

**240**

**KTBL-Schrift**

**Aktuelle Arbeiten  
zur artgemäßen  
Tierhaltung 1978**



**KTBL**





# **Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1978**

Bericht über die Tagung  
der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung  
vom 2. – 4. November 1978  
im Tierhygienischen Institut Freiburg



Herausgegeben vom  
Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft e. V.  
6100 Darmstadt-Kranichstein

© 1979 by Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL),  
Bartningstraße 49 (Institutszentrum), D-6100 Darmstadt.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministers für Ernährung,  
Landwirtschaft und Forsten.

Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung und Übersetzung  
nur mit Genehmigung des KTBL.

Vertrieb und Auslieferung: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH,  
Marktallee 89, D-4400 Münster-Hiltrup.

Druck: Herbert Maurer Repro-Gesellschaft mbH, D-6000 Frankfurt/ Main 90

Printed in Germany.

## Vorwort

Die Bewertung und Beurteilung neuzeitlicher Haltungssysteme hat in den letzten Jahren eine deutliche Wandlung erfahren. Zu den naturwissenschaftlichen und ökonomischen Beurteilungskriterien sind zunehmend biologische Maßstäbe in den Vordergrund gerückt. Das hat auch dazu geführt, daß neuzeitliche Stallformen in ihren Planungskriterien jetzt auch durch ethologische d.h. verhaltensbezogene Parameter verstärkt werden.

Die vorliegende KTBL-Schrift enthält die Vortragsfolge der im November 1978 im Tierhygienischen Institut Freiburg stattgefundenen 10. Tagung der Fachgruppe "Verhaltensforschung" der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft.

Während in den vorangegangenen Jahren vor allem Beurteilungskriterien für den Vergleich von Haltungssystemen unter ethologischen Gesichtspunkten zur Diskussion standen, zogen sich 1978 Aspekte der Verhaltensgenetik wie ein roter Faden durch die Beiträge. Derartige Gesichtspunkte sollen dazu beitragen, die Fragen zu beantworten, inwieweit die Agrartechnik noch mehr artgemäße Verhaltensbedürfnisse berücksichtigen muß, oder ob durch Selektion nicht auch ein vernünftiger, tierschutzgerechter Haltungskompromiß erzielt werden kann durch die Anpassung der Tiere an ihre Haltungsumwelt. Die Beantwortung einer solchen Frage ist umso bedeutungsvoller, je mehr in einer breiten Öffentlichkeit Fragen des Tierschutzes diskutiert werden.

Neben der Darstellung neuer ethologischer Erkenntnisse für die Haltungstechnik ist eine Vielzahl von Anregungen für die weitere Arbeit erkennbar. Letzlich werden damit auch Anstöße für das KTBL gegeben, das koordinierend wirkt und alle Argumente, die für die agrartechnische Entwicklung von Bedeutung sind, zusammenträgt.

Das KTBL hofft, daß auch diese Veröffentlichung zum fachlichen Dialog beiträgt, damit angemessene biologische Forderungen in die Praxis der Haltung auch umgesetzt werden können.

Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft

Dr. H.-G. Hechelmann  
Hauptgeschäftsführer

Autoren (alphabetische Folge, Anschriften siehe Seite 7/8)

Th. ALTHAUS, Hinterkappelen (CH); Dr. U. ANDREAE, Trenthorst; Prof. Dr. R.G. BEILHARZ, Parkville, Victoria/Australien; Dr. W. BESSEI, Hohenheim; Dr. G.C. BRANTAS, Beekbergen (NL); Dr. H. BRUMMER, Gießen; Dr. Doris BUCHENAUER, Hohenheim; Dr. L. DITTRICH, Hannover; Prof. Dr. W. ECKERSKORN, Bonn; Dr. Dorit FEDDERSEN, Kiel; Dr. D. W. FÖLSCH, Zürich (CH); Prof. Dr. J. K. HINRICHSEN, Hohenheim; Dr. R. KILGOUR, New-Zeeland; Ltd. Reg. Dir. K. MILTENBERGER, Freiburg i. B.; Prof. Dr. F. PIRCHNER, Freising-Weihenstephan; Prof. Dr. Dr. h.c. G. ROSENBERGER, Hannover; E. ROTH, Burgdorf (CH); E. SÄLZLE, München; Prof. Dr. Dr. H.H. SAMBRAUS, München; H.P. SANDER, München; Prof. Dr. Dr. D. SMIDT, Mariensee; D. STUMPF, Basel (CH); Drs. P. M. SCHENK, Rhenen (NL); Dr. M. C. SCHLICHTING, Darmstadt; Prof. Dr. J. UNSHELM, Trenthorst.

Veranstalter

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung  
Dr. Klaus Zeeb, Freiburg

Herausgeber

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

Redaktion

F. LACHENMAIER, Schwäbisch-Gmünd  
Dr. M.C. SCHLICHTING, Darmstadt

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
Anschrift der Autoren	7
Begrüßungen	9
K. MILTENBERGER	
G. RÖSENBERGER	10
W. ECKERSKORN	11
Angewandte Verhaltensgenetik	15
R. G. BEILHARZ	
Aspekte der Verhaltensgenetik	20
F. PIRCHNER	
Einfluß der Haltung auf das Sozialverhalten am Beispiel eines Zootieres (Zwergrüssel-DikDik)	28
L. DITTRICH	
Die Reaktionen landwirtschaftlicher Nutztiere auf Ihre Haltung	33
R. KILGOUR	
Domestikations- und gefangenschaftsbedingte Verhaltensänderungen	45
H. BRUMMER	
Zur Domestikation der Moschusochsen	57
E. SÄLZLE, H.H. SAMBRAUS	
Zum Verhalten wilder und domestizierter Schafe	64
D. BUCHENAUER	
Zur quantitativen Variabilität ethologischer Merkmale bei Mastbullen	78
U. ANDREAE, J. UNSHELM, D. SMIDT	
Zur Variabilität der Cortisol-Konzentration bei verhaltensphysiologischen Untersuchungen an Mastbullen	85
J. UNSHELM, U. ANDREAE, D. SMIDT	
Domestikationsbedingtes Deckverhalten bei Fettschwanzschafen	91
J. K. HINRICHSSEN	

<u>Fortsetzung Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
Ausdrucksverhalten und soziale Organisation bei Goldschakalen, Zwergpudeln und deren Gefangenschaftsbastarden D. FEDDERSEN	101
Die Ontogenese von Verhaltensweisen bei Haus- und Wildhunden Th. ALTHAUS	116
Aggressives Verhalten zweier Hühnerrassen unter zwei Haltungsbedingungen P. M. SCHENK	128
Genetische Aspekte der Laufaktivität beim Huhn und bei der japanischen Wachtel W. BESSEI	142
Veranlagung zum Brutverhalten und zur Aufzucht bei Leghorn-Hybriden und Bankiva-Hühnern D. W. FÖLSCH	153
Selektion bei Hühnern auf Bedürfnis nach Einstreu G. C. BRANTAS	158
Analmassage und Kotfressen bei Mastschweinen H. H. SAMBRAUS	165
Vorläufige Mitteilung über Geburtsverlauf und Kälberzusatz beim Hausrind (Mutter- und Ammenkuhhaltung) E. ROTH	169
Die Farbe als Kriterium der Partnerwahl bei Tauben H. P. SANDER, H. H. SAMBRAUS	182
Tiergerechte Zootierhaltung - Grundsätzliches und Beispiele D. STUMPF	187
10 Jahre Freiburger Tagung - 10 Jahre angewandte Ethologie bei Haustieren M. C. SCHLICHTING	192
Weitere KTBL-Veröffentlichungen	197

Anschrift der Autoren

- Th. ALTHAUS                      Zoologisches Institut der Universität Bern,  
Ethologische Station Hasli, Wohlenstraße 50 a  
CH-3032 Hinterkappelen
- Dr. U. ANDREAE  
Prof.-Dr. J. UNSHELM            Institut für Tierzucht und Tierverhalten  
(FAL) Trenthorst/Wulmenau  
2061 Westerau
- Prof. Dr. R. G. BEILHARZ        University of Melbourne, P.B. 219 220  
Parkville, Victoria 3052  
Australien
- Dr. W. BESSEI                    Institut für Tierhaltung und Tierzüchtung  
Lehrstuhl für Kleintierzucht Universität  
Hohenheim (06300), Postfach 106  
7000 Stuttgart 70
- Drs. G. C. BRANTAS              Instituut voor Pluimveeonderzoek  
'Het Spelderhold'  
NL-Beekbergen
- Dr. H. BRUMMER                 Ambul. u. Geburtsh. Veterinärklinik der  
Justus-Liebig-Universität, Frankfurter Str. 106  
6300 Gießen
- Dr. Doris Buchenauer            Universität Hohenheim, Lehrstuhl für Tierhaltung  
Postfach 106  
7000 Stuttgart 70
- Dr. L. DITTRICH                 Zoologischer Garten Hannover  
Adenauer Allee 3  
3000 Hannover
- Prof. Dr. W. ECKERSKORN        Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft  
und Forsten  
Postfach 14 02 70  
5300 Bonn 1
- Dr. Dorit FEDDERSEN            Institut für Haustierkunde der Universität Kiel  
Neue Universität, Olshausenstr. 40 - 60  
2300 Kiel
- Dr. D. W. FÖLSCH                Institut für Tierproduktion ETH  
Universitätsstraße 2  
CH-8006 Zürich

Prof. Dr. J. K. HINRICHSSEN	Universität Hohenheim, Lehrstuhl für Tierhaltung Postfach 106 7000 Stuttgart 70
Dr. R. KILGOUR	Dept. of Agriculture Ruakura Animal Research Station P. B. Hamilton New-Zeeland
Ltd. Reg. Dir. K. MILTENBERGER	Regierungspräsidium Freiburg Bertoldstraße 43 7800 Freiburg i. Br.
Prof. Dr. F. PIRCHNER	Lehrstuhl für Tierzucht der TU München 8050 Freising-Weihenstephan
Prof. Dr. Dr. h.c. G. ROSENBERGER	Vorstand der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. Max Eyth-Straße 22 3000 Hannover
E. ROTH	G. Roth & Co. AG Postfach CH-3400 Burgdorf
Prof. Dr. Dr. H.H. SAMBRAUS E. SÄLZLE H. P. SANDER	Institut für Tierzucht und Tierhygiene Veterinärstraße 13 8000 München 22
Prof. Dr. Dr. D. SMIDT	Institut für Tierzucht und Tierverhalten (FAL) Mariensee 3057 Neustadt 1
Dr. STUMPF	Zoologischer Garten CH-4051 Basel
Drs. P. M. SCHENK	Landbouwhougeschool, Vakgroep Pluimveeteelt Middelbuurtseweg 9 NL-Rhenen, Post Veenendaal
Dr. M. C. SCHLICHTING	KTBL Darmstadt (ab 1.10.1979 Institut für Tier- zucht und Tierverhalten der FAL - Institutsteil Trenthorst, 2061 Westerau)

## Begrüßungen

K. MILTENBERGER, Regierungspräsidium Freiburg

Der Regierungsbezirk Freiburg (Südbaden) ist ein Gebiet ohne extreme und industrielle Verdichtungen

- um<sub>so</sub> mehr land- und forstwirtschaftlich geprägter (ländlicher) Raum.

## Geschichtlich

ist es ein altes (frühgeschichtliches) Siedlungsgebiet, wo Kelten, Alemannen, Römer ihre Spuren hinterließen. Staufer, Habsburger, Herzöge von Zähringen und die Markgrafen und Großherzöge von Baden haben hier ebenso Geschichte gemacht wie rebellierende Bauern in den Bauernkriegen.

Kulturell ist das Land am Oberrhein ein wahres Mosaik.

Iro-schottischen Missionaren verdanken wir viele Klostergründungen. Herrliche Kirchen, insbesondere der Gotik und des Barock, und unendlich viele Burgen und Schlößchen zieren das Land.

Landschaftlich sind vor allem der Schwarzwald und der Kaiserstuhl (neben Markgrafschaft, Breisgau, Ortenau und Bodensee) weltweit bekannte Attraktionen.

Landwirtschaftlich ist dieser Landesteil durch seine Vielfalt und oft krassen Gegensätze auf engstem Raum gesegnet und problemreich zugleich.

Im Agrarbereich ist die natur- und strukturbedingt starke Veredlungswirtschaft im generellen Umbruch. Dieser betrifft die Bestandsgrößen, die Haltungsformen (Anbinde-Laufstall, Hüte-Koppelhaltung) und die Produktionsverfahren bzw. Tierarten. Neben Rind und Schwein sowie Pferd reicht die Palette über Schafe und Ziegen bis zu Damtieren und Zwerg-Zebu. Die notwendigen Veränderungen in den Bereichen Bau, Technik, Arbeitswirtschaft bringen in der Landschaftsvielfalt und schwierigen Struktur ebenso viele regionalspezifische Probleme. Seit langem besteht eine besonders enge Zusammenarbeit zwischen Veterinärmedizin und landwirtschaftlicher Tierproduktion, insbesondere im Forschungsbereich der angewandten Ethologie. Das Tierhygienische Institut - Dr. Zeeb - hat hier große Verdienste erworben. Mit Spannung und Erwartung blicken wir auf die Jubiläumsveranstaltung der Veterinärmedizinischen Gesellschaft.

Viel Erfolg wünsche ich den Referenten und in den Diskussionen und einen angenehmen Aufenthalt in unserem schönen Landesteil.

G. ROSENBERGER, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V., Gießen

Im Namen des Vorstandes überbringe ich Ihnen zu dieser Jubiläumstagung die besten Grüße und Wünsche der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft.

Mit ihren jährlich abgehaltenen Arbeitstagungen ist die Fachgruppe "Verhaltensforschung" eine der aktivsten innerhalb unserer Vereinigung. Dies ist in erster Linie das Verdienst des Herrn Kollegen Zeeb, der seit der Gründung dieser Gruppe vor 10 Jahren ihr Leiter ist und als solcher auch der Initiator und Organisator der wissenschaftlichen Veranstaltungen.

In Anerkennung dieses mit viel Mühe und Arbeit verbundenen vorbildlichen Einsatzes bin ich beauftragt, Ihnen, lieber Herr Kollege Zeeb, den wärmsten Dank des Vorstandes der DVG zu übermitteln.

Die Ethologie wird im allgemeinen als eine junge Wissenschaft angesehen. Andererseits gibt es Beweise exakter Verhaltensbeobachtungen an Tieren schon aus der Zeit von 600 - 300 vor Christi. Auch verfügten zu allen Zeiten Tierhalter und Tierärzte über gewisse empirische Kenntnisse.

Mit Hilfe neuzeitlicher naturwissenschaftlicher Methoden begannen etwa vor einem halben Jahrhundert zuerst Zoologen, sich mit dem Verhalten der Tiere eingehender zu befassen. Als Beispiele nenne ich nur die bekanntesten Forscher aus dem deutschen Sprachgebiet Lorenz, von Frisch und Köhler; letzterer wirkte übrigens hier an der Freiburger Universität. Wie es zu jener Zeit aus tierärztlicher Sicht aussah, mag eine Äußerung Götzes in den dreißiger Jahren anlässlich unserer ersten Besamungsexperimente in Hannover zeigen. Er sagte: "Da beschäftigt sich eine ganze Reihe von Zoologen mit großem Aufwand mit dem Verhalten von Gänsen, Bienen oder Mäusen, aber über das Verhalten unserer Nutztiere wissen und hören wir so gut wie Nichts".

Nun, inzwischen hat sich, wie bereits zum Ausdruck gebracht, zum Teil ange-regt durch die Probleme der Tierhaltung in großen Beständen, in der Bundes-republik Deutschland insbesondere auch durch die Erfordernisse der Tier-schutzgesetzgebung, erfreulicherweise ein grundsätzlicher Wandel und eine gewaltige Entwicklung vollzogen. Seit etwa 20 Jahren wird nun auch von Land-wirten und Tierärzten an vielen Stellen der Welt und auch in unserem Lande über das Verhalten und die Verhaltensstörungen der Nutztiere mit wissen-schaftlichen Verfahren gearbeitet. Dabei sind und werden laufend interes-sante und nützliche Ergebnisse erzielt.

Die Zahl der einschlägigen Publikationen steigt ständig; auf nationalen und internationalen Tagungen wird ein reger Gedankenaustausch gepflegt; Fach-bücher über das Verhalten landwirtschaftlicher Nutz- und anderer Tiere lie-gen in verschiedenen Sprachen vor, und an einigen tierärztlichen Bildungs-stätten ist die Ethologie bereits in die Lehrpläne aufgenommen worden.

Ein Wesenszug jeder lebendigen Wissenschaft ist es, daß, je mehr man sich mit ihr beschäftigt und in die Tiefe vorzudringen versucht, um so mehr neue Fragen und Probleme auftauchen. Daher wird es auch in der Verhaltensforschung so schnell keinen Stillstand geben.

Mögen sich auch in der Zukunft genügend passionierte junge Wissenschaftler - den Vorgängern gleich - finden, die sich diesem interessanten Fachgebiet widmen.

Neben der Gratulation ist dies unser Wunsch zum 10. Geburtstag der Fachgruppe "Verhaltensforschung".

W. ECKERSKORN, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten,  
Bonn

Zum 10. Male jährt es sich in diesen Tagen, daß die Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft durch ihre Fachgruppe "Angewandte Ethologie" Wissenschaftler internationalen Ranges sowie Gäste aus Praxis und Verwaltung zu ihrer Freiburger Arbeitstagung einlädt.

Der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, vor allem dem tatkräftigen Leiter ihrer ethologischen Fachgruppe, Herrn Dr. Zeeb, gebührt - so glaube ich - heute wohl ein besonderes Wort des Dankes für diese vor 10 Jahren eingerichteten und seitdem unermüdlich wie erfolgreich fortgeführten Gesprächs- und Diskussionstage; bieten doch Rahmen und Atmosphäre dieser - ich möchte sagen, inzwischen bereits zu bewährter Tradition gewordenen - Veranstaltungen allen Beteiligten die Chance, grundsätzliche und spezielle Positionen angewandter Ethologie gemeinsam durchzudenken und zu erörtern.

