries.

1 Einleitung

In der kommerziellen Kaninchenmast ist die Käfighaltung das vorherrschende Haltungssystem. Diese Haltung wird von Seiten des Tierschutzes und der Verbraucher zunehmend kritisch betrachtet. Anforderungen an die Tiergerechtheit von Haltungssystemen rücken zunehmend in den Vordergrund. Hauptprobleme bei der konventionellen Käfighaltung stellen die Einschränkung der Bewegungsfreiheit und die reizarme Umwelt dar (BESSEI 2004). Bei der Haltung in Gruppen können Verletzungen besonders bei den männlichen Tieren mit dem Beginn der Geschlechtsreife auftreten (VERGA et al. 2006). Es zeigte sich in Untersuchungen von BIGLER und OESTER (1995), dass die Anzahl und Schwere von Verletzungen, wie auch die Häufigkeit aggressiven Verhaltens in größeren Gruppen höher waren als in kleineren. Eine Möglichkeit aggressives Verhalten und die Verletzungen zu vermindern, stellt eine kürzere Mastdauer der Rammler dar (BIGLER und OESTER 1994).

Ziel der Untersuchungen war es, ausgehend von Untersuchungen von TOPLAK (2009), in einem strukturierten Bodenhaltungssystem den Einfluss eines eingestreuten Auslaufs mit Außenklima in Bezug auf das Verhalten und die Verletzungshäufigkeit zu untersuchen. Es sollten Erkenntnisse zur individuellen Auslaufnutzung der Kaninchen, zu Verhaltensparametern und zur Entwicklung des Verletzungsstatus der Kaninchen gewonnen werden.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere, Haltung und Fütterung

Für die Versuche wurden insgesamt 960 ZIKA-Masthybriden genutzt. Die Einstellung der Kaninchen erfolgte mit einem Alter von 5 Lebenswochen. Die Kaninchen wurden 8 Wochen bis zu einem Alter von 13 Lebenswochen gehalten. Für die Versuche standen 10 vollperforierte Bodenabteile mit einer Grundfläche von je 2,5 m² zur Verfügung (Abb. 1). 5 Bodenabteile waren mit einem überdachten Auslauf in einem Wintergarten gleicher Grundfläche über eine Schlupfröhre (Länge: 80 cm, Durchmesser: 15 cm) verbunden. In jeder Versuchsgruppe wurden 24 Tiere gehalten. Die verfügbare Fläche je Tier lag bei 1275 cm² (7,8 Tiere/m²). Der Auslaufbereich vergrößerte die Fläche auf 2317 cm² je Tier (4,3 Tiere/m²). Die Bodenabteile hatten eine vollperforierte Kunststofffläche und waren je durch zwei erhöhte Ebenen (je 3200 cm²), zwei Nagehölzer aus Fichtenholz und zwei Heuraufen strukturiert. Der Auslauf war mit Hobelspänen (Durchgang 1) bzw. Stroh (Durchgang 2–4) eingestreut und diente als Erweiterung der Lauffläche (Abb. 1). Die Tiere erhielten ein pelletiertes Kraftfutter ad libitum. Außer im zweiten Versuchsdurchgang war das Futter mit einem Kokzidiostatikum als Futtermittelzusatzstoff versehen (Durchgang 1: Salinomycin-Natrium, Durchgang 3 und 4: Diclazuril). Die vorgeschriebene Absetzfrist vor der Schlachtung wurde eingehalten und auf das gleiche Futtermittel ohne Futtermittelzu-



Abb. 1: Strukturierte Bodenhaltung auf vollperforiertem Kunststoffrost (links) und mit Stroh eingestreuter Auslauf (rechts)

Fig. 1: Structured pen housing system with fully perforated plastic flooring (left) and outdoor run littered with straw (right)

satzstoff umgestellt. Die Tiere erhielten als Raufutterkomponente Stroh (1. Durchgang) und Heu (2.–4. Durchgang) ad libitum.

2.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte in der Kaninchenzucht- und Maststallanlage des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums für Geflügel- und Kleintierhaltung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Kitzingen im Zeitraum von März 2010 bis März 2011. Es wurden 2 Versuche mit je 2 Versuchsdurchgängen durchgeführt. Die Faktoren waren in einem zweifaktoriellen Versuchsdesign im ersten Versuch (Durchgang 1 und 2) die Haltung (10 Gruppen in Bodenhaltung und 5 davon hatten Zugang zu einem Auslauf) und das Geschlecht (je zur Hälfte männliche und weibliche Gruppen getrenntgeschlechtlich gehalten). Im zweiten Versuch (Durchgang 3 und 4) wurden nur Rammler gehalten und das Schlachtalter mit 11 und 12 und 13 Wochen variiert.

Mit einem Alter von 6 Wochen wurden die Kaninchen mit elektronischen Transponderohrmarken in der linken Ohrmuschel gekennzeichnet und das Auslaufverhalten konnte tierindividuell untersucht werden. Über eine Registriereinheit an der Verbindungsschlupfröhre zwischen Bodenabteil und Auslauf wurden die Daten mit einem RFID System automatisch erfasst. Die Datenerhebung erfolgte ab einem Alter von 7 Lebenswochen bis zum Mastende in 4 Gruppen über 24 Stunden pro Tag. Das Verhalten wurde mittels Videokameras mit Infrarottechnik über 24 Stunden an 2 Tagen pro Woche in 8 Versuchsgruppen (je 4 Bodenabteile mit und ohne Auslaufzugang) in 5-Minuten-Intervallen über eine Zeitsequenz von 75 Sekunden aufgezeichnet. Die Bonitur der Kaninchen auf Verletzungen erfolgte einmal wöchentlich ab der 10. Lebenswoche bis zum Mastende. Den Verletzungen wurden mithilfe eines Bewertungsschlüssels die Schweregrade 1 (geringgradige Verletzung), 2 (mittelgradige Verletzung) und 3 (hochgradige Verletzung) zugeteilt (Tab. 1). Jedes Tier wurde insgesamt mit einem Verletzungsgrad von 0 (nicht verletzt) bis 3 (hochgradig verletzt) bewertet. Bei mehreren Verletzungen je Tier wurde die schwerste Verletzung für die Bewertung herangezogen.

Tab. 1: Einteilung der Schweregrade für die Bewertung von Verletzungen

Tab. 1: Grading of severity codes for the evaluation of injuries

Grad 1 Grade 1	Geringgradige Verletzung Marginal injury	Oberflächliche, schnell heilende Hautabschürfungen bis zur Dermis Fast healing abrasions or superficial injuries in the dermis
Grad 2 Grade 2	Mittelgradige Verletzung Medium-heavy injury	Tiefere Verletzungen bis zum Bindegewebe, die länger zum Abheilen brauchen Deeper injuries in the connective tissue that last longer to heal
Grad 3 Grade 3	Hochgradige Verletzung Heavy injury	Tiefe, schlecht heilende Verletzungen bis zum Muskelgewebe, vor allem im Genitalbereich bei den Rammlern Deep and bad healing injuries that go through the skin up to the muscle tissue. Particularly in the genital area of bucks

2.3 Datenauswertung

Die mittels Transpondern erfassten Durchgangsdaten zwischen Bodenabteil und Auslauf wurden mit Videoaufnahmen verglichen und auf ihre Plausibilität geprüft. Es wurden 2349 Durchgänge ausgewertet, von denen 96,5 % korrekt identifiziert wurden. Die Daten zum Auslaufverhalten wurden mit einer Access Datenbank ausgewertet und Parameter zur Nutzung des Auslaufes auf Tagesbasis bestimmt. Die Verhaltensparameter auf den Videodateien wurden vom 1. und 2. Durchgang mit dem Windows Media Player ausgewertet und die Häufigkeiten parallel in eine Excel-Datei eingetragen. Die Verhaltensparameter langsame Lokomotion (langsame Bewegungsabläufe, bis 2 schnelle aufeinanderfolgende Hoppelsprünge), schnelle Lokomotion (schnelle Bewegungsabläufe, ab 3 schnelle aufeinanderfolgende Hoppelsprünge), Beschäftigungsverhalten (Beschäftigung mit Raufutter, Nagehölzern oder Einstreu im Auslauf) und Sexual- und Aggressives Verhalten (Aufreiten, Vorstoßen, Aggressives Jagen, Beißen, Treten und Kreiseln) wurden unterschieden und mit der Scan-Sampling-Methode in 5-Minuten-Intervallen registriert. Es wurden für die Auswertung 2-Stunden-Intervalle von 6:00–8:00 Uhr und 22:00–00:00 Uhr (je eine Stunde im Lichttag) in der Hauptaktivitätszeit der Kaninchen an je 2 Versuchstagen mit 8 und 12 Lebenswochen herangezogen. Die Häufigkeiten der einzelnen Verhaltensparameter wurden je Tiergruppe und Stunde summiert und im Anschluss die Häufigkeiten/Tier und Stunde je Gruppe berechnet. Für eine bessere Darstellung wurden Relativwerte verwendet. Bei den Verletzungen wurden nur Schäden, die aufgrund von aggressionsbedingtem Auseinandersetzungen zustande kamen für die Auswertung herangezogen. Die Anzahl an verletzten Tieren (Grad 1, 2 und 3) wurde je Tiergruppe und Boniturtag summiert und relativ zur Gesamtzahl der Tiere einer Gruppe dargestellt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket JMP® Version 8 (2008, SAS Institute Inc.). Zunächst wurden die Daten mittels Shapiro-Wilks-Tests auf Normalverteilung geprüft. Da bei den Verhaltensdaten und den Verletzungen signifikante Abweichungen von der Normalverteilung vorlagen, erfolgte die weitere Auswertung mit nicht-parametrischen Testverfahren. Die Tiergruppe war die Versuchseinheit. Unterschiede in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen wurden für die Variablen Haltung und Geschlecht mit dem Mann-Whitney-U Test und für das Alter mit dem Wilcoxon-Test untersucht. Unterschiede der Häufigkeiten von Verletzungen zwischen den Haltungssystemen und dem Geschlecht wurden mit dem Chi-Quadrat-Test auf ihre Signifikanz geprüft.

3 Ergebnisse

3.1 Nutzung des Auslaufes

Der eingestreute Auslaufbereich wurde von den Kaninchen vor allem in den Aktivitätsphasen am Morgen und in den Abendstunden genutzt. Die Kaninchen verbrachten durchschnittlich 9 % des Tages im Auslauf. In den Wintermonaten (3. und 4. Versuchsdurchgang) war die Auslaufnutzung mit durchschnittlich 6 % geringer als im Frühjahr und Sommer mit einer Nutzung von im Mittel 11 % (1. und 2. Versuchsdurchgang). Über alle 4 Versuchsdurchgänge besuchten die Kaninchen den Auslauf mit einer mittleren Häufigkeit von 13 Besuchen je Tier und Tag und einer mittleren Dauer von 10 Minuten je Besuch (Tab. 2).

Tab. 2: Mittelwerte der Auslaufnutzung (relativer Anteil von 24 Stunden), der Besuchshäufigkeit im Auslauf (Anzahl/Tier und Tag), der Besuchsdauer (min/Besuch) der Kaninchen in 4 Gruppen von der 7. bis zur 13. Lebenswoche

Tab. 2: Means of usage of run (Relative percentage of 24 hours), frequency of visits to the run (amount/animal and day) and duration of stay in the run (min/visit) of rabbits in 4 groups from the 7th to the 10th week of age

Versuchsdurchgang und Zeitraum	Temperatur im Auslauf °C	Auslaufnutzung %	Besuchshäufigkeit im Auslauf Anzahl/Tier u. Tag	Besuchsdauer im Auslauf min/Besuch
Experimental trial and period	Temperature in the run °C	Usage of run %	Frequency of visits to the run amount/animal a. day	Duration of stay in the run min/visit
1 (März–Mai 2010)	12	10	15	9
2 (Juni–Aug. 2010)	21	12	12	15
3 (Okt.–Dez. 2010)	9	6	13	7
4 (Feb.–März 2011)	8	6	13	7

3.2 Verhalten

Es zeigten sich signifikante Effekte des Auslaufes im ersten und zweiten Versuchsdurchgang. Bei den Gruppen mit Auslaufzugang lag der Anteil langsamer Lokomotionen mit 7,0 % (Durchgang 1) und 6,2 % (Durchgang 2) signifikant höher als in den Gruppen ohne Auslauf mit 4,9 % im 1. und 4,7 % im 2. Durchgang ($p < 0,0001$). Der Anteil schneller Lokomotionen unterschied sich in beiden Versuchsdurchgängen nicht signifikant. Der relative Anteil am Beschäftigungsverhalten zeigte im 1. Durchgang bei der Verwendung von Hobelspänen keine Unterschiede zwischen den Haltungssystemen ($p = 0,3844$). Im 2. Durchgang zeigten mehr Kaninchen Beschäftigungsverhalten in der Bodenhaltung mit Auslauf (8,7 %) als ohne Auslauf (6,2 %) ($p = 0,0018$). Das Sexual- und Aggressive Verhalten unterschied sich in beiden Haltungssystemen nicht. Tabelle 3 zeigt die Mittelwerte, die Standardabweichungen (Std Abw), den Median, die minimalen (Min) und maximalen (Max) Werte des relativen Zeitanteils (%) der Verhaltensweisen in Bodenhaltung mit (BA) und ohne (B) Auslauf und die p-Werte.

Das Geschlecht hatte in beiden Versuchsdurchgängen keinen Einfluss auf die Verhaltensparameter langsame und schnelle Lokomotion, sowie Beschäftigung. Nur das Sexual- und Aggressive Verhalten wurde im 1. Durchgang von den Rammlern (1,5 %) signifikant häufiger gezeigt als von den Häsinnen (0,5 %) ($p = 0,0014$). Im 2. Durchgang gab es signifikant weniger Sexual- und Aggressives Verhalten als im 1. Durchgang ($p = 0,008$) und die Rammler zeigten mit 0,6 % signifikant häufiger diese Verhaltensweise als die Häsinnen (0,3 %) ($p = 0,0187$). Es wurden signifikante Effekte des Alters festgestellt. Die Kaninchen zeigten im 1. Durchgang mit 12 Lebenswochen signifikant mehr langsame Lokomotionen (7,2 %) als mit 8 Wochen (4,7 %) ($p < 0,0001$), sowie auch im 2. Durchgang mit einem Anteil von 6,0 % (12 Wochen) und 4,9 % (8 Wochen) ($p = 0,0021$). Die Häufigkeit schneller Lokomotionen unterschied sich mit 8 und 12 Wochen Alter nicht ($p > 0,05$). Beschäftigungsverhalten wurde im 1. Durchgang mit 8 Lebenswochen häufiger als mit 12 Wochen gezeigt ($p = 0,0005$). Im 2. Durchgang gab es keine Unterschiede im

Beschäftigungsverhalten zwischen 8 und 12 Wochen. Der Anteil Sexual- und Aggressives Verhalten war in beiden Durchgängen mit 12 Wochen signifikant höher im Vergleich zu einem Alter von 8 Wochen ($p < 0,0001$).

Tab. 3: Relativer Anteil der untersuchten Verhaltensweisen bei Gruppen mit (BA) ($n = 4$) und ohne (B) ($n = 4$) Zugang zu einem Auslauf in 2 Versuchsdurchgängen

Tab. 3: Relative percentage of the investigated behaviour of groups with (BA) ($n = 4$) and without (B) ($n = 4$) access to a run in 2 experimental trials

Durchgang Trial	Verhaltensweise [%] Behaviour [%]	Haltung Housing	Mittelwert Mean	Std Abw Std D	Median	Min	Max	p-Werte
1	Langsame Lokomotion Slow locomotion	BA	7,0	2,7	6,8	1,7	12,5	< 0,0001
		B	4,9	2,4	4,8	0,4	11,5	
2	Langsame Lokomotion Slow locomotion	BA	6,2	2,1	6,1	2,1	12,5	< 0,0001
		B	4,7	1,8	4,2	2,0	9,4	
1	Schnelle Lokomotion Fast locomotion	BA	1,2	1,1	0,9	0	4,6	= 0,1234
		B	0,9	1,1	0,5	0	4,7	
2	Schnelle Lokomotion Fast locomotion	BA	0,7	0,7	0,4	0	3,0	= 0,0691
		B	0,5	0,7	0	0	2,8	
1	Lokomotion gesamt Locomotion in total	BA	8,2	3,1	7,9	1,7	14,8	< 0,0001
		B	5,9	2,8	5,7	0,7	14,1	
2	Lokomotion gesamt Locomotion in total	BA	6,9	2,2	6,9	2,7	12,8	< 0,0001
		B	5,2	2,2	4,7	2,0	10,8	
1	Beschäftigung Exploratory behaviour	BA	6,6	3,7	6,0	0,4	15,8	= 0,3844
		B	6,5	4,5	4,8	1,0	17,9	
2	Beschäftigung Exploratory behaviour	BA	8,7	4,8	8,2	1,3	20,5	= 0,0018
		B	6,2	4,5	4,9	0,3	19,1	
1	Sexual- und Aggressives Verhalten Sexual- and aggressive behaviour	BA	1,1	1,4	0	0	6,2	= 0,2264
		B	1,0	2,0	0	0	10,4	
2	Sexual- und Aggressives Verhalten Sexual- and aggressive behaviour	BA	0,3	0,7	0	0	3,5	= 0,1491
		B	0,6	1,0	0	0	4,2	

3.3 Verletzungen

Die männlichen, wie auch die weiblichen Tiere zeigten im Mastverlauf Verletzungen, die auf Rangauseinandersetzungen zurückzuführen waren. Von der 10. bis zur 13. Lebenswoche stieg der Anteil verletzter Tiere an, wobei die Rammler schwerere Verletzungen zeigten als die Häsinnen. Mit 13 Lebenswochen waren im Mittel 39,3 % (20,4 % Grad 1, 12,7 % Grad 2 und 6,2 % Grad 3) der Rammler in den männlichen Gruppen verletzt. In den weiblichen Gruppen wiesen mit 13 Wochen durchschnittlich 21,4 % (17,1 % Grad 1, 3,8 % Grad 2 und 0,5 % Grad 3) der Tiere Verletzungen auf. Der Anteil hochgradig verletzter, Grad 3 bonitierter Rammler erhöhte sich im Mittel über alle 4 Versuchsdurchgänge von $0,2 \pm 0,9$ % mit 10 Lebenswochen auf $6,2 \pm 11,7$ % mit 13 Lebenswochen. Der gemittelte Anteil Grad 3 bonitierter Rammler je Gruppe über 4 Versuchsdurchgänge ist ab einem Alter von 10 Lebenswochen bis zum Mastende mit 13 Wochen Alter in Tabelle 4 dargestellt. Es zeigten sich zwischen den einzelnen Gruppen und den Versuchsdurchgängen

große Unterschiede des Anteils Grad 3 verletzter Rammler. In den Gruppen mit Zugang zu einem Auslauf (4,0 %) gab es mit 13 Wochen Alter signifikant weniger hochgradig verletzte Tiere als in der Haltung ohne Auslauf (8,3 %) ($p = 0,0172$). Die Häufigkeit an Grad 3 verletzten Rammlern unterschied sich zwischen den Altersstufen 10, 11 und 12 Wochen signifikant ($p < 0,05$). Nur zwischen 12 und 13 Wochen Alter änderte sich die Häufigkeit Grad 3 verletzter Rammler nicht mehr.

Tab. 4: Relativer Anteil (%) hochgradig verletzter, Grad 3 bonitierter Rammler je Gruppe mit 10 bis 13 Wochen Alter über 4 Versuchsdurchgänge in Bodenhaltung mit (BA) und ohne Auslauf (B)
 Tab. 4: Relative percentage (%) of heavily injured bucks scored Grade 3 per group between 10 and 13 weeks of age over 4 experimental trials in the pen housing system with (BA) and without (B) a run

Alter [Wochen] Age [weeks]	Haltung Housing	Mittelwert Mean	Std Abw Std D	Min	Max	p-Werte
10	BA	0,3	1,3	0	5,0	= 0,3226
	B	0	0	0	0	
11	BA	1,2	2,1	0	5,0	= 0,7304
	B	0,9	2,4	0	8,7	
12	BA	2,6	4,0	0	12,5	= 0,0661
	B	5,5	10,0	0	37,5	
13	BA	4,0	6,5	0	20,0	= 0,0172
	B	8,3	15,2	0	58,3	

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Das Auslaufverhalten der Kaninchen (Durchgänge zwischen Auslauf und Bodenabteil) wurde von der eingesetzten RFID Erfassungstechnik bei der Plausibilitätsprüfung mit den Videoaufnahmen zu 96,5 % richtig registriert. Somit zeigt diese Datenerfassungsmethode bei den Kaninchen eine hohe Identifizierungssicherheit. Auch bei Legehennen wurde mit der gleichen Technologie eine Erfassungsgenauigkeit von 97 % erreicht (THURNER und WENDL 2005). Die Kaninchen haben das 15 cm breite Rohr als Durchschlupf in den Auslauf gut angenommen und am Ende der Mastdauer konnte das Rohr auch von den schweren Tieren ungehindert passiert werden. Ein Tunnel gleichen Durchmessers wurde auch in der Versuchseinheit für Hell-Dunkel-Wahlversuche von FLEISCHER (1998) verwendet. Da die Fortbewegung in engen Röhren und Gangsystemen für Kaninchen zum natürlichen Verhalten zählt, ist davon auszugehen, dass das Rohr keinen Einfluss auf das Auslaufverhalten der Kaninchen hatte. Der eingestreute Auslaufbereich wurde von den Kaninchen vor allem in den frühen Morgen- und in den Abendstunden genutzt. Das entspricht nach HOY (2009) dem zweigipfligen Rhythmus mit Aktivitätsphasen am frühen Morgen und in der Abenddämmerung. Auch REITER (1995) stellte in seinen Untersuchungen fest, dass sich Kaninchen im Tagesverlauf in den Morgen- und Abendstunden häufiger bewegten als am Mittag und Nachmittag.

Die Verhaltensweise Lokomotion (gesamt) nahm am Morgen (6:00–8:00 Uhr) und am Abend (22:00–00:00 Uhr) einen mittleren Zeitanteil von 6,5 % ein und war in den Gruppen

mit Zugang zu einem Auslauf bei einer Besatzdichte von 4,3 Tieren/m² im Mittel 7,6 % signifikant höher als ohne Auslauf (5,6 %, 7,8 Tiere/m²). DAL BOSCO et al. (2002) stellten in ihren Untersuchungen bei einer Besatzdichte von 10,2 Tieren/m² eine höhere Lokomotion in Bodenhaltungsgruppen mit Stroheinstreu (18 %) im Vergleich zur einstreulosen Haltung (16 %) fest. In Untersuchungen von PRINCZ et al. (2008) lag der Anteil an Lokomotionen in perforierten Bodenabteilen bei einer höheren Besatzdichte von 16 Tieren/m² bei 6,7 %. JEKKELE et al. (2010) stellten bei einer Besatzdichte von 8 Tieren/m² einen Anteil von 6,7 % Lokomotionen in einem großen eingestreuten Haltungssystem fest. Der signifikant höhere Anteil an Lokomotionen in Gruppen mit Auslaufzugang könnte auch durch die geringere Besatzdichte von 4,3 Tieren/m² im Vergleich zur Haltung ohne Auslauf (7,8 Tieren/m²) beeinflusst worden sein. In einer Untersuchung von TROCINO et al. (2004) wurde jedoch kein Einfluss der Besatzdichte (12 und 16 Tiere/m²) auf die Verhaltensweise Lokomotion festgestellt. Es zeigte sich in dieser Untersuchung, dass der Auslauf keinen Effekt auf die Häufigkeit schneller Lokomotionen hatte. Auch TOPLAK (2009) stellte in der gleichen Bodenhaltung fest, dass die Bewegungsabläufe Hoppeln und Rennen sehr häufig und intensiv auftraten. Der vollperforierte Kunststoffboden in den Bodenabteilen und die höhere Besatzdichte hindern die Kaninchen somit nicht an schnellen Bewegungsabläufen. Die Verwendung von Stroh im Auslauf erhöhte das Beschäftigungsverhalten der Kaninchen. Der eingestreute Auslauf führte in diesen Untersuchungen nicht zu einer erhöhten Mortalität. Wenn keine Maßnahmen zur Vorbeugung von Darmerkrankungen getroffen werden, stellt er aber dennoch ein gesundheitliches Risiko dar.

Sexual- und Aggressives Verhalten trat mit einem Alter von 12 Lebenswochen häufiger als mit 8 Wochen auf und kam bei den Rammlern häufiger vor als bei den weiblichen Tieren. REITER (1995) stellte in seinen Untersuchungen fest, dass mit zunehmendem Alter der Tiere das Verhaltensmerkmal aggressive Auseinandersetzungen häufiger auftrat und auch nach VERGA et al. (2006) nimmt das aggressive Verhalten bei den Rammlern mit steigendem Alter zu. Der Anteil hochgradig verletzter Rammler stieg in diesen Untersuchungen von 0,2 % mit 10 Wochen auf 6,2 % mit 13 Lebenswochen stark an. Auch BIGLER und OESTER (1994) stellten in ihren Untersuchungen eine Erhöhung des Anteils sehr problematischer Verletzungen von 2,3 % (70 Tage Alter) auf 4 % (80 Tage Alter) fest. In dieser Untersuchung gab es in den Gruppen mit Auslauf weniger hochgradig verletzte Rammler mit 13 Wochen Alter. Es ist anzunehmen, dass die geringere Besatzdichte mehr Ausweichmöglichkeiten schaffte und die Kaninchen bei Verfolgung in den Auslauf flüchten und sich so dem Aggressor entziehen konnten.

Die Untersuchung zeigt, dass ein witterungsgeschützter Auslauf als zusätzliche Strukturierung in einem Bodenhaltungssystem für Mastkaninchen von den Tieren intensiv genutzt wurde und sich positiv auf das Verhalten der Kaninchen auswirkte. Die Haltung von weiblichen Tieren stellte auch am Ende der Mast in Bezug auf aggressionsbedingte Verletzungen kein Problem dar. Der Anteil hochgradig verletzter Rammler stieg ab einem Alter von 12 Wochen stark an. Der Auslauf führte am Mastende zu weniger hochgradigen Verletzungen. Eine frühere Schlachtung der Rammler mit 11 Lebenswochen sollte vorgenommen werden um hochgradige Verletzungen zu reduzieren. Für die Bewertung des optimalen Schlachtzeitpunktes der Rammler müssen noch weitere Parameter zur Tierleistung herangezogen werden.

Literatur

- Bessei, W. (2004): Mastkaninchen. Einfluss von Besatzdichte und Gruppengröße auf die Leistung. DGS Magazin 2004(27), S. 49–51
- Bigler, L.; Oester, H. (1994): Die Beurteilung der Tierartgerechtheit von Aufstallungssystemen für kleine und große Mastkaninchen-Gruppen. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 107(5), S. 150–156
- Bigler, L.; Oester, H. (1995): Verhalten und Schäden bei der Gruppenhaltung männlicher Mastkaninchen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995, KTBL-Schrift 373, Hrsg. KTBL, Darmstadt, S. 69–79
- Dal Bosco, A.; Castellini, C.; Mugnai, C. (2002): Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. Livestock Production Science 2002(75), S. 149–156
- Fleischer, A. (1998): Ethologische Untersuchungen an Mastkaninchen zur Präferenz unterschiedlicher Bodenarten sowie von Licht und Dunkelheit anhand von Wahlversuchen. Dissertation, Universität Hohenheim
- Hoy, S. (2009): Verhalten der Kaninchen. In: Nutztierethologie, Hrsg. Hoy, S., Stuttgart, S. 191–203
- Jekkel, G.; Milisits, G.; Nagy, I. (2010): Effect of alternative rearing methods on the behaviour and on the growth and slaughter traits of growing rabbits. Archiv Tierzucht, (53)2, S. 205–215
- Princz, Z.; Dalle Zotte, A.; Radnai, I.; Bíró-Németh, E.; Matics, Z.; Gerencsér, Z.; Nagy, I.; Szendrő, Z. (2008): Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. Applied Animal Behavior Science, 111(3), S. 342–356
- Reiter, J. (1995): Untersuchungen zur Optimierung der Gruppengröße bei Mastkaninchen in Gruppenhaltung auf Kunststoffrosten. Dissertation, Universität Hohenheim
- Thurner, S.; Wendl, G. (2005): Tierindividuelles Auslaufverhalten von Legehennen – Automatische Erfassung mit RFID. Landtechnik 60(1), S. 30–31
- Toplak, A. (2009): Ethologische und klinische Untersuchungen zur Käfig- und Bodenhaltung bei Mastkaninchen. Dissertation, Universität Hohenheim
- Trocino, A.; Xiccato, G.; Queaque, P.I.; Sartori, A. (2004): Group housing of growing rabbits: Effect of stocking density and cage floor on performance, welfare, and meat quality. Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, S. 1277–1282
- Verga, M.; Luzi, F.; Szendrő, Z. (2006): Behaviour of growing rabbits. In: Recent Advances in Rabbit Sciences, Hg. Maertens, L.; Coudert, P., Institute for Agricultural and Fisheries Research, ILVO; Melle, 2006, S. 91–97

Einfluss des Eingliederungszeitpunktes auf das Verhalten bei Jungziegen

Influence of introduction period on behaviour in young dairy goats

SIMONE SZABÓ, KERSTIN BARTH, CHRISTINE GRAML, ANDREAS FUTSCHIK, SUSANNE WAIBLINGER

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es, zwei in der Praxis übliche Eingliederungszeitpunkte und deren Einfluss auf das Verhalten bei eingegliederten Jungziegen zu vergleichen.

32 behornete Jungziegen wurden in Gruppen zu je vier Tieren in zwei Altziegenherden zu je 36 Tieren (34 bzw. 35 Tiere behornt) eingegliedert. Diese Eingliederungen wurden während der Trockenstehzeit (alle Tiere trächtig, $n = 16$ Jungziegen in vier Gruppen) oder kurz nach der Geburt der Kitze (alle Tiere laktierend und mit ihren Kitzen, $n = 16$ Jungziegen in vier Gruppen) durchgeführt. Die Jungziegen unterschieden sich auch hinsichtlich der Aufzucht: Sie waren in der Herde der Mutter oder in einer Gruppe von Kitzen mittels Tränke aufgezogen worden. Während der ersten Woche nach Eingliederung wurden Sozialverhalten und Grundaktivität der Jungziegen beobachtet. Die Datenanalyse erfolgte mit allgemeinen gemischten linearen Modellen (GLMM). Während der Trockenstehzeit waren Jungziegen häufiger Ziel agonistischer Verhaltensweisen. Die Grundaktivität Fressen wurde bei Jungziegen kurz nach der Geburt der Kitze öfter beobachtet als während der Trockenstehzeit, wobei die Werte bei beiden Eingliederungszeitpunkten sehr gering waren. Liegen mit Körperkontakt hingegen wurde nach der Geburt weniger oft erhoben als zur Trockenstehzeit.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Jungziegen bei Eingliederungen kurz nach der Geburt, während Kitze noch in der Herde sind, weniger belastet sind als in der Trockenstehphase. Daher sind Eingliederungen kurz nach der Geburt zu bevorzugen. Diese Studie unterstreicht die wichtige Bedeutung des Managements in Bezug auf die Verringerung von sozialem Stress bei Nutztieren.

Summary

The aim of this study was to compare behaviour of young dairy goats after introduction into a herd of adult goats at two different reproductive periods.

32 horned young goats were introduced in groups of four into two herds of adult goats (36 animals each, 34 and 35 horned animals, respectively). Introductions took place during the dry period of the herd (all animals pregnant, $n = 16$ young goats in four groups) and shortly after parturition (all animals lactating with their kids present, $n = 16$ young goats in four groups). Additionally young goats differed in rearing: they were either reared in the herd by their mothers or in a group of kids and bottle fed. During the first week after introduction the social behavior and basic activity of young goats was observed. Data were analyzed with general linear mixed models (GLMM).

During the dry period young goats were more often target of agonistic interactions. Feeding was more often observed when kids were present, but levels in general were very low. Lying with body contact, however, was recorded less often when kids were present compared to the dry period of the herd.

These results indicate that young goats experience less social strife when being introduced into a herd of adult dairy goats shortly after parturition with kids still present as compared to the dry period. This study also indicates the importance of management in order to reduce social stress in farm animals.

1 Einleitung

In der Milchziegenhaltung werden Jungziegen aufgrund ökonomischer Überlegungen meist getrennt von der Milchziegenherde aufgezogen und einige Monate später wieder in diese eingegliedert. Da die soziale Struktur von Milchziegenherden, wie auch in anderen Tierarten, durch eine klare Rangordnung geprägt ist (ADDISON und BAKER 1982; KEIL und SAMBRAUS 1996; BARROSO et al. 2000; COTÉ und FESTA-BIANCHET 2001), führt eine Änderung der Gruppenzusammensetzung zu deutlichen Stressreaktionen, z.B. vermehrtes agonistisches Verhalten und reduzierten Fress- und Liegezeiten (ADDISON und BAKER 1982; ALLEY und FORDHAM 1994; SCHWARZ und SAMBRAUS 1997; FERNANDEZ et al. 2007; ANDERSEN et al. 2008; SLAVNITSCH 2008). Diese Stressreaktionen erhöhen das Verletzungsrisiko und können sich negativ auf Milchleistung, Zuwachsraten sowie die Immunabwehr auswirken (Ziegen: FERNANDEZ et al. 2007; Rinder: HASEGAWA et al. 1997; VON KEYSERLINGK et al. 2008; Schweine: STOOKEY und GONYOU 1994; TUCHSCHERER et al. 1998; DE GROOT et al. 2001). Die Folgen der Eingliederung können möglicherweise durch die Wahl des Eingliederungszeitpunktes reduziert werden. Ziegen- sowie Rinderbetriebe berichten von reduzierten Auseinandersetzungen, wenn Tiere zu Laktationsbeginn gruppiert werden im Vergleich zu anderen Zeitpunkten.

Ziel dieser Studie war es, das Verhalten bei Jungziegen zu zwei in der Praxis üblichen Eingliederungszeitpunkten (Trockenstehzeit und kurz nach dem Abkitzen) zu vergleichen. Des Weiteren wurde ein möglicher Effekt der Aufzucht, entweder durch die Mutter in der Herde oder durch Tränken in einer Gruppe von Kitzen, untersucht.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Versuchsherde und -design

Die Studie wurde am Johann Heinrich von Thünen Institut des Bundesforschungsinstituts für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI) in Trenthorst, Deutschland, von November 2008 bis April 2009 durchgeführt. 72 großteils behornte Altziegen wurden ausgewogen nach Alter, Gewicht und Milchleistung drei Monate vor Versuchsbeginn in zwei Gruppen geteilt (36 Tiere je Gruppe, 34 bzw. 35 davon behornt). Die 32 behornen Jungziegen waren zu Versuchsbeginn knapp zwei Jahre alt, wobei 16 von der Mutter in der Altziegenherde (muttergebunden) und 16 in einer Gruppe von Kitzen mit Tränken (künstlich) aufgezogen worden waren. Jeweils die Hälfte der Jungziegen wurde während der Trockenstehzeit etwa

im letzten Drittel der Trächtigkeit in die Altziegenherde eingliedert (Jung- und Altziegen trockenstehend – TROCKEN), die andere Hälfte nach der Geburt der Kitze (Jung- und Altziegen mit Kitzen – KITZE). Zu den Zeitpunkten TROCKEN und KITZE wurden jeweils zwei Eingliederungen durchgeführt und in beide Altziegentruppen Jungziegentruppen von vier Ziegen eingegliedert (Tab. 1). Die Aufenthaltsdauer der Jungziegen in der Altziegenherde betrug eine Woche.

Tab. 1: Versuchsdesign zur Eingliederung von Jungziegen (JZ)

Tab. 1: Experimental design for introduction of young goats (JZ)

Eingliederungszeitpunkt Introduction period	Eingliederungsdurchgang Number of introductions	Anzahl JZ in Gruppe 1 (36 Altziegen) Number of JZ in group 1 (36 adult goats)	Anzahl JZ in Gruppe 2 (36 Altziegen) Number of JZ in group 2 (36 adult goats)
Trockenstehend (TROCKEN)	1	4	4
	2	4	4
Mit Kitzen (KITZE)	3	4	4
	4	4	4

2.2 Parameter

Sozialverhalten

Soziale Interaktionen mit Jungziegen wurden mittels Fokustierbeobachtung in drei Beobachtungseinheiten pro Tag von ca. zwei Stunden erhoben, sodass alle Jungziegen im Wechsel beobachtet wurden. Jede Jungziege wurde jeweils vier Minuten beobachtet, danach zum nächsten Tier gewechselt. Es wurde auch zwischen den Jungziegentruppen gewechselt. Jede Jungziege wurde vom zweiten bis siebten Tag 32 Minuten pro Tag beobachtet. Am Tag 1 (Tag der Eingliederung) wurden beide Jungziegentruppen parallel von zwei Beobachterinnen beobachtet, sodass hier Daten von jeder Jungziege von 64 Minuten vorliegen.

Folgende soziale Interaktionen wurden beobachtet: Kopfstoß, Hornkick, Aushebeln, Hieb, Beißen, Schieben, Drohen, Ausweichen, Frontalstoß, Kampf.

Grundaktivitäten

Die Grundaktivitäten wurden mittels Direktbeobachtung in den ersten 24 h direkt nach Eingliederung sowie den letzten 24 h der Eingliederung mittels Scan sampling im 10-minütigen Intervall beobachtet. Das Verhalten wurde als Fressen (Kopf im Fressgitter), Stehen (inklusive gehen), Liegen oder Liegen mit Körperkontakt kategorisiert. Die Auswertung erfolgte über 24 h sowie nur über den Nachtzeitraum (21:00–5:10 Uhr), wobei Fressen, Stehen, Liegen gesamt (Liegen und Liegen mit Körperkontakt) und Liegen mit Körperkontakt ausgewertet wurde.

Kortisolmetaboliten

Kotproben von Jungziegen zur Bestimmung von Kortisolmetaboliten wurden vor der Eingliederung an zwei Tagen sowie nach der Eingliederung am Tag 3, 5 und 7 genommen, die Ergebnisse werden hier jedoch nicht berichtet.

2.3 Statistik

Es wurden gemischte lineare Modelle (GLMM) gerechnet, wobei Eingliederungszeitpunkt (TROCKEN, KITZE), Aufzucht der Jungziegen (künstlich, muttergebunden) und Anwesenheit der Mutter (ja/nein für muttergebundene Jungziegen, nein für künstlich aufgezogene Jungziegen) als fixe Effekte gewählt wurden. Als zufällige Effekte wurden Jungziegen innerhalb der Jungziegengruppe (nummeriert von eins bis acht), Identität der Mutter (Jungziegen mit derselben Identität der Mutter waren Zwillinge) und Altziegengruppe (Gruppe 1, Gruppe 2) inkludiert.

3 Ergebnisse

Sozialverhalten

3479 Interaktionen wurden insgesamt beobachtet. Altziegen waren in 64 % dieser Interaktionen involviert. Am meisten wurden agonistische Interaktionen ohne Körperkontakt (Drohen, Ausweichen) beobachtet, die Jungziegen waren meist Ziel dieser Interaktionen. Die Häufigkeit agonistischer Interaktionen unterschied sich zwischen den Eingliederungszeitpunkten: Die Jungziegen waren häufiger Ziel agonistischer Interaktionen mit ($p = 0,059$; $F = 3,873$) und ohne Körperkontakt ($p = 0,021$; $F = 5,972$) und initiierten auch mehr agonistische Interaktionen mit Körperkontakt ($F = 9,146$, $p = 0,006$) in TROCKEN verglichen mit KITZE (Abb. 1). Kein Unterschied war bei den durch Jungziegen initiierten agonistischen Interaktionen ohne Körperkontakt festzustellen ($p > 0,05$). Aufzucht und Anwesenheit der Mutter hatte keinen Effekt auf das untersuchte Sozialverhalten der Jungziegen ($p > 0,05$).

Grundaktivitäten

Fressen wurde bei Jungziegen selten beobachtet (24 h: TROCKEN Median 0,7 % der gesamten Scans, in denen Fressen beobachtet wurde (min 0,0 – max 7,7), KITZE 3,3 % (0,0–11,9), Nacht: TROCKEN 0,0 % (0,0–10,0), KITZE 8,0 % (0,0–26,0)). In KITZE wurden die Jungziegen über 24 h als auch in der Nacht häufiger beim Fressen beobachtet als in TROCKEN (Fressen 24 h: $p = 0,000$; F-Wert 16,848; Nacht: $p = 0,000$; F-Wert 24,975). Sie lagen jedoch in KITZE weniger mit Körperkontakt mit anderen Jung- oder Altziegen als in TROCKEN (24 h: $p = 0,000$; F-Wert 79,370; Nacht: $p = 0,000$; F-Wert 39,037). Stehen wurde über 24 h tendenziell häufiger in TROCKEN beobachtet als in KITZE ($p = 0,082$; F-Wert 3,169). Die Anwesenheit der Mutter hatte keinen Einfluss auf die Grundaktivitäten der Jungziegen ($p > 0,05$), Liegen mit Körperkontakt wurde jedoch öfter bei muttergebundener Aufzucht als bei künstlicher beobachtet (24 h: $p = 0,027$; F-Wert 5,462; Nacht: $p = 0,0442$; F-Wert 4,431)).

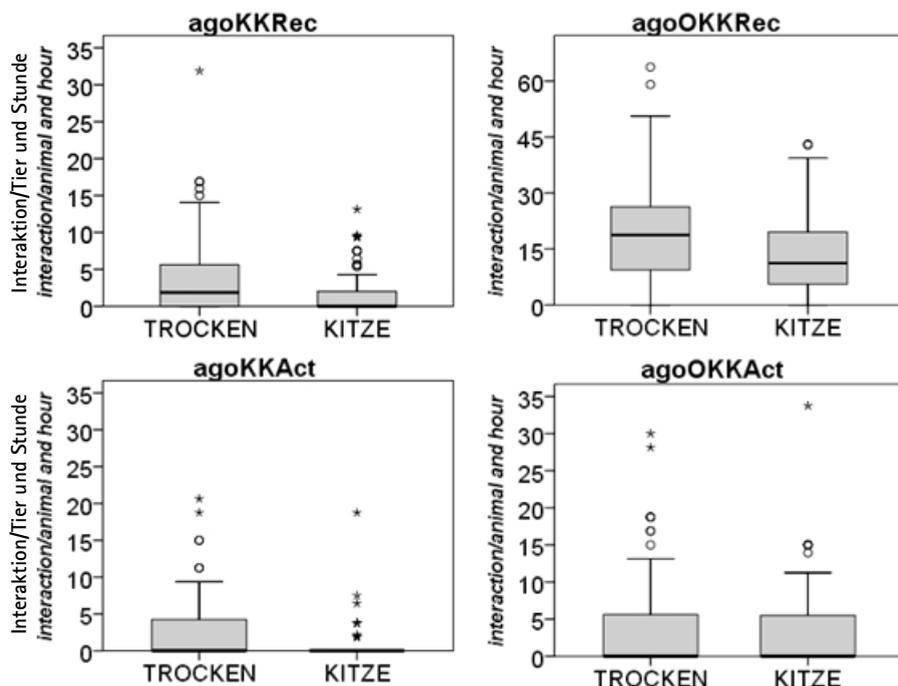


Abb. 1: Agonistische Interaktionen der Jungziegen als Receiver (AgoKKRec, AgoOKKRec) und Actor (AgoKKAAct, AgoOKKAAct) zu den Eingliederungszeitpunkten TROCKEN und KITZE; bei AgoOKKRec ist die abweichende Skalierung der X-Achse (Interaktion/Tier und Stunde) zu beachten

Fig. 1: Agonistic interactions with young goats as receiver (AgoKKRec, AgoOKKRec) and actor (AgoKKAAct, AgoOKKAAct) for introduction periods TROCKEN and KITZE; note different labeling on x-axis (interaction/animal and hour) for AgoOKKRec.

4 Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass Jungziegen einer verminderten Belastung bei Eingliederung nach dem Abkitzen in Anwesenheit der Kitze ausgesetzt sind. Es finden weniger agonistische Auseinandersetzungen statt und die Jungziegen werden häufiger beim Fressen beobachtet.

Auch SCHWARZ und SAMBRAUS (1997) beobachteten in einer Milchziegenherde weniger agonistisches Verhalten bei der Eingliederung von Jungziegen nach dem Abkitzen in Anwesenheit von Kitzen im Vergleich zur Trockenstehzeit. Verschiedene Faktoren, die diese beiden Produktionszyklen kennzeichnen, könnten zu diesem Effekt beitragen. Die Anwesenheit der Kitze könnte das Sozialverhalten ihrer Mütter über physiologische Mechanismen beeinflussen. In Säugetieren wird Oxytocin während des Säugens freigesetzt und entfaltet weitreichende neurophysiologische Wirkungen, zu denen Entspannung, physiologische Anti-Stress-Wirkung und prosoziale Effekte zählen (UVNÄS-MOBERG und ERIKSSON 1996; UVNÄS-MOBERG 1998; UVNÄS-MOBERG 2005). In Menschen und Säugetieren erhöht Oxytocin prosoziales Verhalten und soziale Fertigkeiten, d.h. das Erkennen von sozialen

Kommunikationssignalen, verringert Furcht und erhöht das Vertrauen in andere, verringert Blutdruck und den Glukocorticoidspiegel mit langfristigen positiven Effekten auf Immunsystem und Gesundheit (UVNÄS-MOBERG 2010). Zusätzlich unterscheidet sich der Hormonstatus grundsätzlich zwischen trächtigen und laktierenden Tieren (GALL 2001). In Schafen waren Hormonveränderungen in der Trächtigkeit mit verminderten Furchtreaktionen gekoppelt (VIERIN und BOUSSIOU 2001). Inwiefern Hormonänderungen durch Trächtigkeit bzw. Laktation an sich oder die Anwesenheit der Kitze zu Unterschieden in den Belastungen zwischen den beiden Eingliederungszeitpunkten beigetragen haben, kann nicht festgestellt werden. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Anwesenheit der Kitze ein wichtiger Faktor für die beobachtete geringere Belastung in KITZE ist.

Das häufigere Fressen deutet auf geringere Belastung und weniger Stress der Jungziegen in KITZE hin. Das Fressen wurde bei Jungziegen mit einem Anteil von 3,3 % (KITZE) bzw. 0,7 % (TROCKEN) der Scans selten beobachtet. Grund dafür könnte sein, dass die Jungziegen das vorhandene Palisadenfressgitter vor der Eingliederung nicht kannten. Aber da Ziegen als sehr neugierige und lernfähige Spezies bekannt sind, ist es wahrscheinlicher, dass die geringen Werte auf die Definition von Fressen (Kopf zur Gänze durchs Fressgitter gesteckt) zurückzuführen sind. Es wurde häufig beobachtet, wie Jungziegen vorsichtig Futter aufnahmen, ohne den Kopf ganz hineinzustecken, sodass die gesamte Futteraufnahmezeit wahrscheinlich höher als die erhobenen Werte liegt. Eingeschränktes Fressen und vermehrtes Stehen ist jedoch bei Ziegen und auch bei anderen Tierarten bei Eingliederung fremder Tiere bekannt (Ziegen: SLAVNITSCH 2008; Rinder: PHILIPS und RIND 2001; O'DRISCOLL et al. 2006; VON KEYSERLINGK et al. 2008; Schweine: HYUN et al. 1998). Neu eingegliederte Tiere werden häufiger verdrängt, vor allem in Situationen hoher Konkurrenz wie am Fressplatz, mit der Folge von verringerter Fresszeiten (PHILIPS und RIND 2001). Das häufiger beobachtete Fressen in KITZE könnte auf eine geringere Belastung und weniger sozialen Stress der Jungziegen in KITZE hindeuten, was auch mit den geringeren Aggressionen in dieser Phase übereinstimmt. Auch die Ergebnisse zur Nebennierenrindenaktivität, erfasst durch Kortisolmetaboliten im Kot, unterstreichen dies – hier war in TROCKEN ein deutlicher Anstieg bei der Eingliederung zu verzeichnen, während in KITZE kaum ein Anstieg durch die Eingliederung vorhanden war – entsprechend lag die Nebennierenrindenaktivität in TROCKEN deutlich höher ($p < 0,001$; Szabo et al., eingereicht).

Geringere Werte für Liegen mit Körperkontakt in KITZE im Vergleich zu TROCKEN könnten darauf zurückzuführen sein, dass Kitze nicht als LiegepartnerInnen erhoben wurden. In KITZE könnten Jungziegen bevorzugt mit ihren Kitzen in Körperkontakt gewesen sein, was aufgrund der Definition (zwei oder mehrere liegende Jung- oder Altziegen, deren Körper sich berühren) aber nicht als Liegen mit Körperkontakt erhoben wurde. Die Ergebnisse für Liegen mit Körperkontakt stimmen jedoch mit anderen Parametern überein, die darauf hindeuten, dass Jungziegen weniger Belastungen in KITZE als in TROCKEN ausgesetzt sind. Daher könnten Jungziegen in KITZE auch weniger Körperkontakt mit anderen Jungziegen gesucht haben, eine Verhaltensweise, die Ausschüttung von Oxytocin erhöht (UVNÄS-MOBERG 1998) und dadurch entspannend und beruhigend wirkt (CARTER 1998). Inwiefern sich eine Eingliederung nach dem Abkitzen ohne mitlaufende Kitze auch positiv auswirkt, müsste noch geklärt werden.

Die erhobenen Parameter zeigen, dass Eingliederungen für Jungziegen nach dem Abkitzen in Anwesenheit der Kitze (KITZE) weniger belastend sind als während der Trockenstehzeit (TROCKEN). Daher scheint dies eine empfehlenswerte Managementmaßnahme zu sein um sozialen Stress bei eingegliederten Jungziegen zu reduzieren.

Literatur

- Addison, W.E.; Baker, E. (1982): Agonistic behavior and social organization in a herd of goats as affected by the introduction of non-members. *Applied Animal Ethology*, 8, S. 527–535
- Alley, J.C.; Fordham, R.A. (1994): Social events following the introduction of unfamiliar does to a captive feral goat (*Capra hircus* L.) herd. *Small Ruminant Research*, 13, S. 103–107
- Andersen, I.L.; Roussel, S.; Ropstad, E.; Braastad, B.O.; Steinheim, G.; Janczak, A.M.; Jørgensen, G.H.M.; Bøe, K.E. (2008): Social instability increases aggression in groups of dairy goats, but with minor consequences for the goats' growth, kid production and development. *Applied Animal Behavior Science*, 114, S. 132–148
- Barroso, F.G.; Alados, C.L.; Boza, J. (2000): Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Behavior Science*, 69, S. 35–53
- Carter, S. (1998): Neuroendocrine perspectives on social attachment and love. *Psychoneuroendocrinology*, 23, S. 779–818
- Coté, S.; Festa-Bianchet, M. (2001): Reproductive success in female mountain goats: the influence of age and social rank. *Animal Behaviour*, 62, S. 173–181
- de Groot, J.; Ruis, M.A.W.; Scholten, J.W.; Koolhaas, J.M.; Boersma, W.J.A. (2001): Long-term effects of social stress on antiviral immunity in pigs. *Physiology & Behavior*, 73, S. 145–158
- Fernández, M.A.; Alvarez, L.; Zarco, L. (2007): Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Ruminant Research*, 70, S. 228–232
- Gall, C. (2001): *Ziegenzucht*. Stuttgart (Hohenheim), Verlag Eugen Ulmer Hasegawa, N.; Nishiwaki, A.; Sugawara, K.; Ito, I. (1997): The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. *Applied Animal Behavior Science*, 51, S. 15–27
- Hyun, Y.; Ellis, M.; Riskowski, G.; Johnson, R.W. (1998): Growth performance of pigs subjected to multiple concurrent environmental stressors. *Journal of Animal Science*, 76, S. 721–727
- Keil, N.M.; Sambras, H.H. (1996): On social behaviour of milk goats in large groups. *Archiv für Tierzucht*, 39, S. 465–473
- O'Driscoll, K.; von Keyserlingk, M.A.G.; Weary, D.M. (2006): Effects of Mixing on Drinking and Competitive Behavior of Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, 89, S. 229–233
- Phillips, C.J.C.; Rind, M.I. (2001): The Effects on Production and Behavior of Mixing Uniparous and Multiparous Cows. *Journal of Dairy Science*, 84, S. 2424–2429
- Schwarz, E.; Sambras, H.H. (1997): Integration of young goats into a herd of adult conspecifics. *Berliner Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 110, S. 214–219
- Slavnitsch, K. (2008): Einfluss einer Umgruppierung auf das Sozialverhalten von Milchziegen. Master thesis, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria
- Stokey, J.M.; Gonyou, H.W. (1994): The effects of regrouping on behavioral and production parameters in finishing swine. *Journal of Animal Science*, 72, S. 2804–2811
- Tuchscherer, M.; Puppe, B.; Tuchscherer, A.; Kanitz, E. (1998): Effects of social status after mixing on immune, metabolic and endocrine responses in pigs. *Physiology & Behavior*, 64, S. 353–360

- Uvnäs-Moberg, K. (1998): Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions. *Psychoneuroendocrinology*, 23, S. 819–835
- Uvnäs-Moberg, K. (2005): Neuroendocrinology of the mother-child interaction. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 7, S. 126–131
- Uvnäs-Moberg, K.; Eriksson, M. (1996): Breastfeeding: physiological, endocrine and behavioural adaptations caused by oxytocin and local neurogenic activity in the nipple and the mammary gland. *Acta Paediatrica (Oslo)*, 85, S. 525–530
- Uvnäs-Moberg, K. (2010): Coordinating role of oxytocin. In 12th International IAHAHIO Conference People and Animals –for life. July 1–4 2010, Stockholm 22
- Vierin, M.; Bouissou, M.F. (2001): Pregnancy is associated with low fear reactions in ewes. *Physiology & Behavior*, 72, S. 579–587
- von Keyserlingk, M.A.G.; Olenick, D.; Weary, D.M. (2008): Acute Behavioral Effects of Regrouping Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 91, S. 1011–1016

Beurteilung der Belastung bei der Eingliederung einzelner Ziegen in Kleingruppen

Introducing individual goats into small established groups: an assessment of welfare effects

ANTONIA PATT, LORENZ GYGAX, BEAT WECHSLER, NINA KEIL

Zusammenfassung

Das Eingliedern von Einzeltieren in bestehende Gruppen führt bei Ziegen zu intensiven agonistischen Auseinandersetzungen und ist vermutlich mit einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens der eingegliederten Ziegen verbunden. Um die Auswirkungen des Eingliederns zu beurteilen, wurden Einzelziegen (acht behornete und acht hornlose) für fünf Tage in je eine von vier Versuchsgruppen (zwei behornt und zwei hornlos) mit je sechs Ziegen eingegliedert. In dieser Zeit wurden agonistische Interaktionen, gegenseitiges Beriechen, die Lokalisation der eingegliederten Ziege in der Bucht, Liege- und Fressdauer, sowie das Auftreten von Verletzungen und die Konzentration von Cortisolmetaboliten im Kot erfasst. Neben der Behornung wurde auch der Einfluss des sozialen Rangs, den die eingeführte Ziege in ihrer Herkunftsgruppe hatte, in die Untersuchung einbezogen. Zur Analyse der Daten wurden (generalisierte) lineare gemischte-Effekte-Modelle mit den erklärenden Variablen zeitlicher Verlauf, Behornungsstatus und Rangklasse („hoch“, „mittel“ und „tief“) verwendet.

Agonistische Interaktionen, in die die eingegliederten Ziegen involviert waren, wie auch das Beriechen von eingegliederten Ziegen durch Gruppenmitglieder, waren nur am Eingliederungstag häufiger und sanken danach für die verbleibenden vier Tage der Eingliederung auf ein niedrigeres, konstantes Niveau ab. Dagegen hatten die eingegliederten Ziegen über die gesamte Eingliederungszeit erheblich angestiegene Liegedauern und stark reduzierte Fresszeiten, sowie deutlich erhöhte Cortisolmetaboliten-Konzentrationen. Die Veränderungen waren ausgeprägter bei behorneten Ziegen und insbesondere bei Ziegen, die in ihrer Herkunftsgruppe ranghoch waren.

Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass das Wohlbefinden von Ziegen, die einzeln in bestehende Kleingruppen eingegliedert werden, stark beeinträchtigt ist und andere Wege gefunden werden müssen, wie Tiere schonend in Gruppen integriert werden können.

Summary

The introduction of an individual goat into an established group leads to intense agonistic interactions and might impair the welfare of the introduced goat. To assess the impact of this management procedure, we introduced individual goats (eight horned and eight hornless) for five days into one of four experimental groups (two horned and two hornless) each consisting of 6 goats. During this period, we recorded agonistic and sniffing behaviour, the location of the introduced goat within the pen, lying duration and feeding duration, the occurrence of injuries and the concentration of faecal cortisol metabolites. In addition to

horn status, the influence of the social rank the introduced goat had in its group of origin was investigated. Data was analysed using (generalised) linear mixed effects models with the explanatory variables time, presence of horns and rank category (“high”, “medium” and “low”).

Agonistic interactions and sniffing behaviour directed from group members towards the introduced goats were high on the introduction day and decreased to a low and constant level for the remaining introduction period. Throughout the introduction period, however, introduced goats had considerably increased lying times, decreased feeding times as well as elevated concentrations of faecal cortisol metabolites. Changes were more pronounced in horned goats, and especially those who were high ranking in their group of origin.

In conclusion, the results indicate that the welfare of goats individually introduced into small groups is seriously impaired and better ways for introducing goats into established groups need to be found.

1 Einleitung

In der Praxis der Laufstallhaltung von Ziegen ist es bei der Bestandsergänzung üblich, dass fremde Tiere in bestehende Gruppen eingegliedert werden. In der Folge von Eingliederungen wurden bei Ziegen ein Anstieg agonistischer Interaktionen (ADDISON und BAKER 1982, ALLEY und FORDHAM 1994, SCHWARZ und SAMBRAUS 1997), eine Reduktion der Fresszeit (SCHWARZ und SAMBRAUS 1997) und ein Anstieg der Cortisolkonzentration im Blut (ORTIZ und ALVAREZ 2007) beobachtet, was vermuten lässt, dass diese Situation für die eingegliederten Tiere eine Belastung darstellt.

Aufgrund der normalerweise limitierten Platzverhältnisse dürfte es besonders kritisch sein, wenn Ziegen in Kleingruppen eingeführt werden, da kleine Gruppengrößen (GAUDERNACK TONNESEN et al. 2008) und unstrukturierte Buchten (ASCHWANDEN et al. 2009) das Ausmaß agonistischer Auseinandersetzungen zu steigern vermögen. Neben dem Hornstatus, der das Sozialverhalten von Ziegen moduliert (ASCHWANDEN et al. 2008), könnte zudem auch der soziale Rang der eingegliederten Ziege eine weitere Einflussgröße darstellen. So vermuten ALLEY und FORDHAM (1994), dass die Reaktion der Gruppenmitglieder auf eine neu eingegliederte Ziege von deren Rangstatus in ihrer Herkunftsgruppe abhängt.

Die Untersuchung sollte daher Aufschluss darüber geben, wie groß die Belastung einer Ziege während der Eingliederung in eine Kleingruppe ist und wie sich diese im Verlauf der Eingliederung verändert. Zudem wurde untersucht, ob es Unterschiede zwischen eingegliederten Tieren verschiedener Rangklassen und aufgrund der Behornung gibt.

2 Tiere, Material und Methode

2.1 Tiere und Haltung

Die Versuche fanden an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART in Tänikon von November 2009 bis Januar 2010 statt. 48 adulte, nicht-laktierende Ziegen verschiedener Schweizer Milchziegenrassen waren in acht Gruppen (vier behornete und vier hornlose) mit jeweils sechs Tieren aufgeteilt. In vier (je zwei behornt bzw. hornlos) der

acht Gruppen wurde eingegliedert (= Versuchsgruppen), die anderen vier Gruppen stellten die einzugliedernden Ziegen. Alle Buchten waren ca. 15,3 m² groß und beinhalteten einen Tiefstreubereich (11,7 m²) und einen erhöhten, befestigten Fressbereich (3,6 m²), der durch eine Holzwand in zwei gleich große Bereiche geteilt war. Im Tiefstreubereich befanden sich mit einem Raumteiler und einem Liegepodest (Ziegen konnten sich darauf aufhalten oder es als Liegenische nutzen) zwei zusätzliche Strukturelemente. Wasser, sowie ein Mineralleckstein standen ad libitum zur Verfügung. Heu wurde zweimal täglich ad libitum gefüttert, das Tier-Fressplatz-Verhältnis betrug 1:1.

2.2 Versuchsbedingungen

Vor Versuchsbeginn wurden in den acht Gruppen gemäß ASCHWANDEN et al. (2008) die Rangordnung der Ziegen erhoben und die Tiere entsprechend ihres Dominanzindex in die Rangklassen ranghoch (Dominanzindex 0.8 und 1.0), -mittel (0.4 und 0.6) und -tief (0.0 und 0.2) eingeteilt. So konnte bei der Analyse die Rangklasse, die die eingegliederte Ziege in ihrer Herkunftsgruppe besaß, berücksichtigt werden.

In vier Durchgängen wurde jeweils eine Einzelziege in eine der vier Versuchsgruppen eingegliedert (N = 16). Die einzugliedernden Ziegen hatten denselben Behornungsstatus wie die Gruppen. Die Einzeltiere verblieben für fünf Tage (Tag 0–4) in den Versuchsgruppen, anschließend wurden sie zurück in ihre Herkunftsgruppen verbracht.

2.3 Datenerhebung

An den Tagen 0–4 der Eingliederung wurde jede Versuchsgruppe in sechs 15 min Blöcken zwischen 8:30–11:30 Uhr und 16:00–19:00 Uhr beobachtet, was die Hauptfütterungszeiten einschloss. Erfasst wurden Initiator und Empfänger agonistischer Interaktionen (Verdrängungen, Drohungen, Horn- bzw. Kopfstöße, Beißen, Kämpfe) und affiliatives Verhalten (Beriechen, Kratzen, Belecken, Scheinkämpfe). Zu Beginn jedes 15-min-Blocks wurde zudem registriert, wo sich die eingegliederte Ziege in der Bucht aufhielt. Deren tägliche Liegezeit wurde anhand der Daten eines am Hinterbein befestigten Beschleunigungssensors berechnet. Ein am Halfter befestigter Drucksensor erfasste die Kauschläge, wodurch die tägliche Fresszeit ermittelt werden konnte. Zudem wurde täglich die Art und die Anzahl frischer Verletzungen erhoben. Zur Analyse der Konzentration von Cortisolmetaboliten (ng/g) wurden täglich rektal Kotproben bei den eingegliederten Ziegen entnommen und anschließend bis zur Analyse tiefgefroren. Die Bestimmung erfolgte mittels Enzymimmunoassay (EIA) (MÖSTL et al. 2002, KLEINSASSER et al. 2010) am Department für Biomedizinische Wissenschaften/Biochemie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien.

Zwischen den Durchgängen war jeweils eine Pause von neun Tagen. In den Tagen vor jedem Durchgang wurden an den einzugliedernden Ziegen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen Daten für Liegedauer (-7, -6), Fresszeit (-6, -5) und Cortisolmetaboliten-Konzentration (-4, -3) erhoben, die als Referenzwerte verwendet wurden. Eine Woche nachdem die eingegliederten Ziegen wieder in ihre Herkunftsgruppen gebracht wurden, wurde bei ihnen eine zusätzliche Probe zur Bestimmung der Cortisolmetaboliten-Konzentration entnommen (Tag 11). Um sicher zu gehen, dass ausschließlich Verletzungen aufgenommen wurden, die im Zusammenhang mit der Eingliederung entstanden, wurde am Tag vor der Eingliederung (-1) der Status quo erhoben.

2.4 Statistische Analyse

Die agonistischen und affiliativen Interaktionen wurden aus Sicht des Empfängers ausgewertet, und es wurde unterschieden, ob der Empfänger ein Gruppentier oder das eingegliederte Tier war. Gruppentiere erhielten jedoch so selten agonistische Interaktionen von eingegliederten Ziegen, dass für diese Zielgröße keine statistische Auswertung erfolgte. Weiter konnte ausschließlich gegenseitiges Beriechen in der statistischen Analyse berücksichtigt werden, da andere affiliative Verhaltensweisen nur sporadisch auftraten. Bei der Beobachtung stellte sich heraus, dass insbesondere die behornen eingegliederten Ziegen sich vorwiegend in der Liegenische aufhielten, sodass dies in Bezug auf die Lokalisation der Tiere ausgewertet wurde.

Die folgenden Zielvariablen wurden somit mit (generalisierten) linearen gemischteffekte-Modelle analysiert:

- Anzahl von agonistischen Interaktionen, die das eingegliederte Tier von Gruppenmitgliedern pro Tag erhielt (log-transformiert)
- Häufigkeit des Beriechens des eingegliederten Tieres pro Tag durch Gruppenmitglieder (log-transformiert)
- Beriechen von Gruppenmitgliedern pro Tag durch die eingegliederte Ziege (ja/nein)
- Anteil Beobachtungen pro Tag (= 6 Beobachtungen pro Tag), an denen sich die eingegliederte Ziege in einer Liegenische aufhielt (logit-transformiert)
- Liegedauer der eingegliederten Ziege (h/Tag)
- Fresszeit der eingegliederten Ziege (h/Tag)
- Cortisolmetaboliten-Konzentration im Kot (ng/g) der eingegliederten Ziege (log-transformiert)
- Auftreten von Verletzungen bei den eingegliederten Ziegen (ja/nein)

Die erklärenden Variablen waren die Rangklasse (ranghoch, -mittel, -tief), der Behornungsstatus (ja/nein) und der zeitliche Verlauf. Die Anzahl der Faktoren für den zeitlichen Verlauf variierte zwischen 8, 7 und 5, je nachdem ob es Referenzwerte aus Erhebungstagen vor, während und nach der Eingliederung (Cortisolmetaboliten-Konzentration), bzw. vor und während der Eingliederung (Liegedauer, Fresszeit) oder nur während der Eingliederung (soziale Interaktionen, Lokalisation in der Bucht, Verletzungen) gab. Für die sozialen Interaktionen, die das eingegliederte Tier von einem Gruppentier erhielt, war der zufällige Effekt das Gruppentier geschachtelt in der Gruppe. Für alle anderen Zielgrößen war es die Tieridentität der eingegliederten Ziege.

Die Wahl des geeigneten Modells erfolgte mittels des AIC/BIC Kriteriums (BURNHAM und ANDERSON 2003). Für die sozialen Interaktionen sowie die Lokalisation des eingegliederten Tiers und Verletzungen waren die Haupteffekte-Modelle die geeignetsten, während es für die Liege- und Fressdauer die komplexen Modelle mit der Dreifachinteraktion waren und für die Cortisolmetaboliten-Konzentration das Modell mit einer Zweifachinteraktion zwischen Behornungsstatus und Rangklasse. Um die Ergebnisinterpretation zu vereinfachen und als Zugeständnis an konservativere Auswahlverfahren sind im Folgenden bei Haupteffekte-Modellen zusätzlich p-Werte angegeben.

3 Ergebnisse

3.1 Soziale Interaktionen

Soziale Interaktionen (agonistische Interaktionen und gegenseitiges Beriechen), die die eingegliederten Ziegen von Gruppenmitgliedern erhielten, traten insbesondere am Eingliederungstag auf (je ca. 20 Aktionen/eingegliedertes Tier am Tag der Eingliederung). Im Verlauf der Eingliederungszeit nahmen diese Interaktionen ab (ca. zehn agonistische Interaktionen und zweimal Beriechen pro Tag, zeitlicher Verlauf: $F_{4,60} = 15,09$; $p < 0,001$).

Behornnte eingegliederte Ziegen initiierten nie eine agonistische Interaktion gegen Gruppenmitglieder, und hornlose nur sehr selten (Mittelwert: 3 Aktionen/Tag). Im Gegensatz zu hornlosen eingegliederten Ziegen, berochen behornnte eingegliederte Ziegen Gruppenmitglieder lediglich am Eingliederungstag (Behornungsstatus: $\chi^2_1 = 21,81$, $p < 0,001$, Abb. 1). Im Verlauf der Eingliederung nahm auch bei den hornlosen eingegliederten Ziegen die Wahrscheinlichkeit ab, dass sie Gruppentiere berochen (zeitlicher Verlauf: $\chi^2_4 = 20,62$, $p < 0,001$, Abb. 1).

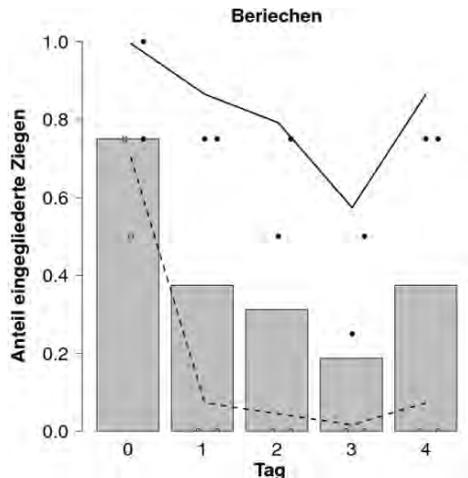


Abb. 1: Anteil der eingegliederten Ziegen, die Gruppenmitglieder berochen. Kreise: Anteile in den vier Versuchsgruppen, offene Kreise = behornnte Gruppen, ausgefüllte Kreise = hornlose Gruppen; durchgezogene Linie = Modellschätzung für hornlose hochrangige Ziegen, gestrichelte Linie = Modellschätzung für behornnte hochrangige Ziegen

Fig. 1: Proportion of introduced goats that performed sniffing behaviour towards group members. Circles: proportions in the four groups; open circles = horned groups, filled circles = hornless groups. Solid line = model estimate for hornless high-ranking goats, dashed line = model estimate for horned high-ranking goats

3.2 Lokalisation

Der Anteil an Beobachtungen, in denen sich die eingegliederte Ziege in einer Liegenische aufhielt, betrug bei den behornnten Ziegen über die gesamte Eingliederungszeit mehr als 80 %, während es bei den hornlosen kontinuierlich 20–30 % waren (Behornungsstatus: $F_{1,14} = 157,47$, $p < 0,001$, zeitlicher Verlauf: $F_{4,59} = 0,93$, $p = 0,45$).

3.3 Liegedauer

Sowohl bei den behornen eingegliederten Ziegen als auch bei den hornlosen, stieg mit dem Tag der Eingliederung die Liegedauer an (Tab. 1). Bezogen auf die Basiswerte vor der Eingliederung war bei den behornen Tieren ein sprunghafter Anstieg der Dauer von mehr als 100 % zu verzeichnen, der bei ranghohen und -mittleren über die gesamte Eingliederungszeit auf dem gleichen hohen Niveau blieb. Einzig bei den rangtiefen behornen Ziegen sank die Liegedauer an den Tagen 3 und 4 wieder etwas ab. Die Liegedauer der hornlosen eingegliederten Ziegen stieg kontinuierlich und zu einem deutlich geringeren Grad an (ca. 30 %). An den Tagen 3 und 4 gab es bei allen Rangklassen hornloser eingegliederteter Ziegen eine Reduktion der Liegedauer.

Tab. 1: Liegedauer (Stunden pro 24 Stunden) der eingegliederten Ziegen vor und während der Eingliederung in Abhängigkeit der Behornung; dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardabweichung

Tab. 1: Lying duration (hours per 24 hours) of horned and hornless introduced goats before and during the introduction period; mean and standard deviation are shown.

Liegedauer Lying duration	Vor der Eingliederung (Kontrolle) Before the introduction (control)		Während der Eingliederung During the introduction period	
Behornt Horned	10,1	± 3,98	21,8	± 1,73
Hornlos Hornless	9,7	± 3,37	13,1	± 3,25

3.4 Fresszeit

Im Vergleich zu den Basiswerten vor der Eingliederung sank die Fresszeit bei allen Ziegen mit Beginn der Eingliederung (Tab. 2). Dabei war das Ausmaß der Reduktion bei den behornen eingegliederten Ziegen mit ca. 70 % deutlich größer als bei den hornlosen Tieren, bei denen sich die Fressdauer um ca. 30 % verringerte. Mit Ausnahme der tiefrangigen hornlosen Ziegen blieb das Niveau für alle anderen Kategorien über die gesamte Eingliederungszeit konstant. Tiefrangige hornlose Ziegen fraßen an Tag 4 etwas länger als an den Tagen 0–3.

Tab. 2: Fresszeit (Stunden pro 24 Stunden) der eingegliederten Ziegen vor und während der Eingliederung in Abhängigkeit der Behornung; dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardabweichung

Tab. 2: Time horned and hornless introduced goats spent feeding (hours per 24 hours) before and during the introduction period; mean and standard deviation are shown

Fresszeit Feeding duration	Vor der Eingliederung (Kontrolle) Before the introduction (control)		Während der Eingliederung During the introduction period	
Behornt Horned	4,2	± 1,15	1,2	± 0,38
Hornlos Hornless	4,1	± 1,16	2,9	± 0,94

3.5 Cortisolmetaboliten-Konzentration

Alle eingegliederten Ziegen wiesen an den Tagen 1–4 eine erhöhte Cortisolmetaboliten-Konzentration im Kot auf. Die höchste Konzentration wurde bei den behorneten ranghohen Tieren gemessen. Eine Woche nachdem die Tiere wieder in ihre Herkunftsgruppen gestallt worden waren, war die Cortisolmetaboliten-Konzentration wieder auf dem Niveau der Kontrollwerte vor Beginn der Eingliederung (Tab. 3).

Tab. 3: Corisolmetaboliten-Konzentration [ng/g] der eingegliederten Ziegen vor (Tag -4 und -3), während (Tag 0–4) und nach (Tag 11) der Eingliederung; dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardabweichung

Tab. 3: Concentration of faecal cortisol metabolites [ng/g] before (day -4 and -3), during (day 0–4) and after (day 11) the introduction period. Mean and standard deviation are shown

Cortisolmetaboliten Cortisol metabolites	Vor der Eingliederung (Kontrolle) Before the introduction (control)		Während der Eingliederung During the introduction period		Nach der Eingliederung After the introduction	
Behornt Horned	794,0	± 407,01	1411,7	± 1189,96	510,0	± 267,17
Hornlos Hornless	608,2	± 288,60	1044,7	± 685,07	527,6	± 416,78
Hochrangig High-ranking	795,2	± 409,22	1981,8	± 1321,42	603,6	± 305,51
Mittlerangig medium-ranking	710,0	± 314,12	895,4	± 608,89	572,5	± 481,15
Tief Rangig Low-ranking	596,3	± 353,81	874,0	± 620,91	369,6	± 73,16
Zusammengefasst Taken together	701,1	± 356,11	1228,2	± 1012,31	518,8	± 338,31

3.6 Verletzungen

Keine der erklärenden Variablen hatte einen Einfluss auf das Risiko verletzt zu werden (zeitlicher Verlauf: $\chi^2 = 3,94$, $p = 0,41$; Behornungstatus: $\chi^2 = 1,05$, $p = 0,31$; Rangklasse: $\chi^2 = 1,40$, $p = 0,50$). Insgesamt wurden 21 Verletzungen registriert, von denen sechs auf behornete und 15 auf hornlose entfielen. 7 der 21 waren Hämatome und 14 Abschürfun-gen. 19 entfielen auf die Kopf-/Halsregion und zwei waren in der Nähe der Vulva. Bei den hornlosen Ziegen befanden sich alle Verletzungen (15) in der Kopf-/Halsregion, während sich beide Verletzungen in der Nähe der Vulva bei behorneten Tieren fanden. Keine der bei der Erhebung des Status quo festgestellten Verletzungen traten bei einzugliedernden Ziegen auf. Die dabei festgestellten fünf Verletzungen traten alle bei Tieren der Gruppen auf, in die eingegliedert wurde.

4 Diskussion

In unserer Untersuchung konnten wir nachweisen, dass Einzeltiere infolge der Eingliederung in bestehende Kleingruppen über die gesamte Eingliederungszeit hinweg deutlich belastet sind. Behornete Ziegen, insbesondere solche, die in ihrer Ursprungsgruppe hochrangig waren, waren dabei stärker betroffen als hornlose Ziegen. Die Belastung äußerte sich in einer erhöhten Liegedauer, deutlich reduzierten Fresszeiten und erhöhten Cortisolmetaboliten-Konzentrationen. Tierschutzrelevant ist insbesondere die stark reduzierte Fresszeit, die eine Hungerketose provozieren kann (STÖBER 2006). In unserer Studie konnten zwar keine klinischen Symptome beobachtet werden, was daran liegen könnte, dass ihr Auftreten möglicherweise verzögert oder noch subklinisch war, da die Ziegen nicht laktierend waren und somit einen geringeren Energiebedarf hatten. Bei einer laktierenden Ziege wäre jedoch davon auszugehen, dass eine solche Reduktion in der Futteraufnahme zumindest die (Milch-) Leistung beeinträchtigt, wie dies in Folge von Umgruppierungen bei Ziegen bereits beschrieben wurde (FERNÁNDEZ et al. 2007).

Die erhöhten Cortisolmetaboliten-Konzentrationen dürften durch die verlängerten Liegezeiten oder verringerten Fresszeiten hervorgerufen worden sein und/oder durch sozialen Stress. Die Diskrepanz zwischen den Erfahrungen in der Herkunftsgruppe und denen während der Eingliederungszeit war für behornete ranghohe eingegliederte Ziegen besonders groß. Dies könnte erklären, warum deren Cortisolmetaboliten-Konzentration besonders stark erhöht war. Die Ursache dafür, dass die Cortisolmetaboliten-Konzentration am Tag 0 noch nicht erhöht war, lag vermutlich an der von uns gewählten Zeitspanne bis zur ersten Probenahme. Um die Auswirkungen akuter Stressoren zu überwachen, wird empfohlen, bei Ziegen die Kotproben 12–15 Stunden nach der Stressor-Exposition zu nehmen (KLEIN-SASSER et al. 2010). Die von uns gewählte Zeitspanne von zwölf Stunden könnte daher zu kurz gewesen sein und sollte in zukünftigen Untersuchungen auf mindestens 13 Stunden verlängert werden.

In manchen Studien wird von einer Integration eingegliedelter Ziegen gesprochen, sobald die Anzahl agonistischer Interaktionen wieder auf das Niveau von vor der Eingliederung gesunken ist (ADDISON und BAKER 1982; FERNÁNDEZ et al. 2007). Obwohl die Anzahl agonistischer Interaktionen von Gruppenmitgliedern gegen eingegliederte Ziegen nach dem Eingliederungstag (Tag 0) tatsächlich deutlich zurückging, dürfte dies nicht mit einer erfolgten Integration gleichzusetzen sein. Dass die eingegliederten Ziegen sich in die Liegenischen zurückzogen und nicht annähernd die gleichen Fress- und Liegezeiten aufwiesen wie vor ihrer Eingliederung, spricht vielmehr dafür, dass die Ziegen versuchten, sich von der Gruppe zu isolieren. Im Vergleich zu hornlosen Ziegen vermeiden behornete Ziegen Auseinandersetzungen mit Körperkontakt (ASCHWANDEN et al. 2008). Das dürfte erklären, warum sich im vorliegenden Experiment im Vergleich zu den hornlosen die behorneten eingegliederten Ziegen stärker versuchten zu isolieren, indem sie sich nahezu ausschließlich in der Liegenische aufhielten. Damit verbunden ergaben sich zwischen behorneten und hornlosen Ziegen auch Unterschiede in Bezug auf das Liege- und Fressverhalten sowie die Cortisolmetaboliten-Konzentration, die auf eine größere Belastung der Eingliederung für behornete Tiere schließen lassen.

Dass bei hornlosen eingegliederten Ziegen häufiger Verletzungen auftraten als bei behorneten, könnte die Vermutung zulassen, dass die Belastung bei hornlosen Ziegen

größer war als bei behornnten. Eine Erklärung für die häufiger auftretenden Verletzungen bei hornlosen eingegliederten Tieren dürfte jedoch die unterschiedliche Art, agonistische Interaktionen auszutragen, zwischen behornnten und hornlosen Ziegen sein: Auseinandersetzungen bei hornlosen Ziegen erfolgen meist mit Körperkontakt (ASCHWANDEN et al. 2008), was die Verletzungsgefahr erhöht. Im Falle von Kopfstößen und Kämpfen haben hornlose Ziegen dann zudem ein größeres Verletzungsrisiko am Kopf als behornnte Ziegen, die bei direkten Stößen durch ihre Hörner geschützt sind. Andererseits traten Verletzungen mit potentiell größerer wirtschaftlicher Bedeutung (zwei Abschürfungen in der Nähe der Vulva) ausnahmslos bei behornnten Ziegen auf. Im Rahmen solcher Fragestellungen ist es jedoch wichtig, jede Verletzung aufzunehmen, da sie immer eine Beeinträchtigung für das betroffene Tier darstellen.

Zusammenfassend kann geschlossen werden, dass die Eingliederung einzelner Ziegen in bestehende Gruppen zu einer deutlichen Belastung bzw. Einschränkung des Wohlergehens führt: Die eingegliederten Ziegen erhielten zumindest am ersten Tag vermehrt agonistische Interaktionen von Gruppenmitgliedern, verbrachten den größten Teil der Beobachtungen in einer Liegenische, hatten über die gesamte Eingliederungszeit deutlich erhöhte Liegezeiten und erheblich reduzierte Fresszeiten. Die erhöhten Cortisolmetaboliten-Konzentrationen lassen zudem auf eine Aktivierung der physiologischen Stressachse schließen. Zudem bestand ein wesentliches Risiko für Verletzungen. Es müssen somit Methoden gefunden werden, um Einzeltiere schonender in bestehende Gruppen eingliedern zu können.

Literatur

- Addison, W.E.; Baker, E. (1982): Agonistic behaviour and social organisation in a herd of goats as affected by the introduction of non-members. *Applied Animal Ethology* 8, S. 527–535
- Alley, J.C.; Fordham, R.A. (1994): Social events following the introduction of unfamiliar does to a captive feral goat (*Capra hircus* L.) herd. *Small Ruminant Research* 13, S. 103–107
- 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. *Applied Animal Behaviour Science* 114, S. 116–131
- Aschwanden, J.; Gygax, L.; Wechsler, B.; Keil, N.M. (2009): Loose housing of small goat groups: Influence of visual cover and elevated levels on feeding, resting and agonistic behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 119, S. 171–179
- Burnham, K.; Anderson, D. (2003): Model selection and multi-model inference. Springer-Verlag, New York
- Fernández, M.A.; Alvarez, L.; Zarco, L. (2007): Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Ruminant Research* 70, S. 228–232
- Gaudernack Tonnesen, H.; Boe, K.E.; Andersen, I.L. (2008): Group size and social interactions in goats, 18th Nordic Symposium of the International Society for Applied Ethology, Oscarsborg, Norway
- Kleinsasser, C.; Graml, C.; Klobetz-Rassam, E.; Barth, K.; Waiblinger, S.; Palme, R. (2010): Physiological validation of a non-invasive method for measuring adrenocortical activity in goats. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift - Vet. Med. Austria* 97, S. 259–262
- Möstl, E.; Maggs, J.L.; Schrötter, G.; Besenfelder, U.; Palme, R. (2002): Measurement of cortisol metabolites in faeces of ruminants. *Veterinary Research Communications* 26, S. 127–139

Ortiz, L.; Alvarez, L. (2007): Regrouping in domestic goats: its effect on blood cortisol levels, 41st International Congress ISAE, Merida, Mexico

Schwarz, E.; Sambras, H.H. (1997): Integration von Jungziegen in eine Herde von Altriegen. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 110, S. 214-219

Stöber, M. (2006): Fütterungs- und stoffwechselbedingte Krankheiten der Leber. In: Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, Hrsg. Dirksen, G.; Gründer, H.-D.; Stöber, M., Parey Verlag, Stuttgart

Dank

Das Forschungsprojekt wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen finanziert (Projekt Nr. 2.09.04).

Verhalten von Przewalski-Junghengsten in seminatürlicher Umgebung

Behaviour of Przewalski-Stallions in a seminatural Environment

ANNA-CAROLINE WÖHR, NATALIE STEIDELE, MICHAEL ERHARD

Zusammenfassung

In der Literatur werden kaum Angaben gemacht, wie die Haltungsbedingungen eines Pferdes unter seminatürlichen Bedingungen zu gestalten sind, um den Anforderungen, die das Tier an seine Umwelt stellt, gerecht werden zu können.

In dieser Untersuchung wurde daher überprüft, inwieweit, unbeeinflusst durch den Menschen, äußere und innere Faktoren, wie Klima, Nahrungsangebot, Gruppenzusammensetzung und Rangordnung einen Einfluss auf das Ruheverhalten von Przewalskipferden in seminatürlicher Umgebung haben. Die Untersuchung wurde mit 7 männlichen Przewalski-Pferden, die sich im Alter zwischen 1,5 und 6 Jahren befanden, durchgeführt. Die Tiere leben im Junggesellenverband im Tennenloher Forst und haben die Aufgabe, in dem etwa 50 ha großen Gehege ökologisch wertvolle Flächen offen zu halten, damit diese als Lebensraum für die dort ansässige seltene Tier- und Pflanzenwelt dienen können. Es fanden sowohl Verhaltensbeobachtungen als auch das Sammeln von Kotproben zur Cortisolmetabolitenbestimmung statt. Insgesamt wurde 242 h beobachtet, wobei die Tage in jeweils 4 Beobachtungseinheiten aufgeteilt wurden. Die Rangordnung wurde monatlich mit der Methode des „Average Dominance Index“ (ADI) erfasst. Die Pferde waren bis auf die täglichen Kontrollen durch die Gebietsbetreuerin sich selbst überlassen, zugefüttert wurde nur im Winter. Die Ergebnisse zeigen, dass für gemeinsame Ruhepausen, in denen ein Großteil der Herde oder alle Pferde ruhten, bevorzugt trockene und übersichtliche Ruheplätze auf Offen- und Heideflächen aufgesucht wurden. Je kälter es im Jahresverlauf wurde, desto seltener und kürzer legten sich die Pferde ab, sodass von November bis in den März Ruhen im Stehen das ausschließliche Ruheverhalten darstellte. Im März konnte eine starke Einschränkung des Ruheverhaltens festgestellt werden, was auf die zu dieser Zeit eingestellte Winterfütterung zurückzuführen ist. Eine Abhängigkeit der Gesamtruhezzeit von der sozialen Stellung in der Herde war hier wider Erwarten nicht ersichtlich. Die Werte der Cortisolmetaboliten (CM) im Kot standen in engem Zusammenhang mit den Jahreszeiten. Einen starken Einfluss nahm die Einstellung der Winterfütterung im März. Hier stieg die Konzentration der CM-Werte im Kot aller Pferde sprunghaft um ein Vielfaches an. Ranghohe Pferde, sowie rangniedere Tiere, die versuchten, im Rang aufzusteigen, wiesen hohe CM-Konzentrationen im Kot auf. Insgesamt lässt sich schlussfolgern, dass eine naturnahe Haltung von Przewalskipferden im Junggesellenverband aus Sicht des Ruheverhaltens und bei gemäßigten Klimaverhältnissen keine Probleme mit sich bringt. Innerhalb einer intakten Herdenstruktur erfolgt keine Beeinflussung des Ruheverhaltens rangniedriger Tiere. Trockene und gut überblickbare Flächen sind zur Haltung von Przewalskipferden zwingend notwendig. Bietet ein Gehege in den Wintermonaten nicht ausreichend Nahrung oder sind die Pferde noch nicht ausreichend an ein Leben im Freiland gewöhnt, ist eine Zufütterung im Winter und deren langsames Ausschleichen unabdingbar. Die Messung

von Glukokortikoidmetaboliten im Kot dient auch für Wildpferde als adäquates Mittel, um langfristige Stressbelastungen hinreichend und ohne zusätzliche Belastung für die Tiere feststellen zu können.

Summary

In this study the impact of external and internal factors such as climate, food supply, group composition and rank-regulation on the retirement and sleeping behavior of Przewalski stallions in a semi-natural environment was studied. The study was conducted in 7 male Przewalski's horses, who were aged between 1.5 to 6 years. The animals live in the Tennenloher forestry in a semi-natural environment. The role of this wild horses in the approximately 50-acre preserve is to maintain the ecologically valuable land so it can serve as habitat for resident wildlife and rare flora. It took place both behavioural observations and collecting fecal samples for the measuring Cortisol metabolites in faeces. A total of 242 hours was observed, where the days were divided into four units of observation. The ranking was recorded monthly by the method of "Average Dominance Index" (FDI). The horses were up to the daily checks by the owners left to itself and was fed only during the winter. The results show that in collective rest periods, in which all or the major part of the horses were resting, the herd preferred dry and unobstructed resting places on sandy grassland and heathland. As it got colder the horses would lie down less and less frequently and would remain recumbent for shorter periods of time, so that from November to March all resting was done standing. In March there was a sudden strong reduction of resting behaviour, probably due to the discontinuation of the feeding sessions. An impact of the social position in the herd on the total sleep time was not evident, contrary to expectations. There was a close correlation between the season and the level of fecal cortisol metabolites. Discontinuing the winter feeding sessions in March resulted in severely escalated fecal cortisol metabolites. High ranking horses, as well as low-ranking ones trying to rise in rank, showed high cortisol metabolites. Thus, it can be concluded that keeping Przewalski horses in an all-male herd in semi-natural conditions in temperate zones is unproblematic as far as resting behaviour is concerned. As long as a herd is socially stable there is no change in resting behaviour among the lower ranking animals. Dry and unobstructed areas are imperative in keeping Przewalski horses. Artificial shelter is not necessary if there are natural tree copses. If an enclosure does not provide sufficient food during winter or if the horses are not yet entirely used to living outdoors, it is necessary to feed the horses in winter and to wean them slowly.

1 Einleitung

Das Wildpferd *Equus przewalskii* ist die letzte, bis in die heutige Zeit überlebende Wildpferdeart. Obwohl diese Pferde in freier Wildbahn im 20. Jahrhundert ausgerottet wurden, ist der Bestand in Zoos und Tiergärten mittlerweile so stark angewachsen, dass seit 1992 erfolgreiche Wiederauswilderungsprojekte in China und der Mongolei durchgeführt werden können. Das Internationale Zuchtbuch führt der Zoo Prag, das Europäische

Erhaltungszuchtprogramm (EEP) liegt derzeit in der Verantwortung des Kölner Zoos (Kordinator: W. Zimmermann) (PUSCHMANN 2007).

Auf der IUCN Liste (International Union for Conservation of Nature) ist das Przewalskipferd seit 2008 als „critical endangered“, also als „vom Aussterben bedroht“ gelistet.

Ein chronisches Dilemma bei der Zucht in Gefangenschaft sind die in vielen Institutionen oft unzureichenden Unterbringungsmöglichkeiten vor allem für männliche Nachkommen der dort gezüchteten Spezies. Bei Przewalskipferden haben die konventionelle Haltung in Haremsherden (ein Hengst mit mehreren Stuten und Fohlen) und ein annähernd ausgeglichenes Geschlechterverhältnis bei den Geburten einen Überschuss an Hengsten, sog. „surplus Hengste“ geschaffen (TILSON et al. 1988). Diese wurden wegen ihrer Aggressivität in Zoos traditionell einzeln oder seltener zu zweit oder zu dritt gehalten (REINDL und TILSON 1985).