Erwarten Sie bitte von diesem meinem Grußwort keine fachlichen Akzente zu den speziellen Themen dieser Arbeitstagung; solche Beiträge bleiben der Kompetenz der Fachexperten vorbehalten. Lassen Sie mich stattdessen einige Aspekte ansprechen, die sich der öffentlichen Hand in Bezug auf ihren breitgefächerten Wissensbereich im allgemeinen wie auch im speziellen stellen:

Es ist in den letzten Jahren sehr deutlich geworden, daß die Gefährdung elementarer Lebensgüter als Konsequenz einer andauernd und beschleunigt sich weiter entwickelnden industriellen Zivilisation alle Organe der öffentlichen Verantwortung in neue Kategorien der Auseinandersetzung zwingt zwischen dem dynamischen Wirken wissenschaftlich-technischer Impulse sowie statischen Ordnungsperspektiven tradierter staatlicher Vorsorge. Wir befinden uns inzwischen in einer drängenden Phase des unsere Zukunft entscheidend formenden künftigen Spannungsausgleichs. Diese Phase ist neben wachsenden wissenschaftlichen Einsichten gekennzeichnet durch eine unruhig gewordene und vielfältig verunsicherte öffentliche Meinung. Im Bereich unserer Tierhaltung, insbesondere der Intensivierung von Nutztierhaltungssystemen, ist die aufgebrochene öffentliche Diskussion über eine zunehmend reduzierte Berücksichtigung

biologischer Maßstäbe Thema solcher Unruhe. Ich kann mir in diesem Kreise Details dieser Diskussion und ein Eingehen auf Schlagzeilen ersparen. Ich darf und möchte vielmehr die differenzierte Fachkunde dieses Kreises mit allen Beiträgen dieser Arbeitstagung dankbar begrüßen als einen Schritt weiter in dem Bemühen, anstelle von Hypothesen und Provokation fundierte Erkenntnisse in jene Phase einzubringen und für die Zukunft aufzuarbeiten.

Die Ethologie ist ein jüngerer Wissenschaftszweig; ihre Durchdringung spezieller Fragestellungen zur Heimtier-, Nutztier- und Wildtierhaltung in den letzten Jahren sowie ihre bisher vorliegenden Erkenntnisse sind aber bereits jetzt schon nicht mehr wegzudenken aus den aktuellen nationalen wie supranationalen Überlegungen zur Vorbereitung von Rechtsetzungsvorhaben auf dem Gebiete des Tierschutzrechts. Hier insbesondere liegt das Interesse von Legislative und Exekutive am zügigen Fortschreiten Ihrer wissenschaftlichen Arbeit. So darf ich denn Ihnen die besten Grüße und Wünsche des innerhalb der Bundesregierung für das Tierschutzrecht zuständigen Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten übermitteln, verbunden mit seinem Dank für die bisher geleistete Arbeit.

Meine Damen und Herren, wissenschaftliche Arbeit mit dem Ziel eines schöpferischen und aktiven Gestaltungsprozesses kann - insbesondere wenn in ihrer Konsequenz Korrekturen ökonomischen Potentials sich abzeichnen - nur brauchbar sein, wenn sie basiert auf einer sine ira et studio begründenden Konfrontation überkommener Begriffe mit neuen Erkenntnissen. Realitätssuche ist unbequem; sie verlangt geistige Disziplin. Oft stehen Vorurteile im Wege, solche, die nur einen Sachirrtum verdecken und verhältnismäßig leicht zu korrigieren sind, besser gesagt "vorläufige Urteile"; weiter dann andere, die einen Realitätsbereich verstellen, weil in irgendeiner Form Prestige mit der in Frage gestellten Auffassung verwoben ist. Unter diesen Aspekten ist es sicher eine besondere Leistung der Fachgruppe "Ethologie" der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, daß sie mit ihren 10 Jahrestagungen wesentlich dazu beigetragen hat, bei der Praxis das Verständnis für die ethologische Wissenschaft zu öffnen und zu vertiefen. Ich bin zudem sicher, daß die angewandte Ethologie ein wesentlicher Faktor ist, die Zusammenarbeit zwischen Veterinärwissenschaften und Agrarwissenschaften zu intensivieren.

Erlauben Sie mir bitte noch, meine Damen und Herren, einen Hinweis aus engagiertem Beobachten und engagiertem Mitdenken: Ich glaube, es sollte sich nicht unbedingt derjenige als Experte angewandter Ethologie betrachten, der lediglich Nutztiere beobachtet, ohne dabei auf biologische Grundtatsachen der Evolution und der Domestikationsethologie einzugehen. Eine weitere Anmerkung noch, gedacht auch als Anregung: die angewandte Ethologie als sehr junger Wissenschaftszweig bedarf m.E. intensiver Kooperation aller in Betracht kommenden Disziplinen, ich möchte sagen, eines "interdisziplinären Verbundes".

Meine Damen und Herren, Ergebnisse und Erfahrungen Ihrer wissenschaftlichen Arbeit im Bereich der angewandten Ethologie werden für die weitere Entwicklung unserer Tierhaltungen - dessen bin ich sicher - entscheidende Beiträge leisten. Nun lassen uns die zunehmende Dichte und Intensität internationaler Verflechtungen immer wieder erfahren, daß alle Anstrengungen im nationalen Bereich irgendwie und irgendwann ins Leere stoßen müssen, wenn nicht eine supranationale Entsprechung erreicht wird. Ich sehe deshalb die internationale Beteiligung Ihrer Tagungen hier in Freiburg als in hervorragender Weise geeignet, die supranationale Bedeutung der hier diskutierten Orientierungen herauszustellen.

So darf ich denn abschließend meinem besonderen Wunsche Ausdruck geben, daß diese 10. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft über Fragen der Angewandten Ethologie bei Haustieren erfüllte Tage fachlicher Anregung und kollegialer Verbundenheit über die Grenzen hinweg vermitteln sowie im Sinne der von mir skizzierten allgemeinen Aspekte zu weiteren Fortschritten beitragen möge.



## Angewandte Verhaltensgenetik

R. G. BEILHARZ

Das Gebiet der Verhaltensgenetik ist noch sehr heterogen. Es wird von Genetikern bearbeitet, die in einem einfachen Verhaltensmerkmal ein neues Merkmal für das Studium der Genetik gefunden haben, sowie von Verhaltensforschern, die die Wichtigkeit der Vererbung ihrer untersuchten Verhaltensweisen erkannten.

Vererbung geschieht durch Ansammlung und Weitergabe von Information in Chromosomen. Die Weitergabe der Information zwischen Generationen folgt den Regeln, die MENDEL als erster beschrieben hat. Der MENDEL'sche Vorgang muß auf Populationen erweitert werden. Darüber hinaus muß auch die Vererbung quantitativer Merkmale erklärt werden. Das geschieht in der quantitativen Genetik.

Die Vererbung MENDEL'scher (qualitativer) Merkmale wird von einzelnen Loci bestimmt. Verschiedene Genotypen unterscheiden sich durch unterschiedlichen Phänotyp. Die genetische Variation wird durch Umweltvariation nie verdeckt.

Quantitative Merkmale erklärt man durch ein Modell, in welchem viele Loci das Merkmal bestimmen und die Variation, die ein Locus verursacht, so klein ist, daß sie nicht von der Umweltvariation zu unterscheiden ist. Die Wirkung dieses Erbganges wird errechnet. Definitionen des Heritabilitätskoeffizienten und anderer Begriffe werden davon abgeleitet.

Vereinfachend kann man feststellen, daß quantitative Merkmale zwei Phänomene zeigen:

- a) Verwandte Tiere sind einander ähnlicher als nicht verwandte Tiere
- b) Inzucht führt zu niedriger Leistung.

Manche Merkmale zeigen a), andere b) in größerem Maße. Merkmale, für die a) zutrifft, haben hohe Heritabilitäts-Koeffizienten und werden durch Selektion verbessert. Merkmale, die unter b) fallen, zeigen normalerweise kräftige Heterose und werden durch Kreuzungsprogramme verbessert.

### Definitionen

Reproduktion ist eine komplexe Eigenschaft, die eng mit Fitness verbunden ist, das heißt, mit dem Überleben von Genen in der Evolution. Wenn die Reproduktionsrate hoch sein soll, müssen viele Teilkomponenten zusammenwirken, damit eine optimale Entwicklung einer optimalen Anzahl von Nachkommen gegeben ist. Wenn dabei eine Einzelkomponente zum Beispiel durch Zucht, verbessert wird, ist zu erwarten, daß einzelne oder alle anderen Teilkomponenten

entsprechend erniedrigt werden, so daß die gesamte Reproduktion kaum verändert wird. Dieses System zeigt wenig additive, aber eine erhebliche nicht additive genetische Varianz für die Gesamtproduktionsrate. Die einzelnen Teilkomponenten werden aber eine beträchtliche additive Varianz beibehalten, da bei ihnen die Selektion auf mittlere Werte zielt.

Genetische Korrelation ist ein weiterer Begriff in der quantitativen Genetik. Zwei Merkmale sind genetisch korreliert, wenn Selektion des einen Merkmals eine genetische Veränderung auch im anderen verursacht. Sich kompensierende Veränderungen in den Komponenten der Reproduktion sind durch negative genetische Korrelationen bedingt.

Verhalten kann ebenso wie Form und Farbe als Anpassung einer Tierart an ihre Umwelt verstanden werden. Diese Anpassung erfolgt einerseits durch genetisch festgelegte Instinkte - wenn auf einen bestimmten Reiz immer die gleiche optimale Verhaltensantwort folgen muß - in variabler Umwelt, andererseits durch individuell gesammelte Erfahrung oder durch das Tradieren von Verhalten, das andere Tiere gelernt haben.

Einzelne Verhaltenselemente oder Erbkoordinationen sind sehr stereotype Merkmale mit wenig Variabilität und wahrscheinlich vielen "feedback"-Mechanismen, die den konstanten Ablauf garantieren. Selektion nach Verhalten ändert nicht die Verhaltensweisen an sich, sondern die Häufigkeit ihres Auftretens.

### Genetik der Verhaltensweisen bei landwirtschaftlichen Nutztieren

Es lassen sich verschiedene Beweise für die genetische Kontrolle von Verhaltensweisen anführen:

- a) Das Merkmal zeigt MENDEL'sche Vererbung
- b) Hohe Schätzwerte für Heritabilität oder Heterose bei quantitativen Merkmalen zeigen bedeutende additive oder nicht additive genetische Varianz.
- c) Bei Veränderung eines Merkmals durch Selektion muß additive genetische Varianz vorhanden sein.
- d) Weniger sicher deuten Stammes- oder Rassenunterschiede auf genetische Unterschiede zwischen den Stämmen oder Rassen hin.

Ein klassischer Fall MENDEL'scher Vererbung ist das sogenannte hygienische Verhalten mancher Bienen. Hygienische Stämme haben Arbeiterinnen, die tote Larven aus dem Stock entfernen, indem sie die Zellen öffnen und die toten Larven herausholen. ROTHENBUHLER (1964) zeigte, daß dieses Verhalten durch

zwei Loci, in beiden Fällen durch rezessive Gene verursacht wird. Das dominante Allel bei einem Locus verhindert das Öffnen der Zellen, beim anderen das Entfernen der Larven.

Die wenigen Arbeiten über Genetik von Verhaltensmerkmalen bei Nutztieren behandeln zum größten Teil Huhn und Hund.

Beim Huhn wurde Aggression oder Dominanz untersucht. Die Arbeiten ergaben zusammenfassend, daß die Vererbung dieser Merkmale von vielen Loci beeinflußt wird, daß sowohl additive ( $h^2$  ungefähr 0,3) als auch nicht additive genetische Varianz wichtig sind, daß die Ausprägung dieser Merkmale am leichtesten durch veränderte Antwortbereitschaft auf soziale Reize verschoben wird und daß bei eierlegenden Hühnern Aggressivität oder Dominanz bis jetzt nicht unter starkem Selektionsdruck gestanden haben.

In anderen Arbeiten wurde die Paarungsfähigkeit von Hühnern untersucht. Stämme, in welchen die Männchen auf größere Häufigkeit der Paarung erfolgreich selektiert wurden, zeigten Nebeneffekte wie weniger Ejakulationen pro Kopula und geringere Samenmengen pro Ejakulation. Die rasche Änderung einer Teilfunktion hat kompensierende Wirkung an anderen Komponenten mit sich gebracht.

Einige Versuche wurden beim Huhn und bei der japanischen Wachtel über die Vererbung der Immobilität gemacht. Beim Huhn haben Ansatz und Dauer der Immobilität hohe Heritabilitäts-Koeffizienten, bei der Wachtel viel niedrigere. Da Haushühner schon viel länger domestiziert sind als japanische Wachteln, und da Immobilität eine Eigenschaft ist, die bei wildlebenden Tieren das Überleben fördert, in der Haustierhaltung jedoch nicht gebraucht wird, haben Hühner diese Eigenschaft verloren. Nachdem kein Selektionsdruck darauf besteht, ist der Heritabilitäts-Koeffizient hoch. Das Erstarren hat sich als Verhaltensweise nicht verändert, nur wurde die Reizschwelle stark erhöht. Auch bei Labormäusen, Hunden und wahrscheinlich auch bei anderen Haustieren ist die Möglichkeit des Erstarrens fast verlorengegangen.

Vergleiche zwischen Haus- und Stockenten zeigten auch, daß in der Domestikation die Scheu vor neuen Objekten, die Paarbindung und das Nestverstecken verlorengegangen sind. Der Domestikationsvorgang hat sicher starken Selektionsdruck gegen diese Verhaltensweisen ausgeübt.

Eine australische Arbeit befaßte sich mit der Deckkapazität von Stieren. Dabei wurde die Anzahl der Deckakte eines Stieres innerhalb eines bestimmten Zeitraumes (40 Min.) gezählt. Er wurde dazu in einen Laufhof gebracht, in dem mehrere Färsen festgebunden waren. Die Anzahl variierte stark zwischen Stieren der australischen Mastrinderrassen. Der Schätzwert für den Heritabilitäts-Koeffizienten ist 0,57. Bei Merkmalen der Fortpflanzung erwartet man an sich als Folge des ständigen natürlichen Selektionsdruckes hohe Stellenwerte und niedrige Heritabilitäten. Die vorliegenden Ergebnisse weisen

jedoch darauf hin, daß dieses Merkmal in der Zuchtwahl von Mastrindern vernachlässigt worden ist. Man hat eben mit tierärztlicher Hilfe auch Stiere mit geringem Deckvermögen gezüchtet, so daß ein Versagen bei der natürlichen Paarung relativ häufig vorkommt.

Beim Hund sind domestikationsbedingte Veränderungen besser bekannt. Sowohl Wölfe als auch Hunde bellen und heulen. Nur ist bei Wölfen das Bellen seltener und nur als kurzer Warnlaut zu hören. Der Hund verhält sich auch als erwachsenes Tier dem Menschen gegenüber kindlich. Im Gegensatz zu Wolf oder Dingo bleibt er abhängig und unterwürfig.

Ein Kreuzungsversuch zwischen Beagle und Kojote zeigte, daß die volle Handlungskette von Beutefang, Töten, Zerteilen und Fressen aus einzelnen Teilen besteht, deren jeder unter eigener genetischer Kontrolle steht und unterschiedliche Reizschwellen hat. Bei Haushunden ist diese Kette gekürzt und der Tötungsbiß gehemmt.

Eine große Untersuchung an fünf Hunderassen und einer Rassenkreuzung führte ihre Verfasser zu folgendem Schluß "Die Auslese bestimmter Verhaltenstypen kann eine Rasse innerhalb weniger Generationen verändern. Wird dazu die Variabilität durch Rassenkreuzung noch weiter erhöht, so wird es möglich, rasch neue einmalige Verhaltenseigenschaften zu züchten, um speziellen Bedürfnissen der menschlichen Gesellschaft gerecht zu werden".

Eine australische Arbeit über Blindenhunde, an der auch ich beteiligt bin, wird im nächsten Abschnitt als Beispiel der angewandten Verhaltensgenetik besprochen. Bei Blindenhunden sucht man temperamentstabile, das heißt, furchtlose Tiere, die sich in ihrer Arbeit nicht durch die Umwelt stören lassen. Die Anzeichen deuten daraufhin, daß man solche Freiheit von Furcht durch Selektion erreichen kann. Eine andere Arbeit zeigte, daß Selektion in entgegengesetzter Richtung ebenfalls möglich ist. Es wurden maßlos ängstliche Tiere gezüchtet.

### Anwendung in Zuchtprogrammen

Für Zuchtprogramme sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- a) Der Hintergrund muß untersucht und das Ziel klar gesteckt werden.
- b) Die Merkmale, durch welche man zum Ziel kommen möchte, müssen durch Messen oder auch subjektives Benoten gut erfaßbar sein; man sollte sich nur auf wenige, wesentliche Merkmale beschränken.
- c) Die genetischen Grundlagen dieser Merkmale müssen ermittelt werden, indem man 1) den Vererbungstyp (mendelistisch oder quantitativ), 2) für quantitative Merkmale den Heritabilitäts-Koeffizienten und

- 3) den Grad der Heterose oder des Inzuchtgefälles und 4) für alle Merkmale zusammen etwaige genetische Korrelationen feststellt.
- d) Aus den Informationen unter Punkt c) kann für jedes Merkmal die beste Zuchtstrategie abgeleitet werden. Bei hoher Heritabilität erreicht man durch Selektion, bei hohem Grad der Heterose durch Kreuzung die besten Erfolge.
- e) Die verschiedenen Strategien müssen in ein praktikables Zuchtprogramm integriert werden.

Nur bei Huhn und Hund haben wir bis jetzt annähernd genügend Informationen, um Verhaltensgenetik systematisch zu betreiben. Die vorhandene Information entspricht ungefähr den theoretischen Erwartungen. In Einzelfällen können vorläufig auch theoretische Erwartungswerte anstatt geschätzter Koeffizienten herangezogen werden.

Das Zuchtprogramm für australische Blindenhunde soll als abschließendes Beispiel besprochen werden. Voraussetzungen für die Tauglichkeit ist, daß die Hunde in allen möglichen Situationen ruhig ihre adressierten Arbeiten ausführen können. Dabei ist Freiheit von Furcht das wichtigste Merkmal. Weiter sind Freiheit von Aggression und geringe Ablenkbarkeit neben körperlicher Tauglichkeit wesentlich. Diese Merkmale werden ermittelt und die Daten zentral gesammelt.

Die Aufzucht ist sehr wichtig, denn nur Hunde, die spätestens ab der 12. Lebenswoche den verschiedensten Umweltsituationen ausgesetzt sind, haben als erwachsene Tiere keine Furcht. So wird ein Programm erstellt, nach dem freiwillige Helfer aus dem Publikum die Hunde aufziehen. Alle Blindenhunde werden außerdem kastriert.

Nach der Aufzuchtperiode werden Freiheit von Furcht und andere Merkmale von den Hundetrainern der Hundestelle subjektiv benotet.

Für obige Merkmale wurden für eine bestehende reinrassige Labradorpopulation Heritabilitäts-Koeffizienten errechnet. Heterose wurde in einem Kreuzungsversuch aus vier Rassen (Deutscher Schäferhund, Boxer, Labrador und Kelpie) untersucht, bei dem die Kreuzungsprodukte als Blindenführer eingesetzt wurden. Wir fanden außer für Hüftindysplasie keine nützliche Heterose, dagegen eine mittlere Heritabilität für Freiheit von Furcht. Ein Selektionsprogramm mit Schwerpunkt auf Freiheit von Angst dürfte demnach erfolgreich sein. Die Untersuchungen werden noch weitergeführt und die oben angeführten Schritte systematisch durchlaufen, um die Feinheiten des Zuchtprogramms festzulegen.

Mit diesem Beispiel habe ich versucht, zu zeigen, wie wichtig es ist, ein Zuchtprogramm in einzelnen Schritten systematisch aufzubauen. Mit der Einsicht in die Genetik des Verhaltens wird unser Wissen in der praktischen Zucht anwendbar.

## Aspekte der Verhaltensgenetik

---

F. PIRCHNER

Das Studium der Vererbung der Verhaltensweise, obwohl relativ neu als Begriff, ist ziemlich alt. So gehen Selektionsexperimente und Korrelationsanalysen bis in die zwanziger Jahre zurück (TOLMAN, TRYON). Für die Tierzucht überraschend ist die Meßbarkeit des Verhaltens, also die Reproduzierbarkeit der Beobachtungen, die Werte aufweist, welche nicht kleiner sind als jene vieler Nutzeigenschaften. In der Verhaltensgenetik ist viel Aktivität und sind große Fortschritte zu verzeichnen, bedingt wohl durch großes und wachsendes Interesse auch und gerade von Seiten der Psychologen.

Die genetische Analyse erfolgt in mehrfacher Art:

Einzelgenwirkungen

Biometrische Analyse

Vergleich von Inzuchtlinien, Populationen, Kreuzungen und Analyse von Dialellen

Korrelationsanalyse

Selektionsversuche.

Im Vergleich zu den Leistungsmerkmalen der Haustiere fällt auf, daß bei der Verhaltensgenetik relativ viel Einzelgene bekannt und analysiert worden sind. Eine Reihe neurologischer Mutanten ist isoliert worden, und vielfach ist auch deren biochemischer Wirkungsmechanismus geklärt. Auch normale Hautfarbengene können das Verhalten beeinflussen. EHRMANN und PARSON stellen fest, daß von 14 untersuchten Genotypen 71 v. H. das Verhalten in irgendeiner Weise beeinflussen, 1/7 das Feldverhalten, 1/3 Feldverhalten und Geotaxis, 3/5 die beiden und das Schwimmvermögen. Nun ist es schwierig, bei Pleiotropie Wirkungen eines Genes von der Wirkung benachbarter Loci zu trennen. Im Falle von Albinos allerdings konnte das durchgeführt werden und eine deutliche pleiotrope Wirkung ihre Bestätigung finden, die im wesentlichen auf Photophobie der Albinos beruht. Unterschiede zwischen Albino und ko-isogenen Stämmen ohne das Albinogen, im Hinblick auf Aquisitionszeit, Aktivität, Alkoholpräferenz usw., verschwinden unter Rotlicht.

"Stolperer"-Genotypen z.B. haben reduzierte Kleinhirnrinde, bei "Walzern" sind laterale Kanäle defekt. Unter Umständen wird ein Gen erst nach Induktion erkennbar, zum Beispiel treten audiogene Krämpfe bei Lärmbelastung auf. Dilute Mäuse (d/d) haben PKU(Phenylketonurie)-ähnliche Kondition und zeigen Krämpfe bei B-6-Mangeldiät. Bei nicht wenigen Genen sind Kopplungsbeziehungen bekannt, zum Beispiel für asp-audiogenic seizure prone.

Haustiere sind nun allerdings auf Leistung selektiert, so daß neurologische Mutanten kaum zu erwarten sind, auch nicht Farbmутanten mit gestörtem Verhalten. Man kann aber annehmen, daß polygene Unterschiede geblieben sind, deren Aufdeckung und Analyse die drei biometrischen Verfahren zum Ziel haben.

Bei Mäusen ist eine Reihe fundierter Inzuchtstämme vorhanden. Die Inzucht einer Population beschränkter Größe ergibt sich aus

$$F = (1 - e^{-t/2n}) = 1 - (1 - 1/(2n))^t.$$

Aus diesen Beziehungen wird deutlich, daß auch größere Populationen, vorausgesetzt, sie bleiben lange Zeit geschlossen, eine ähnliche Differenzierung erfahren können wie Inzuchtlinien - Ausgangsheterozygotie geht proportional der Dauer der Paarung innerhalb und umgekehrt proportional der Größe der Population verloren. Inzucht hat nun nicht nur Wirkung auf Homozygotie mit häufig unerwünschten Folgen, sondern steigert auch die Variabilität zwischen ( $2F$ ), vermindert sie innerhalb ( $1-F$ ) von Populationen. Dabei tangiert Inzucht alle Genloci, ohne Rücksicht auf ihre Wichtigkeit für eine bestimmte Eigenschaft, so daß Inzuchtlinien sich in völlig unerwarteter Weise unterscheiden können.

Es ist daher nicht überraschend, daß zwischen Inzuchtlinien große und wiederholbare Unterschiede im Verhalten beobachtet werden, wobei Unterschiede zwischen Stämmen hinsichtlich Einzeleigenschaften völlig verschiedene Richtung haben können. Solche Untersuchungen sind auch bei Hunden gemacht worden, die, zum Teil jedenfalls - als relativ stark ingezüchtete Linien aufgefaßt werden können, wobei allerdings nicht unerheblicher Selektionsdruck vorhanden gewesen ist. ELLIOT und SCOTT haben fünf Hunderassen, und zwar Terrier, Beagle, Shetland, Basenji und Cocker, im Irrgarten geprüft und gefunden, daß 10 - 20 v. H. der Varianz rassebedingt war und weniger als 50 v. H. unerklärt. Wir können daraus folgern, daß auch unsere landwirtschaftlichen Haustierrassen sich nicht unerheblich in Verhaltensweisen unterscheiden, Unterschiede, die für moderne Haltungsformen nicht wenig Bedeutung haben können - ich verweise etwa auf Zebus mit dem Problem der Melkbarkeit, auf die verschiedene Aggressivität bei Geflügelherkünften, bei Schweinen usw..

Unter Umständen kommen solche Unterschiede in Verhaltensweisen erst bei geänderten Umweltverhältnissen zum Vorschein, ein Phänomen, das als Genotyp-Umweltinteraktion bezeichnet wird, und wofür auch in der experimentellen Labortierzucht eine Reihe von Beispielen vorliegt. Im Kontext der Verhaltensgenetik ist hier interessant, daß auch unterschiedliches Training, unterschiedlich gute Aufzucht im Sinne von Stimulation etc. als Umwelt aufgefaßt werden kann. Die Reihenfolge von Mäusestämmen hinsichtlich der Schnelligkeit eines Ausweichsprunges war bei Versuchsbeginn  $C3H > BALB > C 57 bl$ , während nach einigem Training sich die Reihenfolge zwischen

C 57 b1 und BALB änderte. Die Irrgartenleistung wurde bei genetisch "dummen" Ratten durch entsprechende Aufzucht (enriched) deutlich verbessert, während sich eine solche Aufzucht bei intelligenten Ratten wenig auswirkte. Irrgarten-intelligente Ratten zeigen, bei verteilten Lerntagen in jungem Alter, bessere Lernfähigkeit, während das bei genetisch dummen keine Auswirkung hat und Verteilung oder Nichtverteilung von Lerntagen in späterem Alter weder bei diesen noch bei den genetisch intelligenten Tieren von Konsequenz für die Lernfähigkeit ist. Bei Hunden wurden Aufzuchtmethoden von FREEDMANN (1958) verglichen. Hunden wurde Futter gereicht und die Zeit bis zum Fressen festgehalten. Beagle und Terrier, die unter einem indulgenten Regime aufgezogen worden waren, ließen einen längeren Zeitraum bis zum Fressen verstreichen als jene mit diszipliniertes Aufzucht, Shetlands waren so verschreckt, daß sie überhaupt nicht fraßen, während Basenjis sofort mit dem Fressen begannen, gleichgültig, nach welchem Schema sie aufgezogen worden waren.

Aufzuchtmethode	indulgent	diszipliniert
	Freßverhalten	
Beagle, Terrier	langsamer	schneller
Shetland	-	- fressen nicht
Basenji	+	+ sofort

Die genetische Variabilität von Inzuchtstämmen kann mit Hilfe von diallelen Kreuzungen analysiert werden, zum Teil mit sehr anspruchsvollen Methoden (Broadhurst und Jinks), deren Anwendbarkeit aber die Gültigkeit strikter Annahmen voraussetzt. Einfachere Analysen, wie von GRIFFING vorgeschlagen, erlauben im wesentlichen zwischen allgemeiner und spezifischer Kombinationseignung zu unterscheiden, wobei sich bei den meisten Untersuchungen ergeben hat, daß letztere wesentlich bedeutungsvoller ist. FULKER hat ein 8 x 8, BROADHURST ein 6 x 6 Diallel analysiert:

	Ambulanz	Defäkation	Vermeidung	Wechselbereitschaft
$h^2_w$	81	38	82	52
$h^2_e$	75	51	91	62
Dominanz	-	-	-	geringe Expression
Epistasie	-	-	-	-

$h_w^2$  Heritabilität im weiteren Sinn (in v. H.)

$h_e^2$  Heritabilität im engeren Sinn (in v. H.)

Mit der Diallelanalyse kann man auch maternale Wirkungen als solche erkennen. Diese sind vorhanden, zeigen aber zum Teil interessante Interaktionen mit direkten genetischen Effekten, die allerdings wiederum nicht einheitlich sind. CRAIG und BARUTH fanden, daß Inzucht bei Geflügel Dominanzverhalten und Aggressivität vermindert. GARTEN hat bei Peromyscus (Spitzmaus) mit Hilfe von direkter Heterozygotiebestimmung mittels Markern lineare Zusammenhänge zwischen Aggressivität und Heterozygotie nachweisen können, aber keine kurvilinearen Zusammenhänge bei komplexeren Merkmalen (Futterzeit unter Wettbewerb).

Die Korrelationsanalyse innerhalb von Populationen erlaubt die Schätzung des Anteiles genischer Varianz sowie, wenn auch mit etwas mehr Schwierigkeiten, den Anteil der dominanz-epistatisch verursachten. Die Methode ist in der theoretischen Haustierzüchtung entwickelt, dann von der Verhaltensgenetik übernommen worden, wo sie anfänglich, wie übrigens auch in der Humangenetik, auf erhebliche Verständnisschwierigkeiten gestoßen ist. Die Diskussion um die Heritabilität des Intelligenzquotienten zeigt, daß heute noch ganz erhebliche Mißverständnisse vorliegen; so wird gelegentlich von der Heritabilität des IQ eines Einzelindividiums gesprochen. Die Anwendung von Korrelationsanalysen ergeben zum Teil erstaunlich hohe Heritabilitätswerte für Verhaltensmerkmale. ELLIOT und SCOTT z.B. finden für Irrgartenleistung bei Hunden Familienkorrelationen von 10 - 15 v. H., die Heritabilitätswerte von 20 - 30 v. H. implizieren, OLIVERIO bei Mäusen etwa eine Heritabilität für Entkommensleistung von ca. 50 v. H. Überraschend ist auch die hohe Heritabilität des IQ, dessen Analyse allerdings auf besondere Probleme durch Umweltkorrelationen stößt.

Selektionsexperimente sind sehr alt. Ihre Ergebnisse stimmen im allgemeinen mit modernen statistischen Analysen überein. Insbesondere sind beim Geflügel deutliche Selektionserfolge für Verhaltensmerkmale zu verzeichnen. McCLEARN z.B. findet ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen Heritabilität aus Eltern-Nachkommen, Kovarianzen (E-N) und Selektionserfolg (S) für Feldaktivität von Mäusen, wobei das nicht nur für direkte Selektionserfolge, sondern auch für korrelierte gilt. Im Rahmen des Selektionsexperiments wurde auch die Albinogenfrequenz geändert. Dieses Gen verursacht 12 v. H. der genetischen Varianz der Feldaktivität und 26 v. H. jener für Defäkation.

	S	EN	
$h^2$	.22	.26	für Feldaktivität
$r_G$	-.76	-.86	genet. Korrelation zwischen Feldaktivität und Defäkation

In der Verhaltensgenetik gibt es auch Beispiele für asymmetrische Erfolge, wobei die Ursache der Asymmetrie weitgehend ungeklärt ist. Für die theoretische Tierzucht waren asymmetrische Selektionserfolge eine Überraschung, so daß es doch interessant ist, daß auch schon in der Verhaltensgenetik Asymmetrie bei Selektionsversuchen beobachtet wurde. Ein solcher Versuch hatte Prägung als Gegenstand, und GRAVES und SIEGEL fanden, daß die Selektion in negativer Richtung mehr oder weniger erfolglos war. Dieselben Autoren finden allerdings, daß Hybridküken gesteigerte Prägereaktionen zeigen und interpretieren dies als Hinweis für eine enge Beziehung zwischen Fitness und Prägung. Unterschiedliche Selektionserfolge, je nach Richtung, wurden auch von COOK und Mitarbeitern (1972) bei Paarungsverhalten von Hähnen festgestellt. Sie fanden rein additiv-genetische Wirkung bei Selektion in positiver Richtung, aber Hinweise auf Epistasie bei Selektion in negativer Richtung, wobei die aus Eltern-Nachkommen-Ähnlichkeit geschätzten Heritabilitätswerte die Interpretation der Selektionsbefunde untermauerten. Selektionsexperimente und deren Analysen sind in der Verhaltensgenetik zum Teil weit fortgetrieben worden. Zum Beispiel konnten ORTMANN und CRAIG für Aggressivität bei Geflügel zeigen, daß durch die Selektion die Empfindlichkeitsschwelle geändert worden ist, und zwar dadurch, daß sie Kapaune mit Geschlechtshormonen behandelten und daß durch Selektion nicht einfach die Androgenproduktion gesteigert wurde.

Interaktionen zwischen genetisch bedingtem Sozialverhalten und Haltungsart haben für die Haustierzüchtung ökonomische Bedeutung. CRAIG und Mitarbeiter sowie BISWAS und CRAIG haben Geflügel, das für zunehmende und abnehmende Aggressivität selektiert worden war, bei verschiedenen Haltungsarten verglichen und konnten damit mehr oder weniger die theoretischen Erwartungen, die McBRIDE postuliert hat, illustrieren. Bei Einzelkäfighaltung war die aggressive Linie besser, bei Gruppenhaltung die zahme. Auch hier tritt hinsichtlich der Wirkungen auf Leistungen eine Genotyp-Umwelt-Interaktion auf, in dem Sinn, daß Produktion und Überlebensrate bei Leghorn durch Steigerung der Aggressivität abträglich beeinflusst worden sind, während bei RIR keine solchen Auswirkungen gesichert werden konnten. Auch waren RIR durch solche Selektion leichter geworden, WL schwerer.

Obwohl die Methodik der quantitativen Analyse in der Verhaltensgenetik Eingang gefunden hat, besteht der Eindruck, daß nicht immer deren Problematik erkannt wird. Häufig findet man eine Tendenz, zu sehr mit Hilfe von Einzelgenhypothesen zu arbeiten, was etwa für folgende Kreuzungsversuche zwischen Basenji und Cocker Spaniels gilt:

	bellende Hunde (v.H.)	
	beobachtet	erwartet
$P_1$	20	-
$P_2$	70	-
$\emptyset$		45
$F_1$	60	-
$F_2$	52	(52)
RK $P_2 \times F_1$	65	(64)
RK $P_1 \times F_1$	50	(40)

Dieses Ergebnis kann aber genauso gut mit polygener Vererbung interpretiert werden und würde dabei eine Dominanzwirkung oder, anders gesagt, Heterosis im Ausmaß von 15 Einheiten wahrscheinlich machen. Die in der dritten Spalte gezeigten Erwartungswerte stimmen relativ gut mit den Beobachtungswerten überein.