Das Problem der Unterbringung dieser überzähligen Hengste ist sicherlich nicht einfach zu lösen. Abgesehen von der für diese Spezies aus genetischer Sicht und unter Tierschutzaspekten nicht tragbaren Alternative der Euthanasie von überzähligen Pferden, wäre eine mögliche Lösung des Problems, die Tiere in Gefangenschaft so zu halten, wie sie sich vermutlich in der Natur zusammenschließen würden, also in Junggesellengruppen (TILSON et al. 1988). Eine solche Haltung von Junggesellenherden ist im Zoo jedoch nur schwer realisierbar. WENK (2004) begründen dies mit der aggressiven Natur der Przewalskihengste. Zurzeit werden viele dieser überzähligen Hengste in großzügigen Gehegen im Rahmen von Wiederauswilderungsprogrammen oder Beweidungsprojekten gehalten. In solchen Junggesellenherden lernen die Hengste, sich gegeneinander zu behaupten. Gerade weil bei der Zucht von Przewalskipferden im Zoo jahrelang eben genau entgegen der natürlichen Aggressivität gezüchtet wurde, ist dies für das spätere Führen einer Stutenherde von herausragender Bedeutung. Agonistisches Verhalten unter Junggesellen verbessert ihre Fähigkeiten und gibt den Hengsten die Möglichkeit, die physische Stärke zu entwickeln, die nötig ist, einen Harem zu erwerben und zu leiten (MC DONNALL und HAVILAND 1995). In Bezug auf Wiederansiedlungsprogramme oder den Einsatz von Przewalskipferden in Naturschutzprojekten stellen KOLTER und ZIMMERMANN (2001) jedoch diese jahrelange „Selektion“ in Frage, da gerade Hengste gewisse Führungsqualitäten benötigen, um einen Harem zunächst zu erobern und dann auch erfolgreich anzuführen. Hierzu gehört eben auch - zumindest bei Przewalskipferden - ein bestimmtes Maß an Aggressivität. Diese Aggressivität stellt an die Haltung der Tiere sicherlich keine geringe Herausforderung. Da jedoch die Zucht letztlich der Arterhaltung und Wiederansiedlung im ursprünglichen Lebensraum dienen soll, ist eine Auseinandersetzung von Seiten der Tierhalter mit dieser Aggression unumgänglich (KOLTER und ZIMMERMANN, 2001). So muss sich die Gemeinschaftshaltung überzähliger Hengste in Zoologischen Betrieben deshalb immer wieder mit der kritischen Frage auseinandersetzen, ob diese arttypische Haltung im Junggesellenverband allen Herdenmitgliedern, auch den rangniederen, gerecht wird. Ein wichtiges Argument für eine solche Haltung ist das uneinträchtige Ausleben natürlicher Verhaltensweisen im Herdenverband. Ob dem wirklich so ist, vor allem ob es allen Tieren der Junggesellenherde möglich ist, ihr Ruheverhalten ungestört auszuüben, sollte untersucht werden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde das Schlaf- und Ruheverhalten einer Herde Przewalskihengste im Tennenloher Forst, die unter natürlichen Bedingungen ohne einen

vom Menschen vorgegebenen Rhythmus im Herdenverband leben, über den Zeitraum eines Jahres genauer beobachtet. Von Interesse war, inwieweit die Hengste durch ihre Stellung innerhalb der Herde und/oder durch äußere Bedingungen in ihrem Schlafverhalten beeinflusst werden. Weiterhin wurden soziale Interaktionen ausgewertet, sowie Glukokortikoid-metaboliten im Kot gemessen, um den Stress der Tiere zu quantifizieren und möglicherweise dessen Ursachen oder Auswirkungen herauszufinden. Ziel dieser Arbeit war es, Aussagen über die Verhaltensweisen der Przewalskiahengste im Tennenloher Forst, vor allem in Bezug auf Rangordnung, Stressbelastung und Schlafverhalten, treffen zu können.

2 Tiere, Material und Methoden

Die Studie wurde über den Zeitraum eines Jahres von Juli 2009 bis Juni 2010 im Naturschutzgebiet Tennenloher Forst durchgeführt. Insgesamt wurden 7 Przewalskiahengste über ca. 300 Stunden beobachtet. Diese setzten sich zusammen aus 252,25 h Herdenbeobachtung, 43,32 h Fokustierbeobachtung sowie einige Stunden Beobachtung während der Nacht im Rahmen des Vorversuches. Der kürzeste Beobachtungstag lag bei 8,18 h im Dezember, der längste im Juni bei 16,05 h. Diese Zeiten errechnen sich jeweils aus der Zeit von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang der einzelnen Beobachtungstage. Pro Monat wurden jeweils zwei gesamte Tage von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang beobachtet und der so entstandene Beobachtungszeitraum nochmals in 4 Beobachtungseinheiten (Vormittag, Mittag, Nachmittag, Abend) unterteilt. Vor allem im Sommer wurden diese 4 Beobachtungseinheiten auf mehrere Tage verteilt, um trotz der langen Tage eine aussagekräftige Beobachtung gewährleisten zu können. Zu Versuchsbeginn wurden in Tennenlohe 10 Przewalskiahengste (Abb. 1) des Tiergartens Nürnberg und des Tierparks München



Abb. 1: Gemeinsames Ruhen der Przewalskiahengste im Sommer
Fig. 1: Resting behaviour of Przewalski stallions in summer

Hellabrunn als Landschaftspfleger gehalten. Zu dieser Zeit waren die Hengste zwischen 1,5 und 6 Jahren alt. Die letzten beiden Neuzugänge, die in die Beobachtungen einbezogen wurden – die Pferde „Galwan“ und „Galsar“ – waren am 29.06.2009 gemeinsam nach Tennenlohe gekommen.

Die Pferde waren bis auf die täglichen Kontrollen durch die Gebietsbetreuerin sich selbst überlassen. Zufüttert wurde nur im Winter, wobei vor allem jene Tiere eine Zufütterung benötigten, die ihren ersten Winter im Gehege verbrachten. Die tiermedizinische Betreuung erfolgte durch die jeweiligen Zootierärzte. Das Naturschutzgebiet Tennenloher Forst bietet Lebensraum für zahlreiche, zum Teil stark bedrohte Tier- und Pflanzenarten. Es handelt sich um eines der größten Naturschutzgebiete Bayerns, das neben trockenem Sandmagerrasen, Heiden und Kiefernwäldern auch feuchte Moorbereiche einschließt. Das weitläufige Gelände wurde nach dem jeweiligen Bewuchs unterteilt in „Offenfläche“, „Heidefläche“, „Waldrand“ und „Wald“. Die eigentliche Aufgabe der Wildpferde in dem etwa 50 ha großen Gehege ist es, ökologisch wertvolle Flächen wie Sandmagerrasen und Heiden offen zu halten, damit diese als Lebensraum für die dort ansässige seltene Tier- und Pflanzenwelt erhalten bleiben können.

Zu den Beobachtungszeiten wurden die Pferde im Abstand von ca. 5–10 m zur Herde zu Fuß verfolgt, die einzelnen Verhaltensweisen konnten direkt protokolliert werden.

Für die Durchführung der Verhaltensbeobachtung wurden 2 unterschiedliche Aufzeichnungsmethoden ausgewählt. Diese waren zum einen das „scan sampling“ sowie das „ad libitum sampling“ (MARTIN und BATESON 1986).

Für das Schlafverhalten sowie für agonistische und freundliche Interaktionen und das Komfortverhalten wurde die „ad libitum sampling“ Methode verwendet. Mit der „scan-sampling“ Methode wurden alle 5 min für diese Arbeit zusätzlich interessante Verhaltensweisen wie Fortbewegung, Nahrungsaufnahme etc. aufgezeichnet. Um Aussagen über die sozialen Beziehungen der Pferde untereinander treffen zu können, war es zunächst nötig, die Pferde im Rang einzuordnen. Da die Stellung in der Herde nicht durchgehend konstant war, wurden jeden Monat alle gezeigten agonistischen Interaktionen erfasst. So war es möglich, Änderungen in der Rangordnung zu beurteilen. Neben der eigentlichen Erfassung der Rangordnung stellte sich vor allem die Frage, ob sich aus der sozialen Stellung innerhalb der Herde Beeinträchtigungen bzw. signifikante Unterschiede im Schlaf-, Fress- oder Sozialverhalten und im Stresslevel erkennen lassen können.

Zur Bestimmung des ADI (‘Average Dominance Index’) eines Tieres wurde zunächst die Anzahl der gewonnenen Interaktionen gegen einen bestimmten Gegner durch die Gesamtanzahl der Auseinandersetzungen in die das Paar miteinander verwickelt war, dividiert. Der ADI eines Individuums ergibt sich aus dem Durchschnitt aller Dominanz-Indizes mit allen seinen Interaktionspartnern. Zeigt ein Individuen-Paar untereinander keine Interaktionen, wurde dieser Wert aus der Analyse ausgeschlossen. Ein höherer ADI-Wert bedeutet einen höheren Rang in der Gruppe. Der ADI berücksichtigt nicht, dass sich die verschiedenen Interaktionen im Grad ihrer Aggressivität unterscheiden, da er jeweils den Durchschnittswert aller Interaktionen zwischen 2 Individuen als Basis der Berechnungen nutzt. So bekommt eine einzelne gewonnene oder verlorene Interaktion kein so großes Gewicht. Ein weiterer Vorteil ist, dass auch dann gute Ergebnisse erzielt werden, wenn einzelne Individuen einer Herde nicht direkt miteinander interagieren (HELMERIKJ et al. 2005).

Kot für die Cortisolmetaboliten-Bestimmung wurde während der Versuche sofort nach dem Abkoten aufgesammelt. Die Verarbeitung der Proben erfolgte zunächst im Labor des Lehrstuhls für Tierschutz. Der letzte Schritt, die Durchführung des ELISA, erfolgte im Institut für Biochemie der Veterinärmedizinischen Universität Wien/ Prof. R. Palme (Protokoll nach MÖSTL und PALME et al. 2008).

Für die Durchführung der statistischen Berechnungen und grafischen Darstellungen wurden MS Excel 2010 für Windows (Microsoft Corporation, Redmond, USA) und IBM SPSS Statistics 19 (SPSS Inc. an IBM Company, Chicago, IL) eingesetzt. Für Korrelationsanalysen wurde der nicht-parametrische Spearman-Korrelations-Koeffizient verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Average Dominance Index (ADI)

Die Rangordnung innerhalb der Herde wurde monatlich als „Average Dominance Index“ (ADI) aus den beobachteten agonistischen Interaktionen berechnet (Tab. 1). Einzig im Dezember 2009 war aufgrund von insgesamt lediglich 8 beobachteten Interaktionen keine klare Rangordnung auszumachen, dieser Monat wurde daher in die folgenden Berechnungen der Rangordnung nicht miteinbezogen.

Tab. 1: Average Dominance Index (ADI) der Herde im Jahresverlauf

Tab. 1: Average Dominance Index (ADI) of the herd during the year

Rang und Pferd Rank and horse	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	MW ¹⁾	SEM ²⁾
1 Dimitri	0,67	0,79	1,00	0,96	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	1,00	0,92	0,04
2 Santos	0,70	0,47	0,58	0,16	0,73	0,50	0,75	0,75	0,44	0,73	0,89	0,67	0,03
3 Aytan	0,45	0,77	0,73	0,70	0,66	0,78	0,80	0,58	0,55	0,73	0,65	0,61	0,06
4 Branai	0,47	0,55	0,47	0,25	0,40	0,30	0,36	0,25	0,66	0,34	0,46	0,41	0,04
5 Galsar	0,46	0,25	0,34	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,17	0,33	0,47	0,23	0,05
6 Sitko	0,16	0,20	0,15	0,00	0,08	0,33	0,47	0,08	0,20	0,38	0,14	0,20	0,04
7 Galvan	0,21	0,34	0,12	0,25	0,00	0,03	0,00	0,00	0,50	0,10	0,13	0,15	0,05

¹⁾ MW = Mittelwert/mean.

²⁾ SEM = Standard Error of the Mean.

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, stellte Dimitri den ersten Monat ausgenommen, im gesamten Beobachtungsjahr den unumstrittenen Leithengst dar. Zu Zeiten der Futterverknappung, von Oktober bis in den März hinein, gab es deutlich mehr Veränderungen innerhalb der Rangordnung. Während der gesamten Beobachtungszeit konnten unabhängig von Tages- und Jahreszeit sowie unabhängig von der sozialen Stellung bei allen Pferden mit insgesamt 82,7 % deutlich mehr agonistische Kontakte ohne Körperkontakt als agonistische Kontakte mit Körperkontakt (17,3 %) festgestellt werden. Zwischen einer hohen Anzahl agonistischer Interaktionen und einem hohem sozialen Rang besteht eine stark

positive und signifikante Korrelation ($R = 0,964$, $p < 0,001$) (Abb. 2). Bezüglich der freundlichen Sozialkontakte konnte keine Korrelation mit der Rangordnung beobachtet werden ($R = -0,036$, $p = 0,939$; Abb. 2).

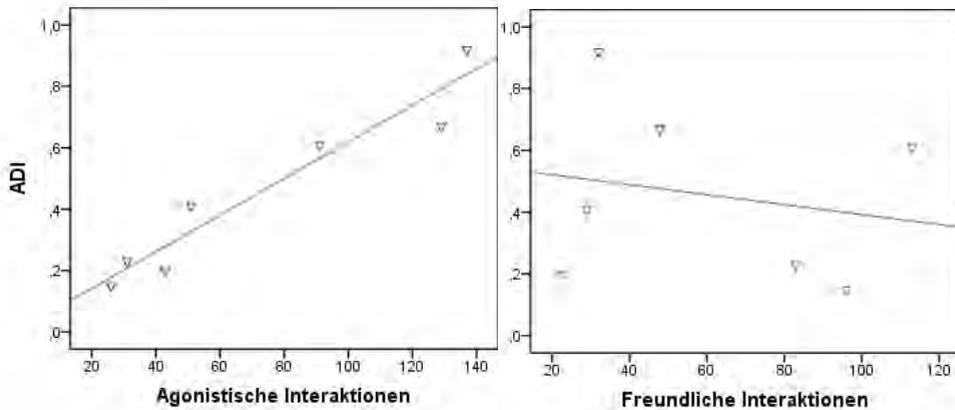


Abb. 2: Korrelation des ADI mit der Anzahl der agonistischen 1) und freundlichen 2) Interaktionen, $n = 7$ Pferde, 252 h Beobachtungszeit, 1) $R = 0,964$, $p < 0,001$, 2) $R = -0,036$, $P = 0,9390$

Fig. 2: Korrelation of the ADI with the number of agonistic 1) and friendly 2) Interactions, $n = 7$ horses, 252 h observation time, 1) $R = 0,964$, $p < 0,001$, 2) $R = -0,036$, $P = 0,9390$

Die jahreszeitliche Aufteilung innerhalb der Herde ergab im Frühling einen Anteil von insgesamt 95 agonistischen Sozialkontakten (18,7 %). Im Sommer stieg diese Zahl auf 168 (33,0 %), um im Herbst wieder auf 111 (21,9 %) abzusinken, während in den Wintermonaten insgesamt 134 (26,4 %) agonistische Interaktionen gezählt wurden. Insgesamt waren die agonistischen Interaktionen somit relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt. Im Dezember konnten vor Beginn der Winterfütterung nur wenige Interaktionen beobachtet werden. Die Pferde schliefen auffällig wenig und verbrachten den größten Teil des Tages damit, nach Fressbarem zu suchen. Nachdem sich die Pferde im Januar auf die tägliche Winterfütterung eingestellt hatten, waren sie deutlich aktiver als zuvor. 72 der insgesamt 120 im Winter beobachteten agonistischen Interaktionen fanden im Januar statt, eine derart hohe Anzahl an Interaktionen wie sie sonst nur in den Sommermonaten beobachtet wurde. Diese Entwicklung ist in Abbildung 3 graphisch dargestellt.

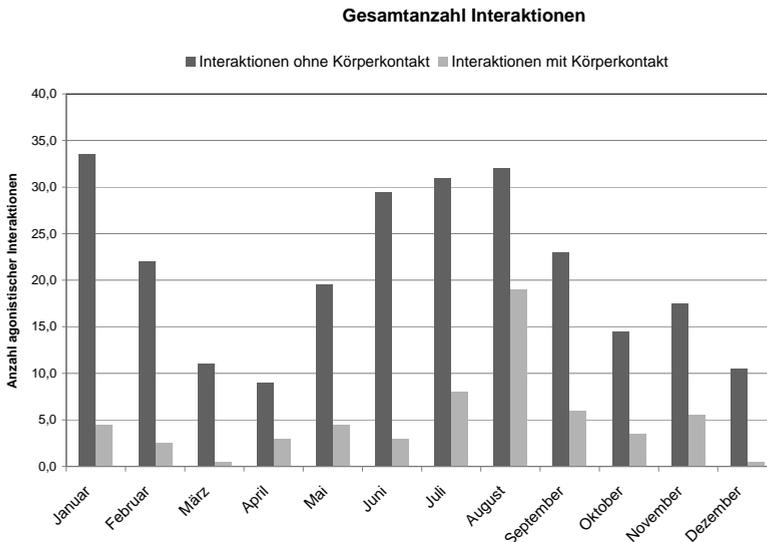


Abb. 3: Gesamtanzahl der agonistischen Interaktionen pro Lichttag im Jahresverlauf, n = 7 Pferde
 Fig. 3: Number of agonistic Interactions per day during one year, n = 7 horses

3.2 Gehegenutzung

Vor Beginn dieser Arbeit lagen keine genaueren Daten vor, die Aufschluss darüber hätten geben können, inwieweit die Pferde in Tennenlohe ihr Gehege nutzen und ob, wie vermutet, tages-, wetter- oder jahreszeitabhängige Unterschiede erkennbar sind. Während der Beobachtungen wurde festgestellt, dass die Pferde sich meist synchron verhielten. Sie waren auch über den Großteil der gesamten Beobachtungszeit im Herdenverband zusammen, lediglich der Leithengst separierte sich gelegentlich von der Herde.

Die Geländenutzung durch die Pferde stand in einem eindeutigen Zusammenhang mit der Jahreszeit bzw. dem Bewuchs der einzelnen Areale zu bestimmten Jahreszeiten (Abb. 4). Zum Frühjahr und Sommer hin wurden fast ausschließlich Offen- und Heideflächen als Aufenthalts-, Fress- und Ruheorte genutzt. Von insgesamt 84 Beobachtungseinheiten (BE) entfielen 24 BE auf den Frühling, hiervon verbrachten die Pferde ihre Zeit in 10 BE auf den Offenflächen, in 14 BE auf Heideflächen. Im späteren Frühling sowie im Frühsommer wurde der Pflanzenaufwuchs der Heidefläche bevorzugt, so entfielen 4 BE der insgesamt 16 BE im Sommer auf die Offenflächen, eine auf den Waldrand und der Großteil mit 11 BE auf die Heideflächen. Im Herbst nahmen die Offenflächen erneut eine wichtige Stellung ein, in 20 BE ergab sich folgende Aufteilung der genutzten Geländeabschnitte: 9 BE Offenfläche, 8 BE Heidefläche, 3 BE Waldrand. In den Wintermonaten dienten Heidefläche und Waldrand als beliebter Aufenthaltsort, die Zahl der Aufenthalte am Waldrand stieg wie folgt: Die insgesamt 24 Einheiten teilten sich in 3 BE Offenfläche, 13 BE Heidefläche und 8 BE Waldrand.

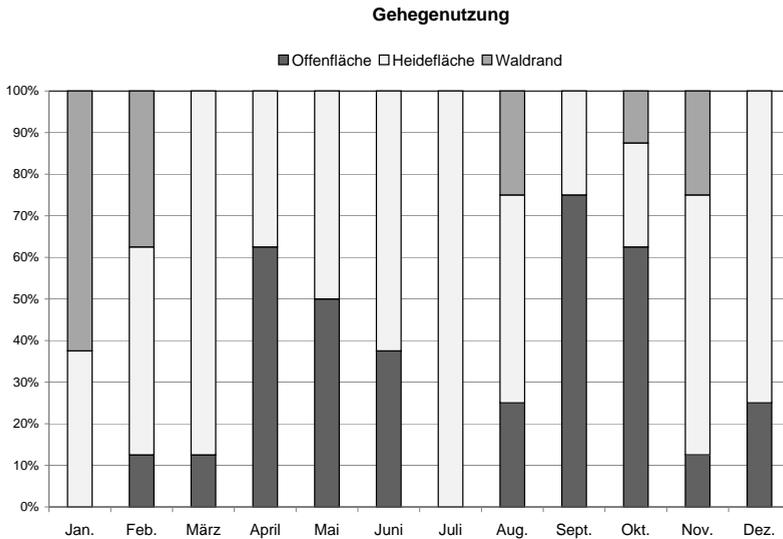


Abb. 4: Prozentuale Nutzung der Geländeabschnitte im Jahresverlauf, n = 7 Pferde, 252 h Beobachtungszeit

Fig. 4: Site-use (%) during one year, n = 7 horses, 252 h observation time

Da im Winter am Waldrand die tägliche Fütterung mit Heu erfolgte, ist zu vermuten, dass die Zeiten des längeren Aufenthalts am Waldrand maßgeblich durch diese Zufütterung zustande gekommen sind.

Auch die Insektenbelastung beeinflusste die Standortwahl erheblich. Wenn diese, vor allem im Sommer, auf den Heide- und Offenflächen zu hoch wurde, hielten sich die Pferde länger im Wald und am Waldrand auf, wo die Belästigung durch Stech- und Kriebelmücken deutlich geringer ausfiel. Zum Teil griffen die Pferde auch auf ungewöhnliche Methoden zurück, um die Insektenplage erträglicher zu machen. Einige behängten sich selbst mit abgebissenen Kiefernästen, die als eine Art Fliegenschutzmaske dienen (Abb. 5).



Abb. 5: 'Aytan' mit umgehängtem Kiefernast

Fig. 5: 'Aytan' with a put-on pine branch

Ebenfalls stark abhängig vom Jahresverlauf und der hieraus resultierenden Verfügbarkeit im Gehege veränderte sich auch die Art und Zusammensetzung der Nahrungsaufnahme. Im Juli und August konnten die Pferde täglich bei der Aufnahme von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) beobachtet werden; dieses Verhalten wurde im gesamten restlichen Jahr nicht wieder gezeigt.

3.3 Ruheverhalten

Eine Messung des Ruheverhaltens war, wie die übrigen Beobachtungen auch, jeweils nur von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang möglich, daher fehlen Angaben zum nächtlichen Ruheverhalten. Abbildung 6 stellt die Häufigkeit der Ruhe- und Aktivitätsphasen in den Beobachtungseinheiten für den gesamten Zeitraum für ein ranghohes, rangmittleres sowie ein rangniedriges Pferd dar. Stellvertretend wurden die Verhaltensweisen der Tiere Dimitri, Branai und Galvan graphisch dargestellt. Diese zeigten liegendes Ruhen fast ausschließlich im Frühling und Sommer sowie zu einem geringen Anteil im Herbst. Im tageszeitlichen Verlauf entfielen die meisten Beobachtungseinheiten, in denen liegend geruht wurde, auf den Vormittag und den Mittag. Dösen nahm zu allen Tages- und Jahreszeiten den größten Anteil am Ruheverhalten ein.

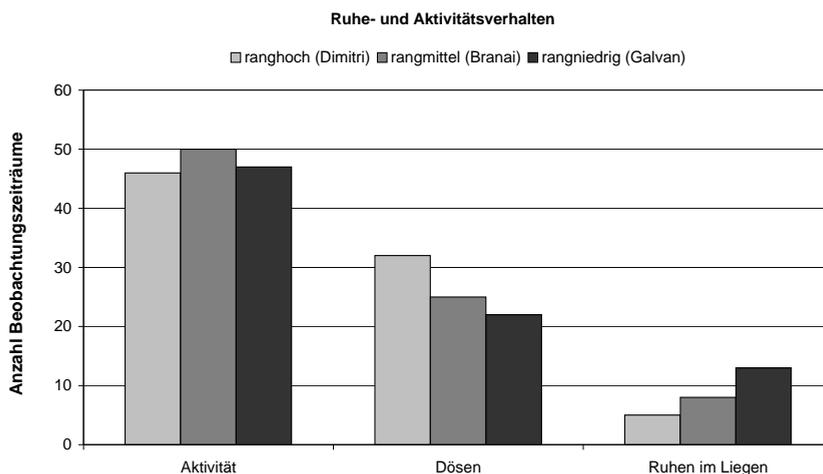


Abb. 6: Häufigkeit der Ruhe- und Aktivitätsphasen eines ranghohen, rangmittleren und -niedrigen Pferdes im gesamten Jahr je Beobachtungseinheit, n = 7 Pferde, 252 h Beobachtungszeit, Beobachtungseinheit = ¼ des Lichttages (vormittag, mittag, nachmittag, abends)

Fig. 6: Frequency of activity, drowsiness and resting in a lying position of a high-, middle- and low-ranking horse during one year, n = 7 horses, 252 h observation time, observation unit = ¼ of the light day

Die Tennenloher Przewalskis zeigten eine starke Abhängigkeit der Art und Dauer des Ruhens von der Jahreszeit und der vorherrschenden Witterung. Gerade im Sommer ruhten sie oft gemeinsam inmitten gut überblickbarer Offenflächen in der Sonne (s. Abb. 1).

Ab April bis in den Herbst hinein konnten, vor allem vormittags und mittags, vom Ruhen im Stehen über die Brustlage bis hin zum Ruhen in der Seitenlage alle Schlafpositionen beobachtet werden. Die Zeiten, die die Pferde im Mittel in der Gruppe ruhend verbrachten, nahmen den größten Teil der insgesamt für die Verhaltensweise Ruhen aufgewendeten Zeit ein (Abb. 7).

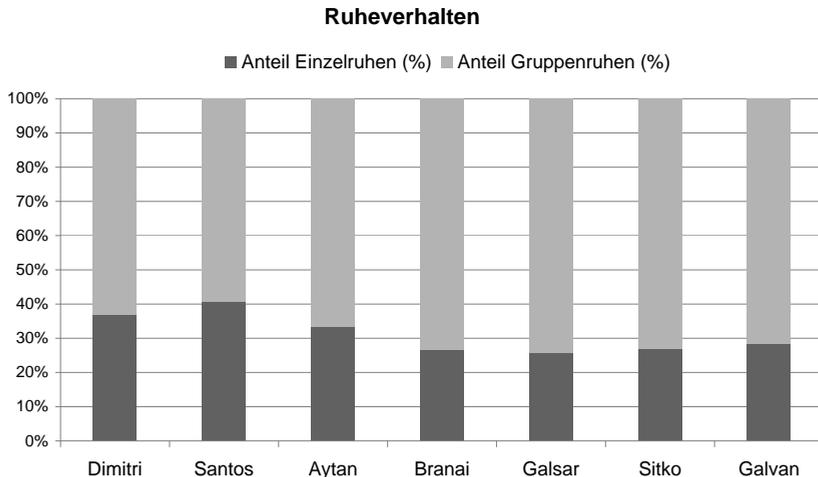


Abb. 7: Anteile Einzelruhen und Gruppenruhen der Przewalskiahengste im gesamten Jahr in Prozent
 Fig. 7: Relation of solid resting behaviour or resting within the herd of the Przewalski stallions over one year

So ergab sich für die Hengste eine mittlere Ruhedauer pro Beobachtungszeitraum von 9,71 min bis 14,10 min, wobei hiervon 8,05 min bis 11,57 min auf das Ruhen in der Gruppe entfielen. Die Pferde ruhten im Mittel zu über 60 % gemeinsam mit ihren Herdengenossen.

Auffällig ist dennoch, dass es einen Zusammenhang zwischen der Höhe des prozentualen Anteils des Ruhens in der Gruppe mit der Höhe der Rangordnung zu geben scheint. Während die 3 ranghöchsten Pferde nur ca. 60–65 % ihrer Ruhezeit in der Gruppe verbrachten, ruhten die übrigen Pferde zu über 70 % ihrer Zeit gemeinsam in der Herde (Abb. 7).

3.4 Cortisolmetaboliten im Kot

Die Werte der Cortisolmetaboliten im Kot stehen im engen Zusammenhang mit den Jahreszeiten. Bei allen Tieren lagen die Cortisolwerte in den Wintermonaten deutlich am niedrigsten, im Sommer bzw. bei einem Tier im Frühjahr am höchsten. Die gemittelten Werte errechnen sich aus jeweils 3–5 Werten, die pro Monat und Pferd zur Verfügung standen. Die höchsten Cortisolmetabolitenwerte zeigten die Pferde von April bis Juli, ab August sanken die Werte kontinuierlich ab, während es im Oktober noch einmal zu einem sprunghaften Anstieg kam. Eine mögliche Erklärung hierfür ist die zu dieser Zeit herrschende

starke Unruhe innerhalb der Herde. Vor allem Leithengst Dimitri stand in ständigem agonistischen Kontakt. Im November wurde der Hengst 'Salu' euthanasiert, woraufhin deutlich mehr Ruhe in die Herde kam. Von November bis Februar sanken die Werte wieder weiterhin ab, wobei im Februar die niedrigste Konzentration gemessen wurde. Im März wurde die Zufütterung mit Heu eingestellt, woraufhin die Cortisolmetabolitenwerte sprunghaft um ein vielfaches anstiegen (s. Abb. 8). Eine Abhängigkeit von der Stellung in der Herde ist zu erkennen, so waren die höchsten Cortisolmetabolitenwerte bei den ranghöchsten Tieren zu finden und fielen dann ab, je weiter unten ein Pferd in der Rangordnung stand. Bei Galsar und Galvan, beide rangniedere Pferde, stieg hingegen der Cortisolmetabolitenwert wieder stark an.

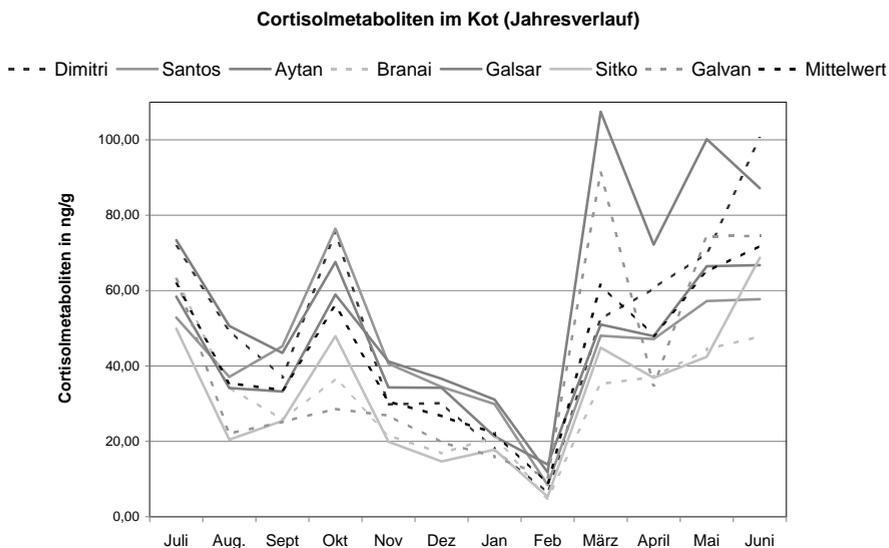


Abb. 8: Cortisolmetaboliten in ng/g Kot der Przewalskiahengste im Jahresverlauf, n = 7 Pferde
 Fig. 8: Concentration of Cortisolmetabolites (ng/g) in the faeces of the Przewalski stallions during the year (n = 7 Pferde)

Ein direkter Zusammenhang zwischen den Häufigkeiten der beobachteten agonistischen Interaktionen innerhalb der Herde und den gemessenen Cortisolwerten bestand jedoch nicht. Im Mittel war es Galsar der trotz des geringen Anteils an nur 6,1 % aller beobachteten Interaktionen mit 56,03 ng/g den höchsten Cortisolmetabolitenwert aufwies, gefolgt von Leithengst Dimitri mit 27,0 % aller Interaktionen sowie einem GCM-Wert von 50,11 ng/g.

Kurzfristige Ereignisse, wie Rangordnungskämpfe, Wetterumbrüche etc. hatten auf die Konzentration der Cortisolmetaboliten keinen erkennbaren Einfluss. Die über mehrere Monate anhaltenden Versuche der Hengste „Galvan“ und „Galsar“, in der Rangordnung aufzusteigen, spiegelten sich jedoch deutlich in den erhöhten Cortisolmetaboliten wieder.

Der jahreszeitlich bedingt veränderte Anteil der Ruhephasen zeigte offensichtlich keinen Einfluss auf die Cortisolmetabolitenausschüttung. Trotz der Tatsache, dass sich die

Hengste den gesamten Winter nicht zum Ruhen ablegten, wurden in dieser Zeit sehr niedrige GCM- Werte gemessen. In Bezug auf die einzelnen Jahreszeiten zeigte sich für die im Kot gemessenen GCM-Werte und ihre Korrelation mit dem ADI nur eine schwache bis keine und eine nur zum Teil signifikante Korrelation. So zeigte sich für den Frühling eine schwache, aber signifikante negative Korrelation ($R = -0,169$, $p = 0,028$) und für den Sommer eine schwache signifikante positive Korrelation ($R = 0,204$, $p = 0,037$). Im Herbst und Winter gab es keine signifikanten Korrelationen.

4 Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine Junggesellenherde Przewalskipferde im Tennenloher Forst über den Zeitraum eines Jahres jeweils an 2 Tagen im Monat von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang beobachtet. Die bestehende starke Beunruhigung der Pferde bei Dunkelheit und das damit verbundene hohe Risiko für Mensch und Tier machte eine Nachtbeobachtung unmöglich. Während der Beobachtungszeit kamen Pferde dazu bzw. wurden aus der Herde genommen. Diese Veränderungen übten zum Teil einen nicht unerheblichen Einfluss auf einzelne Verhaltensweisen sowie die Cortisolmetabolitenausscheidung aus.

Die Ergebnisse dieser Studie lassen aufgrund der geringen Tieranzahl von nur 7 Hengsten keine allgemeingültigen Aussagen zur Haltung von Przewalskipferden zu. Die Beobachtungen der Junghengstgruppe über ein gesamtes Jahr erlauben aber Rückschlüsse auf mögliche Ansprüche der Tiere an ihre Haltung. Die Beobachtungen zeigen einen Zusammenhang der Rangordnung mit dem Alter der Hengste bzw. der Dauer der Herdenzugehörigkeit auf. Eine Rangabhängigkeit war auch in Bezug auf die agonistischen Interaktionen deutlich zu erkennen, die gehäuft von ranghohen Tieren ausgingen. Freundliche Sozialkontakte hingegen stellten sich als nicht rangabhängig heraus, eher schienen sie beeinflusst von individuellen „Freundschaften“, sowie der Notwendigkeit gegenseitiger Fellpflege. Die Tennenloher Hengste bevorzugten eindeutig Offen- und Heideflächen, sie richteten sich in ihrer Geländenutzung vor allem nach den dort vorhandenen Ressourcen. Bei jeder Witterung bevorzugten die Pferde Plätze mit gutem Überblick, auch bei starken Niederschlägen nutzten sie nur äußerst selten den Wald als natürlichen Witterungsschutz.

Im Rahmen des Ruheverhaltens konnte ein „Abliegen“ lediglich auf trockenen, bevorzugt von der Sonne angewärmten und nach allen Seiten überblickbaren Offenflächen beobachtet werden. Für gemeinsame Ruhepausen der Herde wurden solche bevorzugten Flächen eigens aufgesucht, der Großteil des gesamten Ruheverhaltens wurde in der Herde gemeinsam verbracht. Vor allem rangniedere Tiere ruhten vermehrt im Schutz der Herde. Neben kurzen individuell stattfindenden Ruhezeiten, die jedes Pferd unabhängig von dem Herdenverband ausführte, ließen sich relativ festgelegte gemeinsame Hauptruhephasen feststellen. Anzunehmen ist, dass sich auch in vom Menschen im Zeitmanagement beeinflussten Pferdehaltungen solche Hauptruhephasen ausbilden würden, vorausgesetzt, die Pferde werden hierbei nicht gestört.

In Tennenlohe war lediglich eine rein visuelle Beobachtung der eingenommenen Ruhepositionen möglich, eine genauere Unterscheidung in die einzelnen Schlafstadien konnte nicht vorgenommen werden. Vor allem stehend Ruhen nahm eine herausragende Stellung

ein, wesentlich kürzer und seltener wurden Ruhestadien im Liegen ausgeführt. Welche Liegepositionen bevorzugt wurden, schien individuell unterschiedlich zu sein. Ruhen war stark vom jahreszeitlichen Verlauf abhängig, von November bis einschließlich März konnte ausschließlich stehendes Ruhen dokumentiert werden. Da die Pferde in diesen Monaten das geringste Stresslevel im gesamten Jahr zeigten, ist allerdings, auch ohne Hirnstrommessungen, davon auszugehen, dass im Stehen neben dem Dösen weitere Ruhestadien stattfanden. Einen Einbruch in den Ruhezeiten gab es im Frühjahr, nach Beendigung der Winterfütterung, sowie im Spätherbst, vor ihrem Beginn, da die Hengste nun ihr Ruheverhalten zugunsten der zwingend notwendigen Nahrungssuche stark einschränkten. Weder der prozentuale Anteil der einzelnen Ruhepositionen noch die Gesamtruhezeit ergaben einen Zusammenhang mit der sozialen Stellung innerhalb der Herde. Dies lässt schlussfolgern, dass eine naturnahe Haltung im Junggesellenverband das Schlafverhalten betreffend keine Beeinträchtigung für rangniedere Pferde bedeutet. Unabhängig vom Rang wurden alle Aspekte des Ruheverhaltens von allen Pferden ausgeführt.

Die mittleren Cortisolmetabolitenwerte der Tennenloher Pferde unterlagen starken Schwankungen, wobei die niedrigsten Werte in den Wintermonaten und die höchsten zumeist im Sommer zu finden waren. Exogene Faktoren und deren Einflussmöglichkeiten auf die Metabolitenwerte müssten noch genauer untersucht werden. Eine Messung der jahreszeitlich abhängigen Darmpassagezeit sowie eine genaue Dokumentation der im Jahresverlauf aufgenommenen Futterpflanzen wären für weiterführende Studien wünschenswert.

5 Schlussfolgerung

Als Empfehlung für die ganzjährige Haltung von Przewalskiahengstherden im Freiland lassen sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse einige wichtige Punkte formulieren:

In Bezug auf das Ruheverhalten erfolgt, eine intakte Herdenstruktur vorausgesetzt, keine Beeinträchtigung durch andere Herdenmitglieder; alle Pferde können ihr individuelles Ruhebedürfnis in einer Herdenhaltung problemlos decken. Zur Ausübung des Ruheverhaltens sind trockene, gut überblickbare und nach Möglichkeit erhöht liegende Flächen mit geringem Bewuchs nötig. Ein „Nicht-Ablegen“ der Pferde während des Ruhens in der Zeit vom Spätherbst bis in den Frühling hinein ist ein natürliches Verhalten und nicht besorgniserregend. In einem naturnahen Gelände mit ausreichend Baumbewuchs ist kein künstlicher Unterstand notwendig, wie er für die Haltung von Hauspferden im Freien gefordert wird. Auch ein Wald wird zwar nur selten genutzt werden, sollte aber dennoch als potentielle Rückzugsmöglichkeit und Schattenspender vorhanden sein.

Eine ganzjährig verfügbare Wasserquelle muss, wie bei jeder Wildtierhaltung, im Gehege vorhanden sein. Bietet ein Gehege in den Wintermonaten nicht ausreichend Nahrung oder sind die Pferde noch nicht ausreichend an ein Leben im Freiland gewöhnt, ist eine Zufütterung im Winter dringend notwendig. Diese Zufütterung sollte zum Frühjahr hin langsam ausgeschlichen werden, um eine unnötig starke Stressbelastung der Tiere zu vermeiden.

Schlussendlich bleibt noch zu erwähnen, dass sich auch die Przewalskiahengste in Tennenlohe ihren Wildpferdecharakter erhalten haben, obgleich sie alle Abkommen langjähriger Zoo-Przewalskipferde sind. So tranken die Pferde trotz ständig zur Verfügung

stehender Wasserquellen lediglich einmal täglich, was im Hinblick auf ihr niederschlagsarmes ursprüngliches Habitat nicht verwundert. Sie schützten sich selbst vor lästigen Insekten, indem sie sich mit Kiefernästen, die ihnen als Fliegenmasken dienten, behängten und passten sich auch sonst im Jahresverlauf selbstverständlich den natürlichen Gegebenheiten an. Auch scheint ihr Magen-Darm-Trakt unempfindlicher als der domestizierter Pferde. Weder die Aufnahme von hochgiftigem Adlerfarn noch die des weniger giftigen, dafür häufiger gefressenen Besenginsters zeigte gesundheitliche Auswirkungen.

Aufgrund des rauen und niederschlagsarmen Klimas in ihrem Ursprungsgebiet sind Przewalskipferde, nach ausreichender Gewöhnung, in Deutschland problemlos ganzjährig im Freien zu halten. Ein bezüglich der vorliegenden Ergebnisse zu beachtender Punkt ist jedoch, dass es sich bei den beobachteten Pferden durchweg um Hengste handelte. Stuten würden, gerade während Trächtigkeit und Fohlenaufzucht, nochmals ganz andere Anforderungen an eine tierschutzgerechte Haltung stellen.

Auch drängt sich in vielerlei Hinsicht die Frage auf, ob im Hinblick auf die klimatischen Gegebenheiten im Ursprungsgebiet und die gute Anpassung der Przewalskipferde an ihre Umwelt der häufig angestellte direkte Vergleich dieser Pferde mit ihren Ansprüchen und Verhaltensweisen mit denen domestizierter Pferde ohne weiteres möglich ist. Im Rahmen dieser Arbeit wäre, vor allem in Bezug auf das Schlafverhalten, eine Angabe der Daten in Prozent des Tagesanteils, interessant gewesen. Dies war jedoch aufgrund der starken Beunruhigung der Pferde bei Dunkelheit und des damit verbundenen hohen Risikos einer Nachtbeobachtung nicht möglich.

Literatur

- Helmerijk, C.K.; Wantia, J.; Gygax, L. (2005): The construction of dominance order: comparing performance of five methods using an individual-based model. *Behaviour* 142, S. 1037–1058
- Kolter, L.; Zimmermann, W. (2001): Die Haltung von Junggesellen für das EEP-Przewalskipferd-Hengste in Gehegen und Reservaten. *Zeitschrift des Kölner Zoos*. 44(3), S. 15–88
- Martin, P.; Bateson, P. (1986): *Measuring behaviour, an introductory guide*. 2 ed. Cambridge university press
- Mc Donnell, S.M.; Haviland, J.C.S. (1995): Agonistic ethogram of the equid bachelor band. *Appl Anim Behav Sci* 43, S. 147–188
- Möstl, E.; Palme, R. (2002): Hormones as indicators of stress. *Domest Anim Endocrin* 23, S. 67–74
- Puschmann, W. (2007): *Zootierhaltung, Tiere in menschlicher Obhut, Säugetiere*. Verlag Harri Deutsch, Nachdruck der 4. Aufl
- Reindl, N.J.; Tilson, R.L., (1985): Bachelor herds and stallion depots: A new approach to an old problem. *American Association of Zoological Parks and Aquariums Annual Conference Proceedings*, S. 530–537
- Tilson, R.L.; Sweeny, K.A.; Binczik, G.A.; Reindl, N.J. (1988): Buddies and Bullies: Social Structure of a Bachelor Group of Przewalski Horses. *Appl Anim Behav Sci* 21, S. 169–185
- Wenk, A. (2004): *Beweidungsprojekt mit HECK-Rindern und PRZEWALSKI-Pferden im Wulfener Bruch (Sachsen- Anhalt) – Erfahrungen und Ergebnisse*, Vortrag. NABU-Kreisverband Köthen e. V., gehalten im November 2004 in Criewen (Internationalpark Unteres Odertal und Lebus – Naturschutzstation des Landes Brandenburg)

Die computergesteuerte Kraftfutterstation für Pferde in Gruppenhaltung – Der Einfluss einer Austreibhilfe auf den Fütterungsablauf

The computer-controlled concentrate feeding station for horses in group housing – The influence of a drive out device on the feeding process

ALINE GÜLDEN, MATTHIAS GAULY, JOSEF TROXLER

Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde überprüft, ob der Fütterungsablauf an der Kraftfutterstation eines Praxisbetriebes durch den Einsatz einer Austreibhilfe optimiert werden kann. Die Optimierung bezog sich insbesondere auf die Reduktion der Aufenthaltszeiten in der Kraftfutterstation ohne Futteranspruch (= „Parkzeiten“) und die Wartezeiten der Pferde vor der Kraftfutterstation.

Die Untersuchung wurde in dem Mehrraum-Außenlaufstall eines Praxisbetriebes durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren 16 Pferde in der Gruppenhaltungsanlage untergebracht. Die Kraftfuttermittelsversorgung der Pferde erfolgte durch eine Kraftfutterstation, die für die Untersuchung mit einer Austreibhilfe (Ertönen eines Pieptones und Berührung durch eine Gerte) ausgerüstet wurde. Das Verhalten der Pferde wurde durch Videokameras erfasst und in jeder Versuchsvariante (Status quo = Betrieb der Kraftfutterstation ohne Austreibhilfe, Austreibhilfe = Betrieb der Kraftfutterstation mit Austreibhilfe, Austreibhilfe nach zwei Wochen, Austreibhilfe nach vier Wochen) über einen Zeitraum von 3 x 24 Stunden ausgewertet.

Durch den Einsatz der Austreibhilfe konnte der Fütterungsablauf an der Kraftfutterstation nur kurzfristig optimiert werden. Die durchschnittliche Parkzeit der Pferde konnte durch den Einsatz der Austreibhilfe zunächst zwar signifikant reduziert werden, nach zwei- bzw. vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe war die durchschnittliche Parkzeit der Pferde allerdings nicht mehr signifikant geringer als in der Versuchsvariante Status quo. Die durchgeführten Herzfrequenzmessungen belegten ebenfalls, dass sich die Pferde nach zweiwöchigem Einsatz an die Wirkung der Austreibhilfe gewöhnt hatten. Die durchschnittliche Wartezeit der Pferde vor der Kraftfutterstation konnte durch die Austreibhilfe zunächst zwar absolut, aber nicht signifikant um zehn Minuten reduziert werden, war aber nach vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe hoch signifikant höher als in allen anderen Versuchsvarianten.