In einigen Werken über Verhaltensgenetik findet man außerdem ein meines Erachtens zu strenges Festhalten an weitverbreiteten, aber nicht unbedingt bewiesenen Axiomen. In der Populationsgenetik z.B. wird allein die Tatsache, daß Heterosis vorhanden ist, häufig dahingehend interpretiert, daß das Merkmal sehr eng mit Fitness korreliert sei, umgekehrt wird bei hoher Heritabilität argumentiert, daß es nicht sehr eng mit Fitness korreliert sein könne. Diese Auslegung ist eine Konsequenz des sogenannten Grundgesetzes der natürlichen Selektion, wonach Fitness keine genetische Varianz zeigen soll. Es ist sicherlich eine geniale Aproximation, aber nicht die ganze Wahrheit, die in dieser Regel ausgedrückt wird, so daß eine dermaßen enge Anlehnung und Auslegung wohl nicht gerechtfertigt ist.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Verhaltensmerkmale - was für den Haustiergenetiker einigermaßen überraschend ist, weniger sicherlich für den Ethologen - gut erfaßbar sind mit offensichtlich hoher Wiederholbarkeit und hoher Heritabilität. Die Erhebung der Merkmale ist kostenaufwendig, so daß ein guter Versuchsplan erforderlich ist. Halbgeschwisteranalysen z.B. haben den Nachteil, daß Fehler bei der Erhebung zur Heritabilitätsschätzung vervierfacht werden, so daß sie sich kaum für die Bearbeitung von an wenigen Individuen gewonnenen Beobachtungen eignen. Es wäre aber angebracht, etwa vermehrt Zwillinge, eineiige, zweieiige, zu solchen Untersuchungen zu verwenden, weil sie gestatten, genetische Parameter aus relativ geringem

Material gut zu schätzen. Daneben würde sich insbesondere auch ein Selektionsversuch nach zwei Richtungen empfehlen, da Schätzungen genetischer Parameter aus solchen Versuchen von allen möglichen Schätzmethoden die geringsten Fehler aufweisen, sowie schließlich Untersuchungen an Tieren verschiedener Rassen, womit nur wenige Freiheitsgrade verlorengehen, wertvolle Information z.B. hinsichtlich unterschiedlichem Verhalten bei einzelnen Genotypen aber gewonnen wird. Die Ergebnisse wären nicht nur für den Genetiker interessant, sondern könnten auch dem Ethologen Zusammenhänge verdeutlichen.

#### Literaturangaben

- BISWAS, D.K.;  
JV. CRAIG: Genotype-environment interactions in chickens selected for high and low social dominance. *Poultry Sci.* 49 (1970), S. 681.
- BROADHURST, P.L.;  
J.L. JINKS: The inheritance of mammalian behavior re-examined. *J. Heredity* 54 (1963), S. 170.
- COOK, W.T.;  
P.B. SIEGEL; K. HINKELMANN: Genetic analysis of male mating behavior in chickens, II. *Behavior Gen.* 2 (1972), S. 289.
- CRAIG, J.V.;  
R.A. BARUTH: Inbreeding and social dominance ability in chickens. *Animal Behav.* 13 (1965), S. 109.
- CRAIG, J.V.; A. TOTH: Productivity of Pullets influenced by genetic selection for social dominance ability and by stability of flock membership. *Poult. Sci.* 48 (1969), S. 1729.
- EHRMAN L.; P.A. PARSON: *The genetics of behavior.* Sunderland, Mass. 1976.
- ELLIOT, O.; I.P. SCOTT: The analysis of breed differences in maze performance in dogs. *Animal Behav.* 13 (1965), S. 5.
- FREEDMAN, D.G.: Constitutional and environmental interactions in rearing of four breeds of dogs. *Science* 127 (1958), S. 585.
- FULKER, D.W.; J. WILCOCK;  
P.L. BROADHURST: Studies in genotype-environment interaction, I. *Behavior Gen.* 2 (1972), S. 261.
- GARTEN, C.T.: Relationships between aggressive behavior and genic heterozygosity in the oldfield mouse, *Peromyscus polionotus*. *Evolution* 30 (1976), S.59.

- GRAVES, H.B.; P.B. SIEGEL: Chicks response to an imprinting stimulus: Heterosis and evolution. *Science* 160 (1968), S. 329.
- GRIFFING, B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. biol. Sci.* 9 (1956), S. 463.
- McBRIDE, G.: Poultry husbandry and the peck order. *Brit. Poultry Sci.* 1 (1960), S. 65.
- McCLEARN, G.E.; W. MEREDITH: Dimensional analysis of activity and elimination in a genetically heterogeneous group of mice. *Anim. Behav.* 12 (1964), S. 1.
- OLIVERIO, A.: Genetic variations and heritability in a measure of avoidance learning in mice. *J. comparative and physiol. Psychology* 74 (1971), S. 390.
- ORTMAN, L.L.; J.V. CRAIG: Social dominance in chickens modified by genetic selection - physiological mechanisms. *Anim. Behav.* 16 (1968), S. 33.
- TOLMAN, E.C.: Inheritance of maze learning ability in rats. *J. comp. Psych.* 4 (1924), S. 1.
- TRYON, R.C.: Studies in individual differences in maze ability. *N J. comp. Psych.* 12 (1931), S. 303.

## Einfluß der Haltung auf das Sozialverhalten am Beispiel eines Zootiers (Zwergrüssel-DikDik)

---

L. DITTRICH

Haltung und Fütterung greifen tiefgehend in das Leben der Zootiere ein. Da gehaltene Tiere sich nicht selbst um die Gewinnung ausreichender Nahrung sorgen müssen, Nahrungskonkurrenten und Predatoren ebenso fehlen wie häufig die Rivalen, auch die größten Zoogehege - verglichen mit den Revieren im Biotop - aus diesen Gründen sehr viel kleiner sein können und da schließlich Zootiere nach Gesichtspunkten der Schaustellung manipuliert werden müssen, sind ihre Verhaltensäußerungen im Vergleich zu denen freilebender Artgenossen quantitativ erheblich verändert. So kommt z.B. dem Spielverhalten - Objekt- wie Sozialspielen - eine große Rolle zu, dem Sicherheits-Feindvermeiderverhalten eine sehr geringe. Ortsbewegungen im Funktionskreis Ernährung sind wegen des kaum nötigen Appetenzverhaltens der bei der Fütterung gewonnenen Lernerfahrung und des aus diätätischen und finanziellen Gründen optimierten Nahrungsangebotes erheblich verringert. Durch stärkere Strukturierung der Gehege, durch die Förderung des Spielverhaltens mit "Futter-spielzeug"-Ballastfutter - das in der Ernährungsbilanz des Tieres nur eine geringe Rolle spielt, aber geeignet ist, immer wieder seine Aufmerksamkeit zu erregen - kann der Reizarmut des Zoogeheges etwas entgegengewirkt werden.

Eine andere, sehr wichtige Möglichkeit, dem Leben der Zootiere Attraktionen zu verschaffen, besteht darin, Aktivitäten zu fördern, die sich aus dem Sozialverhalten ergeben, indem sozial lebende Tierarten in größeren Gruppen und teilweise mit anderen sozialen Tierarten, aber selbst paarweise oder gar solitär vorkommende Tiere mit anderen Artgenossen vergesellschaftet werden. Auch aus Gründen der Schauwirkung wird der Tiergärtner gern diesen Weg gehen, um die für das Bildungsbestreben eines Zoos unumgängliche Aufmerksamkeit des Zoobesuchers zu wecken. Im Zoogehege bildet sich zwischen den Tieren, hier manchmal quer durch die zusammengehaltenen Arten, eine soziale Rangordnung aus, die an sich schon durch ihre Existenz und Dynamik, vor allem durch begrenzte Ressourcen (Futtertröge, Raufen, Tränken, Sonnen- und Schattenplätze, Suhlen usw.), Reizsituationen schafft, die als Bereicherung des Lebens der Zootiere angesehen werden müssen, auch wenn sie zeitweilig den Wert einer Streßsituation haben.

So lernen Huftiere z.B. das Ausdrucksverhalten anderer mit ihnen zusammengehaltener Arten im Bereich des agonistischen Verhaltens durchaus verstehen, mit Droh-, Imponier- oder Meideverhalten zu beantworten und ständig einzukalkulieren. Sofern aggressive Auseinandersetzungen innerhalb ihrer Art oder der Geschlechter in der Regel ritualisiert verlaufen, wenden sie art-eigene Rituale auch gegenüber artfremden Gehege- oder Geschlechtsgenossen

an, woraus sich zahlreiche Mißverständnisse ergeben. Ernste Beschädigungskämpfe gehören jedoch glücklicherweise zu den Ausnahmen in den großen Huftiergesellschaftsgehegen des Zoos. Spiele und auf diese Weise erzeugte inter- und intraspezifische Spannungen haben aber bei der Huftierhaltung dazu geführt, daß Bewegungsstereotypien als Ausdruck von Fehlverhalten zufolge unausgefüllten Tagesregims (Langeweile) wie Hörnerwetzen, Zerstörung von Gehegeinstallationen usw. heute ausgesprochen selten sind.

Der Tiergärtner wird, wie angedeutet, versuchen, auch die in ihren Biotopen solitär oder paarweise lebenden Zootiere in Gruppen, z.B. Familiengruppen, zu halten, wenn das möglich ist. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß theoretische Erwägungen - etwa auf der Grundlage des sozialen Verhaltens der in Frage kommenden Arten in der Wildbahn - keine ausreichende Prognose über die tiergärtnerischen Möglichkeiten erlauben, sondern, daß empirisch die Adaptabilität der einzelnen Arten an eine beabsichtigte Gruppenhaltung im Zoogehege festgestellt werden muß, wobei dessen spezifische Strukturen von großer Bedeutung sind. Ob sich der Tiergärtner dabei noch im Rahmen der Adaptionsfähigkeit der betreffenden Tierart oder Tiere bewegt, seine Tiere also noch artgemäß hält, läßt nicht eine mehr oder weniger weitgehende Übereinstimmung des beobachteten Verhaltens der Zootiere mit dem freilebender Artgenossen erkennen, sondern die Erfüllung der für die Gütebestimmung einer Tierhaltung wichtigen fünf objektivierbaren Kriterien:

1. Zootiere müssen sich in bester Kondition befinden.
2. Zootiere müssen erheblich älter werden, als das Durchschnittsalter freilebender Artgenossen beträgt.
3. Zootiere müssen sich fortpflanzen und ihre Nachkommen selbst störungsfrei aufziehen.
4. Zootiere müssen eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber unspezifischen Infektionskrankheiten aufweisen, die von ubiquitär verbreiteten Erregern hervorgerufen werden (Zusammenhang von Faktorenkrankheiten mit möglichen, in der Haltung begründeten prädisponierenden Faktoren).
5. Bewegungsstereotypien und Neurosen als Folge inadäquater Haltung dürfen nicht auftreten.

Seit 1963 werden im Zoologischen Garten Hannover Kirks Zwergrüssel-DikDiks (*Rhynchotragus-Madoquakirkii*) in Familiengruppen gehalten und auch gezüchtet. Zwergrüssel-DikDiks leben in Afrika paarweise in verhältnismäßig kleinen Revieren. Es ist eine kleinwüchsige Antilopenart (5 - 6,5 kg Gewicht), im Alter von sechs Monaten nahezu erwachsen. Zumindest die Weibchen werden halbjährig bereits geschlechtsreif. Die Tragzeit beträgt 166 bis 170 Tage, die Geltzeit knapp einen Monat, so daß ein Weibchen zweimal im Jahr Junge bringen kann, stets ein Kalb pro Wurf. Die Böcke grenzen ihre Reviere gegeneinander ab und verteidigen sie auch gegen Rivalen. Nur ausnahmsweise wurden Aggregationen mehrerer adulter DikDiks in der Wildbahn festgestellt.

Im Zoo Hannover werden die DikDiks in einer Familiengruppe gehalten, das heißt, mehrere miteinander verwandte Weibchen zusammen mit nur einem adulten Bock. Ein weitgehend entspanntes Zusammenleben der Gruppen in relativ kleinräumigen Innenställen und Außengehegen wurde durch folgende soziale Verhaltensweisen der DikDiks ermöglicht, für die es im Freileben der Tiere teilweise keine entsprechende Situation gibt, in der sie beobachtet werden könnten: Die adulten Weibchen waren in der Lage, untereinander eine stabile soziale Rangordnung mit ritualisierten Verhaltensweisen aufzubauen, die aggressive Interaktionen zu seltenen Ausnahmen werden ließ. Auf ihre Bedeutung für die Haltung im Sinne einer Ausfüllung des Tagesregims mit Aktivitäten wurde hingewiesen. Rivalitäten um den einzigen verfügbaren Bock gab es ebensowenig wie an den Plätzen begrenzter Ressourcen, obwohl das älteste, am längsten mit dem Bock zusammenlebende Weibchen die  $\delta$ -Stellung einnahm und auch den engsten Sozialkontakt zum Bock pflegte. Alle Weibchen hielten ihren Ruheplatz ein und konnten die geschlechtsspezifischen Markierungsplätze benutzen (bei DikDiks haben die Geschlechter verschiedene Markierungsorte). Dadurch wurden Spannungen verhindert.

Gruppenbindend wirkten sich vor allem die Rangrituale aus, das heißt, das aggressionslose Demonstrieren der aktuellen Rangordnungsstellung, ferner die Verfügbarkeit eines Beschwichtigungsverhaltens durch infantile Verhaltensweisen (Spiel, Saugversuche rangniedriger an ranghohen Weibchen) und die soziale Attraktion, die ranghohe für rangniedrige Weibchen haben. Bemerkenswert war die gemeinsame Aufzucht von Kälbern: Gemeinsames Fressen der Nachgeburt, Urinabtrinken und Milchkotfressen vom Kalb, gemeinsame Fellpflege und wiederholt auch Säugen fremder Kälber. Da sich fortpflanzende DikDiks in der Wildbahn paarweise leben, gibt es für diese Phänomene dort keine Entsprechungen.

Spannungen in der Gruppe, vom Tiergärtner als belebend durchaus erwünscht, ergaben sich aber auch sowohl durch angeborenes als auch situationsbedingtes Verhalten, z.B. Fluchtverhalten vor fremden Kälbern. In der Wildbahn dürfte dieses Verhalten dabei mitwirken, daß das Mutter-Kind-Band nach einem halben Jahr aufgelöst wird, wenn die Mutter ihr nächstes Kalb gesetzt hat. Aggressives Verhalten ging von brünstigen oder sich zur Geburt vorbereitenden Weibchen aus, die einige Tage lang das gesamte Gehege oder den Innenstall als Revier im Alleinbesitz beanspruchten; manchmal ergab es sich auch situationsgebunden, unabhängig von diesen beiden mit der Fortpflanzung verbundenen Ereignissen. Spannungen waren ferner häufig am Kotplatz zu sehen, an dem die DikDik-Antilopen ein sogenanntes Kot-Zeremoniell zeigen, das hier nicht näher beschrieben werden soll. Zumindest zeitweilig wurden dann die sozialen Rangunterschiede durch aggressives Verhalten dokumentiert.

Im Verlaufe der jahrelang betriebenen Zucht zeigte sich aber auch mehrfach, daß die Mutter-Kind-Beziehungen bei den DikDiks nicht mit der Gruppenhaltung dieser Antilopen übereinstimmen. Wohl kennen DikDik-Mütter ihr eigenes Kalb sehr genau, und sie meiden z.B., da zum Abliegetyp gehörend, streng

seinen Liegeplatz, obschon sie sich durchaus in nächster Nähe eines fremden Kalbes ablegen. Wie die meisten von uns beobachteten Paarhuferkinder wechseln die DikDik-Kälber anfänglich die Mutter mit anderen adulten Tieren derselben Art (in unseren großen Gesellschaftsgehegen übrigens auch mit Angehörigen einer anderen), und sie verlassen ihr Lager, wenn ein anderes Mitglied der Gruppe getrillert hat und sie diesen Ruf als Aufforderung zum Saugen mißverstanden haben. Sind aber mehrere saugende Kälber in der Gruppe, unterscheiden die Mütter beim Säugen nicht zwischen dem eigenen und einem fremden Kalb, auch wenn schon erhebliche Alters- und damit Größenunterschiede zwischen den Kälbern bestehen. Sie säugen ein fremdes Kalb sogar in einem Umfang, daß das eigene Kind Schaden nimmt, insbesondere, wenn das fremde Kalb, weil größer und kräftiger, sich rascher Zugang zum Gesäuge verschafft. Bei den allermeisten anderen Antilopenarten lassen die Weibchen fremde Kinder nicht mittrinken und weisen sie mit deutlichen Hornstößen ab. Die Weibchen vieler Cervidenarten hingegen säugen durchaus auch einmal ein fremdes Kalb, wozu sie ohne Schädigung des eigenen offenbar in der Lage sind. Manche Cerviden sind pluripar, Zwillingsgeburten sind bei ihnen häufig, anders als bei den meisten Antilopen. Bei den DikDiks müssen die Kälber bereits von der zweiten Lebenswoche an langsam und von Beginn des zweiten Monats an in einem beträchtlichen Umfang zur Muttermilch feste Futterstoffe aufnehmen, wenn ihr Wachstum optimal verlaufen soll. In ihren Revieren dürften DikDik-Mütter so gut wie niemals mit einem fremden Kalb in Berührung kommen. Daher hat es keinen Selektionsdruck zur Unterscheidung zwischen einem fremden und dem eigenen Kalb gegeben. Unter Zoobedingungen gehört die Korrektur dieses Verhaltens zu den Aufgaben des Managements und ist ohne Schwierigkeiten von jedem ausgebildeten Tierpfleger mit Hilfe der Waage und einer entsprechenden Milchdiät ohne Schaden oder auch nur Beeinträchtigung von Mutter und Kalb vorzunehmen, wobei der Umstand, daß das Kalb zum Abliegetyp gehört und sich bei Annäherung drückt, hilfreich ist.

Ich will noch einmal ausdrücklich betonen, daß Fehlleistungen der Mütter bei der natürlichen Aufzucht von DikDik-Kälbern in Gruppenhaltung, wenn mehrere noch saugende Kälber gleichzeitig vorhanden sind - die Säugezeit beträgt etwa sechs bis zehn Wochen, so daß in einer DikDik-Gruppe diese Situation nicht allzuoft eintritt -, nicht als Ausfallerscheinung zu werten ist, die durch die Haltung oder gar durch die Zucht mehrerer Generationen im Zoo bewirkt wird. Dafür könnte man das Phänomen nur halten, wenn man es isoliert und ohne Berücksichtigung der entsprechenden Situation in der Wildbahn betrachten würde. Von sehr vielen Zootieren fehlen derart gründliche Freilandstudien, wie wir sie vom DikDik vorliegen haben. Deshalb fällt es dem Tiergärtner mitunter schwer, Verhaltens- oder physiologische Störungen der beschriebenen Art richtig zu werten oder überhaupt zu verstehen. Vor voreiligen Schlüssen sei also gewarnt.

Ähnliche Erfahrungen wie mit dem neotraginen Zwergrüssel-DikDik haben wir im Zoo Hannover bei der Gruppenhaltung der Schirrantilope, einer tragelaphinen, also den Rindern verwandten Antilope gemacht. Sie lebt in der Wildbahn größtenteils solitär und nur kurzfristig, während des Östrus der Weibchen, in Paaren territorial. Die Weibchen dieser Antilopenart unterschieden ebenfalls beim Säugen ihr Kalb von fremden Kälbern nicht. Auch bei dieser Antilopenart bildet sich unter den Weibchen eine soziale Rangordnung aus, im großen und ganzen den Verhältnissen beim Zwergrüssel-DikDik vergleichbar, mit Unterschieden im Detail, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll. Die positiven Aspekte, die sich bei der Haltung in einer Familiengruppe aus der Dynamik und den Spannungen der sozialen Rangordnung für die Tiere selbst (als Ersatz für in der Zooumwelt unabänderlich fehlende Umweltreize) und für die Zoobesucher ergeben, lassen die Notwendigkeit, Wachstum und Entwicklung der Kälber in der Gruppe zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren, als einen gering zu veranschlagenden Eingriff erscheinen. Manipulierende Einflußnahme des Tierpflegers ist ein ursächlich und notwendigerweise mit der Haltung von Wildtieren verbundener Faktor. Gehaltene Tiere sind im Unterschied zu freilebenden niemals sich selbst überlassen, ihre Beeinflussung durch den Tierpfleger ist essentiell notwendig. Die eingangs genannten Gütekriterien der Tierhaltung lassen erkennen, daß auch bei quantitativ ganz anders sich einstellendem Sozialverhalten und bei vom Natürlichen abweichenden sozialen Bezügen auch solitär und paarweise in der Wildbahn lebende Tiere unter Berücksichtigung der spezifischen Faktoren des "Lebensraumes Zoo" in Gruppen "artgerecht" gehalten werden können.

Nicht nur Wiederkäuer, auch verschiedene Großkatzen (Pantherinae) oder Känguruhs (Macropus) sowie Angehörige anderer Säugetiergruppen, die vornehmlich paarweise, solitär oder gelegentlich in Aggregationen in der Wildbahn angetroffen werden, bilden bei der Gruppenbildung im Zoo eine stabile soziale Rangordnung mit all ihren Charakteristika aus.

## Die Reaktionen landwirtschaftlicher Nutztiere auf ihre Haltung

(The Responses of Farm Animals to Being Handled<sup>+</sup>)

R. KILGOUR

Der Umfang der am Tier ausgeführten Arbeiten wird in der modernen Landwirtschaft immer größer. Das muß nicht immer direkten Körperkontakt mit dem Tier bedeuten, das Tier kann auch aus anderen Anlässen bestimmten Erregungen ausgesetzt sein. Die Brunstsynchronisation bei Fleischkühen, die künstliche Besamung von Rindern oder Schafen und die sorgfältige Aufzeichnung von Gewicht und Geschlecht bei den Neugeborenen sind einige Beispiele für den immer häufiger werdenden Kontakt zwischen Nutztieren und ihren Haltern. Anspruchsvolle Zuchtbuchführungen erfordern häufiges Wiegen der Tiere, was noch vor zehn Jahren auf den landwirtschaftlichen Betrieben in diesem Ausmaß nicht üblich war.

Jede am Tier ausgeführte Arbeit, erst recht jede mangelhaft ausgeführte, kann sich auf dieses Tier auswirken, und dies führt in einigen Fällen zu neuen Komplikationen, die wiederum gemeistert werden müssen. Die Arbeiten von DUFTY (1972, 1977) weisen darauf hin, daß sich - zumindest unter gewissen Umständen - eine Beziehung zwischen der Anzahl schwerer Geburten bei Färsen und der zunehmenden Kontrolle und Arbeit am Tier ergibt (Tab. 1), und die Untersuchungen von Geburtswehen bei Kühen (WELCH, pers comm.) deuten darauf hin, daß die in Wehen befindliche Kuh aufgrund adrenergischer Mechanismen die Möglichkeit hat, Beginn und Verzögerung der Wehen gewissermaßen zu steuern.

Tab. 1: Schwer- und Totgeburten-Rate bei Färsen unter unterschiedlichen Haltungsbedingungen

Haltungsbedingungen	Totgeburt	Schweregeburt
ungestört auf der Weide belassen	8	14
im Stall, unüberwacht	-	19
in Boxen, unüberwacht	-	50
in Boxen, überwacht	-	65
normaler Umgang	27	
ganzjährige Stallhaltung	35	

<sup>+</sup>) Übersetzung durch Lieselotte Rodrigues, KTBL

KILGOUR und DE LANGEN (1970), PURCHAS (1973), REID und MILLS (1962) versuchten anhand von Plasma-Kortikosteroid-Analysen, die tierische Belastung bei einer Anzahl von Schafhaltungsarbeiten wie Scheren, Tauchbaden, Befördern zu ermitteln. Kortisol- und Katecholamin-Profile wurden bei Lämmern während des gesamten Transportablaufs vom Betrieb zum Schlachthof aufgezeichnet, eine Reihe von Vorgängen, die sich auf mindestens 24 Stunden erstrecken (PEARSON u.a. 1977). DUCHESNE und PERRY (1976) und GRANDIN (1978) stellten fest, daß beim Anschnitt dunkelwerdendes Fleisch von Mastrindern irgendwie mit sozialen Wechselwirkungen zusammenhängt, bedingt durch das Zusammenpferchen fremder Tiere nach Ankunft im Schlachthof. Diese Feststellung ist ein weiterer Beweis für etliche tierische Reaktionen, die unter verschiedenen Voraussetzungen aus verschiedenen Gründen mit der am Tier verrichteten menschlichen Arbeit einhergehen. Je größer der Umfang der Haltungsarbeiten, um so größer ist auch das Unfallrisiko für den Viehpfleger. KILGOUR und HOUSTON (1979) haben hierfür statistisches Material zusammengetragen und auf die Ernsthaftigkeit dieses Problems für die neuseeländischen Landwirte hingewiesen.

#### Eine Definition für Umgang mit dem Tier

KILGOUR (1978) umriß Umgang mit dem Tier als das Verfahren, in dem der Betreuer eine Arbeit an einem Haustier verrichtet, die dem Tier ein gewisses Maß an Freiheitsbeschränkung und Willfähigkeit abverlangt. Haltungseinrichtungen umfassen Höfe, Ställe, Pferche, Rennbahnen, Halfter und andere Mechanismen, die Tiere daran hindern, gewaltsam auf Arbeiten, die an ihnen verrichtet werden, zu reagieren oder auszubrechen. Ziel dieses Beitrags ist es, eine Reihe von Haltungssituationen und Mustern der dem Tier abverlangten Anpassung und - damit zusammenhängend betrachtete - Faktoren im einzelnen aufzuzeigen.

Jedes Haltungsverfahren erfordert die Re-Definition des für das Tier verfügbaren Raumes, ob es sich im Hof, Pferch oder auf der Abladerampe befindet. Wesentlich ist die Kenntnis der wahrscheinlichen Reaktionen von Haustieren auf stark reduzierte Raumverhältnisse. DONALDSON u.a. (1972) starteten Untersuchungen, um diese Reaktionen bei Kühen nachzuweisen. Frisch mit einem Brand versehene Kälber werden von panischem Schrecken erfüllt und stürzen sich nach Freilassung - wenn sie nicht leicht zu ihrer Herde zurückfinden - in Abzäunungen hinein und steigern sich in ihrer Qual bis zu einem Punkt, wo es schwierig sein dürfte, irgendeine Arbeit an ihnen zu verrichten (HASALL, 1974). Die erste Erfahrung kann das Tier auf eine spezifische Reaktionsweise prägen, das erste am Tier verübte Verfahren sollte daher sorgfältig und zügig erfolgen.

### Umgang mit Schafen

Die praktischen Grundlagen für die Schafhaltungsarbeiten, die HOPKIN und eine Reihe australischer landwirtschaftlicher Berater niedergelegt haben, wurden systematisch auf ihre Begründung hin geprüft. Man ist dadurch auf neue Erkenntnisse gestoßen (zusammengefaßt von KILGOUR, 1979). Bei traditionellen Schafhaltungsverfahren kommen zwei grundlegende Verhaltensmuster bei der Führung der Herde zur Anwendung. Sehr zahme Schafe werden darauf abgerichtet, als Leittiere während des Behandlungsablaufs zu fungieren. Aufgrund der Art und Weise, wie allelomimetische Verhaltensmuster in dieser Tierart zum Ausdruck kommen, wird bei diesen Leittieren die Belastung als geringfügig empfunden, was dann die Arbeit an den Schafen erleichtert. Der ursprünglich räuberische Haushund ist nach sorgfältigem Training dazu benutzt worden, die Schafhaltungsarbeiten zu unterstützen. Auf offener Weide oder größeren Höfen, wo die Schafe als Herde reagieren und ausbrechen können, kann ein gut abgerichteter Hund von großem Vorteil sein, was jedoch in begrenzten Raumverhältnissen nicht zutrifft. Wo Schafe mit Hunden in Ghana aufgezogen wurden, zeigen die Schafe geringe Reaktionen, außer Standhalten und Kämpfen, und es ist unmöglich, sie mit Hunden zu hüten (BURNS, 1974) - ein Beweis dafür, daß sich frühe Erfahrung auf spätere Reaktionsmuster auswirkt.

### Umgang während des Melkens

Milchkühe sind zweimal am Tag dem engen Kontakt mit Menschen ausgesetzt, den sie ertragen lernen müssen. Manche Melker haben bessere Beziehungen zu ihren Herden als andere (GRADEN, 1971; SEABROKK, 1973) und erzielen unter sonst gleichen Bedingungen bessere Leistungen von ihren Kühen. KILGOUR hat einen Überblick über Milchflußmuster von Kühen beim Betreten und Verlassen des Melkstandes und ihre Verhaltensmuster während des Melkens gegeben (1977). Geplant ist auch ein Modell zum Verständnis der Wirkungen des elektrischen Stroms im Körper der Kuh während des Melkvorgangs; es wurden die geringsten Schwellenwerte ermittelt für den Nachweis elektrischen Stroms nach Anlegen der Elektroden auf Brust, Steiß und Zitzen der Kuh (WHITTLESTONE u.a. 1975). KILGOUR (1977) zieht daraus eine Reihe von Folgerungen:

1. Melken sollte unter idealen Bedingungen mit Freude und nicht mit Unlust verbunden sein.
2. Hinreichende Hof- oder Wartepplatzflächen sind erforderlich. Bevor ein Nachtreibemechanismus betätigt wird, der die Kühe vorwärts zwingt, sollte ein deutliches Zeichen gegeben werden.
3. Wenn Störreize wie der Anblick von Fremden oder fremde Geräusche vermieden werden, ist besseres Melken möglich.
4. Wesentlich ist eine feststehende Routine und Regelmäßigkeit.

5. Der Melkstand sollte nicht für unangenehme Maßnahmen, wie tierärztliche Untersuchungen, benutzt werden.
6. Die Kühe sollten beim Verlassen des Melkstandes einen deutlichen Auslaß zur Weide und visuellen Kontakt mit den vorangehenden Kühen haben.
7. Periodische Störreize sollten vermieden werden.
8. Ein ruhiger, sensibler Melker ist Voraussetzung für optimale Leistung der Kühe.

Ist mehr Eile erforderlich oder soll eine größere Anzahl Kühe gemolken werden, so besteht die Neigung, mit Strafe verbundene Verfahren einzuführen. Bei den Tieren Furcht zu erregen, ist nicht der beste Weg zu guten Leistungen. Für die Kuh bedeutet das Auftauchen eines fremden Tieres in der Stallherde eine schwierige soziale Anpassung. Um dies zu vermeiden, halten viele moderne Milchviehbetriebe lieber Herden gleichen als unterschiedlichen Alters. Die durch das Zuführen eines fremden Tieres in die Herde bedingten Wirkungen auf spätere Abkalbungen sind nachgewiesen worden (BREMNER, 1975).

#### Der Umgang mit Rotwild

Im Laufe langer Jahre hat die Landwirtschaft Verfahren zur Haltung ihrer Nutztiere entwickelt, die die Tiere zu jener Anpassungsfähigkeit brachten, die für eine gute Produktion erforderlich ist. Die Zähmung anderer Tierarten hat äußerst feine Wechselwirkungen zwischen dem tierhaltenden Menschen und dem gehaltenen Nutztier aufgezeigt. Rotwild und Damwild werden in einer Reihe von Ländern als gleichermaßen nützlich für die Bewirtschaftung von Grenzbetrieben betrachtet. KELLY und DREW (1976) haben ihre Erfahrungen im Umgang mit als Nutztier gehaltenem Rotwild auf Betrieben in Neuseeland folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Gatter werden an den Rändern von Feldern aufgestellt, die an Weideland grenzen, wo sich freies Rotwild aufhält.
2. Normale 8-draht-Zäune, wie für andere Nutztiere üblich, halten Damkitzen und erwachsene Tiere nicht zurück, so daß Drahtnetze erforderlich sind.
3. Rotwildgruppen lassen sich sowohl vom Menschen als auch vom Hund auf dem Betrieb umhertreiben; wenn die Gatter aber offen gelassen werden, treiben sie von allein umher.
4. Wartungshöfe sollten feste Abzäunungen haben und möglichst keine Ecken.

Die hiesige Erfahrung mit Damwildhaltung ist ähnlich, abgesehen davon, daß dieses Wild sich leichter schrecken und erregen läßt und daher große Sorgfalt bei den Haltungsarbeiten erforderlich ist.

### Modelle für Streßfaktoren

Untersuchungen über Fangstreß bei wilden Tieren während des Transportes zu den Zoologischen Gärten haben einige Einflüsse dieser Tätigkeiten auf Rotwild und andere Tiere beleuchtet. Die physiologischen Auswirkungen wurden von FOWLER (1974) aufgezeigt und sind in Abbildung 1 zusammengefaßt.

Auf andere Muster, nach denen sich Haltungsverfahren und Zusammenpferchen auf das auf dem Betrieb gehaltene Tier auswirken, ist von Mc BRIDE (1968) hingewiesen worden; THURLEY (1972), von KILGOUR erläutert (1978), und BECK (1962) s. Abbildung 2. Allgemein beziehen sich diese Muster auf im Freien oder in geeigneten Räumlichkeiten gehaltene Tiere.

### Bedingungen der Intensivhaltung

Europäische Wissenschaftler leisteten wichtige Beiträge für die Beantwortung der Frage, wie Tiere durch die Intensivhaltung belastet werden. Die immer wiederkehrende Schilderung neuer "Untugenden" bei Verhaltensweisen von Schweinen, einschließlich der jüngsten Dokumentation über Vulvasaugen (SAMBRAUS u.a., 1978), weisen darauf hin, daß die Suche nach Reizen bei einem aktiven Tier wie dem Schwein selbst in äußerst eingeschränkten Umweltbedingungen eine Vielzahl von Formen annehmen kann. Anomales Verhalten oder ein Verhalten, das in einer gegebenen Situation als unangebracht erscheint, ist wahrscheinlich die letzte Zuflucht von Tieren, die stark in ihrer Freiheit eingeschränkt sind, und dürfte ihnen erlauben, ihr Verhalten unter starker sensorischer Entbehrung auszubalancieren. Die ersten Untersuchungen von MELZACK und SCOTT (1957) mit unter Entziehung gesetzten Hunden zeigen Reaktionen, die den in Intensivhaltungssystemen beobachteten Syndromen merkbar ähnlich waren. Um unser Verständnis für solches Verhalten zu vertiefen, ist ein allgemeines Modell erforderlich. MATTHEWS und KILGOUR (1978) haben darauf hingewiesen, daß ein Modell von Bedingungsfaktoren, das in der Analyse von Nebenverhaltensweisen, Konflikt und Aspekten freiheitsentziehender Belastung bei Laborsäugetieren sehr hilfreich gewesen ist, ebenso sinnvoll für das Verständnis oben beschriebener Verhaltensweisen sein könnte.

### Anpassungslernprozesse

Obwohl tierische Lernprozesse vorwiegend bei Labortieren wie Ratten und Tauben untersucht worden sind, weist alles darauf hin, daß landwirtschaftliche Nutztiere erhebliche Lernfähigkeiten haben. BRELAND und BRELAND (1966) richteten eine Vielzahl von Nutztieren erfolgreich auf verschiedene Aufgaben ab, und KILGOUR (1972a) gelang es, anhand des Hebb-Williams Closed-Field-Test Daten über Schafe, Rinder, Schweine und Hunde zu sammeln, die annähernde Vergleiche mit Labortieren erlauben, mit denen POLLARD und Mitarbeiter (1971) die gleichen Untersuchungen durchführten.