Obwohl die Ranghöhe keinen signifikanten Einfluss auf die Höhe der Warte- und Parkzeiten hatte, waren diese bei Einzeltieren extrem hoch. Die möglichen Ursachen für die Entstehung der Warte- und Parkzeiten werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung diskutiert.

Summary

The aim of the present study was to examine, if the feeding process of a concentrate feeding station can be optimized with a drive out device. The optimization primarily focussed on the reduction of unnecessary blocking times caused by horses remaining in the feeding station without concentrate allowance as well as the reduction of unnecessary waiting times in front of the feeding station.

The study was carried out in a loose housing system with open yards. Each of the sixteen group-housed horses was fed with the help of one computer-controlled concentrate feeding station, which was equipped with a drive out device especially for this study. The drive out device consisted of an acoustic trigger (beeper) and the touch of a crop. The behaviour of the horses was recorded with video observation and analysed in each experimental stage (status quo = use of the feeding station without drive out device, drive out device = use of the feeding station with drive out device, drive out device after two weeks, drive out device after four weeks) over a period of 3 x 24 h.

The use of the drive out device optimized the feeding process only temporarily. The average blocking times of the horses were reduced significantly through the application of the drive out device, but after two or four weeks respectively the average blocking times of the horses were not significantly lower than in the status quo. The analysis of the heart rates also showed that the horses had gotten used to the effect of the drive out device after two weeks. Initially, the drive out device decreased the average waiting times of the horses in front of the feeding station by ten minutes ($p > 0.05$); however, after four weeks the waiting times were higher than in all other experimental trials ($p < 0.01$).

Although the waiting and blocking times were not significantly influenced by the social ranks of the horses, they were extremely high for some individuals. Possible reasons for the development of waiting and blocking times will be discussed in the course of the study.

1 Einleitung

Die nach Funktionsbereichen strukturierte Gruppenauslaufhaltung für Pferde hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Nach heutigem Erkenntnisstand gilt sie als eine sehr tiergerechte Haltungsform für Pferde, da sie den essentiellen Bedürfnissen des Pferdes nach Sozialkontakt und Lokomotion gerecht wird. Wesentliche Kriterien für eine erfolgreiche Gruppenauslaufhaltung sind neben der bedarfs- und verhaltensgerechten Versorgung der Pferde auch eine stressfreie Futteraufnahme. Hierbei ist besonderes Augenmerk auf die rangniedrigen Pferde zu richten, da das Zusammenleben in der Gruppe von der sozialen Rangordnung der Pferde bestimmt wird. Die Auswahl geeigneter Fütterungseinrichtungen, ihre funktionale und räumliche Anordnung innerhalb der Gruppenhaltungsanlage sowie ein entsprechendes Fütterungsmanagement sind daher von zentraler Bedeutung (PIRKELMANN 1991; PIRKELMANN et al. 2008; ZEITLER-FEICHT 2008).

Für eine individuelle Kraft- und Raufuttermittelsversorgung haben sich Fressstände gut bewährt, da sie den Pferden eine synchrone Futteraufnahme ermöglichen und somit dem natürlichen Futteraufnahmeverhalten der Pferde entsprechen. Die in der Praxis zunehmend eingesetzte computergesteuerte Abruffütterung hingegen ermöglicht den Pferden

nur eine asynchrone Futterraufnahme. Die Auswahl geeigneter Fütterungsprogramme, die Konzeption der Futterstände und die Standortwahl sind daher von zentraler Bedeutung, um Benachteiligungen rangniedriger Pferde zu verhindern (GRAUVOGL 1997; ZEITLER-FEICHT 2008).

Zu Beginn der 90er Jahre konnten verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen Schwachstellen in der computergesteuerten Abruffütterung aufdecken. Diese bezogen sich insbesondere auf die Benachteiligung der rangniedrigen Pferde und die Blockade der Futterstationen durch Pferde ohne Futteranspruch. In den letzten Jahren erfolgte die Weiterentwicklung und Verbesserung der Futterabrufstationen allerdings nahezu ausschließlich empirisch durch die verschiedenen Herstellerfirmen (FADER 1993; FLEEGE 1992; PIRKELMANN 1990; PIRKELMANN et al. 1993; STREIT 2009).

Um die Blockade der Futterabrufstationen durch Pferde ohne Futteranspruch zu verhindern, werden in der Praxis zunehmend Austreibhilfen eingesetzt, die die Pferde notfalls unter Anwendung eines elektrischen Stromimpulses aus den Futterabrufstationen austreiben. Bisher fehlen allerdings wissenschaftlich abgesicherte Erkenntnisse darüber, welchen Einfluss die Austreibhilfen auf das Verhalten der Pferde haben und wie die Austreibsignale im Zeitverlauf zu programmieren sind, damit die Pferde aus lerntheoretischer Sicht erfolgreich konditioniert werden können.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, zu überprüfen, ob der Fütterungsablauf an der Kraftfutterstation eines Praxisbetriebes durch den Einsatz einer Austreibhilfe optimiert werden kann. Die Optimierung bezog sich insbesondere darauf, die Aufenthaltszeiten in der Kraftfutterstation ohne Futteranspruch (= „Parkzeiten“) und die Wartezeiten der Pferde vor der Kraftfutterstation zu reduzieren. Es wurde angenommen, dass vor allem die ranghohen Pferde die Kraftfutterstation blockieren und folglich die rangniedrigen Pferde die höchsten Wartezeiten erzielen. Mithilfe von Herzfrequenzmessungen wurde untersucht, ob der Einsatz der Austreibhilfe für die Pferde belastend ist.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Versuchsaufbau

Die Untersuchung wurde in dem Mehrraum-Außenlaufstall eines Praxisbetriebes durchgeführt. Während der Untersuchung waren 16 Pferde in der Gruppenhaltungsanlage untergebracht. Bei den Beobachtungspferden handelte es sich um eine stabile Pferdegruppe (letzte Neuintegration ≥ 7 Monate), die aus Aufzuchtponies, Gnadenbrotponies und Privatponies bestand.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung hatten die Pferde 24-stündigen Zugang zur Weide. An zwei Sparraufen stand den Pferden Stroh ad libitum zur Verfügung. Die Kraftfuttermittelsversorgung erfolgte über eine Kraftfutterstation, die 80 m von dem überdachten Stallbereich entfernt lag. Bei dieser Kraftfutterstation (Abb. 1) handelte es sich um eine Durchlaufstation, die mit einer Eingangssperre aus zwei pneumatisch gesteuerten, schwarzen Flügeltüren (Gummimatten) versehen war. Die Eingangssperre war nicht stromführend. Der Futtertrog war an der Stirnseite des ersten Leitganges angebracht und mit einem pneumatisch gesteuerten Abweissbügel versehen. Nach Ablauf einer 90-sekündigen Verweilzeit, die den Pferden nach Ausdosierung der letzten Futterportion zur Leerung des Futtertroges gewährt

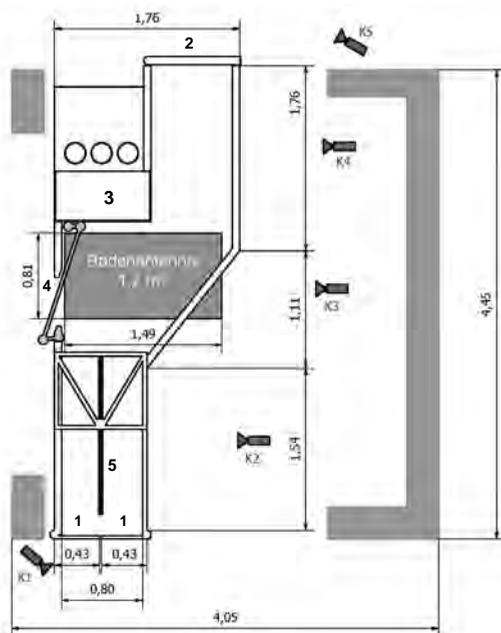


Abb. 1: Skizze der Kraftfutterstation (K1-K5 = Positionen der Videokameras, 1 Eingangssperre, 2 Ausgangstor, 3 Futtertrog, 4 Abweissbügel, 5 Gerte)

Fig. 1: Sketch of the concentrate feeding station (K1-K5 = positions of the video cameras, 1 entrance barrier, 2 exit, 3 feeding trough, 4 trough closing device, 5 crop)

wurde, verschloss der Abweissbügel den Futtertrog und machte diesen somit für die Pferde unzugänglich. Der zweite Leitgang, an dessen Stirnseite sich das Ausgangstor befand, war nach vorne ausgerichtet. Das einseitig zu öffnende Ausgangstor mussten die Pferde beim Verlassen der Kraftfutterstation mit der Brust aufstoßen. Die Kraftfutterstation wurde für die Untersuchung mit einer Austreibhilfe ausgerüstet. Die Austreibsignale – ein akustisches Signal in Form eines Pieptons und die Berührung durch eine pneumatisch gesteuerte Gerte – wurden den Regeln der klassischen Konditionierung entsprechend eingestellt. Die Gerte wurde im ersten Leitgang der Kraftfutterstation installiert und fiel bei Aktivierung von oben auf die vor dem Futtertrog stehenden Pferde herab. Durch verschiedene technische Vorrichtungen (Triangulationslichttaster im Eingangsbereich, RFID-Technologie, induktiver Sensor am Ausgangstor) wurde die Anwesenheit eines Pferdes in der Kraftfutterstation registriert, das Tier identifiziert und die entsprechende Statusinformation an den Fütterungscomputer weitergeleitet.

Mit Untersuchungsbeginn waren alle Pferde an die Kraftfüttergabe über die Kraftfutterstation gewöhnt und suchten diese selbstständig und routiniert auf. Die Kraftfutterstation war über 24 Stunden in Betrieb und die Pferde erhielten täglich 1520 g (12 Pferde) bzw. 4040 g (4 Pferde) Kraftfutter (Pellets, Müslimischung und Mineralfutter). Bei einem stündlichen Besuch in der Kraftfutterstation wurden den Pferden 38 g Pellets und 19 g Müsli ausdosiert. Besuchten die Pferde die Kraftfutterstation nicht stündlich, entstand ein Futterguthaben, welches den Pferden in gleichen Portionsgrößen bei ihrem nächsten Besuch

ausdosiert wurde. Die Futteransprüche der Pferde wurden jeweils um Mitternacht neu berechnet, wobei nicht abgerufene Futterguthaben verfielen.

Während der Untersuchung wurden zwei verschiedene Versuchsvarianten durchgeführt: Die Fütterung der Pferde in der Kraftfutterstation ohne den Einsatz der Austreibhilfe (= Status quo), und die Fütterung der Pferde in der Kraftfutterstation mit Einsatz der Austreibhilfe (= Austreibhilfe). Darüber hinaus wurde in der Versuchsvariante Austreibhilfe das Verhalten der Pferde zusätzlich nach zwei- bzw. vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe untersucht, um Aussagen hinsichtlich eines auftretenden Gewöhnungseffektes machen zu können. In den Abbildungen 2 und 3 sind die zeitlichen Abläufe an der Kraftfutterstation in den verschiedenen Versuchsvarianten schematisch dargestellt.

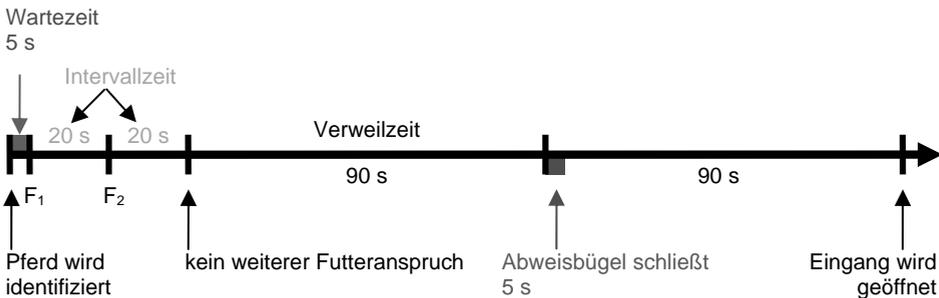


Abb. 2: Zeitlicher Ablauf an der Kraftfutterstation in der Versuchsvariante Status quo (F = Futterportion)

Fig. 2: Schedule at the feeding station in the examination stage status quo (F = feeding portion)

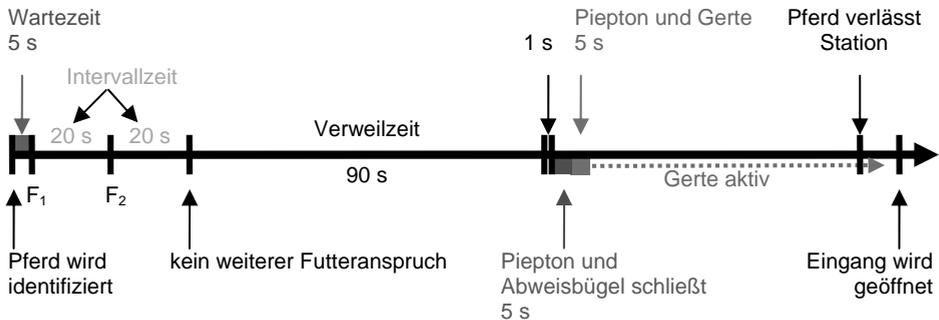


Abb. 3: Zeitlicher Ablauf an der Kraftfutterstation in der Versuchsvariante Austreibhilfe (F = Futterportion)

Fig 3: Schedule at the feeding station in the examination stage drive out device (F = feeding portion)

2.2 Versuchsdurchführung

Die Datenaufnahme erfolgte mithilfe von fünf Videokameras (Panasonic® WV-BP 330/GE) und sieben Infrarot Scheinwerfern, die im Bereich der Kraftfutterstation vor Untersuchungsbeginn installiert wurden. Die Beobachtungszeit betrug in jeder Versuchsvariante

dreimal 24 Stunden. In der Versuchsvariante Austreibhilfe erfolgte die Auswertung der Videoaufnahmen zusätzlich nach zwei- und vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe über einen Beobachtungszeitraum von jeweils dreimal 24 Stunden. Während der Untersuchung wurden unter anderem für jedes Pferd folgende Verhaltensweisen erhoben:

- Wartezeit = Aufenthaltszeit im 59,9 m² großen Wartebereich vor der Kraftfutterstation
- Parkzeit = Aufenthaltszeit in der Kraftfutterstation ohne Futteranspruch

Für die Auswertung der so gewonnenen Daten wurde für jeden Erhebungszeitpunkt der Mittelwert und die Standardabweichung dieser drei Beobachtungstage ermittelt.

Die soziale Rangordnung innerhalb der Pferdegruppe wurde mittels Rangindexberechnung nach SAMBRAUS (1975) bestimmt. Die für die Berechnung der Rangindices benötigten Rangordnungsdaten wurden sowohl durch Direktbeobachtung als auch durch eine entsprechende Auswertung der Videoaufnahmen im Wartebereich vor der Kraftfutterstation erhoben. Darüber hinaus wurden fünf gezielte Fütterungstests durchgeführt. Anhand der erhobenen Rangindices (RI) wurden die Pferde in drei verschiedene Rangklassen eingeteilt:

- Rangklasse 1 (RI > 0,67): 4 Pferde mit hohem Rang
- Rangklasse 2 (0,34 ≤ RI ≤ 0,67): 7 Pferde mit mittlerem Rang
- Rangklasse 3 (RI < 0,34): 5 Pferde mit niedrigem Rang

Die Herzfrequenzmessungen wurden an elf Pferden mithilfe des Polar® Equine Transmitters durchgeführt. An jeweils zwei der drei Beobachtungstage jeder Versuchsvariante erfolgten die Herzfrequenzmessungen über einen Zeitraum von zwölf Stunden. Die Analyse der Herzfrequenzen wurde auf die Minute vor und die Minute nach Schließen des Abweibügels beschränkt, um gezielt die Wirkung der Austreibhilfe auf die Herzfrequenz der Pferde untersuchen zu können. Für jede Versuchsvariante wurde aus der Gesamtheit der so gewonnenen Herzfrequenzen die durchschnittliche Herzfrequenz in der Minute vor und in der Minute nach Schließen des Abweibügels berechnet.

2.3 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mithilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 17) statistisch ausgewertet. Zur Überprüfung von Mittelwertsunterschieden wurden sowohl Mehrfachvergleiche im Rahmen einer einfaktorischen Varianzanalyse (oneway ANOVA) als auch Mehrfachvergleiche im Rahmen einer Messwiederholung durchgeführt. Konnte die einfaktorische Varianzanalyse einen signifikanten Haupteffekt ermitteln, so wurde im Post-Hoc-Test nach Bonferroni überprüft, wo genau die signifikanten Unterschiede lagen. Die einzelnen Versuchsvarianten wurden in Mehrfachvergleichen im Rahmen einer Messwiederholung mit Bonferronikorrektur miteinander verglichen. Für die Auswertung der Versuchsunterschiede wurde ein Signifikanzniveau von 5 % ($p < 0,05$) festgelegt.

3 Ergebnisse

Durch den Einsatz der Austreibhilfe konnte die Parkzeit der Pferde in der Kraftfutterstation signifikant von durchschnittlich $14,9 \pm 15,9$ Minuten pro Pferd und 24 Stunden auf durchschnittlich $0,6 \pm 1,3$ Minuten pro Pferd und 24 Stunden reduziert werden. Nach zwei- bzw. vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe unterschied sich die durchschnittliche Parkzeit der Pferde mit $7,4 \pm 21,2$ bzw. $12,5 \pm 17,8$ Minuten pro Pferd und 24 Stunden allerdings nicht mehr signifikant von der Parkzeit im Status quo. Die Wartezeit der Pferde

vor der Kraftfutterstation konnte durch den Einsatz der Austreibhilfe zwar absolut, aber nicht signifikant von durchschnittlich $25,2 \pm 22,6$ Minuten pro Pferd und 24 Stunden auf $14,8 \pm 9,3$ Minuten pro Pferd und 24 Stunden reduziert werden. Mit der Einsatzdauer der Austreibhilfe stieg die Wartezeit der Pferde an. Nach vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe warteten die Pferde im Verlauf des 24-Stunden-Tages mit durchschnittlich $44,9 \pm 27,8$ Minuten hoch signifikant länger vor der Kraftfutterstation als in allen anderen Versuchsvarianten. Aus Sicht der Warte- und Parkzeiten konnte der Einsatz der Austreibhilfe den Fütterungsablauf an der Kraftfutterstation somit nur kurzfristig optimieren.

Die Herzfrequenzmessungen belegten ebenfalls, dass sich die Pferde schnell an die Wirkung der Austreibhilfe gewöhnt hatten. Während der Einsatz der Austreibhilfe in der Minute nach Schließen des Abweissbügels zunächst einen hoch signifikanten Anstieg der durchschnittlichen Herzfrequenz von $54,5 \pm 20,4$ Schlägen/Minute auf $69,4 \pm 31,0$ Schläge/Minute bewirkte, war diese mit durchschnittlich $60,4 \pm 12,7$ bzw. $57,7 \pm 19,7$ Schlägen/Minute nach zwei bzw. vier Wochen nicht mehr signifikant höher als im Status quo.

Im Rahmen der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass weder die Wartezeiten vor (mit Ausnahme der Versuchsvariante Austreibhilfe) noch die Parkzeiten in der Kraftfutterstation vom sozialen Rang der Pferde beeinflusst werden. In der Einzeltierbetrachtung fiel allerdings auf, dass in jeder Versuchsvariante eines der beiden rangniedrigsten Pferde die höchste durchschnittliche Wartezeit im Verlauf des 24-Stunden-Tages erzielte. Abgesehen von der Versuchsvariante Austreibhilfe betrug die Gesamtwartezeit dieser Pferde an einem der drei zugehörigen Beobachtungstage jeder Versuchsvariante mehr als zwei Stunden (Tab. 1). In der vorliegenden Untersuchung erzielte das rangniedrigste Pferd mit 2 Stunden und 49 Minuten die höchste Gesamtwartezeit, die im Verlauf eines 24-Stunden-Tages beobachtet werden konnte.

Tab. 1: Die maximale durchschnittliche Wartezeit in Abhängigkeit von der Versuchsvariante
 Tab. 1: The maximum average waiting time in dependence on the experimental stage

Versuchsvariante Experimental trial	Maximale durchschnittliche Wartezeit Maximum average waiting time min	Pferd/ Rangklasse Horse/ ranking class	Wartezeit Waiting time		
			Tag 1 day 1	Tag 2 day 2	Tag 3 day 3
Status quo	$75,03 \pm 50,45$	Miss Europa/ 3	24,55	125,45	75,12
Austreibhilfe Drive out device	$34,83 \pm 38,10$	Sheherazade/ 3	10,17	78,72	15,62
Austreibhilfe 2 Wochen Drive out device 2 weeks	$86,33 \pm 43,88$	Sheherazade/ 3	87,47	41,88	129,63
Austreibhilfe 4 Wochen Drive out device 4 weeks	$95,25 \pm 53,27$	Miss Europa/ 3	151,68	88,22	45,87

Die Einzeltierbetrachtung bezüglich der durchschnittlichen Parkzeiten der Pferde in der Kraftfutterstation zeigte, dass auch nach vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe 10 der 16 Pferde Parkzeiten pro Besuch von weniger als einer Minute aufwiesen. Fünf Pferde parkten

pro Besuch im Durchschnitt zwei bis fünf Minuten in der Kraftfutterstation. Lediglich ein Pferd erzielte mit durchschnittlich $10,5 \pm 8,8$ Minuten pro Besuch eine deutlich höhere Parkzeit. Im Rahmen der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass dieses Pferd das Zusammenwirken der verschiedenen technischen Einrichtungen der Kraftfutterstation zur Steuerung des Fütterungsablaufes (Lichttaster, RFID-Erkennung, Ausgangssensor) verstanden hatte und somit in der Lage war, das Fütterungssystem gezielt zu manipulieren. So gelang es diesem Pferd in 9,9 % seiner Stationsbesuche, das Starten der Austreibhilfen zu verhindern und darüber hinaus in 8,6 % seiner Stationsbesuche die Ausdosierung einer weiteren Futterportion zu bewirken, ohne vorher die Kraftfutterstation verlassen zu haben.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Untersuchung ist deutlich geworden, dass der Einsatz einer Austreibhilfe die Parkzeiten der Pferde in der Kraftfutterstation signifikant reduzieren kann. Die Ergebnisse von STREIT (2009) konnten diesbezüglich somit bestätigt werden. In der vorliegenden Untersuchung konnte diese Optimierung des Fütterungsablaufes allerdings nur kurzfristig aufrecht erhalten werden, denn bereits nach zweiwöchigem Einsatz der Austreibhilfe waren die Parkzeiten der Pferde nicht mehr signifikant geringer als ohne den Einsatz der Austreibhilfe. Die durchgeführten Herzfrequenzmessungen belegten ebenfalls, dass sich die Pferde bereits nach zwei Wochen an die Wirkung der Austreibhilfe gewöhnt hatten.

Als mögliche Ursachen für die Entstehung der Parkzeiten kommen verschiedene Aspekte in Betracht. Während PIRKELMANN (1990) nachweisen konnte, dass häufig ranghohe Pferde die Kraftfutterstationen blockieren, konnte mit der vorliegenden Untersuchung analog zu STREIT (2009) kein signifikanter Einfluss der Ranghöhe auf die Parkzeiten der Pferde in der Kraftfutterstation nachgewiesen werden. Das von STREIT (2009) bereits beobachtete Bedürfnis der Pferde, nach der Futteraufnahme den Trog und dessen Umrandung zu belecken, konnte auch in der vorliegenden Untersuchung beobachtet werden. Darüber hinaus ist es möglich, dass Parkzeiten in der Kraftfutterstation entstehen, weil der Futterausdosierungsvorgang für die Pferde zumindest aus lerntheoretischer Sicht als nachteilig einzustufen ist. Der eigentliche Sinn und Zweck des in der Praxis üblichen, stündlichen Futteranspruches an Kraftfutterstationen und der damit verbundenen Ausdosierung sehr kleiner Futterportionen liegt in der Schaffung eines Bewegungsanreizes. Besucht ein Pferd die Kraftfutterstation nicht stündlich, entsteht ein Futterguthaben, welches dem Pferd beim nächsten Besuch in der Kraftfutterstation in den festgelegten Portionsgrößen ausdosiert wird. Dies geschieht unabhängig davon, wie groß das angesparte Futterguthaben tatsächlich ist. Diese Vorgehensweise hat verschiedene Konsequenzen. Einerseits lernen die Pferde, dass sie mehr Futterportionen erhalten, je seltener sie die Kraftfutterstation im Verlauf des 24-Stunden-Tages besuchen (ein Widerspruch zu dem ursprünglichen Ziel der Bewegungsförderung), andererseits ist für die Pferde bei jedem Besuch unklar, wie viele Futterportionen sie erhalten. Die Futterzuteilung erscheint willkürlich und das Pferd ist folglich in ständiger Erwartung auf die Ausdosierung einer zusätzlichen Futterportion. Neben den bereits angesprochenen Aspekten hat die Untersuchung gezeigt, dass extreme Parkzeiten in der Kraftfutterstation auch entstehen können, weil Einzeltiere in der Lage sind, das

Fütterungssystem gezielt zu manipulieren. Bedingt durch den stündlichen Futteranspruch und Schwächen in der Erkennungstechnik ist allerdings nicht zu unterschätzen, dass diese Tiere in der Ausübung ihrer hoch spezialisierten Verhaltensweise regelrecht partiell verstärkt und förmlich zum Parken in der Kraftfutterstation erzogen wurden. Darüber hinaus ist im Rahmen einer telefonischen Befragung von Betriebsleitern aus der Praxis deutlich geworden, dass eine erfolgreiche Konditionierung der Pferde aus lerntheoretischer Sicht aufgrund fehlender zeitlicher Überschneidungen der einzelnen Austreibsignale und der durch die Betriebsleiter vorgenommenen Einstellungen zur Austreibhilfe in der Praxis oftmals nur schwer möglich ist. Vor diesem Hintergrund ist es als äußerst kritisch einzustufen, dass viele Betriebsleiter in der Anwendung eines elektrischen Stromimpulses zurzeit die einzige Möglichkeit sehen, die Blockade ihrer Futterabrufstationen durch „parkende“ Pferde zu verhindern. Die angesprochenen Aspekte zeigen, dass es sich bei der Entstehung von Parkzeiten um einen sehr komplexen Sachverhalt handelt. Daher sollte im Rahmen weiterführender wissenschaftlicher Forschungsprojekte geklärt werden, ob durch Anpassungen im Fütterungsmanagement eine Reduzierung der Parkzeiten erzielt werden kann. Besonderes Augenmerk sollte hierbei auf die Anzahl der Mahlzeiten pro Tag, die Größe der ausdosierten Futtermenge pro Mahlzeit und den Futterausdosierungsvorgang an sich gelegt werden. Darüber hinaus könnte überprüft werden, ob neben diesen Aspekten alternative Konstruktionen der Austreibhilfe eine Möglichkeit darstellen, die Parkzeiten in Futterabrufstationen zu reduzieren.

In Hinblick auf die Wartezeiten der Pferde stellte sich die Situation noch drastischer dar. Abgesehen davon, dass die Austreibhilfe die Wartezeiten der Pferde zwar absolut, aber nicht signifikant, um zehn Minuten pro Pferd und 24 Stunden reduzieren konnte, warteten die Pferde nach vierwöchigem Einsatz der Austreibhilfe hoch signifikant länger vor der Kraftfutterstation als in allen anderen Versuchsvarianten. Die Ursache hierfür lag in der ebenfalls in dieser Versuchsvariante signifikant höheren Besuchshäufigkeit der Pferde im Wartebereich.

Wie auch bei der Entstehung der Parkzeiten sind verschiedene Aspekte bei der Entstehung der Wartezeiten von Bedeutung. So konnte in der vorliegenden Untersuchung analog zu GIELING et al. (2007) und STREIT (2009) mit Ausnahme der Versuchsvariante Austreibhilfe kein signifikanter Einfluss der Ranghöhe auf die durchschnittlichen Wartezeiten der Pferde vor der Kraftfutterstation nachgewiesen werden. Unabhängig von der statistischen Signifikanz erzielten jedoch die beiden rangniedrigsten Tiere in jeder Versuchsvariante die höchste durchschnittliche Wartezeit vor der Kraftfutterstation. Die Tatsache, dass diese Pferde im Verlauf mehrerer 24-Stunden-Tage mehr als zwei Stunden vor der Kraftfutterstation warten mussten, um eine Kraftfuttermenge von 1520 g aufnehmen zu können, ist äußerst kritisch zu bewerten und steht in ausgeprägtem Widerspruch zu den Prinzipien eines Bewegungsstalls. Darüber hinaus hat die vorliegende Untersuchung gezeigt, dass Wartezeiten vor Kraftfutterabrufstationen nahezu unvermeidbar sind, denn selbst bei minimalen Parkzeiten von durchschnittlich $0,6 \pm 1,3$ Minuten pro Pferd und 24 Stunden in der Versuchsvariante Austreibhilfe mussten die Pferde durchschnittlich $14,8 \pm 9,3$ Minuten vor der Kraftfutterstation warten. Die Ursache hierfür liegt sowohl in dem gegebenen Tier-Fressplatz-Verhältnis, als auch in dem natürlichen Futteraufnahmeverhalten der Pferde, welches eine gemeinsame Futteraufnahme vorsieht und einer Tagesrhythmik unterliegt.

Da computergesteuerte Futterabruflstationen ein Tier-Fressplatz-Verhältnis implizieren, das größer ist als 1 : 1, sind die Pferde zu asynchroner Futteraufnahme gezwungen. Mit zunehmendem Tier-Fressplatz-Verhältnis steigt daher auch die Wahrscheinlichkeit, dass Wartezeiten entstehen. Eine Reduktion der Wartezeiten scheint folglich nur durch Anpassungen im Tier-Fressplatz-Verhältnis und eine Reduktion der Parkzeiten realisierbar zu sein. Nach heutigem Erkenntnisstand bedarf es allerdings weiterführender Forschungsarbeiten, um eine wissenschaftlich abgesicherte Aussage bezüglich des optimalen Tier-Fressplatz-Verhältnisses für die computergesteuerte Kraftfuttergabe in der Gruppenhaltung von Pferden treffen zu können.

Da die Gruppenauslaufhaltung für Pferde und mit ihr die computergesteuerte Abruffütterung in der Praxis zunehmend an Bedeutung gewinnt, sollte im Rahmen weiterführender Forschungsprojekte geklärt werden, wie der Fütterungsablauf an Futterabruflstationen optimiert werden kann. In Anlehnung an ZEITLER-FEICHT (2005) sei angemerkt, dass der Stromeinsatz zur Verhaltenssteuerung im Fressbereich aus Tierschutzgründen abzulehnen ist und folglich ein Forschungs- und Handlungsbedarf hinsichtlich alternativer Lösungsmöglichkeiten besteht. Besonderes Augenmerk sollte hierbei auf die in der vorliegenden Untersuchung diskutierten Ursachen für die Entstehung der Park- und Wartezeiten gelegt werden.

Literatur

- Fader, C. (1993): Auswirkungen der rechnergesteuerten Abruffütterung auf das Verhalten von Pferden im Offenlaufstall. Diplomarbeit, Technische Universität München
- Fleege, G. (1992): Verhalten einer Haflingergruppe als Maßstab für eine tiergerechte Futtermittelsversorgung im Rahmen der Gruppenauslaufhaltung. Dissertation, Ludwig-Maximilian-Universität München
- Gieling, E. T., Cox, M.; van Dierendonck, M. C. (2007): Group housing with automatic feeding systems: implications for behavior and horse welfare. Proceedings of the 3rd International Equitation Science Conference 2007, ISES, 16
- Grauvogl, A. (1997): Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. München, Verlags Union Agrar
- Pirkelmann, H. (1990): Verhalten von Pferden an rechnergesteuerten Futterautomaten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 344, Münster-Hiltrup, S. 116-127
- Pirkelmann, H. (1991): Baulich-technische Einrichtungen und Arbeitswirtschaft in der Pferdehaltung. In: Pferdehaltung. Hrsg. Pirkelmann, H., Stuttgart, Ulmer Verlag, S. 102-110
- Pirkelmann, H.; Zeitler-Feicht, M. H.; Fader, C.; Wagner, M. (1993): Rechnergesteuerte Versorgungseinrichtungen für Pferde im Offenlaufstall. Forschungsbericht, W. Schaumann-Stiftung
- Pirkelmann, H., Ahlswede, L.; Zeitler-Feicht, M. H. (2008): Pferdehaltung. Stuttgart, Ulmer Verlag
- Sambraus, H. H. (1975): Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 117, S. 193-218
- Streit, S. (2009): Konventionelle Fressstände versus Kraft- und Raufutterautomaten – ein Vergleich zweier Fütterungssysteme für Pferde im Offenlaufstall unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit. Dissertation, Technische Universität München
- Zeitler-Feicht, M. H. (2005): Fütterung von Pferden unter ethologischen Aspekten. In: Tagungsbericht, 9. DVG Fachtagung "Ethologie und Tierschutz" der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), München, S. 160-171
- Zeitler-Feicht, M. H. (2008): Handbuch Pferdeverhalten. Stuttgart, Ulmer Verlag, 2. Aufl.

Beurteilung der emotionalen Belastung und des Verhaltens von Hunden während taktiler Mensch-Hund-Interaktionen

Assessment of the behavioural and emotional responses of dogs to tactile human-dog-interactions

FRANZISKA KUHNE, JOHANNA C. HÖSSLER, RAINER STRUWE

Zusammenfassung

Menschen zeigen ihre Zuneigung gerne über das Aufnehmen von Körperkontakt – in einer Interaktion mit Hunden durch Streicheln des Tieres. Das Streicheln eines Hundes hat positive Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden. Welchen Einfluss bestimmte taktile Mensch-Hund-Interaktionen auf das Wohlbefinden der Hunde haben und mit welchen Verhaltensreaktionen Hunde diese emotionale Belastung anzeigen, darüber liegen bisher noch keine Untersuchungsergebnisse vor.

Deshalb wurden in dieser Studie 47 privat gehaltene Familienhunde mit neun taktilen Mensch-Hund-Interaktionen (z. B. den Hund am Kopf oder der Brust streicheln) in randomisierter Reihenfolge konfrontiert. Eine Testsequenz dauerte 30 Sekunden, die Zeit zwischen den Testsequenzen betrug 60 Sekunden und zwischen den beiden Testdurchgängen 10 Minuten. Für die Beurteilung der emotionalen Belastung der Hunde wurden die physiologischen Parameter Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität mittels des nicht-invasiv messenden RS 810 Polar-Systems® erhoben. Die Frequenz und Dauer der Verhaltensreaktionen der Hunde wurde mithilfe der Software INTERACT® ermittelt. Die Auswertung erfolgte unter Verwendung einer 2-faktoriellen ANOVA mit Messwertwiederholung innerhalb eines gemischten Modells (SPSS 19®).

Die Verhaltensweisen, welche zum umorientierten Verhalten ($F_{8,156} = 3,99$; $p = 0,000$) und den Übersprungshandlungen ($F_{8,109} = 2,5$; $p = 0,014$) zusammengefasst wurden, waren signifikant unterschiedlich zwischen den Testsequenzen. Ein ähnlicher Einfluss der Testsequenzen konnte für die Deeskalationsgesten der Hunde ($F_{8,168} = 2,56$; $p = 0,012$) festgestellt werden. Besonders auf Berührungen im Bereich des Kopfes und der Pfoten reagierten die Hunde mit Gesten der Deeskalation und Übersprungshandlungen sowie umorientierten Verhalten. Während des Ausführens von Übersprungshandlungen und umorientierten Verhalten konnte eine verstärkte Parasympathikusaktivität sowie eine verbesserte sympathovagale Balance festgestellt werden. Die Befunde dieser Studie liefern Hinweise darauf, welche Verhaltensreaktionen von Hunden als Indikatoren für eine motivationale Konfliktsituation in einer taktilen Mensch-Hund-Interaktion herangezogen werden können.

Summary

People tend to show their affection by initiating physical contact – in an interaction with dogs through petting. Petting dogs has been shown to have positive effects on human well-being. However, the impact of special human-dog interactions on the well-being of dogs

and the behavioural responses of dogs to this emotional strain have not been analysed so far.

Hence, 47 privately owned dogs were tested in nine randomised tactile human-dog interactions (e.g. petting the dog's head or chest). A trial sequence was performed for a period of 30 seconds. The inter-trial interval was set at 60 seconds and the test-retest interval was set at 10 minutes. For non-invasive real-time measurements of the physiological parameters heart rate and heart rate variability the RS 810 Polar-Systems® was used. The frequency and duration of the dogs' behavioural responses were recorded using INTER-ACT®. To examine the behavioural responses of the dogs, a two-way analysis of variance within the linear mixed models procedure of SPSS Statistics 19® was conducted.

The behavioural responses of the dogs, which were considered as redirected behaviours ($F_{8,156} = 3,99$; $p = 0,000$) and displacement activities ($F_{8,109} = 2,5$; $p = 0,014$), differed significantly among the test sequences. Furthermore, a significant influence of the test sequences on the dogs' behaviour could be analysed for appeasement gestures ($F_{8,168} = 2,56$; $p = 0,012$). The response of the dogs, measured as gestures of appeasement, redirected behaviours, and displacement activities, was most obvious during petting around the head and near the paws. An increased parasympathetic activity and improved sympathetic-vagal balance could be analysed if the dogs have emitted redirected behaviours and displacement activities. The results of this study indicate which behavioural responses of dogs represent a motivational conflict during tactile human-dog interactions.

1 Einleitung

Viele Menschen nehmen gerne direkten Körperkontakt mit Hunden auf, z.B. durch Streicheln. In Studien konnte gezeigt werden, dass das Streicheln von Hunden positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden hat (BAUN et al. 1984; VORMBROCK und GROSSBERG 1988; CHARNETSKI et al. 2004). Einige Hunde scheinen allerdings den Körperkontakt mit Menschen wenig entspannt zu tolerieren, und andere versuchen, ihm sogar aktiv auszuweichen. Vor allem eine Einschränkung der Bewegungsfreiheit sowie eine Berührung bestimmter Körperteile beeinflusst die Art der Reaktion der Hunde während taktile Mensch-Hund-Interaktionen (HEATH 2005). So zeigen die meisten Hunde agonistische Reaktionen, wenn sie an den Pfoten, Hinterbeinen oder am Kopf angefasst werden (LINDSAY 2001). Es liegen bisher aber noch keine Ergebnisse vor, welche Verhaltensreaktionen von Hunden im Kontext taktile Mensch-Hund-Interaktionen eine emotionale Belastung des Tieres wiedergeben und somit zur sicheren Beurteilung der Situation vom Menschen herangezogen werden können.

Um Aussagen über die emotionale Belastung, welche Hunde während einer Mensch-Hund-Interaktion eventuell erleben, treffen zu können, wurden die Parameter der Herzaktivität (Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität) sowie konflikt- und frusturationsanzeigende Verhaltensweisen erhoben. Mithilfe der Parameter der Herzaktivität kann überprüft werden, ob die regulatorische Flexibilität des autonomen Nervensystems beeinträchtigt ist. Konflikt- und frusturationsanzeigende Verhaltensweisen, wie Übersprungshandlungen und umorientiertes Verhalten, sind Verhaltensweisen, die gezeigt werden, wenn das eigentlich motivierte Verhalten in seiner Ausführung verhindert wird. In einer Stress oder Frustration

auslösenden, emotionalen Konfliktsituation bleibt die Motivation, diese Verhaltensweisen weiterhin auszuführen, erhalten bzw. wird sogar noch stärker, wenn das Verhaltensziel aus Sicht des Hundes nicht erreicht werden kann. Mit dieser Studie sollte deshalb überprüft werden, ob die zu beobachtenden Verhaltensreaktionen als Indiz für die emotionale Belastung, welche Hunde infolge einer taktilen Mensch-Hund-Interaktion eventuell erleben, herangezogen werden können.

2 Tiere und Methode

An der Studie nahmen 47 Hunde teil. Zwischen den neun randomisierten Testsequenzen von jeweils 30 Sekunden Dauer lag eine Pause von 60 Sekunden. Das Test-Retest-Intervall der beiden Testdurchgänge betrug 10 Minuten. Die Testperson war genau instruiert, keine weiteren, möglicherweise körpersprachlich-bedrohlichen Signale zu geben. Folgende Testsequenzen wurden durchgeführt (Kurzbezeichnung):

- Die Testperson legt eine Hand auf die Schulterblätter des Hundes (Schulter).
- Die Testperson streichelt die seitliche Brustwand des Hundes (Brust).
- Die Testperson streichelt den Hals/die Vorderbrust des Hundes (Hals).
- Die Testperson streichelt den auf der Seite liegenden Hund (Seite).
- Die Testperson ergreift eine Vorderpfote des Hundes und hält sie fest (Pfote).
- Die Testperson streichelt den Hund mit der Hand von frontal über den Kopf (Kopf).
- Die Testperson kraut den Hund am Rutenansatz (Rute).
- Die Testperson greift ins Halsband des Hundes und hält ihn daran fest (Halsband).
- Die Testperson greift mit einer Hand über den Fang des Hundes (Schnauze).

Die Auswirkungen der einzelnen Testsequenzen auf die emotionale Ausgeglichenheit der Hunde wurden durch die physiologischen Parameter Herzschlagaktivität und Herzschlagvariabilität untersucht. Mithilfe dieser physiologischen Parameter kann die Aktivität des autonomen Nervensystems, d.h. die sympatho-vagale Balance und damit indirekt das emotionale Bewertungssystem im zentralen Cortex beurteilt werden. Das autonome Nervensystem reguliert die Aktivität des Herzens einmal über den Sympathikus innerhalb von 5–30 Sekunden und über dessen Gegenspieler, den Parasympathikus, von Herzschlag zu Herzschlag. Für die Messung der Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität wurde das nicht-invasiv messende RS 810 Polar-System® verwendet. Den Hunden wurde dafür vor der Untersuchung ein zum System gehörender Polargurt, mit den zwei integrierten Elektroden und der Sendeeinheit angelegt sowie die Empfängereinheit, die Polaruhr, am Halsband befestigt. Um die Leitfähigkeit der Elektroden im Polargurt zu verbessern, wurde das Fell der Hunde an den Kontaktstellen im Brustbereich mit Elektrodengel eingerieben. Da nicht alle Hunde das Tragen eines Brustgurtes gewöhnt waren und um den Tieren die Möglichkeit zu geben, sich an die neue Umgebung (den Testraum) zu gewöhnen, wurde den Hunden anschließend für 15 Minuten die Zeit gegeben, den Raum zu erkunden.

Die Testsequenzen wurden auf Video aufgezeichnet, d.h. die Gewöhnungszeit an den Brustgurt und die Pause zwischen den beiden Testdurchgängen wurden nicht mit erfasst. Anhand des Videomaterials wurde ein umfassendes Ethogramm mithilfe der Software INTERACT® bildgenau erstellt. Die Frequenz und Dauer der einzelnen Verhaltensweisen wurden je Testsequenz aufgezeichnet. Die erhobenen Verhaltensweisen wurden zu

Verhaltenskategorien zusammengefasst, da Verhaltensweisen, denen zwar dieselbe Motivation bzw. Funktion zugrunde liegt, in individuell unterschiedlicher Ausprägung von den Hunden gezeigt wurden (Tab. 1).

Die Analyse der HRV erfolgte mit der Zeitbereichsanalyse (VON BORELL et al. 2007). Im Zuge der Zeitbereichsanalyse wird für einen bestimmten Zeitabschnitt (z.B.: 30 Sekunden oder 10 Minuten) aus dem Mittelwert der R-R-Intervalle (des Tachogramms) die mittlere Herzfrequenz berechnet. Über eine weitere Analyse der R-R-Intervalle, der Berechnung der Standardabweichung, konnte der SDNN-Wert (SDNN= Standardabweichung der R-R-Intervalle) erhoben werden. Der SDNN-Wert gibt sowohl kurz- als auch langfristige Schwankungen der R-R-Intervalle wieder und wird somit von einer Aktivierung des Sympathikus als auch Parasympathikus beeinflusst. Um besser kurzfristige Änderungen, d.h. die Aktivitäten des Parasympathikus beurteilen zu können, wurde der RMSSD-Wert (RMSSD= Wurzel des Mittelwertes der quadrierten Differenzen aufeinanderfolgender R-R-Intervalle) aus den R-R-Intervallen berechnet. Das feine Wechselspiel zwischen Sympathikus und Parasympathikus und damit eine emotionale Ausgeglichenheit bzw. gestörte vago-sympathische Balance, konnte durch die Bestimmung des Verhältnisses RMSSD/SDNN beurteilt werden (LANGBEIN et al. 2004).

Ob die Frequenz und Dauer der Verhaltensreaktionen sowie die Veränderungen in den Parametern der Herzschlagaktivität abhängig von einzelnen Testsequenzen sind, wurde mithilfe einer 2-faktoriellen ANOVA mit Messwertwiederholung getestet (SPSS 19®). Dabei wurden der Durchgang und die Testsequenz als feste Faktoren und die Reihenfolge der Testsequenzen als Kovariable berücksichtigt.

Tabl. 1: Ethogramm: erhobene Verhaltensweisen mit der Zuordnung zu den Verhaltenskategorien (CASEY 2002; FEDDERSEN-PETERSEN 2008; OVERALL 1997)

Tab. 1: Ethogram: analysed behaviours summarised in behaviour categories

Verhaltenskategorie Behaviour categories	Verhaltensweisen Behaviours
Umorientiertes Verhalten	Schnüffeln/Lecken am Boden, Beschäftigung mit unbelebtem Objekt, Scharren, Trinken, im Raum Umhergehen und Umblicken
Übersprungshandlung	Aufreiten, Gähnen, Lecken/Kratzen des eigenen Körpers, Ausschachten des Penis, Schütteln, Strecken, Vokalisieren, Wälzen
Deeskalationsgesten	Schließen der Augen, Blinzeln, Abwenden des Blickes, Erstarren (definiert als völlig regungsloses Stehen), Hinlegen/Hinsetzen, Abwenden des Körpers/Rückwärtsgehen, Belecken einer Person, Pföteln gegen Person, Lecken der Schnauze/Nase
Sozio-positives Verhalten	Körperkontakt mit Person aufnehmen, Ansehen einer Person, auf Person zu bewegen
Weitere Stressanzeichen	Hecheln, Speicheln, Urin-/Kotabsatz, Erbrechen

3 Ergebnisse

Deutliche Auswirkungen hatten die Testsequenzen auf das aktive Meideverhalten der Hunde ($F_{8,41} = 30$; $p = 0,000$), wobei besonders die Testsequenz „Schnauze“ eine Rückwärtsbewegung bei vielen Hunden auslöste (Abb. 1). Auch den Testsequenzen „Pfote“ und „Kopf“ versuchten die Hunde durch Ausweichen zu entgehen. In den Pausen zeigten die Hunde nahezu kein derartiges Meideverhalten.