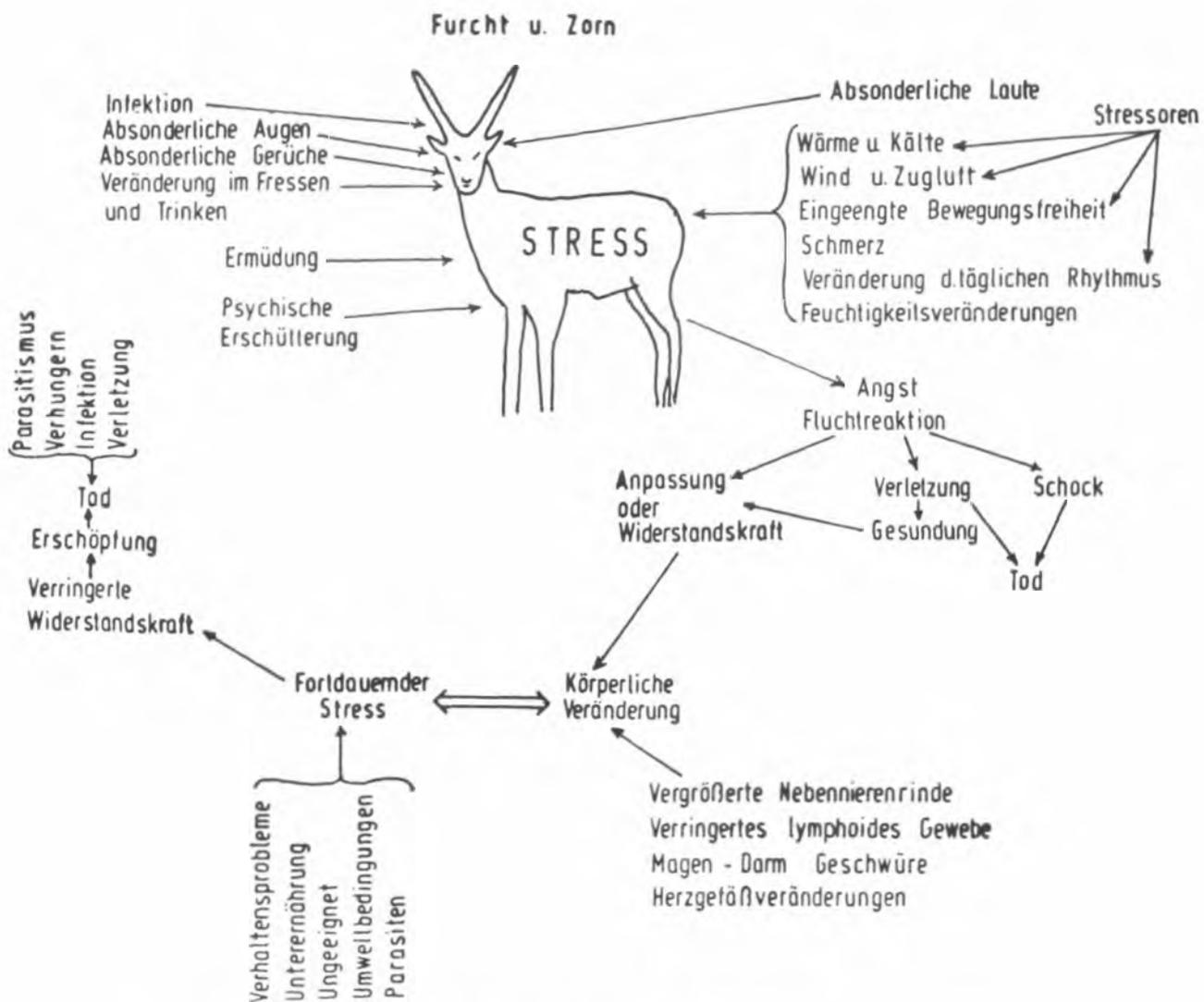


Abb. 1: Streß verbunden mit Freiheitsbeschränkung und Transport von in Freiheit lebenden Tieren (nach FOWLER, 1974)

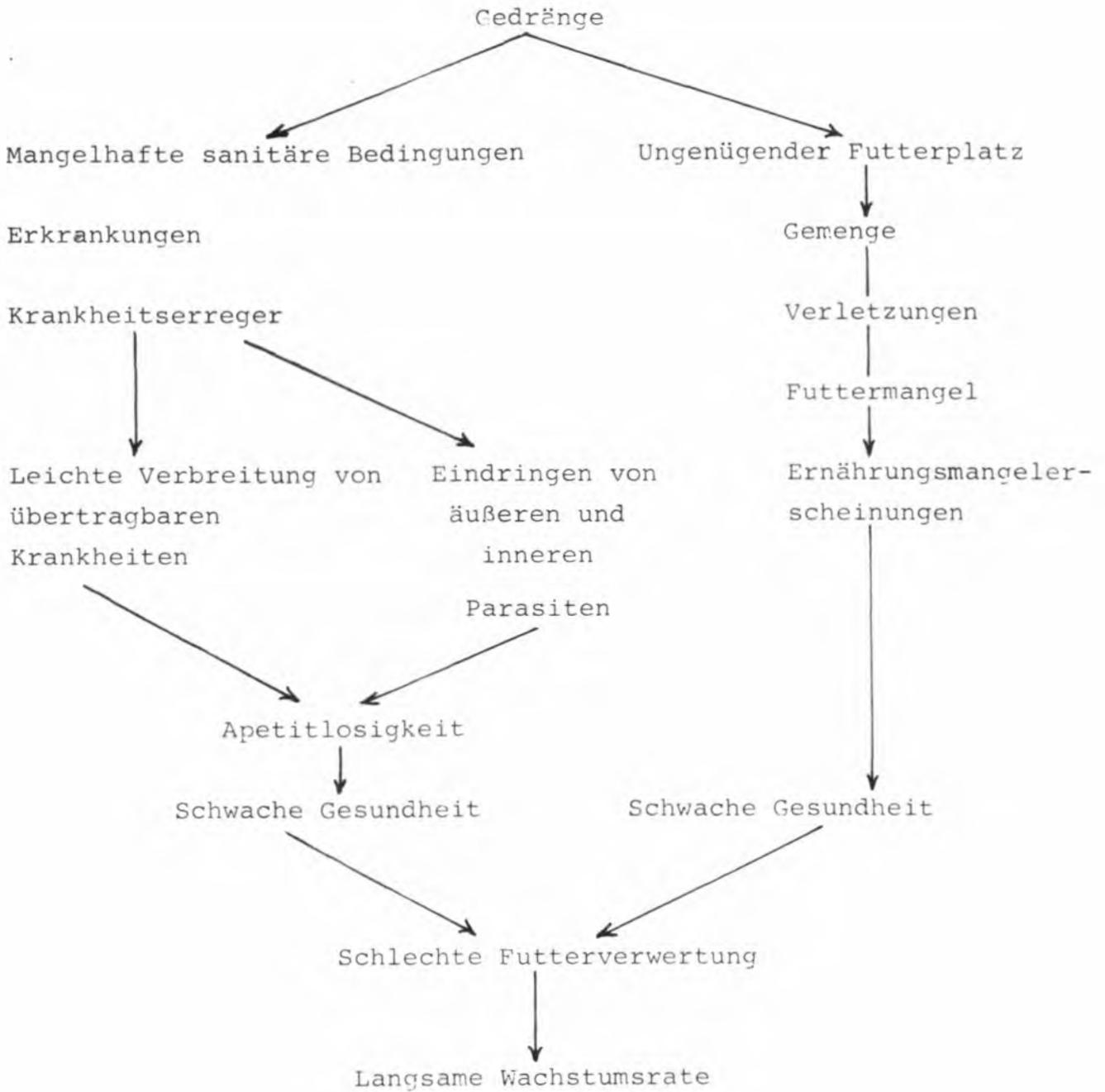


Abb. 2: Stressfaktorenmodell für die Schweinehaltung (nach Beck, 1962)

Tabelle 2 zeigt die vergleichswisen Punktzahlen, die die einzelnen Tierarten bei der Erfüllung von Umgehungsaufgaben erreichten. Es erweist sich, daß die Haustierarten sowohl in der Punktzahl für die Lernfähigkeit als auch in der Gesamtfehlerquote vergleichsweise gut abgeschnitten haben.

Tab. 2: Erreichte Punktzahlen für Lernfähigkeit und Gesamtfehler verschiedener Tierarten im Hebb-Williams Closed-Field-Test

Getestete Tierarten	Anzahl	Lernfähigkeit	Gesamtfehler
Hunde	15	93.2	244.0
Milchkühe	73	90.2	251.9
Milchziegen	21	91.4	258.5
Mutterschafe	79	85.0	266.8
Schweine	63	92.6	422.6
Katzen	12	81.1	484.8
Ratten	24	75.8	673.4
Frettchen	8	70.0	989.5
Hennen	18	61.5	1009.9
Tauben	6	66.5	1177.7
Meerschweinchen	6	53.7	1267.2
Mäuse	6	48.1	1430.5

Die Lernfähigkeit des landwirtschaftlichen Nutztieres könnte für den Umgang mit dem Tier besser genutzt werden. Abgesehen vom Hund, der in den Aufgaben des Schafehütens, Drogenaufspürens, als Polizeihund oder Blindenführer abgerichtet wird, sind die Lernfähigkeiten der Schafe, Rinder und Schweine in der landwirtschaftlichen Praxis unberücksichtigt geblieben. Viele in Intensivstallhaltung vorhandene Bedingungen schließen nicht nur solche Fähigkeiten aus, sondern verursachen Langeweile und Stumpfsinn. Reagieren nun die Tiere innerhalb der Grenzen solcher Umweltbedingungen, so wird ihr Verhalten als abartig qualifiziert.

#### Frühe Erfahrung und Anpassung

Prägungsähnliche Prozesse finden augenscheinlich in der sensorischen Phase kurz nach der Geburt der landwirtschaftlichen Nutztiere statt. SAMBRAUS (1978), SMITH u.a. (1966), KILGOUR (1973) haben Beispiele für diese Bindungen an Tiere oder Gegenstände aufgeführt. Die bewußte Entwicklung von

Jungtierbindungen an Aspekte der Stallumweltbedingungen oder an einen mit ihnen im Umgang stehenden Menschen zum Zweck der Belastungsminimierung oder gar -bewältigung unter Bedingungen, die ansonsten als unmenschlich erscheinen würden, ist von der Forschung nicht genügend beachtet worden. POINDROU (1976) hat die Verhaltensänderungen von Lämmern bei Annäherung an ihre Mütter oder fremde Mutterschafe, die ihren Geruchssinn entweder bewahrt oder verloren hatten, im einzelnen untersucht. Er wollte feststellen, wie das Lernen ihre Reaktionen verändert. KILEY (1976) und KILGOUR (1972 b) haben ähnliche Untersuchungen durchgeführt mit Kälbern, die von fremden Kühen entweder zusammen mit dem eigenen Kalb oder einer Gruppe von Pflegekälbern aufgezo-gen wurden. Die sensorische Phase für die Bindung zwischen Kuh und Kalb ist äußerst kurz (HUDSON und MULLORD, 1977), die zwischen Mutterschaf und Lamm etwas länger, ungefähr vier Stunden (COLLIAS, 1956). Im Hinblick auf die hormonale Geburtssteuerung bei Schafen könnte ein kleiner Aufwand an früher Erfahrung diese Tiere auf technisch hochentwickelte Stallbedingungen konditionieren, ohne daß später physiologische Belastungserscheinungen auftreten. Dieses Gebiet der Verhaltensmuster-gestaltung bedarf systematischer Untersuchungen.

Die Untersuchung des in diesem Beitrag breit umrissenen Umgangs mit dem Tier, der die räumliche Beschränkung einschließt, wird weiterhin ein un-strittenes Gebiet bleiben, solange von jeder landwirtschaftlich genutzten Tierart ein deutliches und klares Ethogramm nicht feststeht. Dann erst wird es möglich sein, tierische Reaktionen unter Bedingungen neu konzipierter Stallbauten, die auf Jahre hinaus die landwirtschaftlichen Entwick-lungen in der westlichen Welt bestimmen werden, vorauszusagen. Es wird möglich sein, die landwirtschaftlichen Nutztiere unter größter Berücksich-tigung ihres Wohlergehens optimalen Verfahrenstechniken auszusetzen.

#### Literaturangaben

- BECK, P.C.: Stress factors in pig raising. J. agric West. Aust. 3 (1962), S. 721-725.
- BRELAND, K.; M. BRELAND: Animal Behaviour. Macmillan, New York (1966), S. 1-210.
- BREMNER, K.J.: Social interactions among dairy cows during herd formation. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 35 (1975), S. 231-237.
- BURNS, M.: The mutual behaviour of sheep and sheep dogs in Ghana. Trop. Agric. 46 (1969), S. 91-102.
- COLLIAS, N.E.: The analysis of socialization in sheep and goats. Ecol. 37 (1956), S. 228-239.

- DONALDSON, S.L.; J.L.ALBRIGHT;  
M.A. ROSS: Space and conflict in cattle. Proc. Indiana Acad. Sci. for 1971, 81 (1972), S. 352-354.
- DUCHESNE, H.; C.G. PERRY: Management and behaviour factors affecting the incidence of dark cutting beef. Proc. Brit. Soc. Anim. Prod. 4 (1975), S. 97 (abstract).
- DUFTY, J.H.: Clinical studies on bovine parturition. Aust. vet. J. 48 (1972), S. 1-6.
- DUFTY, J.H.: In Handling calving difficulties. Rural Res. in CSIRO 97 (1977), S. 21-24.
- FOWLER, M.E.: Veterinary aspects of restraint and transport of wild animals. Int. Zoo Yearbook, 14 (1974), S. 28-33.
- GRADEN, A.P.: Florida dairymen overcome labour shortage by luring female help. Dairy Herd Mgmt. 8 (7) (1971), S. 14.
- GRANDIN, T.: The effect of social regrouping on the incidence of dark cutting carcasses in beef steers. Proc. Ann. Meet. Amer. Soc. Anim. Sci. (1978), S. 1-20.
- HASSALL, A.C.: Behaviour patterns of beef cattle in relation to production in the dry tropics. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 10 (1974), S. 311-313.
- HUDSON, S.J.; M.M.MULLORD: Investigations of maternal bonding in dairy cattle. Appl. Anim. Ethol. 3 (1977), S. 271-276.
- KELLY R.W.; K.R. DREW: The behaviour and growth of deer on improved pastures. In "Deer farming in New Zealand - progress and prospects". NZ Soc. Anim. Prod. Publ. 5 (1976), S. 20-25.
- KILEY, M.: Fostering and adoption in beef cattle. Brit. Cattle Breed. Club Digest. 31 (1976), S. 42-55.
- KILGOUR, R.: An examination of the temperamental and ability characteristics of large animals under open-field and stress conditions. D. Phil. Thesis, University of Waikato, Hamilton, New Zealand. (1972a), S. 1-402.
- KILGOUR, R.: Some observations on the suckling activity of calves on nurse cows. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 32 (1972b), S. 132-138.

- KILGOUR, R.: Sensitive periods in the lives of farm animals. NZ Jl. Agric. 126(3) (1973), S. 18-23.
- KILGOUR, R.: Cow behaviour during yarding and milking. Proc. 5th Aust. milk. Conf., Hawkesbury Agric. Coll. NSW, Australia (1974), (1977), S. 34-60.
- KILGOUR, R.: Minimising stress on animal during handling. Proc. 1st World Congr. Ethol. appl. Zootech. Madrid, October E-IV-5 (1978), S. 303-322.
- KILGOUR, R.: Some applied aspects of Ethological research in New Zealand. Tierzucht (1979).
- KILGOUR, R.; H. DE LANGEN: Stress in sheep resulting from farm management practices. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 30 (1970), S. 65-76.
- KILGOUR, R.; J.B. HOUSTON: Accidents to farmers from handling animals. NZ Fmr. (1979).
- MATTHEWS, L.R.; R.KILGOUR: Free-operant studies on farm animals and their relevance to intensive farming. 1st World Congr. Ethol. appl. Zootech. Madrid. October E-1-6 (1978), S. 71-76.
- McBRIDE: Behavioural measures of social stress. In "Adaptation of domestic animals", Ed. Hafez, E.S.E., Lea and Febiger, Philadelphia (1968), S. 360.
- MELZACK, R.; T.H. SCOTT: The effects of early experience on the response to pain. J. Comp. Physiol. Psychol. 50 (1957), S. 155-161.
- PEARSON, A.J.; R.KILGOUR; H. De LANGEN; E. PAYNE: Hormonal responses of lambs to trucking, handling and electric stunning. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 37 (1977), S. 243-248.
- POINDRON, P.: Mother-young relationships in intact or amosmic ewes at the time of suckling. Biol. of Behav. 2 (1976), S. 161-177.
- POLLARD, J.S.; M.D.BALDOCK; R.F.V. LEWIS: Learning rate and use of visual information in five animal species. Aust. J. Psychol. 23 (1971), S. 29-34.
- PURCHAS, R.W.: The response of circulating cortisol levels in sheep to various stresses and to reserpine administration. Aust. J. biol. Sci. 26 (1973), S. 477-489.

- REID, R.L.; S.C.MILLS: Studies on the carbohydrate metabolism of sheep. XIV. The adrenal response to psychological stress. *Aust. J. agric. Res.* 13 (1962), S.282-295.
- SAMBRAUS, H.H.: Prägung. In *Nutztier Ethologie, Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis.* Ed. Sambraus, H.H. Paul Parey, Hamburg (1978), S. 31-39.
- SAMBRAUS, H.H.; B. SOMMER; H. KRAUSSLICH: Verhalten von Sauen in verschiedenen Haltungssystemen. *Proc. 1st World Congr. Ethol. appl. Zotech.* (1978), S. 99-102.
- SEABROOK, M.F.: A study of the influence of the cowman's personality and job satisfaction on milk yields of dairy cows. *J. Agric. Labour Sci.* 1 (1973), S. 49-93.
- SMITH, F.V.; C. v. TOLLER; T. BOYES: The 'critical period' in the attachment of lambs and ewes. *Anim. Behav.* 14 (1966), S. 120-125.
- THURLEY, D.C.: Some factors predisposing to perinatal lamb mortality. *Proc. 2nd Seminar. NZ Vet. Assoc., Sheep Soc., June* (1972), S. 95-125.
- WHITTLESTONE, W.G.; M. MULLORD; R. KILGOUR; L.R. CATE: Electric shocks during machine milking. *NZ vet. J.* 23 (1975), S. 105-108.