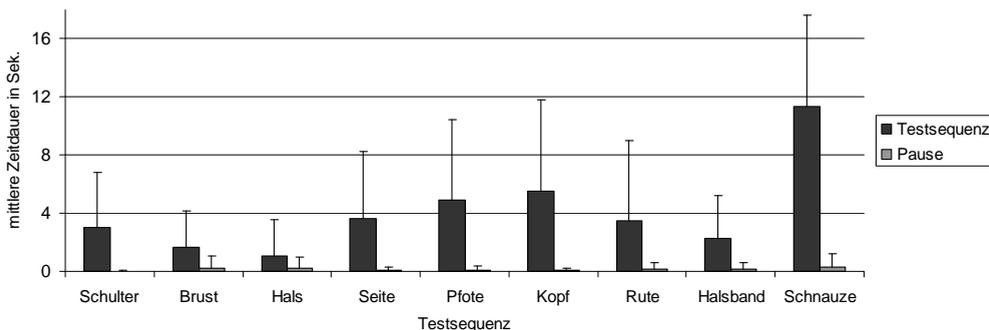


Abb. 1: Mittlere Zeitdauer der Verhaltensweise aktives nach hinten Ausweichen (Rückwärtsbewegung) in den einzelnen Testsequenzen und anschließenden Pausen

Fig. 1: Mean duration of active avoidance behaviour in each trial and inter-trial interval

Umorientiertes Verhalten wurde insbesondere während der Testsequenzen „Schulter“, „Pfote“, „Kopf“ und „Rute“ von den Hunden gezeigt (mittlere Frequenz = 3,2). Umorientiertes Verhalten wurde mit einer sehr hohen individuellen Variabilität ausgeführt und war generell abhängig von den Testsequenzen ($F_{8,156} = 3,99$; $p = 0,000$). In den Pausen nach den Testsequenzen kam es in der Regel zu einem Anstieg an umorientierten Verhalten (mittlere Frequenz = 5,7). Besonders die vorangegangenen Testsequenzen „Hals“, „Seite“, „Kopf“, „Rute“, „Halsband“ und „Schnauze“ lösten ein verstärktes Ausführen von umorientierten Verhalten aus.

Übersprungshandlungen wurden generell mit einer sehr hohen individuellen Variabilität in der Art der Verhaltensweisen und in der Intensität der Ausführung in den Testsequenzen von den Hunden gezeigt ($F_{8,109} = 2,5$; $p = 0,014$). Im Vergleich zu den Testsequenzen mit einer mittleren Frequenz von 0,23 begannen die Hunde in den jeweiligen Pausen nach einer Testsequenz mit im Mittel 0,56-mal häufiger mit einer Übersprungshandlung. Der mittlere prozentuale Anteil der Übersprungshandlungen an einer Testsequenz (30 Sekunden) betrug 5,26 % und an den Pausen (60 Sekunden) 9,74 %.

Deeskalationsgesten wurden von den Hunden in Abhängigkeit von den Testsequenzen unterschiedlich oft initiiert ($F_{8,168} = 2,56$; $p = 0,012$). Auch die Reihenfolge der Testsequenzen in den beiden Testdurchgängen beeinflusste die Frequenz an Deeskalationsgesten ($F_{8,137} = 2,42$; $p = 0,018$). Deeskalationsgesten konnten besonders während der Testsequenzen „Pfote“ (mittlere Frequenz: 5,3) und „Schnauze“ (mittlere Frequenz: 5,6) beobachtet werden.

Die Herzfrequenz der Hunde war in der Testsequenz im Mittel immer um 5–10 Herzschläge höher als in der anschließenden Pause. Es konnte ein signifikanter Einfluss der Testsequenzen auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden ($F_{8,169} = 44,7$; $p = 0,000$). Ein signifikanter Einfluss einzelner Testsequenzen auf Schwankungen der R-R-Intervalle (SDNN-Wert) konnte nicht gefunden werden. Die Testsequenzen führten nicht zu einer signifikanten Steigerung der Parasympathikusaktivität. Allerdings beeinflussten die Testsequenzen signifikant die Aktivität des Parasympathikus in den anschließenden Pausen ($F_{8,169} = 44,7$; $p = 0,000$). Nach den Testsequenzen „Hals“, „Seite“, „Pfote“, „Kopf“, „Rute“ und „Schnauze“ kam es besonders zu einer gesteigerten Parasympathikusaktivität in den anschließenden Pausen. Die Testsequenzen hatten einen signifikanten Einfluss auf den RMSSD/SDNN-Wert ($F_{8,3,6} = 3,2$; $p = 0,000$). Nach den Testsequenzen „Schulter“, „Pfote“ und „Kopf“ konnte zudem eine Erhöhung der RMSSD/SDNN-Werte in den anschließenden Pausen gefunden werden.

4 Diskussion

Die Beteiligung der Hunde an der Studie war abhängig von den Hundehaltern. Den Hundehaltern war bekannt, dass es in der Studie um die Reaktion ihrer Hunde auf verschiedene taktile Mensch-Hund-Interaktionen ging, wodurch eventuell einige von der Teilnahme abgesehen haben. Das könnte der Grund dafür sein, dass von 47 Hunden nur ein einziger eindeutiges Drohverhalten zeigte, sodass der Test abgebrochen werden musste.

Die körperliche Einengung der Hunde während einzelner Testsequenzen bedingte, dass einige Verhaltensweisen vor allem in den Pausen gezeigt wurden. Auch umorientiertes Verhalten konnten die Hunde während der Testsequenzen, wo sie teilweise am Halsband oder auf der Seite liegend fixiert waren, nur eingeschränkt ausführen. Die Tiere zeigten aber nach Beendigung der Testsequenzen einen massiven Anstieg an umorientierten Verhaltensweisen. Umorientierte Verhaltensweisen sind Verhaltensstrategien, mit denen ein Individuum sich vom Stressor abwenden kann, da es sich mit anderen unbelebten Objekten, Artgenossen oder Menschen beschäftigt. Umorientierte Verhaltensweisen können als Bewältigungsstrategien betrachtet werden, die in vielfältiger individueller Ausprägung (z. B. Trinken, Schnüffeln) auch von den Hunden in dieser Studie gezeigt wurden. Besonders nach den Testsequenzen „Hals“, „Seite“, „Pfote“, „Kopf“, „Rute“ und „Schnauze“ kam es zu einer Steigerung der Parasympathikusaktivität und zu einem Anstieg an umorientierten Verhaltensweisen. Durch den Anstieg des Parasympathikus und der verbesserten vago-sympathischen Balance wird deutlich, dass die Tiere sich im Moment der Ausführung von umorientierten Verhaltensweisen in einem emotional ausgeglichenen Zustand befinden. Somit sollten umorientierte Verhaltensweisen, wie das intensive Schnüffeln auf dem Boden oder ein Spiel nicht verhindert oder verboten werden. Es ist hingegen entscheidend, herauszufinden, welche emotionale oder motivationale Konfliktsituation den Hund veranlasste, dieses Verhalten zu zeigen. Des Weiteren ist es natürlich möglich, dass es in Folge beispielsweise von umorientierten oder defensiven Verhalten zu einer Verletzung eines oder beider Kommunikationspartner kommen kann (BEAVER 2001; OVERALL und LOVE 2001).

Zumeist bemerkt der Mensch nicht, wenn der Hund sich in einer emotionalen Konfliktsituation befindet, da Hunde vor allem über Körpersprache, d. h. über Gestik, Mimik

und Körperhaltungen, und weniger über akustische Signale kommunizieren. In der Verhaltenskategorie „Deeskalationsgesten“ wurden kommunikative Signale (Verhaltensweisen, Gestik/Mimik, Körperhaltungen) zusammengefasst, die Hunde Menschen oder Artgenossen gegenüber zeigen, um potenzielle Konfliktsituationen abzuschwächen oder zu vermeiden (Tab. 1). Deeskalationsgesten, wie Abwenden des Blickes, Lecken der Schnauze, konnten besonders während der Testsequenzen „Pfote“ und „Schnauze“ beobachtet werden. Insbesondere Kinder schätzen Verhaltensreaktionen von Hunden während direkter, taktile Interaktionen falsch ein, sodass es leider immer wieder zu Beißvorfällen gerade im freundlich gemeinten Umgang und damit zu einer angespannten oder gar gestörten Mensch-Hund-Beziehung kommt. Für die Beurteilung des potenziellen Risikos einer taktile Mensch-Hund-Interaktion sind deshalb neben den Besonderheiten der aktuellen Situation die soziale Erfahrung bzw. Unerfahrenheit der beteiligten Kommunikationspartner zu beachten. Infolge dieser Untersuchung kann empfohlen werden, den Kontakt mit Hunden im Bereich des gesamten Kopfes und besonders der Schnauze sowie der Pfoten zu meiden. Hunde scheinen eher Berührungen an der seitlichen Brustwand, dem Hals und dem Rutenansatz zu tolerieren.

Unsere Ergebnisse belegen, dass einige Mensch-Hund-Interaktionen von den Hunden als potenzielle soziale Konfliktsituationen wahrgenommen werden, auch wenn sie aus menschlicher Sicht mit einer anderen Motivation oder in einem anderen Kontext gezeigt werden. Wir konnten mit dieser Studie zeigen, dass einige taktile Mensch-Hund-Interaktionen zu submissiven/defensiven Verhalten führen sowie andere Bewältigungsstrategien (umorientiertes Verhalten und Übersprungshandlungen) auslösen.

5 Schlussfolgerungen

Die zu beobachtenden Übersprungshandlungen und umorientierten Verhaltensweisen sind abhängig von der emotionalen Konfliktsituation eines Hundes in einer taktile Mensch-Hund-Interaktion. Besonders dem Hund unbekannt Personen und Menschen mit wenig Erfahrung im sozialen Verhalten von Hunden (z. B. Kinder) sollten deshalb spezielle Gesten wie das Umgreifen des Fangs, das Festhalten einer Pfote, aber auch Streicheln über den Kopf vermeiden, da diese offensichtlich als eher unangenehm von den Hunden wahrgenommen werden.

Literatur

- Baun, M.M.; Bergstrom, N.; Langston, N.F.; Langston, T. (1984): Physiological effects of human/companion animal bonding. *Nursing Research*, 33, S. 126–129
- Beaver, B.V. (2001): A community approach to dog bite prevention. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218, S. 1732–1749
- Casey, R. (2002): Fear and Stress. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine* (Hrsg. Horwitz, D. F.; Mills, D. S.; Heath, S.), Dorset, UK: British Small Animal Veterinary Association, S. 144–153
- Charnetski, C.J.; Riggers, S.; Brennan, F.X. (2004): Effect of petting a dog on immune system function. *Psychol Rep*, 95, S. 1087–1091

- Feddersen-Petersen, D.U. (2008): Grundsätzliches zur optischen, akustischen, olfaktorischen und taktilen Kommunikation der Caniden. In: *Ausdrucksverhalten beim Hund* (Hrsg. Feddersen-Petersen, D. U.), Kosmos Verlag, Deutschland, S. 119–151
- Heath, S. (2005): Why do dogs bite? *EJCAP*, 15, S. 129–132
- Langbein, J.; Nürnberg, G.; Manteuffel, G. (2004): Visual discrimination learning in dwarf goats and associated changes in heart rate and heart rate variability. *Physiology & Behavior*, 82, S. 601–609
- Lindsay, S.R. (2001): *Aggressive Behavior: Basic Concepts and Principles*. In: *Handbook of applied dog behavior and training, Etiology and Assessment of Behavior Problems* (Hrsg. Lindsay, S. R.), Blackwell Publishing, S. 161–202
- Overall, K.L. (1997): Normal Canine Behavior. In: *Clinical Behavioral Medicine for Small Animals* (Hrsg. Overall, K. L.) St Louis, USA, Mosby, S. 9–44
- Overall, K.L.; Love, M. (2001): Dog bites to humans – demography, epidemiology, injury, and risk. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218, S. 1923–1934
- von Borell, E.; Langbein, J.; Despres, G.; Hansen, S.; Letierrier, 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. *Physiology & Behavior*, 92, S. 293–316
- Vormbrock, J.K.; Grossberg, J.M. (1988): Cardiovascular effects of human-pet dog interactions. *Journal of Behavioral Medicine*, 11, S. 509–517

Danksagung

Der Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung e. V. danken wir sehr herzlich für die finanzielle Unterstützung dieser Studie. Des Weiteren möchten wir der Firma grau Spezial-Tiernahrung GmbH danken, die uns ein kleines Dankeschön in Form eines Probierpakets für Hund und Halter zur Verfügung stellte. Und nicht zuletzt möchten wir uns auch bei den Hundehaltern und ihren Hunden bedanken, die durch ihre Teilnahme die Studie erst ermöglicht haben.

Zusammenhang zwischen individueller Stressreaktivität und der Entwicklung von Stereotypien am Beispiel von Labormäusen

Relationship between individual stress reactivity and the development of stereotypies in laboratory mice

ANNA KATARINA JULIA ENGEL, ALEXANDRA N. GROSS, S. HELENE RICHTER, JONAS ROMMEN, CHADI TOUMA, HANNO WÜRBEL

Zusammenfassung

Stereotypien von in Gefangenschaft gehaltenen Tieren entwickeln sich üblicherweise unter stressreichen Bedingungen, wie etwa unter den reizarmen und restriktiven Haltungssystemen der gängigen Labormäusehaltung und es gibt Hinweise darauf, dass die Stressbelastung in der frühen Ontogenese die Ausprägung der späteren Stereotypie vorhersagt. Vor diesem Hintergrund wurde in der vorliegenden Studie untersucht, ob genetisch bedingte Unterschiede in der Stressreaktivität zu entsprechenden Unterschieden in der Ausprägung von haltungsbedingten Stereotypien führen. Hierzu wurden selektiv auf hohe (HR) bzw. niedrige (LR) Stressreaktivität gezüchtete CD-1 (ICR) Mäuse (MPI für Psychiatrie, München, Deutschland) und herkömmliche ICR-Mäuse (Charles River Laboratories, Sulzfeld, Deutschland) im Alter von drei Wochen bezogen und während eines Zeitraumes von zwölf Wochen zu zweit unter Standard-Laborbedingungen gehalten ($n = 10$ Weibchen pro Linie). In der 12. Lebenswoche wurde das stereotype Verhalten anhand videobasierter Verhaltensaufnahmen ermittelt und die Kortikosteronantwort (Plasmakortikosteron) der Tiere in einem Stressreaktivitätstest (SRT) getestet. Wie erwartet, zeigten HR-Mäuse einen signifikant stärkeren Kortikosteron-Anstieg als LR-Mäuse ($P < 0,001$), während die Werte der ICR-Mäuse dazwischen lagen. ICR-Mäuse zeigten jedoch signifikant mehr stereotypes Verhalten als HR-Mäuse ($U = 14.000$, $P = 0,007$) und tendenziell mehr stereotypes Verhalten als LR-Mäuse ($U = 22.000$, $P = 0,025$), wobei sowohl HR- als auch LR-Mäuse kaum stereotypes Verhalten zeigten (Mittelwerte: 0).

Summary

Stereotypies in captive animals typically develop under stressful conditions such as the barren standard housing systems of laboratory rodents and there is evidence that stress levels during early ontogeny predict later stereotypy levels. Based on this, we examined whether genetically based differences in stress reactivity lead to corresponding differences in cage-induced stereotypy levels. To do so, we obtained CD-1 (ICR) mice selectively bred for high (HR) and low (LR) stress reactivity (MPI for Psychiatry, Munich, Germany) as well as common ICR mice (Charles River Laboratories, Sulzfeld, Germany) at the age of three weeks. They were housed in pairs under standard laboratory conditions for twelve weeks ($n=10$ females per line). In week 12, stereotypic behavior was assessed from video recordings and mice were tested for the corticosterone response (plasma corticosterone) in a stress

reactivity test (SRT). As expected, HR mice showed a significantly stronger corticosterone response than LR mice ($P < 0.001$), while ICR mice were intermediate. However, ICR mice showed significantly more stereotypic behavior than HR mice ($U = 14,000$, $P = 0.007$) and tended to show more stereotypic behavior than LR mice ($U = 22,000$, $P = 0.025$). Moreover, both HR and LR mice showed hardly any stereotypic behavior (means: 0).

1 Material und Methoden

1.1 Tiere und Haltungsbedingungen

In der vorliegenden Studie wurden zwei selektiv auf hohe (HR) bzw. niedrige (LR) Stressreaktivität gezüchtete CD-1 (ICR)-Mauslinien (TOUMA et al. 2008) sowie herkömmliche CD-1 (ICR)-Mäuse verwendet. Das Selektionskriterium bei der Zucht der HR- und LR-Mäuse war die Plasmakortikosteron-Antwort der Tiere in einem Stressreaktivitätstest (SRT) (für genauere Angaben siehe: TOUMA et al. 2008). Es wurden je 10 weibliche HR- und LR-Mäuse (Generation XIII) vom Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München, Deutschland, sowie 10 kommerziell erhältliche weibliche CD-1 (ICR)-Mäuse von Charles River Laboratories, Sulzfeld, Deutschland im Alter von 3 Wochen bezogen. Die Tiere wurden während 12 Wochen zu zweit in Standard-Laborkäfigen (Macrolon Typ III, $38 \times 22 \times 15$ cm) gehalten. Die Käfige waren mit herkömmlicher Sägespäne-Einstreu ausgestattet und enthielten ein Zellulosetuch als Nestmaterial (Tork, SCA, Hygiene Products GmbH, Deutschland). Futter (Altromin Haltungsdiät für Ratten und Mäuse Nr. 1324, Altromin GmbH, Lage, Deutschland) und Wasser standen ad libitum zur Verfügung. Die Verteilung der Käfige in der Stellage folgte einer systematischen Randomisierung. Die Tiere wurden unter einem 12/12-Stunden Tag-Nachtrhythmus (Dunkelphase 11:00–23:00 h) bei einer Temperatur von 22 ± 2 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 55 ± 5 % gehalten. Ein Käfigwechsel wurde einmal wöchentlich durchgeführt und beinhaltete auch die Erneuerung des Nestmaterials.

1.2 Verhalten

Zur Quantifizierung des stereotypen Verhaltens der 3 Mauslinien, wurde in der 12. Lebenswoche eine Videoaufnahme während der Dunkelphase (aktive Phase bei Mäusen) durchgeführt. Jeder Käfig wurde mithilfe von Video-Umschaltgeräten (Video Alarm Sequential Switcher, Moriconi Sicherheitstechnik, Hamburg, Deutschland) in Verbindung mit time-lapse-Video recordern (AG-TL 750, Panasonic) während der ersten beiden Stunden der Dunkelphase aufgenommen. Die Tiere jedes Käfigs wurden zur individuellen Unterscheidung mithilfe eines Edding (Permanent Marker 750) temporär markiert. Die Analyse der Videoaufzeichnungen wurde mittels One-Zero-Sampling durchgeführt, wobei jeder Käfig während 2 Stunden alle 2 Minuten für 30 Sekunden beobachtet wurde. Dieses Beobachtungsprotokoll wurde im Rahmen früherer Studien anhand von 24-h-Auswertungen als Maß für die Ausprägung von Stereotypen validiert (unveröffentlichte Daten). Folgende Verhaltensweisen wurden erfasst (Tab. 1):

Tab. 1: Analyierte Verhaltensweisen

Tab.1: Analysed behaviours

Verhaltensweisen	Definition
Allgemeinverhalten¹⁾	
Aktivität	alle Aktivitäten außer stereotype Verhaltensweisen (s. u.)
Inaktivität	unbewegliches Liegen und Sitzen
Stereotypes Verhalten²⁾	
Gitternagen	die Maus hängt mit allen vier Pfoten oder den beiden Vorderpfoten am Käfigdeckel oder steht auf den Hinterbeinen während sie an einer Stange des Gitterdeckels nagt (die Käfigstange befindet sich dabei zwischen den Incisivi und Molaren im Diasthema). Gitternagen kann an Ort oder in Bewegung erfolgen, wobei sich die Maus während des Nagens an der Stange entlang bewegt. Kriterium: mind. 10 sec, Pause max. 3 sec.
Deckelkreiseln	die Maus hängt mit den Vorderpfoten am Käfigdeckel und dreht sich um ihre Körper-Längsachse. Kriterium: mind. 3 x in Folge ohne Unterbrechung.
Deckelklettern	die Maus hängt mit allen vier Pfoten am Deckelgitter und läuft dort in Kreisen. Kriterium: mind. 3 Kreise in Folge ohne Unterbrechung.
Hüpfen	die Maus hüpfte auf allen vieren oder den Hinterbeinen an der Käfigwand oder in einer Käfigecke auf und nieder. Kriterium: mind. 3 Sprünge in Folge ohne Unterbrechung

¹⁾ Eigene Definitionen.

²⁾ Definitionen nach: H. WÜRBEL, 2006. In: MASON, G.J., RUSHEN, J. (Eds.), Stereotypic Animal Behavior, Fundamentals and Applications to Welfare. CABI, Wallingford, 2nd Edition. S. 90.

1.3 Stressreaktivitätstest (SRT)

Die Stressreaktivität der Tiere wurde anhand der Kortikosteronantwort – gemessen im Blutplasma – in einem Stressreaktivitätstest (SRT) 3 Tage nach der Videoaufzeichnung ermittelt. Dabei wurde ein Testprotokoll nach TOUMA et al. (2008), modifiziert nach COUTELLIER et al. (2008), verwendet.

Der eingesetzte Stressor bestand aus einer 15-minütigen Isolation der Tiere in einem leeren, unvertrauten Käfig (Macrolon Typ II, 16 × 22 × 14 cm) ohne Futter und Wasser. Unmittelbar vor (Basalwert, t_0) und nach Anwendung des Stressors (Stressantwort, t_{15}) und nach 60 min. Aufenthalt im Heimkäfig in der gewohnten Gruppenkonstellation (Stresserholung 1, t_{75}) sowie nach weiteren 60 min. im Heimkäfig (Stresserholung 2, t_{135}) wurden jeweils mittels einer kleinen Inzision der ventralen Schwanzgefäße (DÜRSCHLAG et al. 1996) vier Blutproben mithilfe von Di-Potassium-EDTA-Microvetten (Microvette® CB 300 K2E, Sarstedt, Nümbrecht, Deutschland) entnommen. Nach der Zentrifugation (10 min., 1000 × g) wurde das Blutplasma bis zur weiteren Analyse bei -20 °C konserviert.

Die Plasmaproben wurden mittels eines für Ratten und Mäuse entwickelten, kommerziellen Kortikosteron Radioimmunoassays (RIA-Kit 1364, DRG-Instruments GmbH, Marburg, Deutschland) gemäß Herstellerangaben auf den Kortikosterongehalt (ng/ml) ausgewertet.

1.4 Statistische Auswertung

Zur Auswertung der Ergebnisse des SRT wurden Allgemeine Lineare Modelle (General Linear Models, GLM), Varianzanalysen mit Messwiederholung (repeated measures ANOVA, rmANOVA) und Post-Hoc Bonferroni-Tests verwendet. Um die Voraussetzungen für Parametrische Statistik zu erfüllen, wurden die Residuen im Hinblick auf Varianzhomogenität und Ausreißer graphisch überprüft und bei Notwendigkeit transformiert (Wurzel- oder Log-Transformation). Der SRT wurde vermittelt einer rmANOVA mit Mauslinie (ICR, HR, LR) als Zwischensubjektfaktor und Probenzeitpunkt (Basalwert, Stressantwort, Erholung 1, Erholung 2) als Innersubjektfaktor ausgewertet. Weitere rmANOVAS wurden mit Probenzeitpunkt als Innersubjektfaktor für jede Mauslinie separat gerechnet. Um Unterschiede zwischen den Mauslinien zu ermitteln, wurden ein GLM mit Bonferroni Post-Hoc-Tests gerechnet.

Die Verhaltensdaten wurden mithilfe Nichtparametrischer Verfahren ausgewertet (SIEGEL und CASTELLAN 1988), da sie auch nach Transformationen nicht die Voraussetzungen für Parametrische Modelle erfüllten. Unterschiede zwischen den Stämmen wurden mittels des Kruskal-Wallis H-Tests (KWH-Test) berechnet. Im Falle signifikanter Unterschiede wurde der Mann-Whitney-U-Test (MWU-Test) verwendet, um signifikante Unterschiede zwischen jeweils 2 Mauslinien zu ermitteln. Die Bonferroni-Holm-Korrektur wurde angewendet, um für multiples Testen zu korrigieren (RICE 1989). Um die Beziehung zwischen Stressparametern und stereotypen Verhaltensweisen zu ermitteln, wurde Spearmans Rangkorrelationskoeffizient (Spearman Rank Correlations) berechnet.

Das Körpergewicht wurde von Woche 3–15 erfasst. Da jedoch in Woche 4 und 5 Werte fehlten, wurden diese beiden Wochen von der Auswertung ausgenommen. Das Körpergewicht wurde mithilfe einer rmANOVA mit Mauslinie als Zwischensubjektfaktor und Woche als Innersubjektfaktor analysiert. Vergleiche der Mauslinien wurden vermittelt Bonferroni Post-Hoc-Tests gerechnet. Alle statistischen Auswertungen wurden mithilfe von SPSS Version 17.0 durchgeführt.

2 Ergebnisse

2.1 Stressreaktivitätstest (SRT)

Der Zeitpunkt der Probenentnahme im SRT hatte den erwarteten signifikanten Effekt auf die Kortikosteronkonzentration (rmANOVA, $F_{3,66} = 12,908$, $P < 0,001$) mit einem Anstieg vom Basalwert (t_0) zur Stressantwort (t_{15}) und einem Abfall zu den Stresserholungswerten (t_{75} und t_{135}). Wie in Abbildung 1 zu sehen, unterschieden sich die 3 Mauslinien im Verlauf der Kortikosteronkonzentration im SRT, wobei kein signifikanter Haupteffekt von Mauslinie auf die Kortikosteronkonzentration gefunden wurde ($F_{2,22} = 1,913$, $P = 0,171$), jedoch ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Mauslinie und Probenzeitpunkt ($F_{6,66} = 2,450$, $P = 0,034$). Weiterführende Analysen innerhalb jeder Mauslinie ergaben einen signifikanten Effekt von Probenzeitpunkt für die HR-Mäuse ($n = 9$, $F_{3,24} = 16,855$, $P < 0,001$), einen entsprechenden Trend bei den ICR-Mäusen ($n = 7$, $F_{3,18} = 2,795$, $P = 0,072$) und keinen Effekt bei den LR-Mäusen ($n = 9$, $F_{3,24} = 0,742$, $P = 0,537$). Paarweise Vergleiche (GLM, Bonferroni Post Hoc Tests) ergaben eine signifikant niedrigere Stressantwort der LR-Mäusen im Vergleich zu den HR-Mäusen ($P < 0,001$) und ICR-Mäusen ($P = 0,007$).

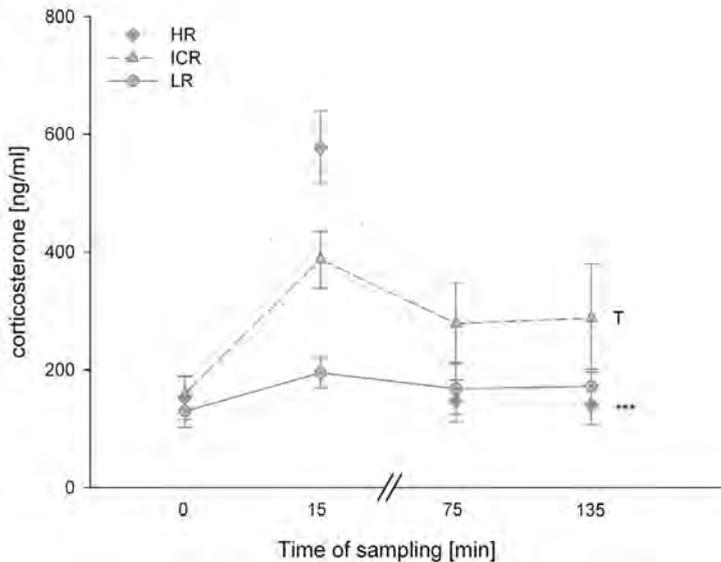


Abb. 1: Variation der Kortikosteronwerte weiblicher Tiere der 3 Mauslinien ICR, HR und LR im Stressreaktivitätstest (15 min. in einem unvertrauten Käfig). Die Kurven zeigen die Veränderungen der Kortikosteronwerte im Blutplasma der Tiere über die Zeit: Basalwert (t0), Stressantwort (t15), und 2 Stresserholungswerte nach Beendigung des Stressors: Stresserholung 60 (t75) und Stresserholung 120 (t135). Die Daten sind als Mittelwerte aufgeführt (+s.e.m.). T, Trend: $P < 0,1$, *** $P < 0,001$

Fig. 1: Corticosterone response in the stress reactivity test (15 min exposure to a novel cage) of female mice of the three mouse strains ICR, HR, and LR. Graph shows the time course of the corticosterone response across basal level (t0), peak stress response (t15), and recovery measures 60 (t75) and 120 min (t135) after termination of the stressor. Data are displayed as means (+s.e.m.). T, trend: $P < 0,1$, *** $P < 0,001$

2.2 Verhalten

Alle 3 Mauslinien waren während des beobachteten Zeitraumes zu mehr als 60 % der Zeit aktiv. Dabei unterschieden sie sich, wie in Abbildung 2 zu sehen, in ihrem Aktivitätsgrad nicht voneinander ($\chi^2 = 0,958$, $P = 0,619$). Dagegen unterschieden sich die 3 Mauslinien in der Ausprägung des stereotypen Verhaltens signifikant voneinander ($\chi^2 = 8,522$, $P = 0,014$; siehe Abbildung 3). Paarweise Vergleiche (MWU-Tests) ergaben, dass ICR-Mäuse signifikant mehr stereotypes Verhalten zeigten als HR-Mäuse ($n = 10$; $U = 14,000$, $P = 0,007$) und tendenziell mehr als LR-Mäuse ($n = 10$; $U = 22,000$, $P = 0,029$, Bonferroni-Korrektur Grenzwert $\alpha: 0,025$). Dabei zeigten ICR-Mäuse im Mittel während 14 % (Median) der gesamten Aktivitätszeit Stereotypen, während sowohl HR- als auch LR-Mäuse kaum stereotypes Verhalten (Median jeweils 0 %) zeigten.

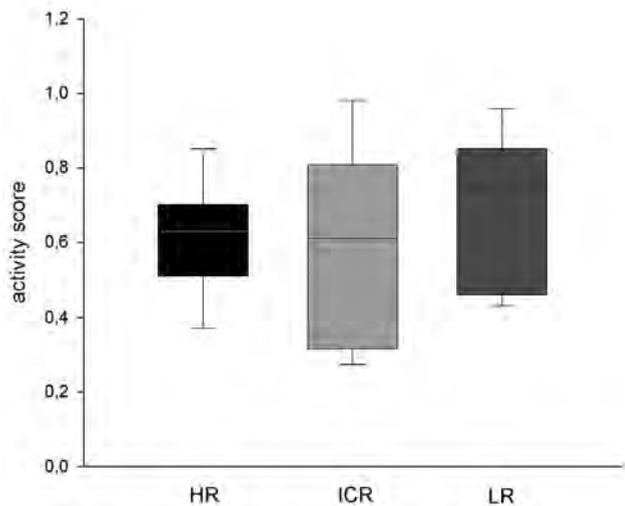


Abb. 2: Aktivitätsscore (Gesamtaktivität/Gesamtzeit der Auswertung) der 3 Mauslinien als Maß für die Gesamtaktivität; die Daten sind in Form von Boxplots mit Median, Quartilen (25 % und 75 %) und Perzentilen (Whiskers; 5 % und 95 %) dargestellt

Fig. 2: Total activity of the 3 mouse strains is shown as activity score (active time/total time analyzed); data are displayed as box plots with medians, quartiles (25 % and 75 %) and percentiles (whiskers; 5 % and 95 %)

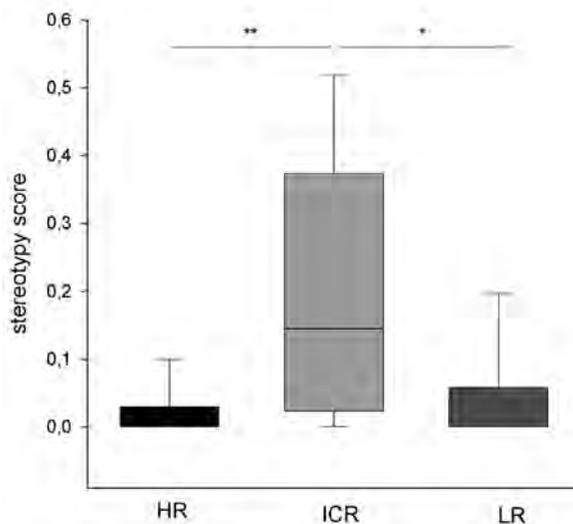


Abb. 3: Das stereotype Verhalten der 3 Mauslinien dargestellt als Boxplots des Stereotypiescores (Stereotypien/Gesamtaktivität) mit Median, Quartilen (25 % und 75 %) und Perzentilen (Whiskers; 5 % und 95 %); *P < 0,05, **P < 0,01

Fig.3: Stereotypic behaviour of the three mouse strain displayed as boxplots of the stereotypy scores (stereotypic behaviour/total activity), including medians, quartiles (25 % and 75 %) and percentiles (whiskers; 5 % and 95 %). *P < 0,05, **P < 0,01

2.3 Stereotypien und Plasmakortikosteron

Bei keiner der 3 Mauslinien wurde ein Zusammenhang zwischen den Stressparametern des SRT und den Stereotypiewerten gefunden (Spearman Rank Correlations; $r_s = (-0,025) - (+0,155)$, alle $P_s > 0,1$).

2.4 Körpergewicht

Das Körpergewicht der 3 Mauslinien entwickelte sich im Laufe des Versuchs parallel zueinander (siehe Abb. 4). Dabei zeigte sich ein steilerer Anstieg von Woche 3 zu Woche 5, gefolgt von einem gleichmäßigeren und flacheren Anstieg des Körpergewichts von Woche 5 bis Woche 15. Für die statistische Auswertung wurden die Daten der Wochen 3 und 6–15 verwendet, bei denen jeweils die Daten aller Tiere vorlagen (HR = 9, ICR = 10, LR = 10). Varianzanalyse mit Messwiederholung ergab einen signifikanten Effekt von Mauslinie ($F_{2,26} = 7,766$, $P = 0,002$) und Alter ($F_{3,96} = 497,128$, $P < 0,001$) und einen signifikanten Interaktionseffekt zwischen Mauslinie und Alter ($F_{7,96} = 4,210$, $P < 0,001$). Paarweise Vergleiche ergaben, dass LR-Mäuse von Woche 6 an signifikant schwerer waren als HR-Mäuse (Bonferroni, $P = 0,000 - 0,034$), während das Körpergewicht der ICR-Mäuse zwischen dem der HR- und LR-Mäuse lag.

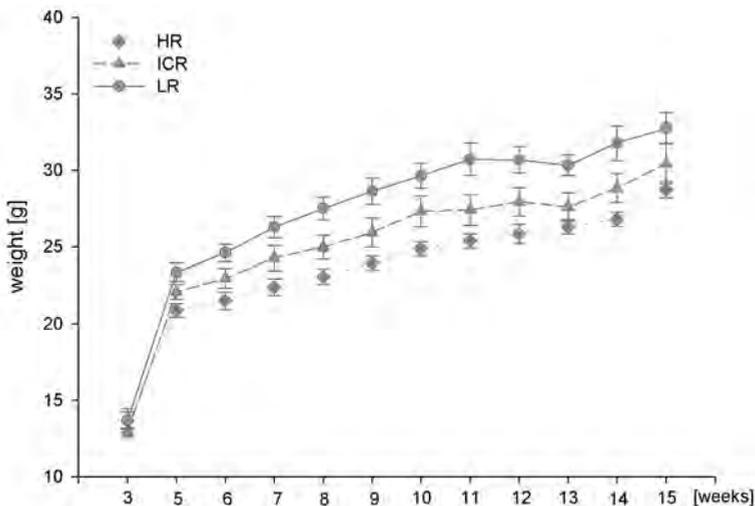


Abb. 4: Entwicklung des Körpergewichts der 3 Mauslinien. Es wurde ein signifikanter Effekt von Mauslinie und Alter und ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Mauslinie und Alter gefunden (rmANOVA, alle $P_s < 0,05$)

Fig. 4: Development of body weight of the 3 mouse lines. There were significant main effects of mouse line and age and a significant interaction between mouse strain and age (rmANOVA, all $P_s < 0.05$)

3 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der wöchentlichen Messungen des Körpergewichts entsprechen den Erwartungen in Zusammenhang mit der unterschiedlichen Stressreaktivität der Tiere. So wiesen die HR-Tiere im Vergleich mit den LR und ICR-Tieren durchweg das niedrigste Körpergewicht auf, während die LR-Tiere durchwegs am schwersten waren. Die Tiere der ICR-Mauslinie lagen dementsprechend über den gesamten erfassten Zeitraum zwischen den HR- und LR-Tieren.

Bei der Diskussion der Unterschiede in der Ausprägung der Stereotypen muss in Betracht gezogen werden, dass die selektive Zucht der HR- und LR-Mäuse auf hohe versus niedrige Stressreaktivität eine Selektion gegen Stereotypen beinhaltet haben könnte. Dies muss in weiterführenden Untersuchungen geklärt werden. Weiterhin ist zu bedenken, dass die herkömmlichen ICR-Mäuse und die selektiv gezüchteten HR- und LR-Mäuse aus unterschiedlichen Bezugsquellen stammen. Somit könnten sich Unterschiede sowohl in den prä- als auch postnatalen Bedingungen in unterschiedlicher Weise auf die Tiere bzw. deren Stressreaktivität ausgewirkt haben und die Unterschiede im stereotypen Verhalten zwischen den Mauslinien erklären. Allerdings wurden in der Vergangenheit in Studien zu stereotypem Verhalten bei Labormäusen wiederholt Tiere unterschiedlicher Bezugsquellen verwendet, ohne dass vergleichbare Unterschiede in der Ausprägung von Stereotypen beobachtet wurden, sodass dieser Erklärungsansatz als eher unwahrscheinlich eingestuft werden kann. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass kein direkter Zusammenhang zwischen der akuten Stressreaktivität, d. h. der unmittelbaren Reaktion auf den Stressor, und der Ausprägung von Stereotypen besteht. Beide selektiv gezüchteten CD-1 (ICR)-Mauslinien (HR, LR) zeigten jedoch gegenüber den herkömmlichen Auszucht-ICR-Mäusen tendenziell eine raschere Stresserholung (Abb. 1), was darauf hindeuten könnte, dass nicht die akute Stressreaktivität (Kortikosteronausschüttung) gegenüber Stressoren, sondern die Bewältigung der Stressantwort die individuellen Unterschiede in der Ausprägung von Stereotypen vorhersagen könnte.

4 Literatur

- Coutellier, L.; Friedrich, A-C.; Failing, K.; Marashi, V.; Würbel, H. (2008): Effects of rat odour and shelter on maternal behavior in C75BL/6 dams and on fear and stress responses in their adult offspring. *Physiology and Behaviour*, 94, S. 393–404
- Dürschlag, M.; Würbel, H.; Stauffacher, M.; von Holst, D. (1996): Repeated blood collection in the laboratory mouse by tail incision – modification of an old technique. *Physiology and Behaviour*, 60, S. 1565–1568
- Rice, W.R. (1989): Analyzing the table of statistical tests. *Evolution* 43, S. 223–225
- Siegel, S.; Castellan Jr, N.J. (1988): *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. McGraw-Hill, London
- Touma, C.; Bunck, M.; Glasl, L.; Nussbaumer, M.; Palme, R.; Stein, H.; Wolferstätter, M.; Zeh, R.; Zimbelmann, M.; Holsboer, F.; Landgraf, R. (2008): Mice selected for high versus low stress reactivity: a new animal model for affective disorders. *Psychoneuroendocrinology* 33, S. 839–862
- Würbel, H. (2006): The motivational basis of caged rodent's stereotypies. In: Mason, G.J., Rushen, J. (Hrsg.), *Stereotypic Animal Behaviour – Fundamentals and Applications to Welfare*. CABI, Wallingford, S. 86–120

Measurements to improve fertility and welfare of male broiler breeders in cages

Maßnahmen zur Verbesserung der Fertilität und des Wohlbefindens von Broiler-Elterntieren in Käfigen

JEROEN VAN ROOIJEN

Summary

In order to reduce ammonia emissions group cages for broiler breeders were developed. A problem was that the fertility of broiler breeders in these cages was too low. An experiment is performed to generate suggestions for a layout that could improve male welfare and, thus, fertility.

Six individually labeled Ross males and 60 Ross females were housed in two adjacent cages connected by an opening. At the end of the experiment were the three low ranking males (2c, 3 and 4) in a bad condition: This suggested a hampered welfare. The rank order was linear, except that male 2c pecked at male 2a. Hardly any sexual behaviour was performed by the three lowest ranking males. To understand the causes of the bad condition of the three lowest ranking males, besides aggressive behaviour, it is also noted which males fed at which feeding places. Because males with a feeding place at the other side or next to the feeding place of a higher ranking male were pecked, mostly only 4 out of 7 male feeding places were simultaneously occupied. Male 1 fed from all male feeding places (but mostly out of the male place closest to the food entrance). Male 2a and 2c used the smaller female feeding places. These were, thus, not the lowest males in the rank order. The choice of a feeding place was influenced by: 1) Head space, 2) the direction in which the food entered the cage and 3) the position towards higher ranking feeding males. During the observation period the fertility rate was 84 %. Stress, due to aggression, and difficulties to obtain sufficient food were the probable causes for the bad condition of the lower ranking males. To improve this condition, and thus the fertility, the following recommendations were made: One male feeding place should be placed where the food enters the cage. Male feeding places should be placed as far away as possible from each other. Feeding places in each other's vicinity should be placed in a diagonal position towards each other (not opposite or next to each other). After the provision of male feeding places according to these recommendations in a next experiment the fertility rate increased from 75 % till 93.3 %. Following these recommendations also fertility increased in practice.

Zusammenfassung

Um Ammoniakemissionen zu reduzieren, ist für Broiler-Elterntiere ein Gruppenkäfig entwickelt worden. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Fertilitätsrate in diesen Käfigen unter den Erwartungen blieb. Im Rahmen eines Experiments sollte daher untersucht wer-

den, wie die Käfiggestaltung optimiert werden könnte, um das Wohlbefinden der Hähne, und damit auch die Fertilität, zu steigern.

Sechs individuell markierte Ross-Vatertiere und 60 Ross-Muttertiere waren in zwei Käfigen untergebracht, die durch eine Öffnung miteinander verbunden waren. Am Ende des Versuches waren die drei rangniedrigsten Hähne (2c, 3 und 4) in schlechter Kondition, was als Anzeichen für ein niedriges Wohlbefinden gewertet wurde. Die Rangordnung war linear, mit Ausnahme von Hahn 2c, der nach Hahn 2a pickte. Die drei rangniedrigsten Hähne zeigten kaum Sexualverhalten. Um die Ursachen des Konditions mangels der rangniedrigsten Hähne zu erfassen, wurde zum einen das Auftreten von aggressivem Verhalten, zum anderen die Wahl der jeweiligen Fressplätze beobachtet. Weil diejenigen Hähne gepickt wurden, die einen Fressplatz in unmittelbarer Nähe zu einem ranghöheren Hahn gewählt hatten, waren meistens nur vier der sieben Fressplätze gleichzeitig besetzt. Hahn 1 fraß an allen Fressplätzen, vorwiegend jedoch an dem Fressplatz, der der Futterzuführung am nächsten lag. Hahn 2a und 2c, überraschenderweise nicht die rangniedrigsten, benutzten die schmalere Fressplätze für die weiblichen Tiere. Die Wahl eines Fressplatzes ist beeinflusst: 1. von der Größe des Kopfraums, 2. von der Richtung, in der das Futter in den Käfig gelangt und 3. von der Position des Hahns in Bezug auf ranghöhere fressende Hähne. Während der Beobachtungsphase betrug die Fruchtbarkeitsrate 84 %. Die vermutlichen Ursachen des Konditions mangels der rangniedrigsten Hähne sind zum einen der Stress, der infolge aggressiven Verhaltens auftritt, und zum anderen Schwierigkeiten, genügend Futter zu bekommen. Zur Verbesserung der Kondition, und damit der Fertilität, werden folgende Empfehlungen gegeben: Ein Hahnenfressplatz sollte in unmittelbarer Nähe der Futterzuführung angeordnet werden. Die Fressplätze sollen so weit wie möglich von anderen Fressplätzen entfernt sein. Benachbarte Hahnenfressplätze sollen diagonal zueinander platziert werden (nicht nebeneinander oder gegenüber). Im folgenden Experiment wurden die Hahnenfressplätze gemäß diesen Empfehlungen angeboten. Die Fruchtbarkeitsrate steigerte sich von 75 % auf 93,3 %. Auch in Praxisbetrieben konnte die Fertilität gesteigert werden, nachdem den Empfehlungen gefolgt wurde, die sich aus der Versuchsanordnung ergaben.

1 Introduction

In order to reduce ammonia emissions group cages for broiler breeders were developed. The fertility of broiler breeders in cages was too low. Earlier research showed an effect of feeding systems on welfare and fertility in broiler breeders (VAN ROOIJEN 2010). In this experiment it is investigated whether another layout of the cages in relation to the feeding behaviour could improve male welfare and, thus, fertility. The feeding behaviour of laying hens was already investigated by VAN ROOIJEN (1989).

2 Animals, material and methods

Six labelled Ross males (one male died before the start of the observations) and 60 Ross females were housed in two adjacent cages connected by an opening. Food was provided at 11.00, 11.10, 11.30, 11.50 and 12.10 o'clock by a tube with a grill with seven male feeding places (double head space because of the removal of a bar), all near the centre of the double cage: three pairs of places opposite to each other and one single place. The amount of food was as advised by the cage manufacturer. During five days, from 11.00 till 12.00 o'clock, each minute it was noted for each male feeding place which male was feeding. During 10.5 hours, with a maximum of 1 hour per day, sexual and aggressive behaviour were noted for each individual male. The fertility was established during the observation period. At the end of the experiment the condition of the males was scored.

3 Results

The rank order was linear, except that male 2c pecked at male 2a. The condition of 1, 2a and 2b was good, that of 2c, 3 and 4 was bad. Apart from one neck bite performed by 3, no sexual behaviour was measured by these three low ranking males. Sexual behaviour was performed by the three high ranking males.

Mostly only 4 out of 7 male feeding places were occupied. The position of these places was diagonal to each other. Apparently males have more difficulty to peck at a male in a diagonal place than to a place opposite or next to them. Male 1 fed from all male feeding places (eventually after chasing away the feeding male). Mostly he used the male feeding place closest to the direction in which the food entered the cage. Male 2a used a female feeding place diagonally to the place of male 1 and closest to the place where the food entered the cage. This was surprisingly because it is often assumed that the users of female places are the lowest ones. Male 2c also used a female feeding place. Male 2a had a larger head than 2c and was often struck in the female place. This probably caused head damage, when struck male 2a was attacked by 2c. This probably explains the circularity in the rank order.

Male 2b occupied a male feeding place as far as possible from the positions of 1 and 2a, also diagonally towards 1. Male 3 fed from a place diagonally towards male 1 and protected by a wall from male 2b. Male 3 was frequently pecked by male 1, with a wounded comb as result. Male 4 fed diagonally towards 2b and was only protected by a wall with an opening from male 1.

Thus, factors that influenced the choice of a feeding place were: 1) space (a male feeding place), 2) the direction in which the food entered the cage, 3) the position towards a place occupied by a higher ranking male: 3a) diagonal is better than opposite or next, 3b) far from the higher ranking males is better and 3c) a diagonal place closer to a dominant male is preferred over a place farther away but next to a dominant male.

To diminish aggression and head damage and to make sure that all males obtain sufficient food and, thus, to improve the condition of these males, and thus the fertility, the following recommendations are made:

- One male feeding place (for the dominant male) should be placed where the food enters the cage.
- A male feeding place should be placed as far away as possible from the other male feeding places.
- Feeding places in each other vicinity should be placed in a diagonal position towards each other (not opposite or next to each other).

During the observation period the fertility rate was 84 %. In the next experiment the fertility rate was 75 % at the age of 45 weeks. After the provision of extra male feeding places the fertility rate increased till 93.3 %. Following these recommendations fertility also increased in practice.

References

- Van Rooijen, J. (1989): Fressverhalten und automatische Fütterung bei Legehennen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988. KTBL-Schrift, 336, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt, S. 252-272
- Van Rooijen, J. (2010): Paarungsverhalten und Befruchtung von Broiler-Elterntieren/Mating behaviour and fertility of broiler breeders. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2010. KTBL-Schrift, 482, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt, S. 246-249

Beeinflusst die Anordnung von Legenestern und Nippeltränken das Verhalten von Legehennen in Volieren?

Do nest and nipple drinker position influence the behaviour of laying hens in aviaries?

TINE L. LENTFER, SABINE G. GEBHARDT-HENRICH, ERNST K.F. FRÖHLICH, EBERHARD VON BORELL

Zusammenfassung

In der Untersuchung wurde überprüft, ob Nippeltränken über den Nestanflügen an unterschiedlichen Nestorten in einer Voliere einen Einfluss auf das Verhalten von Legehennen haben. Hennen in Abteilen mit integrierten Nestern zeigten sich im Bereich der Nestanflüge weniger aktiv und dieser Effekt wurde durch die Anwesenheit von Tränken vor den Nestern verstärkt. Ein Einfluss der Tränken und des Nestortes auf die Anzahl verlegter Eier konnte nicht nachgewiesen werden, allerdings zeigten die Hennen in Abteilen mit wandständigen Nestern eine deutliche Präferenz für die Nester nahe des Bedienungsgangs, während integrierte Nester gleichmäßig stark genutzt wurden.

Summary

The aim of the study was to investigate whether different nest sites (wall-placed or integrated into the aviary block) caused behavioural differences and if the presence of nipple drinkers on nest platforms had an effect. LSL hens (n=4,500), randomly assigned to 20 pens along a corridor, were housed in groups of 225 birds in a laying hen house. Each pen was equipped with a BOLEGG Terrace® aviary and four Vencomatic®-Classic-Sidebelt-Nests that were integrated into the second tier of the aviary block (two nests facing the corridor and two nests facing the outdoor run). Within ten pens those integrated nests were closed and made invisible with a plastic cover and instead four additional nests were placed along the walls of these pens (two near the corridor and two near the outdoor area). The nest platforms within ten pens were equipped with nipple drinkers, so that the treatments 'position of nests' and 'presence of nipple drinkers' were completely crossed. The number of eggs per pen was recorded separately for nest-eggs and mislaid-eggs every day. Nest platforms were filmed and behaviour of 25 week-old hens was analysed. The number of mislaid eggs did not differ between the nest sites. Integrated nests were equally used but in pens with wall-placed nests hens showed a preference for nests facing the corridor. Due to this imbalance, the number of hens on nest platforms depended on the interaction between nest site, nipple drinker equipment and side of the pen (facing corridor or outdoor). Most hens stood in front of wall-placed nests with nipple drinkers facing the corridor. Thus, the number of agonistic interactions was higher at wall-placed nests compared with integrated nests facing the corridor ($F_{1,16} = 7.28, P < 0.05$). On nest platforms of integrated nests and those with nipple drinkers hens were significantly less active.

1 Einleitung

In der Schweiz sind Volierenhaltungssysteme mit in den Volierenbock integrierten Nestern bislang nur eingeschränkt bewilligt. Ziel dieser Untersuchung war es daher, im Rahmen des obligatorischen Bewilligungsverfahrens für Tierhaltungssysteme zu überprüfen, wie sich integrierte Nester im Gegensatz zu den bislang gebräuchlichen wandständigen Nestern auf das Verhalten von Legehennen auswirken. Da integrierte Nester oft mit Nippeltränken über den Nestanflügen ausgestattet sind, wurde dieser Einflussfaktor parallel dazu untersucht.

2 Tiere, Material und Methode

Die Untersuchung wurde mit 4500 LSL-Legehennen durchgeführt, die in der 18. Alterswoche von einem Aufzuchtstall mit Volierensystem in einen Legehennenstall mit 20 Abteilen zu je 225 Individuen umgestallt wurden. Jedes Abteil verfügte über einen eigenen Außenklimabereich (AKB) auf der einen Abteilseite und einen Bedienungsgang auf der anderen Abteilseite. Alle Abteile waren mit einem Volierenbock des Bolegg Terrace®-Volierensystems und vier Vencomatic®-Classic-Sidebelt Nestern ausgestattet, die in die mittlere Ebene des Volierenbocks integriert waren (zwei Nester zum Bedienungsgang ausgerichtet und zwei zum AKB). In jedem zweiten Abteil wurden diese integrierten Nester blickdicht verschlossen und vier wandständige Nester installiert (zwei an der Wand zum Bedienungsgang und zwei an der Wand zum AKB). Bei jeweils der Hälfte der Abteile wurden Nippeltränken oberhalb der Nestanflüge installiert. Die Legeleistung pro Abteil wurde zwischen der 18. und 25. Lebenswoche täglich ermittelt. In der 25. Alterswoche wurden die Hennen ab Lichtbeginn im Bereich aller Nestanflüge gefilmt. Die Auswertung des Verhaltens wurde anhand von Fokustierbeobachtungen zwischen der 1. und 5. Stunde nach Lichtbeginn mit dem Noldus Observer® vorgenommen und die Anzahl Tiere im Beobachtungsbereich alle 15 Minuten gezählt. Die Auswertung erfolgte mit General Linear Models (NCSS, Full Model).

3 Resultate

Es konnten keine Unterschiede in der Anzahl verlegter Eier zwischen den unterschiedlichen Behandlungen (Tränke ja/nein: $F_{1,16} = 1,34$, $P > 0,1$; Nester integriert/wandständig: $F_{1,16} = 1,14$, $P > 0,1$) festgestellt werden. Integrierte Nester wurden auf beiden Seiten des Volierenbocks etwa gleich stark frequentiert. In Abteilen mit wandständigen Nestern zeigten die Hennen jedoch eine deutliche Präferenz für die Nester am Bedienungsgang (Abb. 1).

Die Anzahl der Hennen, die sich gleichzeitig vor dem Nest aufhielten, unterschied sich daher in Abhängigkeit von der Interaktion zwischen dem Nestort, der Tränkeanordnung und der Volierenbockseite. Auf der zum Bedienungsgang gerichteten Volierenbockseite waren mehr agonistische Interaktionen vor den wandständigen Nestern ($\bar{O} 4,7$ Hennen/m Nestanflug) zu beobachten als vor den integrierten Nestern mit $\bar{O} 3,5$ Hennen/m Nestanflug ($F_{1,16} = 7,28$, $P < 0,05$). Auf der dem AKB zugewandten Volierenbockseite, gab es keinen Unterschied zwischen den beiden Nestorten, hier war jedoch die Anordnung der Tränken von Bedeutung. Hielten sich bei den integrierten Nestern im Durchschnitt 3,1 Hennen auf 1 m Nestanflug auf, egal ob Tränken vorhanden waren oder nicht, so gab es bei den wandständigen Nestern einen signifikanten Unterschied in der Anzahl Hennen vor den Nestern mit und

ohne Tränken (4,0 vs. 2,7 Hennen/m Nestanflug). Vor integrierten Nestern zeigten die Hennen deutlich mehr stationäres Verhalten (Stehen, Sitzen, Putzen, Trinken, Nestinspektion), als auf den Nestanflügen der wandständigen Nester ($F_{1,19} = 16,48$, $P < 0,001$). Dieser Effekt wurde durch die Anwesenheit von Tränken über den Nestanflügen verstärkt (Abb. 2).

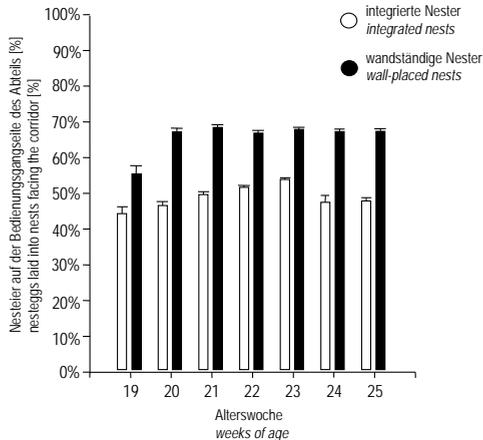


Abb. 1: Anteil der Nester, die durchschnittl. auf der Volierenseite zum Bedienungsgang gelegt wurden
 Fig. 1: Percent of eggs laid into nests facing the corridor

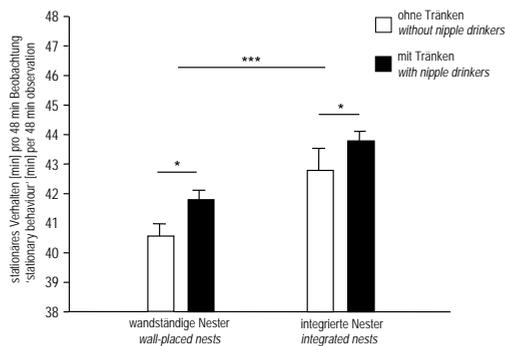


Abb. 2: Durchschnittliche Dauer der stationären Verhaltensweisen
 Fig. 2: Mean durations of stationary behaviours (stand, sit, preen, drink, nest inspection)

4 Fazit

Legehennen zeigen Unterschiede im Verhalten vor den Nestern in Abhängigkeit von der Nestplatzierung innerhalb eines Voliersystems und der Ausstattung der Nestanflüge mit Tränken. Nippeltränken vor den Nestern zu installieren, führt nicht zu einer Reduktion verlegter Eier zu Beginn der Legetätigkeit. Die Nester in den Volierenbock zu integrieren, scheint eine gleichmäßigere Verteilung der Tiere auf die angebotenen Nester zu bewirken. Auch wenn hierzu noch weitere Untersuchungen nötig sind, zeigte sich, dass vor präferierten wandständigen Nestern mehr agonistische Aktionen auftreten, die das Wohlbefinden der Legehennen beeinflussen können.

Vergleichende Verhaltensbeobachtungen von LSL Hennen in der Kleingruppen- und Bodenhaltung

Comparative behavioral observations regarding LSL laying hens housed in small group and in deep litter systems

SHANA BERGMANN, ELKE HEYN, MONIKA TELLE, CLAUDIA SCHWEIZER, KLAUS DAMME, STEFANIE URSELMANS, MICHAEL H. ERHARD

Zusammenfassung

Im Rahmen des Verbundprojektes „Weiterentwicklung der Kleingruppenhaltung für Legehennen“ wurden für die vorliegende Untersuchung an den Standorten München und Kitzingen, Daten von Lohmann-Selected Leghorn (LSL) Legehennen aus insgesamt vier Kleingruppenanlagen, von drei Herstellerfirmen, über den Zeitraum einer zwölfmonatigen Legeperiode, zur Sitzstangen- und Staubbademattennutzung und zum Staubbadeverhalten erhoben. Vergleichend dazu wurden Daten aus der Bodenhaltung (parallel eingestellte, interne Kontrollgruppe) herangezogen.

Durchschnittlich hielten sich 48,2 % der Hennen in der Dunkelphase und 9,2 % in der Hellphase auf den Sitzstangen auf. 12,6 % der beobachteten Hennen befanden sich im Einstreubereich. Die durchschnittliche Sandbadedauer belief sich auf 237,4 Sekunden, wobei es zwischen den Anlagen große Schwankungen gab.

Den Ergebnissen der Untersuchung zufolge werden Sitzstangen, die in einem weniger aktiven Bereich der Kleingruppen-Abteile angebracht sind, häufiger von den Hennen genutzt. Die Beobachtungen bezüglich der Staubbadedauer- und Staubbademattennutzung ergaben, dass größere und zusammenhängende Staubbadeflächen für die Tiere attraktiver erscheinen und somit sicherlich Größe, Anordnung und Aufteilung der Matten in den Systemen einen Einfluss auf das Staubbadeverhalten ausüben.

Summary

In the course of the joint research project: “Advancement of the Colony Housing for Laying Hens”, data of the two locations Munich and Kitzingen were collected. For this part of the study solely Lohmann-Selected-Leghorn (LSL) laying hens were video observed, concerning usage of offered perches and dust bathing mats and dust bathing behavior in four colony housing systems, manufactured by three companies, over the time period of twelve months. In comparison data of an internal control group, with the same genetic lineage and same rearing conditions, housed in a deep litter system, were elevated. On average 48.2 % of the hens resided on perches during the dark phase and 9.2 % during the light phase, while 12.6 % of the observed hens were found in the litter areas. The mean observed dust bathing duration lasted 237.4 seconds.

According to the results of this study, perches mounted in a less active area of the colony system units, were used more frequently by the hens. Larger and connected surfaces of dust bathing mats are more attractive for the hens and therefore dimension, arrangement and layout of the mats exert influence on the dust bathing behavior.

1 Einleitung

Seit Anfang Januar 2010 ist die konventionelle Käfighaltung von Legehennen in Deutschland verboten. Mit der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV, 2006) wurde in Deutschland die Kleingruppenhaltung als alternatives Haltungssystem für Legehennen zugelassen. Dabei können je nach Herstellerfirmen 28 bis max. 60 Hennen pro Abteil eingestallt werden. Inwieweit es gelingt, den Bedürfnissen der Tiere durch das Angebot bezüglich Sitzstangen in unterschiedlicher Höhe und Staubbadematten gerecht zu werden und ob und wie es praktisch realisierbar ist, einzelne Optimierungsmaßnahmen umzusetzen, soll in den Untersuchungen erarbeitet werden.

Die erhobenen Verhaltensdaten sollen Hinweise geben, wie gut die bisherigen Lösungen von den Tieren angenommen werden.

2 Tiere, Material und Methode

An fünf Versuchsstationen in Deutschland werden im Zuge eines Verbundprojektes über einen Zeitraum von insgesamt drei Legeperioden mit einer Dauer von jeweils zwölf Monaten, die Kleingruppenanlagen verschiedener Herstellerfirmen, im Hinblick auf eine Weiterentwicklung und Optimierung, bis zum 30.04.2012 getestet. Die in dieser Studie dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die zweite Legeperiode (2009/10) des Standortes München und Kitzingen. Zeitgleich in München (je 529 LSL und LB Hennen, zwei Kleingruppen-Anlagen und eine Voliere) und Kitzingen (je 756 LSL und LB Hennen, zwei Kleingruppen-Anlagen) erfolgte die Einnistung alternierend verteilt auf die einzelnen Abteile. Verhaltensbeobachtungen fanden per digitaler Videoaufnahmen an insgesamt drei Terminen während der Legeperiode, ausschließlich bei den LSL Hennen in den Lebenswochen 20/21, 43/46 und 58/59 statt. Dabei wurde die Nutzung der Sitzstangen und der Sandbadematten bzw. des Einstreubereichs erfasst und die Häufigkeiten und der Ablauf von Staubbadeverhalten beobachtet. Für die Auswertungen wurde das Scan Sampling und die Recording Regeln von MARTIN und BATESON (1993) angewandt.

3 Ergebnisse und Schlussfolgerung

Durchschnittlich hielten sich 48,2 % aller beobachteten Hennen in der Dunkelphase und 9,2 % in der Hellphase auf den Sitzstangen auf. Die beobachtete Sitzstangennutzung war in der Anlage A (Kleingruppe Kitzingen) am höchsten und in der Anlage E (Voliere München) am niedrigsten. Da in allen Anlagen unterschiedliche Sitzstangen verwendet wurden, wurde für jede Anlage eine Sitzstangenpräferenz ermittelt, die zeigte, dass Sitzstangen, welche höher und in einem weniger frequentierten Bereich angebracht waren, tendenziell häufiger von den Hennen genutzt werden. Durchschnittlich 12,6 % der beobachteten Hennen hielten sich im Einstreubereich auf. In der Voliere (Anlage E) befanden sich während der Hellphase durchschnittlich 27,8 % im Scharrraum. Mit 15,3 % waren im Kleingruppenvergleich, in der Anlage C (München), die meisten Hennen auf einer Staubbadematte zu finden und mit 6,9 % am wenigsten in der Anlage B (Kitzingen). Auch während der Dunkelphase ruhten Hennen der Kleingruppen auf der Staubbadematte und dem Gitter.

Die durchschnittlich beobachtete Staubbadedauer belief sich auf 237,4 Sekunden. Eine im Durchschnitt 39 Sekunden andauernde Unterbrechung dieses Verhaltens konnte in insgesamt 26 Fällen beobachtet werden.

„Wegpicken“ durch Artgenossen, ist die am häufigsten beobachtete Ursache für den Abbruch des Staubbadeverhaltens.

Aufgrund des Beschlusses des Bundesverfassungsgerichtes vom 12. Oktober 2010, in dem die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in den Paragraphen bezüglich der Kleingruppenhaltung für Legehennen, inkl. der zugehörigen Übergangsregeln, für verfassungswidrig erklärt wurden, gilt es abzuwarten, wie die Entscheidung des Gesetzgebers bezüglich einer Neuregelung der Vorschriften für die Kleingruppenhaltung für Legehennen in Deutschland bis zur festgesetzten Frist zum 31. März 2012 ausfallen wird.

Literatur

Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – Tier-SchNutzV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die durch die Verordnung vom 1.10.2009 (BGBl. I S. 3223) geändert worden ist

Martin, P.; Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. Cambridge University Press. 2ed.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Untersuchungen zur Wirksamkeit chemischer Stimuli auf der Feder zur Verhinderung des Federpickens bei Legehennen

Effectiveness of chemical stimuli for reducing feather pecking in laying hens

ALEXANDRA HARLANDER-MATAUSCHEK

Zusammenfassung

Federpicken bei Legehennen führt zu einem Verlust der Integrität des Gefieders am Artgenossen und stellt weltweit eines der wichtigsten Tierschutzprobleme in der Geflügelhaltung dar. Eine epidemiologische Studie über das Problem des Federpickens in alternativen Haltungssystemen in UK zeigt, dass 68,5 % der Legehennen im Alter von 25 Lebenswochen bzw. 85,6 % in der 40. Lebenswoche Federpicken zeigen (LAMBTON et al. 2010). Obwohl durch Verbesserung der Haltung und Fütterung von Legehennen oftmals das Problem des Federpickens vermindert werden kann, scheinen nicht alle Legehennenherden auf Managementmaßnahmen anzusprechen. Durch das Besprühen des Gefieders mit Chininsulfat konnte Federpicken in der Gruppe über einen bestimmten Zeitraum reduziert werden (HARLANDER-MATAUSCHEK et al. 2010).

In vorliegender Untersuchung wurde daher überprüft, ob durch natürliche Wirkkomponenten wie zum Beispiel ätherische Öle im Vergleich zu chemischen Lösungen die Attraktivität der Federn von Artgenossen vermindert wird.

Zwölf Gruppen zu je zehn Hennen mit einer hohen Federpickaktivität wurden eine Woche vor Versuchsbeginn einzeln aufgestellt. Die Hennen wurden zuvor in einer Bodenhaltung gehalten. Sie erhielten über einen Versuchszeitraum von zehn Tagen täglich je zehn Federn. Die Federn wurden in vorgestanzten Löchern in Kunststoffdeckeln angeboten. Um die sensorische Qualität der angebotenen Federn in den Versuchsgruppen zu beeinflussen, wurden je 100 g Federn in 1000 ml 1 % Knoblauchlösung, 1 % Mandelöllösung, 1 % Nelkenöllösung und 1 % Nelkenölgranulatlösung eingelegt. Des Weiteren wurden je 100 g Federn in 1000 ml Angostura Bitter® und in 1000 ml eines kommerziellen „Feder-pick“ Sprays eingeweicht. 100 g Federn eingelegt in je 1000 ml Chininsulfatlösung in unterschiedlichen Konzentrationen (0,1 %, 1 %, 2 % und 4 %) und 0,6 mol Magnesiumchloridlösung wurden als chemische Lösungen herangezogen. Alle Federn wurden nach der Behandlung zwölf Stunden getrocknet. Jede Versuchsgruppe erhielt während der gesamten Versuchsdauer Federn der gleichen Behandlungsgruppe. Die verwendeten Konzentrationen richteten sich nach erfolgreich verwendeten Repellentenzubereitungen bei anderen Tierarten. Statistische Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen in der Anzahl der herausgezogenen und verzehrten Federn wurden mithilfe eines gemischten Modells mit der Prozedur proc glimmix (SAS 9.1) berechnet. In der vorliegenden Studie wurde gezeigt, dass alle Behandlungen die Anzahl der verzehrten Federn im Vergleich zu den unbehandelten Federn signifikant verringerte ($p < 0,001$). Federn, welche mit 2 bzw. 4 % Chininsulfatlösung behandelt wurden, wurden über den gesamten Versuchszeitraum gemieden.

Die vorliegenden Ergebnisse können als Grundlage für die Herstellung und Verwendung von Federpick-Repellentien herangezogen werden, wenn andere Managementmaßnahmen zur Verhinderung des Federpickens nicht greifen.

Summary

Feather pecking in laying hens is one of the most important behavioural problems in poultry production. A recent epidemiological study in the UK showed that 68.5 % of laying hen flocks in loose housing systems at 25 weeks of age and 85.6 % of laying hen flocks at 40 weeks of age showed severe feather pecking and plumage damage (LAMBTON et al. 2010). Although a variety of risk factors affecting the development of feather pecking have been identified, remedies for this behaviour are still needed. Recent studies have shown that spraying a distasteful substance (quinine) on a bird's feather cover reduced short-term feather pecking (HARLANDER-MATAUSCHEK et al. 2010).

The present experiment was conducted to identify non-harmful substances suitable for humans and birds which can be used to keep feather peckers away from the plumage of other birds.

One hundred and twenty birds were divided into twelve groups of ten birds each. Over a period of ten days the birds' response to ten feathers coated with one of eleven distasteful substances was observed and recorded. Feathers were soaked in a 1 % garlic solution, 1 % almond oil, 1 % clove oil, 1 % clove solution, quinine sulphate solution in four concentrations (0.1 %, 1 %, 2 %, 4 %), 0.6 mol magnesium chloride solution, anti-peck spray or an angostura solution. The control group received uncoated feathers. The number of feathers plucked, rejected or eaten was counted 60 min after presenting the feathers. All substances reduced feather plucking ($p < 0.0001$) and consumption ($p < 0.0001$) significantly, compared to uncoated feathers. Quinine concentrations of 2 % and 4 % were most effective. Our experiment showed that laying hens discriminated between uncoated and coated feathers. All treatments decreased palatability of feathers due to a lower number of feathers plucked and eaten. However, we found clear differences in the effectiveness of treatments. Quinine concentrations of 2 % and 4 % were most effective in lowering the number of feathers plucked and eaten compared to other quinine concentrations and treatments.

This study was the first to investigate the aversive potential of different substances to deter feather peckers from the feathers of other birds. The findings may be useful in the development of spraying devices to prevent feather pecking when other management tools fail.

Literatur

- Harlander-Matauscheck, A.; Beck, P.; Rodenburg, T.B. (2010): Effect of an early bitter taste experience on subsequent feather-pecking behaviour in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 127, S. 108–114
- Lambton, S.L.; Knowles, T.G.; Yorke, C.; Nicol, C.J. (2010): The risk factors affecting the development of gentle and severe feather pecking in loose housed laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 123, S. 32–42

Wie werden spezielles Futter und Gebürstetwerden von Kälbern in Präferenztests beurteilt?

How are special feed and being brushed perceived by calves in preference tests?

HEIKE SCHULZE WESTERATH, LORENZ GYGAX, EDNA HILLMANN

Zusammenfassung

In der Forschung zu Emotionen bei Tieren werden verschiedene Stimuli als „Belohnung“ eingesetzt. Bei z. B. sanfter Behandlung oder besonderen Futterarten wird dabei üblicherweise a priori davon ausgegangen, dass diese für die Tiere positive Reize darstellen. In der vorliegenden Untersuchung wurde anhand von Präferenztests getestet, ob junge Rinder spezielles Futter und Gebürstetwerden tatsächlich positiv beurteilen.

Drei weibliche und fünf männliche Kälber im Alter von 3–5 Monaten wurden an das Gebürstetwerden, die Wahlboxen und den Versuchsablauf gewöhnt. Danach wurde ihnen an drei Tagen in Sitzungen mit 8 (Tag 1) bzw. 16 Wahldurchgängen (Tag 2 und 3) die Wahlmöglichkeit zwischen speziellem Futter (Kraftfutter und Möhrenschnitzel) und üblichem Futter (Silage und Heu) geboten. Die beiden Futtervarianten wurden dabei in verschiedenfarbigen Futterkisten in nebeneinander stehenden, durch Gitter abgetrennten Boxen zur Wahl gestellt. In den Futterkisten wurden die beiden jeweiligen Futtervarianten jeweils gleichzeitig, aber nicht gemischt angeboten. Im Anschluss an den Futtertest konnten die Tiere ($n = 7$) an zwei Tagen mit je 16 Wahldurchgängen zwischen einer Person, von der sie gebürstet wurden, und einer leeren Box wählen. Die bürstende Person befand sich dabei in jeweils einer der beiden Wahlboxen. Erfasst wurden für jeden Durchgang die Wahl sowie die Latenz bis zum Betreten einer der beiden Wahlboxen.

Für jeden Testtag wurde anhand des Binomial-Tests bestimmt, ob ein Tier eine der beiden Boxen überzufällig oft gewählt hatte (signifikant: ≥ 13 identische von insgesamt 16 möglichen Wahlen, Tendenz: 12 von 16 Wahlen). Außerdem wurden Futter- und Bürsttest hinsichtlich der mittleren Latenz bis zum Durchführen einer Wahl mittels Wilcoxon-Test verglichen, wobei nur die Testtage mit einer signifikanten oder tendenziellen Präferenz für eine der beiden zur Wahl stehenden Varianten berücksichtigt wurden.

Sechs der acht Tiere zeigten am dritten Testtag eine Präferenz für das spezielle Futter, die übrigen zwei präferierten dieses Futter tendenziell. Wählten die Tiere das spezielle Futter, wurde von allen Tieren bei allen Durchgängen Kraftfutter gefressen, die Möhren jedoch nur von drei der acht Tiere bei 7, 20 und 65 % der Durchgänge. Wurde von den Tieren das übliche Futter gewählt, fraßen sieben der acht Tiere vom Heu (bei 20–80 % der Wahlen), jedoch nur vier Tiere von der Silage (bei 6–50 % der Wahlen). Dass Silage und Heu von den Tieren häufig nicht gefressen wurden, Kraftfutter jedoch bei jeder Wahl des speziellen Futters, deutet darauf hin, dass Silage und Heu im Vergleich zu dem speziellen Futter nicht gerne gefressen wurde. Die Präferenz, d.h. die Verbindung von farbiger Futterkiste mit der Futterart, stellte sich jedoch erst am dritten Tag ein und musste demnach in einem längeren Prozess erlernt werden.

Während des Bürsttests wählten vier Tiere an mindestens einem der beiden Testtage signifikant häufiger diebürstende Person, die übrigen drei Tiere zeigten eine tendenzielle Präferenz. Es kann jedoch nicht beurteilt werden, ob das Bürsten oder die bloße Anwesenheit der Person die Tiere zu einer Wahl motivierte. Die mittlere Latenz bis zum Durchführen einer Wahl war bei Futter- und Bürsttest ähnlich ($V = 6$, $p = 0,22$; Futter: 28 s, 6–62 s; Bürsten: 41 s, 18–79 s). Ein klarer Unterschied in der Stärke der Motivation zur Futter- bzw. Bürst-Wahl ließ sich also nicht nachweisen.

Es konnte gezeigt werden, dass Kraftfutter von Kälbern dem üblichen Futter vorgezogen wurde. Von einer Person gebürstet zu werden, wurde gegenüber keiner Behandlung präferiert. Beide Stimuli können damit als mögliche Belohnung bei der Untersuchung von positiven Emotionen bei Rindern benutzt werden, vorausgesetzt, die Tiere sind an das Futter, den Umgang mit Menschen und das Bürsten gewöhnt.

Summary

Diverse stimuli are used as rewards for animals in studies of their emotions. Gentle handling or special feed are often a priori presumed to be positive stimuli. The aim of this study was to test whether special feed and being brushed is perceived as positive by young cattle in a preference test.

Three female and five male calves, aged 3–5 months were habituated to the choice apparatus and procedure as well as to being brushed. After that, they were given the choice between special feed (concentrate and carrots) and their usual feed (corn silage and hay) during three sessions with 8 trials (session 1) and 16 trials (session 2 and 3). Both feed alternatives were presented in differently coloured plastic boxes in adjacent choice compartments which were divided by iron bars. In the feed boxes both types of feed were presented simultaneously but not mixed. Subsequent to the feed test, the animals ($n = 7$) could choose in 2 sessions with 16 trials each between a compartment with a person who brushed the animal and an empty compartment. For every trial the choice and the latency to make a choice was noted. Using the binomial test, it was determined whether an animal chose one of the two alternatives more often than expected by chance for every session (significant: ≥ 13 identical out of 16 choices, tendency: 12 identical out of 16 choices). Additionally, the latency to make a choice was compared between the feed test and the brushing test using Wilcoxon test taking only sessions with a preference or a tendency of a preference into account.

Six of the eight animals showed a preference for the special feed during the third session, the remaining two animals tended to prefer this feed. When choosing the special feed, the concentrate was fed by all animals in all trials, the carrots only by three out of eight animals in 7, 20 und 65 % of the trials. Choosing the box with the usual feed, seven out of eight animals fed from the hay in 20–80 % of the trials, only four animals, however, from the silage (6–50 % of the trials). The fact that silage and hay was only rarely eaten when chosen, but concentrate was fed in every choice of the special feed indicates a clear preference for the concentrate. This preference relating the coloured box with the special feed was only shown in the third session and thus needed to be learnt in a longer lasting process.

During the brushing test, four animals chose the brushing person more often during at least one session, the remaining three animals showed a tendency in preference. It cannot be excluded, however, whether brushing the animals or the mere presence of a human-being motivated the animals to choose the person. The mean latency to make a choice did not differ between the two tests ($V = 6$, $p = 0.22$; feed: 28 s, 6–62 s; brushing: 41 s, 18–79 s). A clear difference in the strength of motivation concerning the feed or being brushed could therefore not be substantiated.

We have shown that concentrate was preferred by calves over their usual feed. Being brushed by a person was favoured compared to no handling. Both stimuli, therefore, can be used as possible rewards in studying positive emotions in cattle, given that the animals are used to the feed as well as to being handled and being brushed by humans.

Messung persönlichkeits-assoziierten Verhaltens mit einem neu entwickelten, automatisierten und objektiven Anbindetest bei Kälbern

Measurement of personality-associated behaviour with a newly developed, automated and objective restraint test in calves

KATHARINA L. GRAUNKE, JAN LANGBEIN, DIRK REPSILBER, PETER-CHRISTIAN SCHÖN

Zusammenfassung

Die Persönlichkeit eines Tieres wird durch seine Aktionen und Reaktionen auf Umweltreize definiert und als angeboren und zeitlich und situationsübergreifend stabil angesehen. Ein wichtiges Merkmal der Persönlichkeit ist dabei die Reaktion in unangenehmen oder unkontrollierbaren Situationen. Bisher basieren die in der Literatur beschriebenen Methoden zur Messung von Persönlichkeitsmerkmalen bei Tieren vorrangig auf der Messung oder Bewertung des Fluchtverhaltens in solchen Situationen. Bei vielen dieser Methoden sind menschliche Handler Teil des Tests oder bewerten die Persönlichkeit, was den Ergebnissen eine subjektive Komponente verleiht.

In dieser Studie präsentieren wir eine Apparatur, mit der objektiv Fluchtverhalten von Huftieren während einer für sie unkontrollierbaren Situation mit einer relativ einfachen und nachvollziehbaren Methode gemessen werden kann. Dazu verwendeten wir eine Kraftmessdose mit entsprechender zusätzlicher Ausrüstung. In einer Anbindesituation wurde die Zugaktivität von Kälbern über einen längeren Zeitraum durch die Aufzeichnung eines Kraft-Zeit-Diagramms aufgenommen und später verschiedene Parameter des Zugverhaltens mit einer eigens entwickelten Software analysiert.

Zur Evaluierung dieser neuen Methode wurden 24 drei Monate alte Kälber für 30 min über ein Halfter mit der Kraftmessdose verbunden. Die Kälber konnten zwei Gruppen zugeordnet werden; jede Gruppe bestand aus Geschwistern während die Tiere beider Gruppen nicht miteinander verwandt waren. Zu beiden Gruppen gehörten je zur Hälfte Färse- und Bullenkälber, die sich in ihrem mittleren Körpergewicht nicht unterschieden. Aus dem Kraft-Zeit-Diagramm ermittelten wir die Parameter Zugkraft, Maximalzugkraft und Anzahl der Zugereignisse, die die Kälber in sechs 5-min-Intervallen zeigten. Um die Aussagekraft der mit dieser neuen Methode ermittelten Ergebnisse zu sichern, analysierten wir den multivariaten Datensatz, bestehend aus den verschiedenen Parametern des Zugverhaltens in ihrem zeitlichen Verlauf, mit einem k-means-Algorithmus (Funktion „kcca“) und einem hierarchischen Clustering (Funktion „hclust“) in R version 2.12.1.

Beide Analysen bildeten identische, klar voneinander getrennte Cluster, die jeweils dieselben Individuen enthielten. Die Cluster umfassten mit wenigen Ausnahmen die Kälber der beiden Geschwistergruppen. Beide Cluster waren ausgeglichen in Bezug auf das Geschlecht und unterschieden sich nicht im Gewicht ($t = 0,77$; $p = 0,452$). Tiere in Cluster 1 zeigten in allen drei Parametern ein kontinuierlich höheres Reaktionsniveau als die des Clusters 2, charakterisiert durch sehr hohe Anfangswerte, ein kurzes Zwischentief und einem erneuten Abfall zum Ende der Anbindeperiode. Tiere in Cluster 2 hatten ein niedriges und gleichmäßiges Reaktionsniveau während des gesamten Versuchs.

Die Ergebnisse zeigten, dass mit dieser neuentwickelten Methode Unterschiede im Muster des Fluchtverhaltens von Kälbern klar erkannt werden konnten. Diese Muster waren unabhängig von Gewicht und Geschlecht der Tiere.

Summary

Traits that cause consistent actions and reactions to environmental stimuli describe the personality of an animal. An important part of it is the reaction to unpleasant or uncontrollable situations. To measure personality in animals the described methods often include human handlers in the experiment or in rating the animals' personality. Thus, these methods are at least partly subjective.

Here, we present an appliance to objectively measure escape behaviour in ungulates during an uncontrollable situation (restraint) with a rather simple and comprehensible methodology. We used a force transducer with adequate peripheral equipment. While restraint of the animals a tractive force-time diagram describing escape behaviour was recorded and later analysed with specifically developed software.

This newly developed technical method was evaluated by tethering 24 three-month-old calves for 30 min on a halter that was connected to the force transducer. The calves could be divided into two entirely unrelated groups; each group, however, consisted of siblings. We calculated tractive force, maximal tractive force and the number of pulls that the calves performed during 5-min-intervals from the tractive force-time diagram. We independently analysed our multivariate results with a k-means-algorithm (function "kcca") and a hierarchical clustering (function "hclust") included in R version 2.12.1.

Two clearly separated clusters including the same individuals were revealed in both analyses. The clusters formed according to the two sibling groups, except for three calves in group 1 and two calves in group 2 that classified in clusters with animals from the opposite group. Both clusters were balanced in sex and did not significantly differ in weight ($t = 0.77$; $p = 0.452$). A continuously higher reaction level was shown by the animals of cluster 1 who had a strong reaction in the beginning, a short decrease before increasing during the middle of the experiment and a final decrease at the end of the test. A lower and quite steady reaction level throughout the experiment was shown by the animals of cluster 2, although even they had a slight increase during the middle of the experiment before a final decrease towards the end of the test could be detected.

With the measured parameters we were able to show that this newly developed method can detect differences in the animals' escape behaviour patterns. These patterns were independent of weight and sex of the animals.

Zusammenhänge zwischen beeinträchtigtem Abliegeverhalten von Milchkühen der Rasse Holstein im Liegeboxenlaufstall und Boxencharakteristika unter Berücksichtigung der Tiergrößen

Impaired lying down behaviour of dairy cows in cubicle housing systems under consideration of the body dimensions

GUDRUN PLESCH, UTE KNIERIM

Zusammenfassung

Im Rahmen einer epidemiologischen Studie auf 23 deutschen Milchviehbetrieben mit Boxenlaufställen wurden das Abliegeverhalten der Milchkühe und mögliche Einflussfaktoren hierauf untersucht. Bei 46 % aller beobachteten Abliegevorgänge wurde an die Boxeneinrichtung angeschlagen, 25 % waren verlängert. In 12,5 % aller Fälle war das Abliegeverhalten deutlich beeinträchtigt (verlängerte Abliegezeit und Anschlagen). Mittels schrittweiser multifaktorieller Regressionsanalyse wurde eine signifikante Senkung des Anteils von deutlich beeinträchtigtem Abliegeverhalten prognostiziert, wenn Tiefboxen und keine harten Liegeuntergründe vorhanden waren. Trotz Berücksichtigung der Tiergrößen konnte kein Einfluss der Liegeboxenabmessungen identifiziert werden, möglicherweise weil als wichtig erachtete Boxenabmessungen (Nackenriegelposition, Boxenbreite) auf allen Betrieben unter den empfohlenen Werten lagen.

Summary

Impaired lying down is influenced by cubicle characteristics. Within this epidemiological study on 23 dairy farms a high percentage of severely impaired lying down was found (12.5 %). Stepwise multifactorial regression analysis revealed, that the presence of deep bedded cubicles and additionally soft or medium cubicle surfaces significantly lowered the amount of impaired lying down. No relationships between specific cubicle dimensions and impaired lying down could be detected, possibly due to the generally restrictive conditions on the investigated farms.

1 Einleitung

Das Bestehen möglicher Zusammenhänge zwischen Liegeboxencharakteristika und beeinträchtigtem Abliegeverhalten von Milchkühen durch inadäquate Liegeboxen wurde in der Vergangenheit des Öfteren untersucht. Dabei wurden meist nur einzelne Liegeboxenkomponenten betrachtet und das Verhältnis von Tiergrößen zu Boxengrößen oft vernachlässigt. Im Zuge einer epidemiologischen Untersuchung sollten Risikofaktoren für erschwertes Abliegen identifiziert werden.

2 Material und Methoden

Die Erhebungen wurden auf 23 Praxisbetrieben (neun Tiefbox-, zehn Hochbox- und vier Hochboxsysteme mit Streuschwelle) durchgeführt, welche eine geringe innerbetriebliche Varianz der Boxengrößen aufwiesen. Liegeboxenparameter wurden erhoben und 79–100 % der Kühe in der Herde vermessen (schräge Rumpflänge, Widerristhöhe und Schulterbreite). Pro Betriebe wurden 30 Abliegevorgänge gestoppt und dabei auftretende Kollisionen mit der Boxeneinrichtung vermerkt. Als deutlich beeinträchtigtes Abliegeverhalten wurden solche Abliegevorgänge gewertet, die sowohl über einem Grenzwert von 6,3 Sekunden Abliegezeit lagen als auch mit Anschlägen erfolgten. Des Weiteren wurden die Tiergrößen in Relation zu den Boxengrößen gesetzt und die Sollwerterfüllung je Betrieb in Prozent entsprechend empfohlenen Werten berechnet. Um Prädiktoren für "deutlich beeinträchtigtes Abliegeverhalten" zu ermitteln, wurde eine schrittweise Regressionsanalyse durchgeführt, in die zwölf Variablen zu Boxencharakteristika einfließen.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die durchschnittliche Abliegedauer betrug $5,8 \pm 0,6$ Sekunden. $25,1 \pm 14,0$ % aller Abliegevorgänge waren verlängert, $45,8 \pm 18,5$ % erfolgten mit Anschlägen. Deutlich beeinträchtigtes Abliegeverhalten wurde in durchschnittlich $12,5 \pm 9,4$ % aller Fälle gezeigt. Boxenbreite, Nackenriegelhorizontale und -diagonale lagen auf allen Betrieben unter den empfohlenen Werten. Drei Prädiktoren fanden Einzug in das Modell zum deutlich beeinträchtigten Abliegen ($F = 4,99$; $p = 0,0102$), das 44 % der Varianz erklären konnte. Tiefboxen ($F = 6,37$; $p = 0,0207$) zeigten einen signifikanten Einfluss und prognostizierten eine Senkung des Anteils um 11,4 %. Beton und harte Gummimatten als Liegeuntergrund ($F = 7,63$; $p = 0,0110$) sowie Liegeboxen die im vorderen Boxenbereich als hart klassifiziert wurden ($F = 6,63$; $p = 0,0185$), sagten eine Erhöhung des Anteils um 13,6 bzw. 10,2 % voraus.

Der in experimentellen Untersuchungen gezeigte negative Einfluss von restriktiven Boxenabmessungen auf das Abliegeverhalten konnte in dieser epidemiologischen Untersuchung nicht gezeigt werden. Dies beruht unter Umständen auf der Tatsache, dass als wichtig erachtete Boxenabmessungen auf allen Betrieben nicht den Empfehlungen entsprachen. Restriktive Boxenabmessungen erlauben es anderen Boxencharakteristika, wie dem Liegeuntergrund, stärker in Erscheinung zu treten, indem sie schlechte Voraussetzungen verschärfen (harter Liegeuntergrund) oder mildern (Tiefboxen). Dabei bilden die verschiedenen Parameter bezüglich des Liegeuntergrundes offenbar unterschiedliche Qualitäten (Reibung, Härte, Verformbarkeit) in Bezug auf das Abliegen ab. In zukünftigen Studien sollten die Tiergrößen stärker berücksichtigt werden, da diese in Untersuchungen zur Liegeboxengestaltung oft vernachlässigt wurden und die Boxenabmessungen im Verhältnis zur Tiergröße in der Praxis oftmals unzureichend sind.

Interindividuelle Variabilität des Aktivitäts- und Wiederkauverhaltens von Kühen im periöstralen Zeitraum

Interindividual variability of cows' activity and ruminating behaviour during the peri-oestrus period

STEFANIE REITH, STEFFEN HOY

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war die Auswertung der automatischen Erfassung von Aktivität und Wiederkauaktivität zur Erkennung der Brunst von Milchkühen. Die Datenerfassung erfolgte in drei (AMS-)Betrieben mittels eines sensorgestützten Respektors. Sowohl Aktivität als auch Rumination waren im Östrus von Kühen signifikant verschieden im Vergleich zum Verhalten im Diöstrus ($p < 0,001$). Brünstige Tiere zeigten eine im Mittel um 45 % erhöhte Aktivität ($n = 218$), wobei dieser Wert erheblich zwischen den Kühen schwankte. Die durchschnittliche Abnahme der Wiederkauaktivität betrug 19 %. Dieser brunstbedingte Rückgang verringerte sich mit zunehmender Laktationsnummer und ansteigender Milchleistung. Die computergestützte Beobachtung der Aktivität unterstützt die Identifizierung brünstiger Kühe. Eine kombinierte Berücksichtigung bei der Parameter könnte die Erkennungsrate steigern.