## Domestikations- und gefangenschaftsbedingte Verhaltensänderungen

H. BRUMMER

In diesem Referat sollen die durch Domestikation und Gefangenschaft bedingten Änderungen des Verhaltens gezeigt und die Frage gestellt werden, inwieweit diese Veränderungen identisch sind oder sich unterscheiden. Voraussetzung für die Bearbeitung domestikationsethologischer Probleme ist die Kenntnis der Wildart, die domestiziert wurde. Während bei unseren jüngsten Haustieren der Domestikationsprozeß unter unseren Augen stattfand und daher die domestizierte Wildart mit absoluter Sicherheit bekannt ist - z.B. beim Goldhamster und beim Wellensittich - war man bei unseren älteren Haustierarten zunächst auf Vermutungen angewiesen. Im Verlaufe der Domestikationsforschung gelang es dann weitgehend, auch die Stammform der alten Haustiere zu eruieren. Dabei zeigte sich, daß für jede Haustierart in der Regel nur eine Wildart als Ausgangsbasis in Frage kommt; die Annahme polyphyletischer Abstammung mancher oder aller Haustierarten wurde damit aufgegeben.

Für die wissenschaftliche Artbezeichnung der Haustiere wird daher auf Vorschlag von BOHLKEN (1961) in allen Fällen der Arname der Wildform benutzt, dem die Bezeichnung forma und der geprägte bisherige Arname hinzugefügt wird. Unser Hund heißt demnach *Canis lupus forma familiaris*, womit zu ersehen ist, daß der Haushund vom Wolf abstammt. Hier zunächst eine nach HERRE und RÖHRS (1972) erstellte Übersicht über Artbezeichnung und wilde Stammform der Haustiere:

<u>Domestizierte Form</u>	<u>Stammform</u>
Hausmeerschweinchen ( <i>Cavia aperea f. porcellus</i> )	Wildmeerschweinchen
Hauskaninchen ( <i>Oryctolagus cuniculus f. domestica</i> )	europäisches Wildkaninchen
Frettchen ( <i>Mustela putorius f. furo</i> )	Waldiltis
Hauskatze ( <i>Felis silvestris f. catus</i> )	Wildkatze
Hausesel ( <i>Equus africanus f. asinus</i> )	Afrikanischer Wildesel
Hauspferd ( <i>Equus przewalski f. caballus</i> )	Wildpferd ( <i>Equus ferus</i> , ausgestorben; auch das Przewalski-Wildpferd stammt von <i>Equus ferus</i> ab)

Domestizierte Form	Stammform
Hausschwein ( <i>Sus scrofa f. domestica</i> )	europäisch-asiatisches Wildschwein
Lama und Alpaka, als Rasse des Lamas ( <i>Lama guanicoe f. glama</i> )	Guanako
Trampeltier und Dromedar ( <i>Camelus ferus f. bactriana</i> )	Wildkamel
Hausren ( <i>Rangifer tarandus f. domestica</i> )	Ren
Hausrind ( <i>Bos primigenius f. taurus</i> )	Aurochs
Hausyak ( <i>Bos (Poephagus) mutus f. grunniens</i> )	Yak
Hausbüffel ( <i>Bubalis arnee f. bubalis</i> )	asiatischer Wasserbüffel
Balirind ( <i>Bos (Bibos) javanicus f. domestica</i> )	Banteng
Gayal ( <i>Bos (Bibos) gaurus f. frontalis</i> )	Gaur
Hausschaf ( <i>Ovis ammon f. aries</i> )	eurasiatisches Wildschaf
Hausziege ( <i>Capra aegagrus f. hircus ?</i> )	Bezoarziege (?)
Haustaube ( <i>Columba livia f.d.</i> )	Felsentaube
Europäisch-afrikanische Hausgans ( <i>Anser anser f.d.</i> )	Graugans
Höckergans ( <i>Anser cygnoides f.d.</i> )	Schwanengans
Hausente ( <i>Anas platyrhynchos f.d.</i> )	Stockente
Moschus- oder Türkenente ( <i>Cairina moschata f.d.</i> )	Wildmoschusente
Truthuhn ( <i>Meleagris gallopavo f.d.</i> )	Wildtruthuhn
Haushuhn ( <i>Gallus gallus f.d.</i> )	Bankiva-Huhn
Perlhuhn ( <i>Numida meleagris f.d.</i> )	Helmpferlhuhn

Um möglichst genaue Aussagen über gefangenschafts- und domestikationsbedingte Veränderungen des Verhaltens treffen zu können, muß das Verhalten der Wildform im Freileben und in der Gefangenschaft und das Verhalten der Haustierform bekannt sein. Dieses Wissen ist allerdings noch recht unvollkommen.

### Fehlende Flucht tendenz bei Haustieren

Auffallendster Unterschied zwischen Haus- und Wildtieren ist die nahezu fehlende Flucht tendenz des Haustieres gegenüber dem Menschen. Mit den Gesetzmäßigkeiten der Flucht und dem daraus abgeleiteten Begriff der Zahmheit hat sich HEDIGER (1934, 1935) intensiv beschäftigt. Ein Wildtier, das in Gefangenschaft gerät, hält zunächst noch seine volle Fluchtdistanz gegenüber dem Menschen aufrecht und muß erst eingewöhnt werden. Dieser Eingewöhnungsprozeß ist nichts anderes als der Versuch, die Fluchtdistanz gegenüber dem Menschen zu verringern. Wenn der Versuch gelingt, ist die Fluchtdistanz so weit herabgesetzt, daß das Tier nicht mehr zu fliehen versucht, wenn sich ein Mensch bis auf die Gehegegrenze nähert. Die meisten Zootiere verharren ihr Leben lang in einem solchen Zustand der Eingewöhntheit. Will man ein Tier zahm werden lassen, so müssen Fluchtdistanz und kritische Distanz soweit verkleinert werden, daß diese Distanzen Null erreichen; dann lassen die Tiere den Menschen an sich herankommen und sich u.U. auch berühren, das heißt, sie gestatten ihm im wesentlichen all das zu tun, was ein Artgenosse auch darf. Die Verkleinerung der ursprünglichen Fluchtdistanz gegen Null hin, nennt man Zähmung, den Zustand, der erreicht wird, wenn die Fluchtdistanz Null beträgt, nennt man Zahmheit. Die meisten Tiere im Zoo werden nicht zahm, sie werden nur bis zu einem gewissen Grade gezähmt. Haustiere sind in der Regel zahm von Geburt an, allerdings kann, je nach Halteungsart, ein verschieden großer Ausweichabstand (ZEEB, 1958) gegenüber dem Menschen eingehalten werden, der als Projektion verschiedener Antriebe aufzufassen ist (BRUMMER, 1971). Man kann davon ausgehen, daß die Zahmheit der Haustiere wesentlich von prägungsähnlichen Effekten bestimmt wird (SAMBRAUS, 1976), allerdings auf der Grundlage einer herabgesetzten Fluchtbereitschaft und einer gewissen Beeinflussung durch Artgenossen, genauer: durch das Ausbleiben von ansteckenden Fluchtreaktionen der Artgenossen.

Für eine erfolgreiche Domestizierung einer Tierart sind nach HEDIGER (1961) zwei Voraussetzungen notwendig, nämlich die Bereitschaft (und wohl auch das Vermögen) des Menschen zu domestizieren und eine Bereitschaft des Tieres, domestiziert zu werden. Auf der Tierseite gehört hierzu eine Bereitschaft zur Kontaktnahme, zum Zusammenleben mit dem Menschen, und eine gewisse Technophilie, also eine Aufgeschlossenheit gegenüber menschlichen Bauten und Einrichtungen; denn von technophoben Tierarten ist zu erwarten, daß sie einer menschlichen Annäherung negativ gegenüberstehen. Die Meinung, daß nur soziallebende Tiere zur Haustierwerdung befähigt sind, läßt sich nicht aufrecht erhalten, wie die Beispiele Wildkatze und Waldiltis zeigen. HEDIGER führt als Arbeitshypothese an, daß möglicherweise die Stellung einer

Tierart innerhalb der biologischen Rangordnung eine gewisse Prädisposition erzeugt, dergestalt, daß Alpha-Arten für eine Domestizierung nicht in Frage kommen - ähnlich wie Alpha-Tiere innerhalb einer sozialen Rangordnung weniger dressurgeeignet sind, als in der Rangordnung weiter unten stehende Mitglieder einer Gruppe. Unsere Kenntnis über die Frage einer Prädisposition ist über solche Spekulationen bisher nicht hinausgekommen. Fest steht jedenfalls, daß es zahlreiche Tierarten gibt, die sich offensichtlich nicht domestizieren lassen, wobei auch der alleinige Grund ausschlaggebend sein könnte, daß solche Tiere in Gefangenschaft sich nicht oder nur unzureichend zur Fortpflanzung bringen lassen.

#### Weitere Verhaltensänderungen von Haus- gegenüber Wildtieren

Außer der herabgesetzten Flucht tendenz zeigen Haustiere gegenüber ihren Stammformen Veränderungen des Verhaltens, die LORENZ (1940) unter dem Gesichtspunkt der Störungen arteigenen Verhaltens aufgezeigt hat. Die domestikationsbedingten Verhaltensänderungen betreffen

1. die Intensität und die Häufigkeit der Ausführung von Instinkthandlungen (Hypertrophie oder Atrophie von Instinkthandlungen),
2. den Reiz-Reaktions-Mechanismus, durch den arteigene Instinkthandlungen und Taxien ausgelöst werden, und zwar im Sinne einer Erweiterung angeborener Auslösemechanismen,
3. die bei der Wildform zu einer Wirkenseinheit verknüpften arteigenen Verhaltensweisen im Sinne eines Auseinanderfallens (Dissoziation) zusammengehöriger Verhaltensweisen,
4. Jugendmerkmale im Sinne einer Persistenz bei der Haustierform.

#### Hypertrophien und Atrophien von Instinkthandlungen

Als Beispiele einer Hypertrophie führt LORENZ Verhaltensweisen verschiedener Haustaubenrassen an. Bei Purzeltauben ist der Fluchtflug vor einem Feind von oben so hypertrophiert, daß sie beim Fliegen fast ununterbrochen purzeln müssen. Kropftauben, sogenannte Kröpfer, können fast nur noch klatschend aufsteigen - hier liegt eine Hypertrophie des Balzfluges vor. Bei Zitterhälsen ist eine bestimmte, beim Fixieren furchterregender Objekte ausgeführte Halsbewegung ins Maßlose vermehrt. Bei den Trommeltauben gilt gleiches für eine bestimmte Phase des Balzruksens.

Während der Bankivahahn seinen Schwanz waagrecht trägt und ihn nur beim Impo- niergehebe steil nach oben abstellt, ist das letztere beim Haushahn Dauerhaltung; nur bei Regen oder nach einer Niederlage im Rivalenkampf nimmt er die normale waagrechte Haltung des Bankivahahnes ein (WENNRICH, 1978).

Bei Hausenten kann die Gattenwahl der Weibchen und die feste Anpaarung nur angedeutet sein oder ganz ausfallen. Eine weitere Verhaltensatrophie besteht darin, daß Höckerganter in der Regel keine Balz mehr durchführen und sich ohne Vorspiel auf die Gänse stürzen.

LEYHAUSEN (1962) merkt zu den angeführten echten Hypertrophien an, daß - insgesamt gesehen - bei vielen Haustieren das Pendel der Erregungen weniger weit ausschwingt als bei ihren wilden Stammformen. Hypertrophien der angeführten Art seien daher oft korrelativ, nicht absolut: Eine im Verhältnis zum übrigen Verhalten eines Haustieres nur wenig "gedämpfte" Instinkthaltung erscheint "hypertroph", obwohl sie nicht die Stärke und Häufigkeit wie beim Wildtier erreicht.

#### Erweiterung angeborener Auslösemechanismen

Während Bankiva-Hennen jedes nicht wildfarbene Küken nach dem Schlupf tot hacken, führen Haushühner in der Regel auch andersgefärbte Küken, ja im Extremfall brüten schwere Brahma oder Rhode Islands, wie sich HEINROTH ausdrückt, Kartoffeln aus und führen Frettchen. Das enge angeborene Schema der Brutpflegereaktion bei Bankivahühnern ist also bei Haushühnern erweitert. Die hohe Selektivität der Brutpflegereaktion ist im Verlaufe der Domestikation verloren gegangen. Verallgemeinernd ist festzustellen, daß die Kombination von äußeren Reizen, die bei der Wildform einwirken müssen, um eine bestimmte angeborene Verhaltensweise zum Ansprechen zu bringen, beim Haustier durch eine einfachere Reizkombination ersetzt wird. Dadurch sinkt die Selektivität des Ansprechens der betreffenden Handlungsweise so weit, daß auch Reizsituationen handlungsauslösend wirksam werden, die qualitativ von der ursprünglichen, allein adäquaten, sehr weit abweichen.

#### Dissoziation zusammengehöriger Verhaltensweisen

LORENZ verweist in diesem Zusammenhang auf den Zerfall der Bindung zwischen Ehe und Begattung bei Hausgänsen, eine Verhaltensstörung, die auch - und das sollte festgehalten werden - bei der Graugans erzeugt werden kann, wenn die einmal gebildete Ehegemeinschaft des Triumphgeschreikreises gewaltsam zerstört wird.

#### Persistenz jugendlicher Merkmale

Bei Haustieren treten während des ganzen Lebens Verhaltensformen auf, die bei Wildtieren das Jugendstadium kennzeichnen und sich später verlieren. Als bekanntestes Beispiel führt LORENZ das Persistieren der auf die Mutter gerichteten Verhaltensweisen des Hundewelpen an, die zeitlebens auf den Menschen gerichtet bleiben und die das Anhängliche am Hund ausmachen.

Die in der Folge veröffentlichten Arbeiten über domestikationsbedingte Verhaltensänderungen bestätigen grundsätzlich die Allgemeingültigkeit der von LORENZ getroffenen Aussagen.

So konnte LEYHAUSEN (1962) zeigen, daß bei manchen Hauskatzen eine Atrophie der Beutefanghandlungen vorliegt: die Tiere fangen, töten und verzehren keinerlei Beutetiere mehr; noch häufiger fällt das Töten von Beutetieren mittels eines oder mehrerer Bisse in den Nacken aus. Andererseits kann eine Hypertrophie der Beutefanghandlungen Belauern, Beschleichen, Haschen und Fangen eintreten; durch die Hypertrophie des Haschens entstehen die unermüdlichen Spielkatzen.

Als Beispiel für eine Dissoziation zusammengehöriger Verhaltensweisen führt LEYHAUSEN das Verhalten mancher Katzen an, die gefangene Beutetiere nach Hause tragen und sie dort ablegen, aber nicht fressen. Dieser Fortfall der Instinkthandlung des Fressens hat seine Ursache in einer Hypertrophie: der Drang, zur Jungenaufzucht Beute ins Nest zu tragen und sie nicht selbst zu verzehren, bleibt bestehen, auch wenn keine Jungen vorhanden sind. Die Gründe für den Zerfall einer Handlungskette und eine sinnlose Ausführung einzelner Teilmglieder können sehr verschiedenartig sein.

Als Beispiel für eine Persistenz von jugendlichen Verhaltensweisen wird die Verträglichkeit von Hauskatzen, die miteinander gehalten werden und bis ins hohe Alter anhält, angeführt, während bei Wildkatzen die soziale Verträglichkeit im Alter von etwa sechs Monaten aufhört.

Recht gut unterrichtet sind wir über die domestikationsbedingten Veränderungen des Verhaltens beim Hund - genauer: beim Pudel - durch die vergleichenden Untersuchungen von Wolf und Pudel durch ZIMEN. Die größten Unterschiede im Verhalten ergaben sich im Sozialverhalten, die geringsten wurden in den Funktionskreisen der Körperpflege, des Sexualverhaltens, der Geburt und der Jungenaufzucht durch die Mutter und bei den infantilen Verhaltensweisen beobachtet. Das soziale Verhalten und die soziale Organisation sind bei den Pudeln sehr viel undifferenzierter als bei den Wölfen. Das optische Ausdrucksverhalten der Pudel erscheint abgeflacht, während das akustische Ausdrucksvermögen in Form des Bellens weitaus differenzierter geworden ist. Angesichts der sich vorwiegend akustisch verständigenden Menschen, mit denen der Hund ja zusammenlebt, erscheint dieses Verhalten sehr sinnvoll.

Während einige soziale Verhaltensweisen beim Pudel reduziert erscheinen, hypertrophieren, andere z.B. werden Unterwerfungsgesten und freundliche Verhaltensweisen häufiger gezeigt als beim Wolf. Hypertrophiert ist auch das Sexualverhalten bei der Hündin. Andererseits ist die Jungenfürsorge beim Hunderüden, insbesondere das Futterzutragen, weitestgehend verloren gegangen. Die Aggressivität der Pudel ist gegenüber der von Wölfen reduziert, sie entspricht etwa der einhalbjährigen Wölfe (Fetalisation). Dagegen ist die Futteraggressivität bei den Pudeln sehr ausgeprägt, während sie bei den

Bei Hausenten kann die Gattenwahl der Weibchen und die feste Anpaarung nur angedeutet sein oder ganz ausfallen. Eine weitere Verhaltensatrophie besteht darin, daß Höckerganter in der Regel keine Balz mehr durchführen und sich ohne Vorspiel auf die Gänse stürzen.