Summary

Aim of the study was to characterize dynamics of automatically registered activity and rumination during oestrus of dairy cows. The analysis was conducted in three farms with milking robots by use of a sensor-aided respector. The expression of activity and ruminating activity during oestrus was significantly ($p < 0.001$) different from the dioestrus behaviour. The average rise in activity was 45 % ($n = 218$) with a great variability among individuals. Mean rumination drop at the time of heat was 19 %. An increase in lactation number and milk yield were associated with a lower decline in rumination during oestrus. Computerized observation of activity and rumination supports identification of cows in heat. With simultaneous consideration of both variables detection rate could be improved.

1 Fragestellung

In der Untersuchung wurde analysiert, inwieweit die individuelle Dynamik des Aktivitätsverhaltens gemeinsam mit der Rumination von Kühen für die computergestützte Brunsterkennung verwendet werden kann.

2 Tiere, Material und Methode

218 Brunstzyklen von (HF-)Kühen dreier Betriebe wurden hinsichtlich brunstbedingter Veränderungen von Aktivität und Wiederkauaktivität ausgewertet.

Als ein automatisiertes sensorgestütztes Verfahren zur Kontrolle jeder einzelnen Kuh werden mithilfe des Respektors „Qwes-HR“ (SCR Engineers Ltd., Netanya, Israel) kontinuierlich in 2-Stunden-Intervallen Aktivitäts- und Ruminationswerte erhoben, gespeichert und im Softwareprogramm verarbeitet.

Die Datenauswertung bezog sich auf den Zeitraum vier Tage vor bis vier Tage nach der erfolgreichen Besamung (KB) (Tag 0). Die Brunst wurde über die maximale Abweichung am Tag vor der KB oder am Besamungstag definiert. Die übrigen acht Tage wurden als Referenzperiode betrachtet. Die Daten wurden zur weiteren Bearbeitung in eine Excel-Tabelle überführt und mit der Statistiksoftware SPSS 19.0 ausgewertet.

3 Ergebnisse

Die Werte von Aktivität und Wiederkauaktivität brünstiger Tiere unterschieden sich signifikant ($p < 0,001$) von den Werten in der Referenzperiode. Das Aktivitätsverhalten wurde im Östrus im Mittel um 45 % (-11 % bis +133 %) gesteigert.

Die Rumination zeigte eine Auslenkung um 19 % (-68 % bis +12 %). Im Diöstrus kauten die Kühe täglich 442 min (= 7,4 h) wieder. Am Tag der Brunst ruminieren sie 1,3 h weniger als an den Tagen vorher und nachher. Unter Beachtung der Laktationsnummer (LN) wiesen Jungkühe (LN 1) mit 24 % eine signifikant stärkere Abnahme der Wiederkauaktivität auf als Tiere einer höheren Laktationsnummer (LN > 3: 15 %). Mit zunehmender Milchleistung (50-Tage-Leistung) wurde die Rumination östrischer Kühe weniger stark verringert.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Eine brunstbedingte Aktivitätssteigerung konnte ebenso in weiteren (Pedometer-) Studien festgestellt werden. Zu Veränderungen der Wiederkauaktivität im Östrus liegen keine Literaturangaben vor. Die Abnahme der Rumination während der Brunst ist vermutlich auf eine verminderte Futteraufnahme sowie auf die erhöhte Aktivität zurückzuführen. Im Mittel konnten ADIN et al. (2009) in Übereinstimmung mit den eigenen Ergebnissen eine tägliche Wiederkauzeit von 7–8 h registrieren.

Die computergestützte Beobachtung von Aktivität und Rumination unterstützt das Fruchtbarkeitsmanagement von Milchkühen und könnte bei simultaner Berücksichtigung die Brunsterkennungsrate verbessern.

Literatur

- Adin, G. R.; Solomon, M.; Nikbachat, A.; Zenou, E.; Yosef, E.; Brosh, A.; Shabtay, S.; Mabweesh, S. J.; Halachmi, I.; Miron, J. (2009): Effect of feeding cows in early lactation with diets differing in roughage-neutral detergent fiber content on intake behaviour, rumination, and milk production. *Journal of Dairy Science* 87, S. 3364–3373

Psychophysikalische Untersuchung zur visuellen Wahrnehmung horizontaler und vertikaler Reize bei Schafen

Psychophysical investigations of visual perception of horizontal and vertical stimuli in sheep

JOHANNA SCHUBERT, JULIANE MARLIANI

Zusammenfassung

Die queroval-schlitzförmige Pupille lässt vermuten, dass Schafe gegenüber vertikalen Reizen empfindlicher sind als gegenüber horizontalen Reizen. Um dies zu untersuchen, wurde mit psychophysikalischer Testmethode an zwei ostfriesischen Milchschaften (*Ovis aries*) vergleichend die Wahrnehmungsleistung von vertikalen gegenüber horizontalen Reizen untersucht. Die Ergebnisse bestätigen, dass Schafe gegenüber vertikalen Reizen ein breiteres Wahrnehmungsspektrum haben als gegenüber horizontalen. Dies wiederum bestätigt die verhaltensökologische Anpassung der Schafpupille.

Summary

As sheep possess an oval, horizontally positioned pupil we suggest that the visual acuity of sheep should be higher towards vertically orientated stimuli rather than to horizontally orientated stimuli. With psychophysical methods we determined the ability of two East frisian sheep (*Ovis aries*) to detect the difference between a solid and a broken line with an increasing number of segments. As suggested the two sheep are more sensitive towards vertical rather than horizontal stimuli. The results indicate that the oval, horizontally positioned pupil is an important evolutionary adaptation to the natural environment of the sheep.

1 Einleitung

In der Arbeit wurde untersucht, ob die queroval-schlitzförmige Pupille des Schafauges (Abb. 1) eine Diskriminierung vertikaler Reize gegenüber horizontalen Reizen begünstigt und somit als verhaltensökologische Anpassung bestätigt werden kann.



Abb. 1: Queroval-schlitzförmige Pupille des Schafauges

Fig. 1: Oval, horizontally positioned pupil of the sheep's eye

2 Tiere und Methoden

In Anlehnung an die Arbeiten von REHKÄMPER et al. (1999) wurde mit psychophysikalischer Testmethode an ostfriesischen Milchschaafen (*Ovis aries*) die Sehleistung von vertikalen gegenüber horizontalen Reizen untersucht.

In einem Zweifach-Wahl-Experiment wurden sechs Testreize (zweifach bis siebenfach-segmentierte Linie) gegenüber einem Standardreiz (durchgezogene Linie) dargeboten. Mittels des Konstanzverfahrens wurden relative Unterschiedsschwellen (Def.: 75 % korrekte Entscheidungen) für vertikale und horizontale Reize bestimmt.

3 Ergebnisse

Die Unterschiedsschwellen zeigen, dass Schafe gegenüber vertikalen Reizen ein breiteres Wahrnehmungsspektrum haben als gegenüber horizontalen (Abb. 2). Es erstreckt sich hinsichtlich vertikaler Reize von 3–7,29 Segmenten, wobei es bei horizontalen Reizen auf den

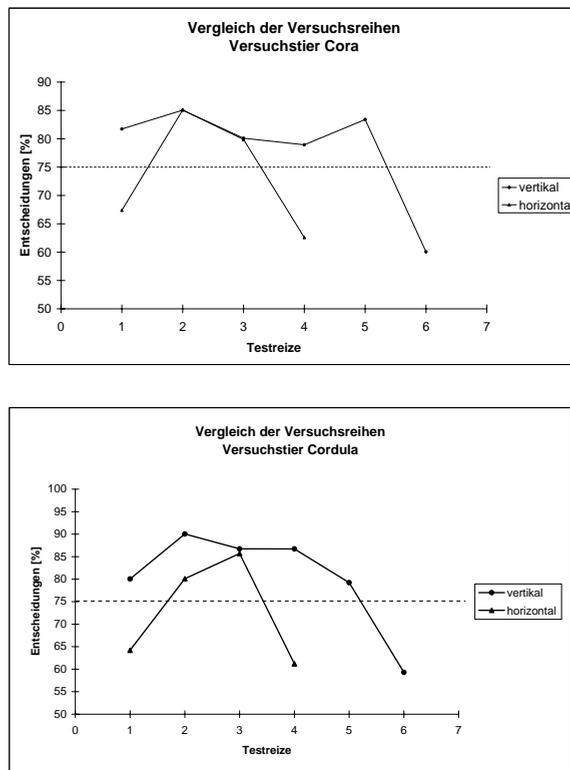


Abb. 2: Psychometrische Funktionen der korrekten Entscheidungen der vertikalen (Kreise) und horizontalen (Dreiecke) Testreize im Vergleich

Fig. 2: Psychometrical functions for vertically (circles) and horizontally (triangles) orientated stimuli in comparison.

Bereich zwischen ca. 3,56 und 5,36 Segmenten beschränkt ist. Die Ergebnisse bestätigen die auf Grundlage der Anatomie gestellten Annahmen, dass die queroval-schlitzförmige Pupille des Schafauges den *pinhole*-Effekt in der Vertikalen vergrößert und der *visual streak* in dieser Orientierung besser genutzt werden. Weiterhin bestätigen sie eine Einschränkung des binokularen Sehens bei Schafen.

4 Diskussion

Die Versuchsergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen die Hypothese, dass die Sehleistung gegenüber vertikalen Reizen empfindlicher ist und sich über einen größeren Bereich als gegenüber horizontalen erstreckt. Bezüglich der Ökologie des Verhaltens von Schafen bietet dies den Vorteil, am Horizont auftauchende Fressfeinde früh erkennen und flüchten zu können. Darüber hinaus können Fraßpflanzen, die durch ihre vertikale Wuchsform gekennzeichnet sind, besser differenziert werden (vgl. DWYER 2008).

Weiterhin wurde vermutet, dass Schafe nur ein schlechtes binokulares Sehen aufweisen. Dies konnte durch die Ergebnisse der Versuche bestätigt werden: Mit ihren seitlich gerichteten Sehachsen und den querovalen Pupillen haben Schafe ein gutes monokulares Sehen und ein weites laterales Gesichtsfeld, was ihnen ermöglicht, einen großen Bereich ihrer Umgebung zu kontrollieren. Dies birgt den Nachteil, dass von horizontal ausgerichteten Erscheinungen, die in kurzer Entfernung vor dem Schaf lokalisiert sind, kein scharfes Bild erzeugt werden kann. Da für das Überleben in freier Wildbahn die Differenzierung vertikaler Reize ausschlaggebend ist, kann die Entwicklung eines eingeschränkten binokularen zugunsten eines sehr guten monokularen Sehens nachvollzogen werden.

Auf Grundlage der anatomischen und physiologischen Kenntnisse wurden Vermutungen zur Sehleistung von Schafen aufgestellt. Mithilfe der Versuchsergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich diese bestätigen und dadurch Konsequenzen hinsichtlich ihres natürlichen Verhaltens ziehen. So kann das Verständnis für das Verhalten von Schafen und deren Haltung erweitert werden.

Literatur

- Rehkämper, G.; Perrey, A.; Werner, C.W.; Opfermann-Rüngeler, C.; Görlach, A. (1999): Psychophysikalische Untersuchungen zur visuellen Wahrnehmung und Stimulusorientierung bei Rindern. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1999, KTBL-Schrift 391, Darmstadt, S. 146–153
- Dwyer, C.M (Hrsg.) (2008): The Welfare of Sheep. Springer Science + Business Media B.V., Berlin

Verhalten von Pferden in einem neu gebauten Bewegungsstall auf Island

Behaviour of horses in a new built movement stable in Iceland

GUNDULA HOFFMANN, SANDRA ROSE-MEIERHÖFER, ANNIKA BENTKE, PETRA MAZETTI

Zusammenfassung

Islandpferde werden in ihrer Heimat oft gemeinsam in Herden im Freien gehalten. Allerdings stehen die Reitpferde dort im Winter häufig in kleinen Einzelboxen ohne Einstreu. Das führt einerseits zu einem Bewegungsmangel bei den Pferden und andererseits zu schlechten Luft- und Lichtverhältnissen in den Stallungen. Ziel der Untersuchungen war es daher, einen Bewegungsstall als alternatives Haltungssystem zu testen. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass ein Bewegungsstall auch unter isländischen Bedingungen gut geeignet ist und von den Pferden akzeptiert wird. Der Einsatz einer automatischen Kraftfutterstation hat zu einer Steigerung der Bewegungsaktivität geführt. Insgesamt war die Rangordnung der Gruppe sehr stabil und das Aggressionspotential gering, sodass positive Auswirkungen auf die psychische und physische Gesundheit der Pferde zu erwarten sind. Auch aus arbeitswirtschaftlicher Sicht bietet das Haltungssystem Vorteile gegenüber der Boxenhaltung.

Summary

Icelandic horses are often kept in large herds running free in their home country. But in winter, riding horses are often housed there in poor conditions. They live in cramped individual boxes, often without bedding, which is associated with lack of movement on the one hand and with bad climate and light conditions on the other hand. The aim of this investigation was the evaluation of a movement stable as an alternative housing system. The results have shown that, also under Icelandic conditions, a movement stable is well suited and accepted by the horses. The use of a concentrate feeding station has led to an increase in movement activity. However, the hierarchy of the horse group was very stable and the aggressive level was low. Therefore positive effects on the mental and physical health of the horses are expected. Also from an economic perspective the new housing system offers advantages over individual boxes, because the work load is lower.

1 Einleitung, Material und Methode

Auf Island werden Pferde im Winter häufig in engen, dunklen Ställen gehalten. Daher sollte durch den Bau eines Bewegungstalls mit getrennten Funktionsbereichen eine pferdegerechte Alternative für Islandpferde validiert werden. Insbesondere das Verhalten der Pferde an automatischen Fütterungseinrichtungen sowie deren Einfluss auf Bewegungsverhalten und Aggressionsverhalten waren dabei von Interesse.

Für die Durchführung der Versuche standen 8 Islandpferde (7 Wallache, 1 Stute) im Alter von 4–21 Jahren zur Verfügung. Sie haben bereits auf dem Versuchsbetrieb in Gruppenhaltung auf einer Weide gelebt, aber hatten keinerlei Vorerfahrungen mit einem Aktivstallsystem. Das Haltungssystem (HIT-Aktivstall®, Firma Hinrichs-Innovation+Technik, Weddingstedt) bestand aus einem ca. 200 m²-großen Sandpaddock (inkl. Wassertränke und Kraftfutterautomat), 2 Liegehallen und einem Bereich mit 3 Raufutterdosierern, der ca. 350 m vom Sandpaddock entfernt lag, aber stets zugänglich war. Die Pferde bekamen dort zu 6 vorgegebenen Zeiten Heu, und an einem Heudosierer konnten jeweils 3 Pferde nebeneinander fressen. Außerdem bekamen die Pferde 3 Stunden Weidezugang pro Tag. Der Versuch unterteilte sich in 2 Abschnitte. Im ersten Zeitraum bekamen die Pferde Kraft- und Mineralfutter einmal täglich manuell und erst im zweiten Versuchsabschnitt, nach einer entsprechenden Eingewöhnung, am Kraftfutterautomaten in Einzelportionen über den gesamten Tag verteilt. Die Bewegungsaktivität wurde während der gesamten Versuchsdauer mit ALT-Pedometern (Ingenieurbüro Holz, Falkenhagen), die am Hinterbein angebracht waren, erfasst. Außerdem fanden nach Abschluss des ersten Versuchsabschnitts an 12 Tagen Direktbeobachtungen aus ca. 15 m Entfernung während einer Heufütterungseinheit statt. Erfasst wurden dabei die aggressiven Verhaltensweisen, sowie die Gruppenzusammenstellung je Portionsraufe und die Rangordnung der Pferde.

2 Ergebnisse

Durch die Inbetriebnahme der Kraftfutterstation konnte die Bewegungsaktivität der Islandpferde signifikant gesteigert werden. Hinsichtlich der Gewöhnung zeigte sich aber auch, dass einige Isländer anfängliche Schwierigkeiten hatten, die Station selbstständig zu betreten und sie durch den Ausgang seitlich-vorne wieder zu verlassen.

Während der 12 beobachteten Fütterungseinheiten (insg. knapp 7 Std.) kam es zu 126 aggressiven Interaktionen zwischen den 8 Versuchspferden. Davon zählten 121 (96 %) zum Drohverhalten (Vertreibung und Verfolgung, Rückwärtsrichten, Drohung zu beißen, zu treten und Drohen mit dem Kopf). Tatsächlichen Körperkontakt gab es nur in 5 Fällen (4 %) in Form von Beißen, Treten und Schubsen/Stößen. Letztere Art der Aggression wurde von 3 Pferden ausgeführt und richtete sich jeweils an die beiden rangniedrigsten Tiere. Demnach haben 5 Pferde nie aggressives Verhalten mit Körperkontakt ausgeübt. Weiterhin wurde während der Futteraufnahme erfasst, wie sich die Pferde gruppierten und welche Pferde von anderen verdrängt wurden. In den meisten Fällen fraßen die Pferde in festen 2er- bzw. 3er-Gruppen pro Raufe. In seltenen Fällen kam es vor, dass ein Pferd einen Heudosierer allein beanspruchte und 4 andere sich einen Heudosierer teilten. Ein abseits stehendes Pferd konnte in 28,8 % der analysierten Zeit beobachtet werden. Auf dem Weg von den Portionsraufen zu der Kraftfutterstation sind die Pferde regelmäßig hintereinander gelaufen und haben sich i. d. R. der Rangordnung entsprechend angeordnet.

Jahres- und Tagesrhythmik der lokomotorischen Aktivität und Liegedauer von domestizierten Pferden in semiextensiver Außenhaltung

Annual and diurnal rhythm of locomotor activity and lying duration of domesticated horses under semi-extensive outdoor housing

LEA BRINKMANN, MARTINA GERKEN

Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es, Veränderungen der Jahres- und Tagesrhythmik im Bewegungs- und Ruheverhalten von Pferden in einer ganzjährigen Außenklimahaltung zu erfassen. Die Aufzeichnung der lokomotorischen Aktivität und der Liegedauer von 10 Ponystuten erfolgte über 12 Monate mittels ALT-Pedometer. Der Ruhepuls wurde mit einem Stethoskop ermittelt. Die lokomotorische Aktivität und der Ruhepuls waren stark von der Umgebungstemperatur abhängig, mit hohen Werten in Sommer und geringen Werten im Winter. Die Liegedauer war unabhängig von der Umgebungstemperatur und zeigte höchste Werte in Frühjahr und Herbst. Die Tiere ruhten vermehrt nachts, wobei die Liegedauer/h kurz vor Sonnenaufgang am höchsten war. Locomotorische Aktivität wurde hauptsächlich tagsüber gezeigt mit Aktivitäts-Peaks nach Sonnenauf- und Untergang.

Summary

The aim of the study was to detect changes in the annual and diurnal rhythm of locomotor activity and lying behaviour of horses under a year round close-to-natural housing. Locomotor activity and lying duration of 10 pony mares were recorded over 12 month with ALT-Pedometers. The resting pulse was measured using a stethoscope. The locomotor activity and resting pulse were highly dependent on the ambient temperature with high values in summer and low values in winter. The lying duration was not influenced by the temperature and displayed highest durations in spring and autumn. Resting mainly occurred during the night with highest durations before sunrise. Contrary the locomotor activity was high during light hours with peaks after sunrise and sunset.

1 Tiere, Material und Methoden

Die Haltung von Pferden in Außenklimaställen nimmt immer mehr zu. Das Ruhe- und Bewegungsverhalten im Jahresverlauf ist dabei wenig untersucht. Die Studie wurde an 10 weiblichen Shetlandponys in einem Alter von 4–16 Jahren über eine Dauer von 12 Monaten durchgeführt. Die Tiere wurden von Februar bis Mai 2010 als Gruppe in einem Stall (18,9 m²) mit angegliedertem Paddock (210 m²) gehalten. Den Tieren stand Stroh ad libitum sowie Heu und Mineralfutter zur Verfügung. Ab Ende Mai wurden die Stuten

kontinuierlich auf einer Weide mit Zugang zu Weidehütten gehalten. Stroh und Mineralfutter wurde den Tieren täglich angeboten. Mitte Oktober wurden die Ponys erneut eingestallt und bis Februar 2011 wie zu Beginn des Jahres gehalten. Die Stalltemperatur entsprach der Außentemperatur und wurde mittels Datenloggern kontinuierlich aufgenommen. Individuelle Bewegungsaktivitäten und Liegedauern der Tiere wurden mit ALT-Pedometern kontinuierlich über 12 Monate erfasst. Dabei wurden die Aktivitätsimpulse/Stunde und die Dauer des Liegens (Minuten/h) registriert. Der Ruhepuls wurde alle 2 Wochen zur Mittagszeit mit einem Stethoskop gemessen, gleichzeitig wurde das Körpergewicht mittels einer mobilen Waage erfasst.

2 Ergebnisse

Die Aktivität, das Körpergewicht und der Ruhepuls folgten dem Jahresverlauf der Umgebungstemperatur mit niedrigen Werten im Winter und hohen im Sommer (Abb. 1). Die Korrelation zwischen Bewegungsaktivität und Temperatur betrug 0,79 ($p < 0,001$), die zwischen Ruhepuls und Temperatur 0,72 ($p < 0,001$). 18 % der gesamten Jahresaktivität wurden im Winter, 19 % im Frühjahr, 39 % im Sommer und 24 % im Herbst gemessen. Höchstwerte im Ruhepuls zeigten sich 2 Monate nach den höchsten Aktivitätswerten, parallel zum Höchstgewicht. Die Liegedauer der Tiere zeigte keinen signifikanten Zusammenhang mit der Umgebungstemperatur.

Die Liegezeiten in den Winter- (59 ± 65 Min/Tag) und Sommermonaten (62 ± 57 Min/Tag) waren gering im Vergleich zu Frühjahr (103 ± 88 Min/Tag) und Herbst (67 ± 56 Min/Tag) und möglicherweise auf niedrige Bodentemperaturen und Bodenfeuchtigkeit bzw. die ineffektive Thermoregulation bei Kontakt mit dem warmen Boden zurückzuführen.

Im Jahresdurchschnitt ruhten die Ponys 9 % des Tages im Liegen, wobei das Ruhen über das gesamte Jahr vermehrt nachts auftrat und die Liegedauer/h kurz vor Sonnenaufgang

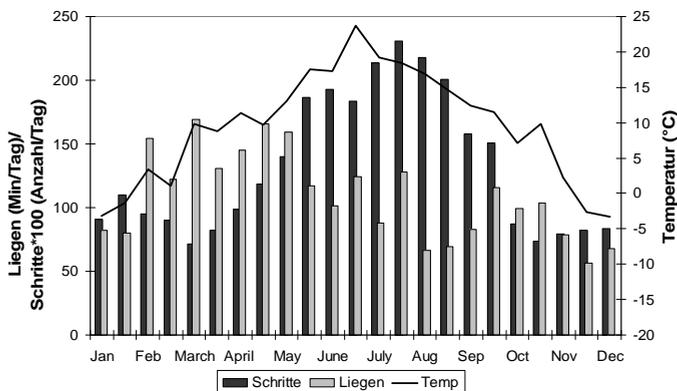


Abb. 1: Jahresverlauf der durchschnittlichen Umgebungstemperatur (°C), Bewegungsaktivität (Aktivitätsimpulse/Tag) und Gesamtliegedauer (Min/Tag)

Fig. 1: Annual distribution of the mean ambient temperature (°C), locomotor activity (activity impulses/day) and lying time (min/day)

am höchsten war. Die Bewegungsaktivität war am geringsten in der Nacht, nahm nach Sonnenaufgang stark zu und fiel zum Sonnenuntergang wieder ab (Abb. 2 und 3).

Die Aktivitäts- und Liegerhythmik der Ponys ist eng verbunden mit der Photoperiodik und ähnelt sowohl im Jahres- als auch im Tagesverlauf der von wilden Pferden und anderen Fluchttieren. Die Ansprüche der Pferde an ihren Lebensraum haben sich durch die Domestikation kaum verändert und müssen somit in der Haltung domestizierter Pferde berücksichtigt werden.

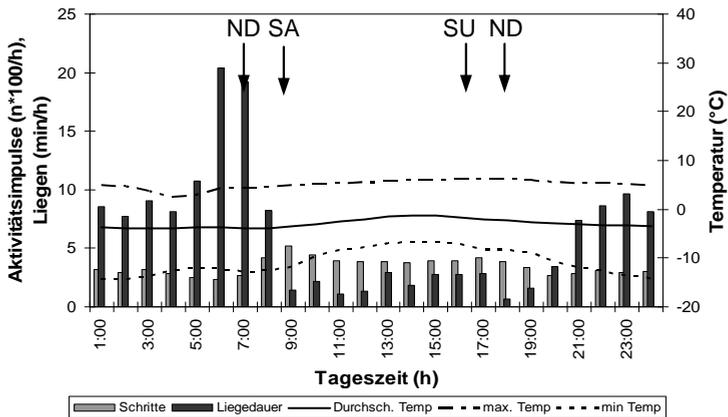


Abb. 2: Durchschnittlicher Tagesverlauf des Laufens (Aktivitätsimpulse/h), Liegens (Min/h) und der Temperatur (°C) im Dezember (ND: Nautische Dämmerung; SA: Sonnenaufgang; SU: Sonnenuntergang)

Fig. 2: Mean daily rhythm of locomotor activity (A/h), lying (min/h) and ambient temperature (°C) in December (ND: Nautic twilight; SA: Sunrise; SU: Sunset)

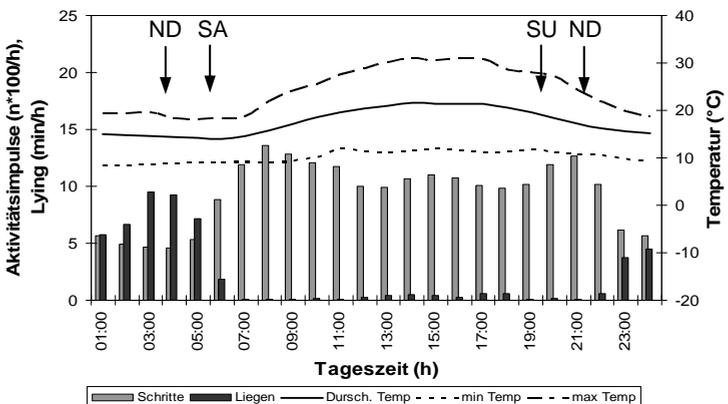


Abb. 3: Durchschnittlicher Tagesverlauf des Laufens (Aktivitätsimpulse/h), Liegens (Min/h) und der Temperatur (°C) im August (ND: Nautische Dämmerung; SA: Sonnenaufgang; SU: Sonnenuntergang)

Fig. 3: Mean daily rhythm of locomotor activity (A/h), lying (min/h) and ambient temperature (°C) in August (ND: Nautic twilight; SA: Sunrise; SU: Sunset)

Kurze Phasen positiver Antizipation als wertvolle Anreicherung für Mastschweine

Short periods of positive anticipation as valuable enrichment for growing pigs

SABRINA IMFELD-MÜLLER, EDNA HILLMANN

Zusammenfassung

Wiederholte negative Emotionen können zu einem negativen emotionalen Status führen. Wir gehen davon aus, dass analog dazu wiederholte positive Emotionen zu einem positiven emotionalen Status (positive Grundstimmung) führen. In diesem Experiment wurde überprüft, ob Mastschweine, die täglich einen konditionierten positiven Stimulus erhalten, dadurch tatsächlich kurze Phasen positiver Antizipation erleben. Außerdem wurde untersucht, ob die gewählte Anreicherung für Mastschweine grundsätzlich geeignet ist.

Der Versuch wurde mit 72 Mastschweinen durchgeführt, die in Dreiergruppen nach Mindest-Anforderungen der Schweizer Tierschutzgesetzgebung gehalten wurden. Zu Beginn der Mast wurden die 24 Gruppen auf drei verschiedene Versuchsbedingungen verteilt. Acht Gruppen hörten täglich eine gruppenspezifische Tonfolge und erhielten 30 s später einen Futterball, der mit Maiskörnern gefüllt war. Acht weitere Gruppen erhielten den Ball ebenfalls täglich und hörten ebenfalls gruppenspezifische Tonfolgen, wobei die beiden Stimuli aber zeitlich nicht miteinander gekoppelt waren. Nach jeweils 10 min wurde der Ball wieder aus der Bucht entfernt. Die verbleibenden acht Gruppen hörten zwar die Tonfolgen der anderen Gruppen, erhielten aber keine Anreicherung.

Jede Gruppe wurde im Verlauf der Mast an zwei Tagen für je 12 h und zusätzlich an 6–7 Tagen für je 1 h, in der sie Tonfolgen hörten und den Ball erhielten, gefilmt. Anhand dieser Videoaufnahmen wurde mittels Auswertung aller agonistischen Interaktionen die Rangordnung innerhalb jeder Gruppe bestimmt. Um den Einfluss des Treatments auf das Verhaltensrepertoire zu analysieren, wurden die 12-h Videos im 5-min-Scan-Sampling-Verfahren ausgewertet, wobei Körperhaltung und Aktivität jeweils eines Focustieres aufgenommen wurden. Aufgrund der 1-h-Videos wurde das Verhalten eines Focustieres jeder Gruppe während 30 s vor bis 30 s nach dem Ton sowie in den 10 min mit Ball kontinuierlich ausgewertet. Zum Festlegen der Rangordnung wurde ein Vorzeichenrangtest durchgeführt. Alle anderen Daten wurden mittels generalisierter linearer gemischte-Effekte-Modelle in R 2.12.0 ausgewertet.

Das Verhaltensrepertoire in 12 h wurde durch die Versuchsbedingung nicht beeinflusst. Nur die Schweine, die den Ball nach einer Antizipationsphase erhielten, zeigten nach einer Tonfolge eine gesteigerte Aktivität (Versuchsbedingung: Zeitfenster: $\chi^2 = 8$; $df = 2$; $p = 0,02$), insbesondere wenn es sich dabei um die gruppenspezifische Tonfolge handelte (Versuchsbedingung: Art der Tonfolge: $\chi^2 = 28,1$; $df = 2$; $p < 0,001$). Im Schnitt beschäftigten sich die Schweine, die den Ball erhielten, 5 der 10 min mit Ball oder Mais. Das Verhalten in der Zeit mit Ball war weder durch die Versuchsbedingung noch durch Rang oder Anzahl vorangegangener Ballpräsentationen über die Mastperiode hinweg beeinflusst.

Aus unseren Resultaten schließen wir, dass die von uns angewandte Form der Anreicherung über einen längeren Zeitraum für ranghohe wie auch für rangniedere Mastschweine geeignet ist. Der kognitive Teil der Anreicherung (Konditionierung auf eine Tonfolge), ist möglicherweise zusätzlich zu konventioneller Anreicherung ein vielversprechender Weg, um das Wohlergehen von Schweinen zu steigern.

Summary

Repeated negative emotions can lead to a negative emotional state. Analogously, we suggest repeated positive emotions to lead to a positive emotional state (positive mood). In this experiment we tested whether growing pigs receiving a positive conditioned stimulus daily undergo short phases of positive anticipation. Additionally, we investigated whether the enrichment chosen in the experiment is principally suitable for growing pigs.

The experiment was conducted with 72 growing pigs held in groups of three in pens being consistent with the minimum Swiss animal protection standard. At the beginning of the fattening period, the 24 groups were assigned to three different treatments. Eight groups heard a group-specific tone sequence once per day and received a feeding ball filled with grains of corn. Another eight groups received the ball and heard group-specific tone sequences as well, but the two stimuli were not temporally linked to each other. After ten minutes, the ball was removed from the pen in both treatments. The remaining eight groups could hear the tone sequences, but never received an additional enrichment.

Each group was videotaped on two different days for 12 h each and on six or seven additional days for 1 h, during which they heard the tone sequence and received the ball. Rank order in each group was determined by analyzing all agonistic interactions seen on the videotapes. To investigate the treatment effect on the behavioral budget of one focal animal per group, its posture and activity were recorded during the 12 h videotapes using 5 min scan sampling method. Based on the 1 h recordings, the behavior of one focal animal per group was analyzed continuously during 30 s before to 30 s after the sequence as well as during the 10 min with the ball. Rank order was determined using a signed rank test. All other data were analyzed using generalized linear mixed effects models in R 2.12.0.

Behavioral budget during 12 h was not affected by the treatment. Only pigs receiving the ball after an anticipation period showed increased activity after hearing a tone sequence (treatment: time window: $\chi^2 = 8.1$; $df = 2$; $p = 0.02$), especially if the tone sequence heard was the group specific one (treatment: kind of tone sequence: $\chi^2 = 28.1$; $df = 2$; $p < 0.001$). In average, pigs receiving the ball occupied with the ball or corn 5 of the 10 min. Behavior during the time with the ball was neither affected by treatment nor by rank or number of previous ball presentations during the fattening period.

From these results we conclude the kind of enrichment chosen here can be suitable for a longer period of time for high ranking as well as for low ranking growing pigs. The cognitive part of the enrichment (conditioning on a tone sequence) in addition to conventional enrichment, may be a promising way to improve welfare of pigs.

Geruchsüberdeckung beim Zusammensetzen von Zuchtzibben in Gruppenhaltung

Odour neutralisation in group housed breeding does

CLAUDE A. ANDRIST, LOTTI M. BIGLER UND BEATRICE A. ROTH

Zusammenfassung

Bei Zibben in Zuchtkaninchengruppen gab es nach dem Umgruppieren mehr Aggressionen und Verletzungen und die Stressparameter Blutglukosewert und Körpertemperatur waren höher als vor dem Umgruppieren. Geruchsüberdeckende Substanzen hatten keinen Effekt auf die erhobenen Parameter.

Summary

The fur of 16 groups with 8 rabbits each was sprayed either with alcohol or vinegar, which should mask the pre-existing group odours, or with water (control groups) before regrouping. There were more aggressions and lesions and higher levels of the stress parameters blood glucose and body temperature after regrouping than before. No influence of the treatment with alcohol or vinegar was found.

1 Einleitung

Auf schweizerischen Kaninchen-Zuchtbetrieben wird vermehrt mit Gruppenhaltung und KB-Management (künstliche Besamung) gearbeitet. Dabei werden jeweils die trächtigen von den nicht-trächtigen Zibben getrennt und nach einer Absperrphase neu gruppiert. Durch diese zwölf-tägige Isolation kurz vor dem Werfen bis kurz nach dem Besamen werden Doppelwürfe, Kämpfe um die Nester und Pseudogravidität verhindert. In der Praxis werden von einigen Züchtern geruchsüberdeckende Mittel verwendet mit dem Ziel, Aggressionen zwischen den neugruppierten Tieren zu vermindern. In der vorliegenden Untersuchung wurde getestet, ob das Besprühen der Zibben mit geruchsüberdeckenden Substanzen das Verhalten, das Auftreten von Verletzungen und Stressparameter nach der Neugruppierung beeinflusst.

2 Tiere, Material und Methoden

Die Untersuchung wurde mit 128 trächtigen Hycol Zuchtzibben in 16 8er-Buchten auf einem Praxisbetrieb durchgeführt. Zwei Tage vor dem Werfen wurden von allen Zibben die Basalwerte der Aggressionen (von 20–24 Uhr und 4–8 Uhr), der Verletzungen und der Stressparameter Blutglukose und Körpertemperatur erhoben. Anschließend wurden die trächtigen Zibben in Einzelabteile innerhalb ihrer Bucht abgesperrt. Zwölf Tage später, nach der künstlichen Besamung, wurden die Zibben in der neuen Konstellation wieder zusammengesetzt. Dabei wurden pro Bucht 2–5 nicht-trächtige Tiere entfernt und durch trächtige Tiere ersetzt (wie auf Praxisbetrieben üblich). Vor dem Zusammensetzen wurden 6 Gruppen mit verdünntem Essig und jeweils 5 Gruppen mit Alkohol und Wasser (Kontrolle) am ganzen Körper eingesprüht. Am 1., 2. und 5. Tag nach dem Zusammensetzen wurden die gleichen Parameter wie bei den Basalwerten gemessen. Um Störungen des Verhaltens zu vermeiden, wurden die Verletzungen und Glukosewerte am 1. Tag nicht erhoben. Unterschiede zwischen den Treatments und zwischen den Versuchstagen wurden jeweils mit einer ANOVA untersucht.

3 Resultate

Die Anzahl Aggressionen (Tab. 1) und Verletzungen (Abb. 1a), die Körpertemperatur (Abb. 1b) und die Blutglukosewerte (Abb. 1c) waren nach dem Zusammensetzen höher als vor dem Absperrn (jeweils $p < 0,001$). In den Buchten, in denen mehr Aggressionen auftraten, wurden auch mehr Verletzungen gefunden ($p = 0,045$). Bei Zibben mit Bisswunden stieg der Blutglukosewert bis zum 2. Tag stärker an als bei Unverletzten ($p = 0,018$; Abb. 1d). Die Werte der beiden Stressparameter waren auch am 5. Tag nach dem Zusammensetzen noch signifikant höher als die Basalwerte (jeweils $p < 0,001$). Bei keinem der gemessenen Parameter wurden signifikante Effekte der Behandlungen mit Alkohol oder Essig im Vergleich zur Behandlung mit Wasser gefunden.

Tab. 1: Aggressionen vor (Tag -12) und nach (1., 2. und 5. Tag) der Isolationsphase (jeweils 2 x 4 h)
Tab. 1: Aggressions before (day -12) and after (days 1, 2 and 5) regrouping (2 x 4 h each)

Aggressionen/Aggressions	Tag/Day			
	-12	1	2	5
Drohen/Threatening ¹⁾	136	222	25	8
Beißen/Biting ¹⁾	43	615	109	42
Kämpfen und Jagen/Fighting and chasing ²⁾	21/116	231/1939	70/662	39/341

¹⁾ Anzahl Events/Number of events.

²⁾ Anzahl Events und Total-Dauer [s]/Number of events and total duration [s].

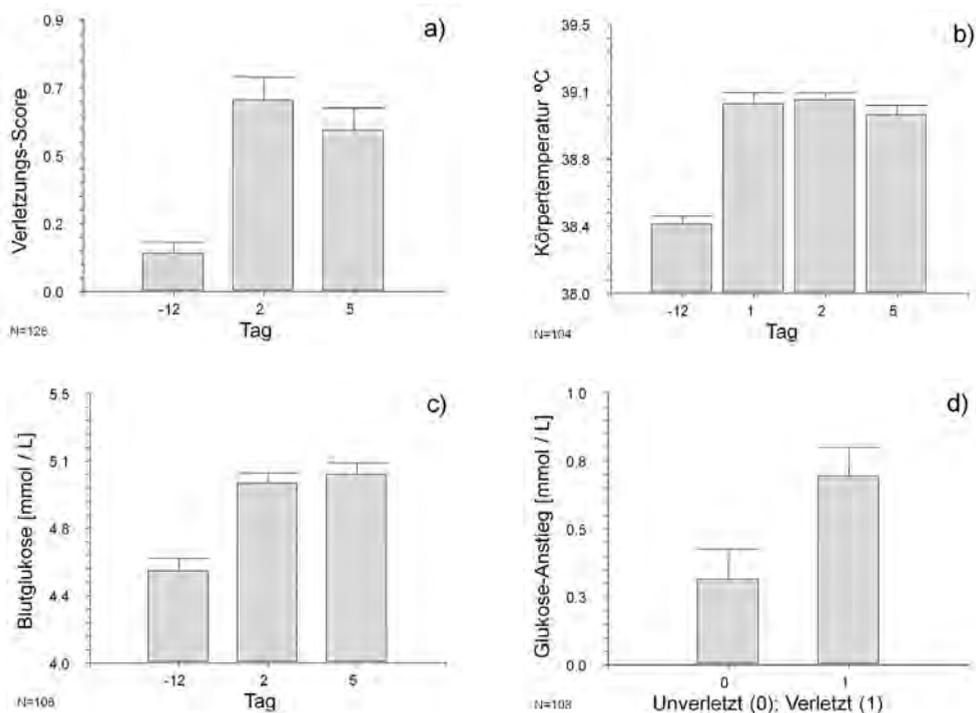


Abb. 1a) Verletzungs-Score auf einer Skala von 0–3, b) Körpertemperatur und c) Glukosewerte vor (Tag -12) und nach (1., 2. und 5. Tag) der Isolationsphase, d) Vergleich des Glukoseanstiegs von Kaninchen ohne/mit Verletzungen am 2. Tag nach dem Umgruppieren

Fig. 1a) Lesions score, b) body temperature and c) glucose values before (day -12) and after (days 1, 2 and 5) regrouping, d) comparison of the glucose increase of does without/with lesions on the 2nd day after regrouping

4 Schlussfolgerung

Zibben in Gruppenhaltung wiesen nach dem Zusammensetzen mehr Verletzungen, höhere Stresswerte und mehr agonistische Interaktionen auf als vor dem Absperren. Die Anwendung von geruchsüberdeckenden Substanzen hatte auf keinen der gemessenen Parameter einen Effekt. Möglicherweise löst das Zusammensetzen nach der Isolation in jedem Fall Aggressionen aus, unabhängig davon ob die Zibben die Gerüche der anderen kennen oder nicht, oder ob die Gerüche künstlich überdeckt werden.

Nutzung von Klauenhorn bei Laborhunden

Utilisation of Hoof Horn for Laboratory Dogs

DAPHNE A. KUGLER, DOROTHEA DÖRING, BRITTA DOBENECKER, LUKAS SCHMID, ANDRÉ KLIMA, HELMUT KÜCHENHOFF, MICHAEL H. ERHARD

Zusammenfassung

Laut Anhang A des Europäischen Übereinkommens zum Schutz der für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendeten Wirbeltiere (2006) soll Laborhunden kaubares Spielzeug angeboten werden. Um zu untersuchen, ob sich Klauenhorn (Hornschuhe von Kälberklauen) als Beschäftigungsobjekt für Laborhunde eignet, wurde eine Studie an insgesamt 20 Beagle-Gruppen (62 Hunde) in drei Versuchseinrichtungen (A, B, C) durchgeführt. Im Gegensatz zu den Hunden in B und C, bekamen die Tiere in A bereits seit vielen Jahren regelmäßig Klauenhorn. Jede Hundegruppe erhielt an 3 aufeinanderfolgenden Tagen tagsüber für 7 bzw. 8 Stunden Klauenhorn, die Videoaufnahmen wurden u.a. bezüglich der Benutzung von Klauenhorn und des Vorkommens von aggressivem Verhalten mittels Behaviour Sampling und Continuous Recording (MARTIN und BATESON 1986) ausgewertet. Außerdem wurden die Klauenhornreste abends zur Bestimmung der Verzehrsmenge gewogen. Der Zustand des Hundegebisses wurde adspektorisch sowie anhand von Fotografien vor der ersten und nach der letzten Horngabe beurteilt.

Die Hunde in Einrichtung A kauten am ersten Tag durchschnittlich 9, am zweiten Tag 2 Minuten pro Hund und Stunde am Klauenhorn, in B am ersten Tag 10, am zweiten 13 Minuten und in C am ersten Tag 14, am zweiten Tag 6 Minuten pro Hund und Stunde. Am ersten Tag wurde in A und C signifikant länger und häufiger am Horn gekaut als am zweiten Tag der Gabe (jeweils $p < 0,01$, t-Test bei gepaarten Stichproben). Ebenso war auch die tägliche Verzehrsmenge an Horn in Einrichtung A und C am Tag 1 signifikant ($p < 0,01$) größer als am Tag 2. In Einrichtung B reagierten einige Hunde auf das Horn mit Anbellen und Anspringen, insbesondere am ersten Tag. Manche Hunde begannen sogar erst am zweiten Tag damit, am Horn zu kauen. In Einrichtung B kam es bei 2 der 8 Gruppen zu Raufereien, in Einrichtung C wurde häufiges Knurren während der Klauenhorngabe gezeigt. In Einrichtung B und C konnte eine signifikante Reduktion des Zahnbelags/Zahnsteins nach Klauenhorngabe festgestellt werden. Bei 2 Hunden in Einrichtung B kam es jeweils zu einer geringen Zahnkronenfraktur an einem Milch-Eckzahn.

Die Untersuchungen zeigen, dass Klauenhorn in allen Versuchseinrichtungen von den Hunden viel genutzt wurde und sich auch bezüglich der Abnahme von Zahnbelag/Zahnstein bewährte. Da auch die Hunde in Einrichtung A, die Klauenhorn seit Jahren regelmäßig bekamen, viel an diesem kauten, scheint Klauenhorn auch bei längerem Einsatz für Hunde interessant zu bleiben. Insbesondere bei unerfahrenen Tieren und sozial instabilen Gruppen ist jedoch mit einer Zunahme aggressiver Auseinandersetzungen zu rechnen, da Klauenhorn eine für Hunde attraktive Ressource darstellt. Daher ist die Gabe von Klauenhorn – zumindest anfangs – zu überwachen. Junge Hunde sollten Klauenhorn erst erhalten, wenn sie ihre Milch-Eckzähne gewechselt haben.

Summary

In accordance with Appendix A of the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes (2006), laboratory dogs should be offered chewable toys. A study was carried out with 20 groups of Beagles (62 animals) in 3 test facilities (A, B, C), to determine if hoof horn (horn of calves' hooves) is suitable to occupy laboratory dogs. Compared to group B and C, the animals in group A had been getting hoof horn regularly for many years. Each group of dogs got hoof horn during the day on 3 following days for 7 respectively 8 hours. The video recordings were analysed with Behaviour Sampling (MARTIN und BATESON 1986) which included analysis of the use of hoof horn and aggressive behaviour. In the evening the hoof horn leftovers were weighed to determine the amount of hoof horn that was consumed. In addition the dentition was evaluated before the first and after the last administration of hoof horn using adsppection and photographs.

On the first day the dogs in facility A were chewing for an average of 9 minutes per dog per hour and on the second day for an average of 2 minutes per dog per hour. In facility B, on the first day, they chewed for 10 minutes, and on the second day 13 minutes per dog per hour. In facility C they chewed for 14 minutes on the first day and 6 minutes on the second day per dog per hour. In A and C they were chewing significantly longer on the first day than on the second day (each with $p < 0.01$, t-test with paired sample). The daily amount of horn consumed in facility A and C was also significantly higher on day one than on day two ($p < 0.01$). In facility B some dogs barked and jumped on the horn, especially on the first day and some dogs did not start chewing on the claw horn until the second day. In facility B there was fighting between the dogs in 2 of the 8 groups and in facility C the dogs often growled while they had access to the claw horn. In facility B and C a significant reduction of tartar/tooth plaque was detected after consuming hoof horn. 2 dogs in B were identified as having a small fracture to the crown of a milk canine tooth.

The investigation shows that hoof horn was used a lot by the dogs in all facilities and proved valuable regarding the reduction of tartar and tooth plaque. Also the dogs in facility A, who had been getting the hoof horn for years, chewed a lot on it, concluding hoof horn remains interesting to the dogs even after a long term use. However, particularly in dogs that haven't been exposed to hoof horn before and in socially unstable groups, an increase in aggressive conflicts should be expected as hoof horn is an attractive possession for dogs.

From this study two recommendations can be made: firstly the administration of hoof horn needs to be supervised at least at the beginning and secondly dogs should not be given hoof horn until the growth of the second dentition of their canine teeth.

Literatur

Martin, P.; Bateson, P. (1986): Measuring behaviour. Cambridge, University Press

Der Einfluss des Maulkorbes auf das Verhalten des Hundes

The influence of muzzles on the behaviour of dogs

NICOLE ELSING, IVONNE SPITZLEY, UDO GANSLOSSER

Zusammenfassung

Die Studie soll Auskunft darüber geben, ob nach positiver Gewöhnung das Tragen des Maulkorbes für den Hund eine Stresssituation darstellt. Hierzu wurden in 4 verschiedenen Hundeschulen frei laufende Hunde mit und ohne Maulkorb gefilmt. Die Daten der Videoaufnahmen wurden anhand eines erstellten Ethogramms eingeordnet und zeitlich gemessen. Aus der daraus resultierenden Datenmenge lassen sich alle gezeigten Verhaltensweisen und Interaktionen zwischen den beobachteten Hunden vergleichen.

Summary

This study should evaluate whether wearing a muzzle after positive adaptation still constitutes a stressful situation for a dog. Free running dogs were videotaped with or without wearing a muzzle in four participating dog obedience schools. The video data was measured using a stopwatch and categorized using an ethogram created for this purpose. From the resulting data all exhibited behaviours and interactions between the observed dogs can be compared.

1 Methodik

An der Untersuchung nahmen 24 Hunde teil. Die Untersuchungen wurden in 4 Hundeschulen à 6 Hunden durchgeführt. Pro Gruppe wurden 6 Termine durchgeführt, wobei an jedem Termin jeder Hund dreimal über 5 Minuten gefilmt wurde (absolute Filmdauer pro Hund 90 Minuten). An einem Termin liefen alle Hunde eine gewisse Zeit mit bzw. ohne Maulkorb frei auf einem eingezäunten Gelände. Die Reihenfolge der Fokustiere rotierte.

1.1 Soziogramm

Ziel dieses Soziogramms ist es, einen Vergleich der Kontaktaufnahmen von Hunden zu Artgenossen mit oder ohne Maulkorb zu ermöglichen. Hierfür wurden die Anzahl und die Qualität aller Sozialkontakte zwischen den Hunden von 4 verschiedenen Hundeschulen erfasst. Man könnte vermuten, dass Hunde den Kontakt zu maulkorbtragenden Artgenossen meiden, da der ungewohnte Anblick sie irritiert (Abb.1).

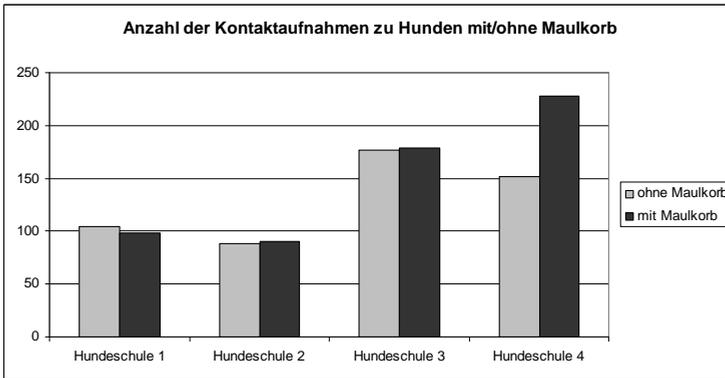


Abb. 1: Absolute Anzahl der Kontaktaufnahmen zu Hunden mit und ohne Maulkorb in 4 verschiedenen Hundeschulen

Fig. 1: Absolute amount of contacts to dogs with or without muzzles in 4 different dog obedience schools

1.2 Verhaltensauswertung

Für die Auswertung der Videoaufnahmen wurde ein Ethogramm des Haushundes erstellt. Die Verhaltensweisen wurden in aktive und inaktive Zustände unterteilt. Für die Auswertung der Zustände wurde die Dauer der Verhaltensweisen in den einzelnen Sequenzen mittels Stoppuhr gemessen.

Um einen Vergleich zwischen der Aktivität von Hunden mit oder ohne Maulkorb zu ermöglichen, wurde der Anteil der aktiven Zustände auf die Beobachtungsdauer bezogen (Abb. 2).

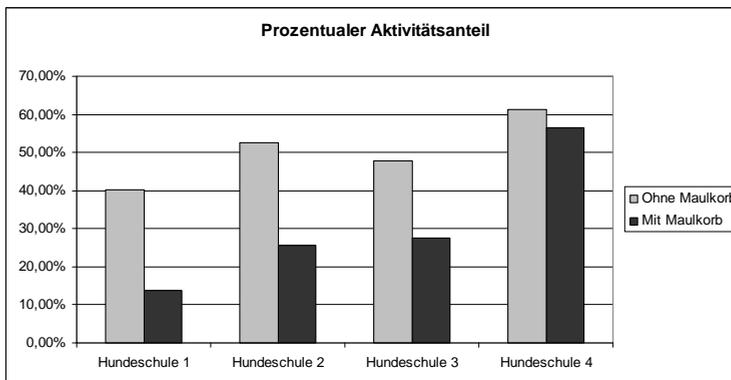


Abb. 2: Median des prozentualen Aktivitätsanteils von Hunden mit und ohne Maulkorb in 4 verschiedenen Hundeschulen

Fig. 2: Median of activity ratio of dogs with or without muzzles in 4 different dog obedience schools

Einfluss von Trainingsdauer und -intervall auf den Lernerfolg von Hunden

The effect of duration and interval of training sessions on learning success in dogs

ANJA DULLECK, HANNO WÜRBEL, FRANZISKA KUHNE

Zusammenfassung

Im Training von Tieren bestimmen Faktoren wie Art der Verstärker, Trainingsintervall, Trainingsdauer, Tageszeit, Grad der Futterdeprivation u.a. über dessen Erfolg. In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss der Dauer und zeitlichen Strukturierung des täglichen Trainings auf den Lernerfolg bei Hunden untersucht. 19 Familienhunde wurden unter Berücksichtigung von Rasse, Geschlecht und Alter in 3 Gruppen eingeteilt. Alle Gruppen wurden im Verlauf von 10 Tagen mit max. 21 aufeinander aufbauenden Lernaufgaben konfrontiert, wobei Gruppe I einmal täglich für 5 Minuten, Gruppe II viermal täglich für 5 Minuten und Gruppe III einmal täglich für 20 Minuten trainiert wurde. Es wurden die Zahl der Fehler, der benötigten Versuche und der benötigten 5-Minuten-Intervalle bis zum Erreichen des Lernkriteriums von Aufgabe 10 ermittelt. Hunde aus Gruppe I machten weniger Fehler als Hunde aus Gruppe II ($U = 4.500$, $p = 0,034$) und Gruppe III ($U = 2.000$, $p = 0,004$). Im Vergleich zu Gruppe III benötigten Hunde der Gruppe I auch weniger Versuche ($U = 2.500$, $p = 0,005$).

Die benötigten 5 Minuten-Intervalle bis zum Erreichen des Lernkriteriums von Aufgabe 10 waren bei Gruppe I geringer als bei Gruppe II ($U = 4.000$, $p = 0,025$) und Gruppe III ($U = 2.000$, $p = 0,004$). Eine Unterteilung der längeren Trainingszeit in mehrere kurze Einheiten führte nicht zu einem schnelleren Lernerfolg, gemessen an 5-Minuten-Intervallen ($U = 10.000$, $p = 0,221$), Fehlern ($U = 10.000$, $p = 0,22$) oder Versuchen ($U = 9.500$, $p = 0,193$).

Summary

In animal training, learning success greatly varies depending on factors such as type of reinforcer, training-interval, duration of training, time of day, degree of food-deprivation and others. In the present study the effects of duration and scheduling of daily training sessions on learning success were examined. 19 family-dogs were assigned to 3 groups, counterbalanced for breed, gender and age and tested on a maximum of 21 consecutive learning-tasks within 10 days. Group I was trained once for 5 minutes daily, group II four times for 5 minutes daily, and group III once for 20 minutes daily. The number of errors, trials and 5 minute sessions required to reach learning criterion of task 10 were determined. Dogs of group I made fewer errors than dogs of group II ($U = 4,500$, $p = 0.034$) and group III ($U = 2,000$, $p = 0.004$). Compared to dogs of group III, dogs of group I also needed fewer trials ($U = 2,500$, $p = 0.005$).

The number of 5 minute sessions needed to reach the learning criteria of task 10 was lower in group I than in group II ($U = 4,000$, $p = 0.025$) and III ($U=2,000$, $p = 0.004$). Dividing total training time into shorter sessions did not improve learning success, defined as number of 5 minute sessions ($U = 10,000$, $p = 0.221$), errors ($U = 10,000$, $p = 0.22$) and trials ($U = 9,500$, $p = 0.193$).

1 Einleitung

Die Erstellung eines möglichst effektiven Trainingsprotokolls für Hunde wird maßgeblich davon bestimmt, welchen Einfluss die Dauer und die zeitliche Strukturierung des Trainings auf das Erreichen des vorgegebenen Lernziels haben. Deshalb wurde in dieser Untersuchung überprüft, wie sich die tägliche Trainingsdauer und die zeitliche Strukturierung der Trainingszeit auf den Lernerfolg auswirken.

2 Material und Methoden

Untersucht wurden 19 Familienhunde, die unter Berücksichtigung von Rasse, Geschlecht und Alter in 3 Gruppen eingeteilt wurden. Gruppe I ($n = 7$) wurde 1 x 5 Min./Tag trainiert, Gruppe II ($n = 5$) 4 x 5 Min./Tag und Gruppe III ($n = 7$) 1 x 20 Min./Tag. Die max. Trainingszeit betrug 10 Tage. Das Training bestand aus max. 21 aufeinander aufbauenden Lernaufgaben an einer speziell dafür angefertigten Testapparatur aus Holz. Die Apparatur bestand aus einem Holzrahmen, in den 15 verschiebbare Holzplättchen mit Riech-Loch quadratisch eingepasst waren. Durch gezieltes Verschieben der Holzplättchen konnten die Hunde diejenige der darunter befindlichen 16 Vertiefungen offenlegen, in die zuvor ein Futterstück gelegt worden war. Die Schwierigkeit der Lernaufgaben wurde durch Blockieren bestimmter Schiebeoptionen im Verlauf der Aufgaben kontinuierlich erhöht. Eine Lernaufgabe galt als bestanden, wenn der Hund in 8 von 10 Versuchen oder in 6 aufeinanderfolgenden Versuchen an das versteckte Futter gelangte. Pro Versuch hatten die Hunde 50 Sek. Zeit, um die Aufgabe zu lösen. Schafften sie dies nicht, wurde der Versuch als Fehler gewertet.

Erfasst wurden die Anzahl benötigter Tage für alle 21 Lernaufgaben bzw. die Anzahl bewältigter Lernaufgaben innerhalb der 10 Tage sowie die Anzahl Versuche und die Anzahl Fehler bis zum Erreichen von Lernaufgabe 10, der letzten von allen Hunden bestandenen Lernaufgabe. Weiterhin wurde für alle Gruppen die Anzahl der bis zu Aufgabe 10 benötigten 5-Minuten-Intervalle berechnet. Die Auswertung erfolgte mittels Kruskal-Wallis-Test (H-Test) und Mann-Whitney-U-Test (U-Test) in SPSS 19.

3 Ergebnisse

Alle Hunde der Gruppe II bewältigten die 21 Lernaufgaben innerhalb der 10 Tage (Mittel: 7,6 Tage). In Gruppe III gelang dies 4 von 7 Hunden (Mittel: 8,9 Tage). In Gruppe I, die täglich nur während 5 (statt 20) Min. trainiert wurde, gelang dies keinem Hund. sowohl in der Anzahl Versuche als auch in der Anzahl der Fehler bis zum Bestehen von Lernaufgabe

10 bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den 3 Gruppen (H-Test, $H = 9.062$, $p = 0,011$ und $H = 9.963$, $p = 0,007$). Hunde der Gruppe I machten signifikant weniger Fehler als Hunde der Gruppen II (U-Test, $U = 4.500$, $p = 0,034$) und III (U-Test, $U = 2.000$, $p = 0,004$) und benötigten signifikant weniger Versuche als Hunde der Gruppe III (U-Test, $U = 2.500$, $p = 0,005$). Zudem erreichten Hunde der Gruppe I die Lernaufgabe 10 in signifikant weniger 5-Minuten-Intervallen als Hunde der Gruppe II (U-Test, $U = 4.000$, $p = 0,025$) und III (U-Test, $U = 2.000$, $p = 0,004$).

Bis zum Erreichen des Lernkriteriums von Aufgabe 10 konnte dagegen zwischen Gruppe II und III kein signifikanter Unterschied in Fehlerzahl ($U = 10.000$, $p = 0,22$), Versuchszahl ($U = 9.500$, $p = 0,193$) oder benötigten 5-Minuten-Intervallen festgestellt werden ($U = 10.000$, $p = 0,221$).

4 Diskussion

Diese Befunde liefern deutliche Hinweise darauf, dass eine kürzere tägliche Gesamttrainingszeit dem Lernerfolg von Hunden förderlicher ist, als längere Trainingseinheiten. Die Strukturierung der Gesamttrainingszeit in mehrere kurze Trainingseinheiten hatte zwar keine signifikanten Effekte, die Ergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass bei einer größeren Stichprobe signifikante Unterschiede auftreten könnten. Anhand der während des Trainings erfassten Verhaltens- und Herzschlagparameter soll in einem nächsten Schritt untersucht werden, ob die Unterschiede im Trainingserfolg mit unterschiedlichen Belastungen der Hunde während des Trainings verbunden sind.

Danksagung

Wir danken der Firma Royal Canin für die Bereitstellung attraktiver Belohnungen für Hund und Halter.

Wahlversuch mit adulten männlichen und weiblichen Labormäusen unter besonderer Berücksichtigung der Aktivität

Choice tests with male and female laboratory mice (*Mus Musculus*): Preferences during activity periods

VERONIKA HEIZMANN, MARTINA FRITZ, ALEXANDER TICHY

Zusammenfassung

In einer Reihe von Wahlversuchen wurde die Präferenz von juvenilen und adulten, männlichen und weiblichen Labormäusen für unterschiedliche Käfigeinrichtungen untersucht. 12 adulte weibliche Him:OF1 Mäuse wurden zu zweit, 12 adulte männliche und weibliche Him:OF1 Mäuse einzeln getestet (Material und Methode: siehe FRITZ 2010; HEIZMANN et.al. 2010). Bei den zu zweit getesteten weiblichen Mäusen war die individuelle Verteilung der Tiere im Testsystem bei Tag und Nacht unterschiedlich: Am Tag waren die Mäuse zu ca. 73 % der Beobachtungszeit gemeinsam versteckt und entfernten sich nur selten vom Nest; während der Nacht waren sie überwiegend an unterschiedlichen Orten aktiv. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Mäuse zeigten bei der Nahrungsaufnahme, beim Nestbau und beim Ruhen eine klare Präferenz für bestimmte Strukturen und Funktionsbereiche: Zum Ruhen bevorzugten sie das Kartonhaus mit Papier, zur Lokomotion und Exploration alle Bereiche und Strukturen des Testsystems, zur Nahrungsaufnahme mehrere vom Nest entfernte Fressplätze mit Einstreu. Diesen Bedürfnissen könnte durch Anbieten von geeignetem Nestmaterial und Nestbox, ausreichend Platz und Anbieten von kleinen Futtermengen (Pellets etc.) in der Einstreu entsprochen werden.

Summary

In a series of choice tests the preference of Outbred Him:OF1 mice for different enrichment items in cages was investigated. 12 adult female mice were tested in pairs, 12 adult male and female mice were tested individually. For materials and methods see FRITZ (2010), HEIZMANN et.al. (2010). Results from observations during activity periods are presented. The adult mice exhibited a clear circadian rhythm and preference for certain structures and functional areas during eating, nestbuilding and resting. With regard to the female mice tested in pairs, the animals' individual distribution in the test system differed between the dark and light periods: During the light periods, the mice spent approx. 73 % of the observation time resting in the same cage. During the dark periods, they were mainly found to be active in different parts of the testsystem with no clear cage preference. With regard to the mice tested individually, the male mice were generally more active and spent less time hiding than the females. Both male and female mice showed a highly significant preference for the nestbox during resting, but spent an equal amount of time in the cardboard tubes when active. The adult mice used to carry pellets from the dishes to special eating sites apart from the nestsite, mainly in the central corridor. In addition to nesting material and a suitable nestsite, increased space and small amounts of food (e.g. pellets) given on the floor might be an effective way to improve the welfare of laboratory mice.

1 Tiere, Material und Methode

12 adulte weibliche Him:OF1 Mäuse wurden zu zweit, 12 adulte männliche und weibliche Him:OF1 Mäuse einzeln in einem Testsystem, bestehend aus 4 unterschiedlich strukturierten Makrolonkäfigen an mindestens 3 aufeinanderfolgenden Tagen beobachtet (Details siehe HEIZMANN et al. 2010). Gleichzeitig mit den Verhaltensparametern *Laufen*, *Explorieren*, *Futteraufnahme*, *Trinken*, *Körperpflege*, *Nestbau*, *Sonstige Aktivitäten am Ort*, *Sichtbar Ruhen* und *Versteckt* wurde bei den zu zweit getesteten weiblichen Mäusen die individuelle Verteilung der beiden Mäuse im Testsystem erhoben: *Im selben Käfig versteckt; sichtbar nahe Artgenosse; am selben Ort/nicht am selben Ort*. Bei den einzeln getesteten Mäusen wurden die genannten Verhaltensparameter weiter differenziert (*Explorieren: Schnuppern, Aufrichten, Klettern, Springen; Nahrungsaufnahme: Fressen am Ort; Tragen und Eingraben von Pellets; Aktivitäten am Ort: Graben, Benagen, Sonstige; Versteckt: Ruhen, Aktiv, Unklar*). Gleichzeitig wurde der Umweltbezug des Verhaltens erfasst (*Boden/Einstreu, Papier, Kartonrolle, Haus, Futterschüssel etc.*). Die Auswertung der Beobachtungsdaten erfolgte mittels Varianzanalyse mit Messwiederholungen oder Nichtparametrischer Tests (Friedman und Wilcoxon-Test, Mann-Whitney-Test). Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ festgelegt. Die relative Häufigkeit der Beobachtungen einzelner Parameter wird in Prozent der Summe aller Beobachtungspunkte (Mittelwert \pm SD) angegeben.

2 Ergebnisse

Sowohl die zu zweit als auch die einzeln getesteten adulten Mäuse zeigten einen klaren Zirkadianrhythmus, waren am Tag meist versteckt und während der Dunkelperiode überwiegend aktiv (Einzeln getestete Mäuse: Versteckt am Tag: $87,1 \pm 12,6$ %; $91,7 \pm 8,2$ %; während der Nacht: $19,4 \pm 8,4$ %; $30,1 \pm 11,9$ % der Beobachtungen; m; w; Anova: Tag/Nacht: $F_{(1,10)} = 168,6$, $p < 0,001$, Geschlecht: $F_{(1,10)} = 5,03$, $p = 0,049$).

2.1 Einzeln getestete adulte männliche und weibliche Mäuse

Die weiblichen Mäuse verbrachten während der Nacht signifikant mehr Zeit mit *Versteckt Ruhen*, die männlichen Mäuse signifikant mehr Zeit mit *Sichtbar Ruhen* und *Graben* (*Versteckt Ruhen*: $12,4 \pm 7,6$ %; $25,0 \pm 11,5$ %; *Sichtbar Ruhen*: $4,9 \pm 5,2$ %; $0,0$ %; *Graben*: $2,1 \pm 1,8$ %; $0,7 \pm 0,3$ %; m; w; Mann-Whitney: $p < 0,05$).

Eine signifikante Ortspräferenz wurde bei den Parametern *Nestbau* (nur strukturierte Käfige; Friedman: $p < 0,05$) und *Graben* (besonders häufig im Zentralgang, Friedman: $p < 0,05$, Wilcoxon C-B: $p_B < 0,05$) festgestellt.

Bei der Nahrungsaufnahme fiel auf, dass die Mäuse die in 4 Schüsseln angebotenen Pellets zu einem erheblichen Teil nicht direkt an der Futterschüssel verzehrten, sondern in den eingestreuten Zentralgang und in die Einstreu der Käfige trugen und an verschiedenen Fressplätzen verzehrten (Futteraufnahme an der Schüssel: $5,0 \pm 3,2$ %, Futteraufnahme in der Einstreu: $4,5 \pm 3,0$ % der Beobachtungspunkte bei Nacht).

Zum Ruhen wurde klar die Kartonbox mit Papier gewählt (*Versteckt Ruhen* gesamt bei Nacht: $18,7 \pm 11,4$; im *Haus*: $17,9 \pm 11,8$ %; in *Kartonrolle*: $0,8 \pm 2,0$ %; Friedman: $p < 0,001$, Wilcoxon $p < 0,01$). Während der Aktivität waren die Mäuse etwa gleich häufig

in Haus und Kartonrolle versteckt (*Versteckt Aktiv* gesamt bei Nacht: $5,7 \pm 3,1$ %, im *Haus*: $2,7 \pm 1,2$ %, in *Kartonrolle*: $2,5 \pm 2,5$ %, unter *Papier*: $0,5 \pm 0,7$ %).

2.2 Zu zweit getestete adulte weibliche Mäuse

Die individuelle Verteilung der beiden Mäuse im Testsystem war bei Tag und Nacht unterschiedlich (Abb. 1): Am Tag hielten sich die Mäuse zu insgesamt $75,7 \pm 24,4$ % der Beobachtungszeit am selben Ort auf und waren zu $73,1 \pm 27,3$ % der Beobachtungszeit im selben Käfig versteckt; während der Nacht waren sie zu $61,7 \pm 12,3$ % der Beobachtungszeit nicht am selben Ort anzutreffen, zu $23,3 \pm 14,9$ % im selben Käfig versteckt. Bei allen vier Parametern ergaben sich durch die ANOVA signifikante Unterschiede zwischen hell und dunkel ($p < 0,05$). Für keine der bei Nacht sichtbaren Aktivitäten zeigte sich eine systematische Ortspräferenz, trotzdem sich die beiden Tiere überwiegend nicht am selben Ort befanden.

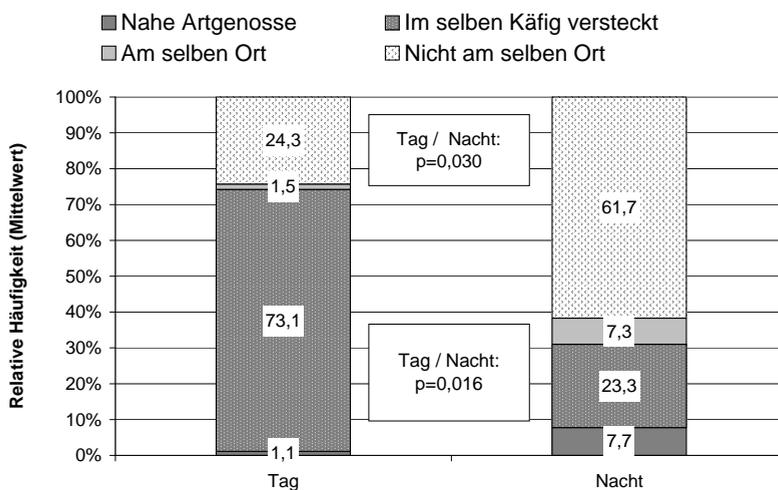


Abb. 1: Individuelle Verteilung der 12 zu zweit getesteten weiblichen Mäuse im Testsystem am Tag und während der Nacht (Relative Häufigkeiten, angegeben in Prozent aller Beobachtungspunkte)

Fig. 1: Individual distribution of 12 adult female mice tested in pairs during the dark and light periods (Relative frequencies given as a percentage of all observations)

Literatur

- Fritz, M. (2010): Wahlversuch zur Ermittlung der Präferenz für unterschiedliche Käfigeinrichtungen mit einzeln gehaltenen männlichen und weiblichen Labormäusen unter besonderer Berücksichtigung der Verhaltensweisen in verschiedenen Funktionskreisen. Dissertation, Vetmed. Universität Wien
- Heizmann, V.; Högler, S.; Nathaniel, M.; Fritz, M.; Tichy, A. (2010): Wahlversuch mit paarweise und einzeln gehaltenen Labormäusen im Hinblick auf die Präferenz für unterschiedliche Käfigeinrichtungen. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. Darmstadt, KTBL-Schrift 482, S. 156–166

Anschriften der Autoren

Claude A. Andrist

Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel
und Kaninchen
Burgerweg 22
3052 Zollikofen, Schweiz

Dr. Kerstin Barth

Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)
Institut für Ökologischen Landbau
Trenthorst 32
23847 Westerau

Dr. Shana Bergmann

Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Dr. Jutta Berk

Friedrich-Loeffler-Institut
Institut für Tierschutz und Tierhaltung
Dörnbergstraße 25/27
29223 Celle

Lotti M. Bigler

Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel
und Kaninchen
Burgerweg 22
3052 Zollikofen, Schweiz

Prof. Dr. Eberhard von Borell

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Naturwissenschaftliche Fakultät III
Institut für Agrar- und Ernährungswissen-
schaften
Theodor-Lieser-Straße 11
06120 Halle (Saale)

M.Sc. Lea Brinkmann

Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutztierwissenschaften
Albrecht-Thaer-Weg 3
37075 Göttingen

Melanie Buck

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

Dr. Beate Büniger

Friedrich-Loeffler-Institut
Institut für Tierschutz und Tierhaltung
Dörnbergstraße 25/27
29223 Celle

Richard Byrne

Centre for Social Learning & Cognitive
Evolution, School of Psychology
University of St Andrews
St Andrews KY16 9JP, Scotland

Isabelle M. L. Castro

Bonnes-Luites 11
1920 Martigny, Schweiz

Dr. Klaus Damme

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für
Geflügelhaltung
Mainbernheimer Straße 101
97318 Kitzingen

Dr. Britta Dobenecker

Ludwig-Maximilians-Universität
Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik
Schönleutnerstraße 8
85764 Oberschleißheim

Dr. Dorothea Döring

Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Dr. Sandra Döpjan

FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
FB Verhaltensphysiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Anja Dulleck

Justus-Liebig-Universität Gießen
Klinikum Veterinärmedizin, Tierschutz und
Ethologie
Frankfurter Straße 104
35392 Gießen

Nicole Elsing

Pfauenstraße 37
41540 Dormagen

Anna Katarina Julia Engel
Justus-Liebig-Universität Gießen
Ethologie und Tierschutz
Frankfurter Straße 104
35392 Gießen

Prof. Dr. Dr. Michael Erhard
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

DI Angela Falk
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Nutztierwissenschaften
Gregor-Mendel-Straße 33
1180 Wien, Österreich

Kate Farmer
Centre for Social Learning & Cognitive
Evolution, School of Psychology,
University of St Andrews
St Andrews KY16 9JP, Scotland

Katharina Friedli
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung:
Wiederkäuer und Schweine
Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
8356 Ettenhausen, Schweiz

Dr. Martina Fritz
Praxisgemeinschaft am Geiselberg
Gottschalkgasse 17
1110 Wien, Österreich

Ernst K.F. Fröhlich
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel
und Kaninchen
Burgerweg 22
3052 Zollikofen, Schweiz

Prof. Mag. Dr. Andreas Futschik
Universität Wien
Institut für Statistik
Universitätsstraße 5/9
1010 Wien, Österreich

M.Sc. Vivian Gabor
Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutztierwissenschaften
Albrecht-Thaer-Weg 3
37075 Göttingen

PD Dr. Udo Gansloßer
Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Zoologisches Institut & Museum
Johann-Sebastian-Bach-Straße 11/12
17487 Greifswald

Prof. Dr. Dr. Matthias Gauly
Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutztierwissenschaften
Albrecht-Thaer-Weg 3
37075 Göttingen

Dr. Sabine G. Gebhardt-Henrich
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel
und Kaninchen
Burgerweg 22
3052 Zollikofen, Schweiz

Prof. Dr. Martina Gerken
Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutztierwissenschaften
Albrecht-Thaer-Weg 3
37075 Göttingen

Mag. Dr. Christine Graml
Veterinärmedizinische Universität Wien
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärplatz 1
1210 Wien, Österreich

Katharina L. Graunke
FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
Forschungsbereich Verhaltensphysiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Alexandra N. Gross
Universität Münster
Verhaltensbiologie
Badestraße 9
48149 Münster

Dr. Peter Grün
Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg (LSZ)
Seehöfer Straße 50
97944 Boxberg-Windischbuch

M. Sc. Aline Gülden
Luxemburger Straße 4
52351 Düren

Dr. Lorenz Gygas
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer
und Schweine
Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
8356 Ettenhausen, Schweiz

PD Dr. Alexandra Harlander-Mataushek
 Universität Bern Vetsuisse-Fakultät
 DCR-VPHI
 Abteilung Tierschutz
 Länggassstrasse 120
 3012 Bern, Schweiz

Nina Harnisch
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
 Tierhygiene und Tierhaltung
 Veterinärstraße 13/R
 80539 München

Dr. Rudolf Hauser
 Bundesamt für Veterinärwesen
 Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer
 und Schweine
 Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
 8356 Ettenhausen, Schweiz

Dr. Veronika Heizmann
 Veterinärmedizinische Universität Wien
 Institut für Tierhaltung und Tierschutz
 Veterinärplatz 1
 1210 Wien, Österreich

Dr. Elke Heyn
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
 Tierhygiene und Tierhaltung
 Veterinärstraße 13/R
 80539 München

Dr. Edna Hillmann
 ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften
 Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl
 Universitätsstrasse 2
 8092 Zürich, Schweiz

Birgit Hinrichs
 Justus-Liebig-Universität Gießen
 Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
 Bismarckstraße 16
 35390 Gießen

Nicola Hirsch
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
 Tierhygiene und Tierhaltung
 Veterinärstraße 13/R
 80539 München

Dr. Gundula Hoffmann
 Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-
 Bornim e.V., Abt. Technik in der Tierhaltung
 Max-Eyth-Allee 100
 14469 Potsdam

Prof. Dr. Steffen Hoy
 Justus-Liebig-Universität Gießen
 Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
 Bismarckstraße 16
 35390 Gießen

Sabrina Imfeld-Müller
 ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften
 Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl
 Universitätsstrasse 2
 8092 Zürich, Schweiz

Dr. Silvia Ivemeyer
 Forschungsinstitut für biologischen Landbau
 (FiBL)
 Fachgruppe Tiergesundheit
 Ackerstrasse / Postfach
 5070 Frick, Schweiz

Julia Johns
 ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften
 Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl
 Universitätstraße 2
 8092 Zürich, Schweiz

Dr. Nina Keil
 Bundesamt für Veterinärwesen
 Zentrum für tiergerechte Haltung:
 Wiederkäuer und Schweine
 Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
 8356 Ettenhausen, Schweiz

Prof. Marina von Keyserlingk, PhD
 University of British Columbia
 Animal Welfare Program
 2357 Main Mall
 Vancouver, BC
 V6T 1Z4, Canada

Dr. Joergen B. Kjaer
 Friedrich-Loeffler-Institut
 Institut für Tierschutz und Tierhaltung
 Dörnbergstraße 25/27
 29223 Celle

André Klima
 Ludwig-Maximilians-Universität
 Institut für Statistik
 Statistisches Beratungslabor
 Akademiestraße 1
 80799 München

Prof. Dr. Ute Knierim
 Universität Kassel
 Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
 Nordbahnhofstraße 1a
 37213 Witzenhausen

Prof. Michael Kreuzer
ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften
Gruppe Tierernährung
Universitätsstrasse 2
8092 Zürich, Schweiz

Dr. Konstanze Krüger
Universität Regensburg
Universitätsstraße 31
93053 Regensburg

Prof. Dr. Helmut Küchenhoff
Ludwig-Maximilians-Universität
Institut für Statistik
Statistisches Beratungslabor
Akademiestraße 1
80799 München

Daphne A. Kugler
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Dr. Franziska Kuhre
Justus-Liebig-Universität Gießen
Klinikum Veterinärmedizin,
Tierverhaltenstherapie
Frankfurter Straße 104
35392 Gießen

Dr. Jan Langbein
FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
Forschungsbereich Verhaltensphysiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Dr. Florian Leiber
ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften
Gruppe Tierernährung
Universitätsstrasse 2
8092 Zürich, Schweiz

Tine L. Lentfer
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel
und Kaninchen
Burgerweg 22
3052 Zollikofen, Schweiz

Dr. Juliane Marliani
Tomtes Hof e.V.
Rysdyker Weg 1
26506 Norden

Susann Meyer
FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
Forschungsbereich Verhaltensphysiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Antonia Patt
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung:
Wiederkäuer und Schweine
Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
8356 Ettenhausen, Schweiz

Gudrun Plesch
Fachhochschule Südwestfalen
Fachbereich Agrarwirtschaft
Lübecker Ring 2
59494 Soest

Msc. agr. Johanna K. Probst
Forschungsinstitut für biologischen Landbau
(FiBL)
Fachgruppe Tierhaltung
Ackerstrasse / Postfach
5070 Frick, Schweiz

PD Dr. Birger Puppe
FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
FB Verhaltensphysiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Constanze Ramp
Universität Rostock
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
Justus-von-Liebig-Weg 6
18059 Rostock

Prof. Dr. Klaus Reiter
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Professor- Dürrwachter-Platz 2
85586 Poing-Grub

Stefanie Reith
Justus-Liebig-Universität
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
Bismarckstraße 16
35390 Gießen

Dr. Dirk Repsilber
FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
Forschungsbereich Genetik und Biometrie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

S. Helene Richter

Zentrales Institut für mentale Gesundheit
J 5
68159 Mannheim

Jonas Rommen

Universität Marburg
Institut für Biologie
Karl-von-Frisch-Straße 8
35043 Marburg

Drs. Jeroen van Rooijen

Churchillweg 37 c
6707 JB Wageningen, The Netherlands

Dr. Beatrice A. Roth

Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung:
Geflügel und Kaninchen
Burgerweg 22
3052 Zollikofen, Schweiz

Dr. Lukas Schmid

Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG
Birkendorfer Straße 65
88397 Biberach an der Riss

Dr. Peter-Christian Schön

FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
Forschungsbereich Verhaltensphysiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Dr. Britta Scholz

Friedrich-Loeffler-Institut
Institut für Tierschutz und Tierhaltung
Dörnbergstraße 25/27
29223 Celle

Hansjörg Schrade

Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg (LSZ)
Seehöfer Straße 50
97944 Boxberg-Windischbuch

Dr. Lars Schrader

Friedrich-Loeffler-Institut
Institut für Tierschutz und Tierhaltung
Dörnbergstraße 25/27
29223 Celle

Johanna Schubert

Tomtes Hof e.V.
Rysdyker Weg 1
26506 Norden

Dr. Heike Schulze Westerath

ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften
Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl
Universitätsstrasse 2
8092 Zürich, Schweiz

Julia Schumann

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Professor- Dürrwachter-Platz 2
85586 Poing-Grub

Dr. Claudia Schweizer

Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Dr. Anet Spengler Neff

FiBL Forschungsinstitut für biologischen
Landbau, Fachgruppe Tierhaltung
Ackerstrasse / Postfach
5070 Frick, Schweiz

Ivonne Spitzley

Elbingerstraße 6
41569 Rommerskirchen

Dr. Natalie Steidele

Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Adrian Steiner

Universität Bern Vetsuisse-Fakultät
Departement für klinische Veterinärmedizin
Wiederkäuferklinik
3001 Bern, Schweiz

Beat Steiner

Forschungsanstalt Agroscope
Reckenholz-Tänikon ART
Forschungsgruppe Bau, Tier und Arbeit
8356 Ettenhausen, Schweiz

DI Simone Szabó

Veterinärmedizinische Universität Wien
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärplatz 1
1210 Wien, Österreich

Dr. Monika Telle
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Dr. Ernst Tholen
Universität Bonn
Institut für Tierwissenschaften
Endenicher Allee 15
53115 Bonn

Dr. Alexander Tichy
Veterinärmedizinische Universität Wien
Institut für Populationsgenetik
Arbeitsgruppe Biostatistik
Veterinärplatz 1
1210 Wien, Österreich

Chadi Touma
Max-Planck-Institut für Psychiatrie
AG Psychoneuroendokrinologie
Kraepelinstraße 2-10
80804 München

O. Univ.-Prof. Dr. Josef Troxler
Veterinärmedizinische Universität Wien
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärplatz 1
1210 Wien, Österreich

Dr. Armin Tuchscherer
FBN Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
FB Genetik und Biometrie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Stefanie Urselmans
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für
Geflügelhaltung
Mainbernheimer Straße 101
97318 Kitzingen

Kathrin Wagner
Veterinärmedizinische Universität Wien
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärplatz 1
1210 Wien, Österreich

Prof. Dr. Susanne Waiblinger
Veterinärmedizinische Universität Wien
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärplatz 1
1210 Wien, Österreich

Prof. Dan Weary, PhD
University of British Columbia
Animal Welfare Program
2357 Main Mall
Vancouver, BC
V6T 1Z4, Canada

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

Prof. Dr. Beat Wechsler
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung:
Wiederkäuer und Schweine
Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
8356 Ettenhausen, Schweiz

Prof. Dr. Christoph Winckler
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Nutztierwissenschaften
Gregor-Mendel-Straße 33
1180 Wien, Österreich

Dr. Anna-Caroline Wöhr
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstraße 13/R
80539 München

Prof. Dr. Hanno Würbel
Universität Bern Vetsuisse-Fakultät
Abteilung Tierschutz
Länggassstrasse 120
3012 Bern, Schweiz

Dr. Bernhard Zacharias
Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg (LSZ)
Seehöfer Straße 50
97944 Boxberg-Windischbuch

Katja Zapf
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Geflü-
gelhaltung
Mainbernheimer Straße 101
97318 Kitzingen

Bettina Zwicker
Bundesamt für Veterinärwesen
Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer
und Schweine
Forschungsanstalt Agroscope ART Tänikon
8356 Ettenhausen, Schweiz

Schnell und einfach

KTBL
Kuratorium für Technik und
Bauwesen in der Landwirtschaft

**Kalkulationsdaten
online abrufen
und berechnen**



www.ktbl.de

**Testen Sie jetzt die
kostenlose Demoverision**

KTBL-Veröffentlichungen



Zukunftsorientiertes Bauen für die Tierhaltung

KTBL-Tagung vom 6. bis 7. April 2011 in Münster/Westfalen

2011, 168 S., 24 €, ISBN 978-3-941583-48-1

(Best.-Nr. 11485)

Zukunftsorientiertes Bauen setzt auf den technischen Fortschritt. Von den Erwartungen der Kreditwirtschaft über die baulichen Anforderungen an Tierhaltungsanlagen bis hin zu neuen Planungsgrundsätzen und verfahrenstechnischen Trends reicht die Bandbreite in den Beiträgen der 16 Referenten aus Praxis, Wissenschaft und Wirtschaft.



Mastschweinehaltung mit Sortierschleuse

Verfahren - Kosten - Bewertung

2011, 60 S., 9 €, ISBN 978-3-941583-52-8

(Best.-Nr. 40094)

Die Großgruppenhaltung mit Sortierschleuse ist eine neue Entwicklung in der Schweinehaltung. Worauf bei der Gestaltung einer Großgruppenbucht zu achten ist, welche Techniken es gibt und welche Stallkonzepte eine hohe Auslastung erreichen, wird vorgestellt, bewertet und mit anderen Gruppenhaltungssystemen verglichen.



Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2010

42. Tagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG

2010, 280 S., 25 €, ISBN 978-3-941583-41-2

(Best.-Nr. 11482)

Im Begleitband zur bekannten Freiburger Tagung stellen Referenten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz neue wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Verhaltenskunde von Nutz- und Heimtieren vor.



Beschäftigungsmöglichkeiten für Schweine

Lösungen - Bewertungen - Kosten

2010, 48 S., 9 €, ISBN 978-3-941583-43-6

(Best.-Nr. 40087)

Beschäftigung ist ein unverzichtbarer Bestandteil tiergerechter Schweinehaltung und von der Gesetzgebung vorgeschrieben. Lösungen wie beispielsweise Ketten mit veränderbarem Material, Presswürfel oder Hehebalken werden aus Sicht der Verfahrenstechnik sowie der Arbeitswirtschaft vorgestellt und bewertet.



Ganzjährige Freilandhaltung von Mutterkühen - tier- und standortgerecht

2010, 168 S., 24 €, ISBN 978-3-941583-39-9
(Best.-Nr. 11481)

Die ganzjährige Freilandhaltung ist eine kapitalsparende und kostengünstige Alternative zur Stallhaltung im Winter. Im Buch werden gesetzliche Grundlagen sowie Standort- und Futteraspekte erläutert und Fragen zur tiergerechten Gestaltung der ganzjährigen Weidetierhaltung beantwortet.



Betriebsplanung Landwirtschaft 2010/11

Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft

2010, 22. Auflage, 784 S., 26 €, ISBN 978-3-941583-38-2
(Best.-Nr. 19503)

Maschinenkosten kalkulieren, Arbeitseinsätze planen oder Produktionsverfahren bewerten - das KTBL-Standardwerk bietet, ergänzt durch eine Online-Anwendung, zu jedem Anlass der betrieblichen Planung umfassende Informationen zu Tierhaltung, Pflanzenproduktion und Energiegewinnung.



Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2009

41. Tagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG

2009, 204 S., 22 €, ISBN 978-3-941583-30-6
(Best.-Nr. 11479)

Im Begleitband zur bekannten Freiburger Tagung stellen Referenten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz neue wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Verhaltenskunde von Nutz- und Heimtieren vor.

Bestellhinweise

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung gestellt. Preisänderungen vorbehalten. Wir freuen uns auf Ihre Bestellung. Senden Sie diese bitte an

KTBL, Bartningstraße 49, D-64289 Darmstadt | Tel.: +49 6151 7001-189 |
Fax: +49 6151 7001-123 | E-Mail: vertrieb@ktbl.de | www.ktbl.de

Besuchen Sie auch unseren Internet-Shop www.ktbl.de

aid-Veröffentlichungen



Landwirtschaftliche Gebäude zukunftsorientiert planen, landschaftsgerecht und nachhaltig bauen

Special Print, DIN A4, 152 Seiten, Bestell-Nr. 5-3974,
ISBN 978-3-8308-0929-6, Erscheinungsjahr 2010

Funktionell, umweltschonend, landschaftsgerecht und kostengünstig sollen landwirtschaftliche Gebäude sein. Bedingungen, die bereits bei der Bauplanung in Einklang gebracht werden müssen. Ausgehend von rechtlichen Rahmenbedingungen erhalten Bauherren, Architekten, Berater und Behördenvertreter einen Überblick zu Bauformen und Baumaterialien. Auf spezielle Anforderungen der Produktionsrichtungen Tierhaltung, Ackerbau, Obst- und Gemüseanbau und Weinbau geht dieser Leitfaden genauso ein wie auf den Bau von Biogasanlagen und die Nutzung von Solartechnik. Zahlreiche Tipps zur Gestaltung der Gebäude und ihrer Einbindung in das Landschaftsbild zeigen, dass die Attraktivität des ländlichen Raums auch durch kostengünstiges Bauen nicht verloren geht.

Bestellungen an

aid infodienst e. V. – Vertrieb
Postfach 1627, 53006 Bonn
oder 0180 3 849900* (Tel.)
0228 84 99-200 (Fax)
bestellung@aid.de

Mehr Infos auf

www.aid.de
www.aid-medienshop.de

* Kosten 9 Cent pro Minute aus dem deutschen Festnetz. Für den Mobilfunk können abweichende Tarife gelten.

Die 43. Internationale Tagung zur angewandten Ethologie bietet eine Plattform für aktuelle Ergebnisse aus der Verhaltensforschung.

Im Mittelpunkt des ersten Themenblockes stehen kognitive Prozesse bei unterschiedlichen Tierarten. Weitere Arbeiten nehmen den Einfluss verschiedener Haltungssysteme bei Milchkühen und Kälbern in den Blick. Die folgenden Beiträge informieren über neue Untersuchungen aus der Schweinehaltung, z. B. über agonistische Verhaltensweisen von nicht kastrierten und kastrierten männlichen und weiblichen Mastschweinen.

Anschließend werden Forschungsergebnisse über die Arbeit mit Legehennen, Pekingenten und Putenhennen präsentiert. Zwei weitere Beiträge beschäftigen sich mit den Besonderheiten der Eingliederungsprozedur in der Ziegenhaltung.

Im Fokus der Betrachtungen stehen jedoch nicht nur landwirtschaftliche Nutztiere: Zahlreiche Arbeiten widmen sich den spezifischen Verhaltensweisen von Pferden, Hunden und Mäusen.

www.ktbl.de € 25 [D]
ISBN 978-3-941583-58-0



9 783941 583580