LEYHAUSEN (1962) merkt zu den angeführten echten Hypertrophien an, daß - insgesamt gesehen - bei vielen Haustieren das Pendel der Erregungen weniger weit ausschwingt als bei ihren wilden Stammformen. Hypertrophien der angeführten Art seien daher oft korrelativ, nicht absolut: Eine im Verhältnis zum übrigen Verhalten eines Haustieres nur wenig "gedämpfte" Instinkthaltung erscheint "hypertroph", obwohl sie nicht die Stärke und Häufigkeit wie beim Wildtier erreicht.

#### Erweiterung angeborener Auslösemechanismen

Während Bankiva-Hennen jedes nicht wildfarbene Küken nach dem Schlupf tot-hacken, führen Haushühner in der Regel auch andersgefärbte Küken, ja im Extremfall brüten schwere Brahma oder Rhode Islands, wie sich HEINROTH ausdrückt, Kartoffeln aus und führen Frettchen. Das enge angeborene Schema der Brutpflegereaktion bei Bankivahühnern ist also bei Haushühnern erweitert. Die hohe Selektivität der Brutpflegereaktion ist im Verlaufe der Domestikation verloren gegangen. Verallgemeinernd ist festzustellen, daß die Kombination von äußeren Reizen, die bei der Wildform einwirken müssen, um eine bestimmte angeborene Verhaltensweise zum Ansprechen zu bringen, beim Haustier durch eine einfachere Reizkombination ersetzt wird. Dadurch sinkt die Selektivität des Ansprechens der betreffenden Handlungsweise so weit, daß auch Reizsituationen handlungsauslösend wirksam werden, die qualitativ von der ursprünglichen, allein adäquaten, sehr weit abweichen.

#### Dissoziation zusammengehöriger Verhaltensweisen

LORENZ verweist in diesem Zusammenhang auf den Zerfall der Bindung zwischen Ehe und Begattung bei Hausgänsen, eine Verhaltensstörung, die auch - und das sollte festgehalten werden - bei der Graugans erzeugt werden kann, wenn die einmal gebildete Ehegemeinschaft des Triumphgeschreikreises gewaltsam zerstört wird.

#### Persistenz jugendlicher Merkmale

Bei Haustieren treten während des ganzen Lebens Verhaltensformen auf, die bei Wildtieren das Jugendstadium kennzeichnen und sich später verlieren. Als bekanntestes Beispiel führt LORENZ das Persistieren der auf die Mutter gerichteten Verhaltensweisen des Hundewelpen an, die zeitlebens auf den Menschen gerichtet bleiben und die das Anhängliche am Hund ausmachen.

Die in der Folge veröffentlichten Arbeiten über domestikationsbedingte Verhaltensänderungen bestätigen grundsätzlich die Allgemeingültigkeit der von LORENZ getroffenen Aussagen.

So konnte LEYHAUSEN (1962) zeigen, daß bei manchen Hauskatzen eine Atrophie der Beutefanghandlungen vorliegt: die Tiere fangen, töten und verzehren keinerlei Beutetiere mehr; noch häufiger fällt das Töten von Beutetieren mittels eines oder mehrerer Bisse in den Nacken aus. Andererseits kann eine Hypertrophie der Beutefanghandlungen Belauern, Beschleichen, Haschen und Fangen eintreten; durch die Hypertrophie des Haschens entstehen die unermüdlichen Spielkatzen.

Als Beispiel für eine Dissoziation zusammengehöriger Verhaltensweisen führt LEYHAUSEN das Verhalten mancher Katzen an, die gefangene Beutetiere nach Hause tragen und sie dort ablegen, aber nicht fressen. Dieser Fortfall der Instinkthandlung des Fressens hat seine Ursache in einer Hypertrophie: der Drang, zur Jungenaufzucht Beute ins Nest zu tragen und sie nicht selbst zu verzehren, bleibt bestehen, auch wenn keine Jungen vorhanden sind. Die Gründe für den Zerfall einer Handlungskette und eine sinnlose Ausführung einzelner Teilmglieder können sehr verschiedenartig sein.

Als Beispiel für eine Persistenz von jugendlichen Verhaltensweisen wird die Verträglichkeit von Hauskatzen, die miteinander gehalten werden und bis ins hohe Alter anhält, angeführt, während bei Wildkatzen die soziale Verträglichkeit im Alter von etwa sechs Monaten aufhört.

Recht gut unterrichtet sind wir über die domestikationsbedingten Veränderungen des Verhaltens beim Hund - genauer: beim Pudel - durch die vergleichenden Untersuchungen von Wolf und Pudel durch ZIMEN. Die größten Unterschiede im Verhalten ergaben sich im Sozialverhalten, die geringsten wurden in den Funktionskreisen der Körperpflege, des Sexualverhaltens, der Geburt und der Jungenaufzucht durch die Mutter und bei den infantilen Verhaltensweisen beobachtet. Das soziale Verhalten und die soziale Organisation sind bei den Pudeln sehr viel undifferenzierter als bei den Wölfen. Das optische Ausdrucksverhalten der Pudel erscheint abgeflacht, während das akustische Ausdrucksvermögen in Form des Bellens weitaus differenzierter geworden ist. Angesichts der sich vorwiegend akustisch verständigenden Menschen, mit denen der Hund ja zusammenlebt, erscheint dieses Verhalten sehr sinnvoll.

Während einige soziale Verhaltensweisen beim Pudel reduziert erscheinen, hypertrophieren, andere z.B. werden Unterwerfungsgesten und freundliche Verhaltensweisen häufiger gezeigt als beim Wolf. Hypertrophiert ist auch das Sexualverhalten bei der Hündin. Andererseits ist die Jungenfürsorge beim Hunderüden, insbesondere das Futterzutragen, weitestgehend verloren gegangen. Die Aggressivität der Pudel ist gegenüber der von Wölfen reduziert, sie entspricht etwa der eininhalbjährigen Wölfe (Fetalisation). Dagegen ist die Futteraggressivität bei den Pudeln sehr ausgeprägt, während sie bei den

Wölfen nahezu fehlt. Bei den Pudeln fressen die Jungtiere zuletzt, bei den Wölfen zuerst. Eine Form der sozialen Fürsorge ist also - da funktionslos - im Hausstand weitgehend weggefallen, während die Interessenvertretung des einzelnen, wie sich ZIMEN ausdrückt, die Futteraggressivität, an Bedeutung gewonnen hat. Auseinandergefallen ist beim Pudel die Handlungskette beim Hinlegen; so ist das Kreistreten geblieben, das Scharren vor dem Hinlegen aber weggefallen. Für die Tatsache der Fetalisation läßt sich u.a. anführen, daß die Sitzhäufigkeit von Pudeln stark vermehrt ist und sich mit der von vier bis fünf Monate alten Wölfe vergleichen läßt, und daß die Aggressivität der Pudel gegen Fremde etwas mit der eineinhalbjähriger Wölfe übereinstimmt. Ferner ist noch zu erwähnen, daß sich die Entwicklungsgeschwindigkeit einer Verhaltensweise ändern kann, und zwar unabhängig von ihrer möglichen Fetalisation. Die ontogenetische Entwicklung kann retardiert, aber auch acceleriert sein. So entwickelt sich die Aggressivität gegen Fremde bei Pudeln schneller, ist also acceleriert, und bleibt trotzdem auf einer juvenilen Stufe stehen. Die Entwicklung der Sitzhäufigkeit oder der Sozialdistanz verläuft beim Pudel langsamer (Retardation) und bleibt auf einer recht infantilen Stufe stehen.

Beim Hund finden sich also ebenfalls alle von LORENZ genannten Kriterien der Haustierwerdung. ZIMEN fand aber noch weitergehende Erscheinungen. Er konnte zeigen, daß es nicht nur zu einem Auseinanderfallen einzelner Glieder einer Handlungskette kommen kann (beim Hinlegen, beim Futtervergraben, beim spielerischen Überfall), sondern auch zu einer Neukombination von Verhaltensweisen, z.B. die sitzende Verteidigung, ein für den Wolf undenkbares Verhalten, und die Lautgebung. Auch beobachtete ZIMEN die Differenzierung schon vorhandener Verhaltensweisen, wie das Bellen, und die Entwicklung einer neuen Ausdrucksstruktur, nämlich das sogenannte Lachen, das zwar vorwiegend gegenüber Menschen, aber auch gegenüber Artgenossen gezeigt wird. Weitere zusätzliche Verhaltensänderungen, die wohl auf alle Haustiere zutreffen, treten im Zusammenhang mit Veränderungen der körperlichen Struktur auf, nämlich Beweglichkeitsunterschiede und veränderte Bewegungsintensität (Frequenz und Amplitude).

Beim Hauskaninchen ist die Fluchtbereitschaft erheblich herabgesetzt (KRAFT, 1976). So suchen die Tiere bei der Flucht nicht mehr die Baue auf, was nach eigenen Beobachtungen allerdings von der Stärke des fluchtauslösenden Reizes abhängt. Atrophiert sollen auch die Aggressionshandlungen der Weibchen sein. Diese und vor allem sexuelle Handlungsweisen sind dagegen bei Männchen stark hypertrophiert. Bei den Männchen findet insgesamt eine starke Vermehrung endogener Reizproduktion statt und nicht, wie bisher verallgemeinernd postuliert, eine Abnahme. Ferner dissoziieren bei Hauskaninchen die Verhaltensweisen der Jungenfürsorge vor der Geburt. So bauen Hermelinkaninchen nach KRAFT häufig Satzröhren, legen Nester darin an und verschließen die Baue, ohne daß Jungtiere geworfen werden. Außerdem werden Neugeborene häufig nicht in die Satzröhre, sondern auf den Gehegeboden abgelegt. Häufig wird auch ein Nest mit Stroh oder Heu gebaut, ohne daß Haare ausgerupft werden.

Als Zeichen einer Verjugendlichung kann gewertet werden, daß adulte Kaninchen gelegentlich solitäre Bewegungsspiele ausführen.

IMMELMANN (1962) konnte an wilden und domestizierten Prachtfinken zeigen, daß die von LORENZ aufgeführten Änderungen arteigenen Verhaltens durch die Domestikation auch für Zebrafinken zutreffen. Den Ergebnissen dieser Arbeit kommt besondere Bedeutung zu, da IMMELMANN auch die Verhaltensänderungen während der Gefangenschaft der wilden Zebrafinken erfaßt hat; hierauf wird noch zurückzukommen sein. Die Ergebnisse der Untersuchungen über den Domestikationsprozeß an Prachtfinken sind folgende:

1. Domestizierte Zebrafinken zeigen eine vergrößerte Variationsbreite körperlicher und ethologischer Merkmale. Da viele der betreffenden Merkmale einen Selektionswert nicht erkennen lassen, kann ihre erhöhte Variabilität nur durch eine gesteigerte Mutationsrate in der Gefangenschaft geklärt werden. Diese Auffassung deckt sich also mit der Ansicht LORENZ', wonach der Domestikationsprozeß bei Tieren und der Selbstdomestikationsprozeß beim Mensch (heute spricht man beim Menschen nicht mehr von Selbst-, sondern bestenfalls von Pseudodomestikation) mit einer gesteigerten Mutationsrate einhergeht.
2. Die Störungen im arteigenen Verhalten betreffen in erster Linie die endogene Reizproduktion verschiedener Triebhandlungen.
3. Domestizierte Prachtfinken zeigen eine wesentlich geringere Selektivität in der Reaktion auf optische und akustische Auslöser als die Wildform. Die stärkste Schemaerweiterung zeigt sich auf sexuellem Gebiet. Sie konnte durch Atrappenversuche experimentell bestätigt werden.
4. Den häufigsten Auseinanderfall zusammengehöriger Verhaltensweisen zeigen Ehe und Begattung sowie Ehe und soziale Gefiederpflege.

Zusammenfassend bestehen die Veränderungen im Verhalten von Haustieren gegenüber ihren wilden Stammformen:

1. in einer Vergrößerung der Variationsbreite ethologischer Merkmale, die mit einer gesteigerten Mutationsrate erklärt werden,
2. in einer Änderung der endogenen Reizproduktion im Sinne echter oder korrelativer Hyper- oder Hypotrophien sowie Atrophien von Instinkthandlungen,
3. in einer Erweiterung angeborener Auslösemechanismen,
4. in einer Dissoziation zusammengehöriger Verhaltensweisen und evtl. in einer Neukombination von Instinkthandlungen,

5. in einer Entwicklung neuer Ausdrucksstrukturen oder in einer Differenzierung schon vorhandener Verhaltensweisen, evtl. auch in einer Neuorientierung von Verhaltensweisen,
6. in einer Persistenz von jugendlichen Verhaltensmerkmalen und
7. in einer Änderung der Geschwindigkeit der Ontogenese von Verhaltensweisen (Retardation oder Acceleration).

#### Verhaltensänderungen bei Wildtieren in Gefangenschaft

Die Beobachtungen an gefangengehaltenen Wildtieren sind sehr umfangreich, viel umfangreicher als an Wildtieren im Freileben. Selten sind allerdings Beobachtungen über gefangengehaltene Tiere, die der Stammform einer Haustierart angehören, und noch seltener sind vergleichbare Untersuchungen an Haustieren und den entsprechenden Wildformen in Gefangenschaft und im Freileben. Solche Beobachtungen liegen vor bei Haus- und Wildkaninchen, bei Hund und Wolf, bei Lama und Guanako, bei Haus- und Bankivahuhn und bei Zebrafinken.

RÖHRS (1957) schildert Unterschiede im Verhalten freilebender und gefangener Guanakos. So werden bei gefangenen Tieren Rangkämpfe unter den Stuten beschrieben, die im Freileben nicht beobachtet werden konnten. Ebenso wenig gibt es Anhaltspunkte dafür, daß die in der Gefangenschaft vorkommenden heftigen Angriffe der Hengste gegenüber Stuten auch im Freileben stattfinden. Außerdem sind die im Freileben häufig zu hörenden Warnrufe in Gefangenschaft kaum, bei Lamas und Alpakas nie zu hören.

LEYHAUSEN (1962) erwähnt einige Verhaltensänderungen bei Wildkatzen in Gefangenschaft. Bei ihnen kommt es häufig aus reiner Langeweile zu einem gesteigerten Spielbedürfnis, das an lebenden und toten Beutetieren bevorzugt abreagiert wird; lebende Beutetiere werden auf diese Weise sehr verspätet getötet. Dadurch kann eine Phänokopie der Hauskatze entstehen, deren Fangtrieb so stark über den Tötungsdrang überwiegt, daß sie regelmäßig ein sehr langes Spiel mit der Maus treibt, bevor sie sie tötet. Auch lassen sich die meisten, wenn nicht alle Wildkatzenarten in Gefangenschaft auf relativ sehr engem Raum zu mehreren, zumindest paarweise, zusammen halten. Zwischen solchen Paaren kann sich sogar eine Dauerehe entwickeln, wie sie im Freileben nicht vorkommt. Die Bindung kann so stark sein, daß das nach einer Trennung verbliebene Tier alle Phasen des Trauerverhaltens äußern kann und andere Sexualpartner ablehnt. Auch kann man solche Paare während der Jungenaufzucht zusammenlassen, die männlichen Tiere tolerieren im Gegensatz zum Freileben nicht nur die Jungen, sondern können sich auch an der Jungenaufzucht beteiligen. Dieses Verhalten nennt LEYHAUSEN haustieranaloges Verhalten. Beispiele für haustieranaloges Verhalten ließen sich bei Zootieren fast beliebig vermehren.

Die genauesten Beobachtungen an gefangenen Tieren verdanken wir in der hier zur Rede stehenden Beziehung IMMELMANN's (1962) Untersuchungen an Zebrafinken. Er konnte zeigen, daß alle bei den domestizierten Tieren vorkommenden Verhaltensänderungen auch bei den gefangenen Tieren auftraten. Diese steigerten sich allerdings im Verlaufe der Gefangenschaft, also während der Domestizierung, kontinuierlich. Bei australischen Prachtfinken läßt sich eine Gesetzmäßigkeit dergestalt erkennen, daß diejenigen Triebe, die bereits in Freiheit stark ausgebildet sind, in Gefangenschaft zur Hypertrophie neigen und umgekehrt.

IMMELMANN sieht als Ursache der domestikationsbedingten Verhaltensänderungen zunächst den Ausfall der natürlichen Selektion, die durch eine in völlig andere Richtung wirkende künstliche Zuchtwahl ersetzt wird. Daneben kann die reizärmere Umwelt, die zu einer allgemeinen Dämpfung des Erregungsspiegels führt, eine Änderung der endogenen Reizproduktion hervorrufen. Die Änderungen des Verhaltens bei gefangenen Prachtfinken sind zunächst modifikatorisch bedingt. Durch Einengung der Variationsbreite wird eine Phänokopie von Domestikationsmerkmalen erreicht. Daneben können Mutationen auftreten. Es bleibt jedoch unbekannt, welche der Abweichungen bereits erblich verankert sind und wann die Mutation erfolgt ist.

Man kann also wohl mit HERRE und RÖHRS (1973) generalisierend sagen, daß die Gefangenschaftsveränderungen prinzipiell in die gleiche Richtung weisen wie die der Domestikation. Wir können also auch bei gefangengehaltenen Tieren Änderungen der endogenen Reizproduktion, Dissoziation von Instinkthandlungen, Erweiterung der Auslösemechanismen und Persistenz von jugendlichen Verhaltensweisen feststellen. Sie sind modifikatorisch bedingt und können im Verlaufe zunehmender Generationen auch durch Mutation bedingt werden. Bei Haustieren sind mit Ausnahme bewußt selektierter hypertropher oder atrophierter Verhaltensweisen sicher ebenfalls eine ganze Reihe von Verhaltensänderungen nicht erblich sondern umweltbedingt, sonst könnten die beabsichtigten und nicht beabsichtigten Verwilderungsexperimente nicht zu einem solchen positiven Erfolg geführt haben. Der modifikatorische Anteil an den Veränderungen des Verhaltens (und der Körpermerkmale) ist demnach, wie HERRE und RÖHRS betonen, weitaus größer als bislang angenommen wurde.

Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, daß viele Verhaltensstörungen der Haustiere, wie der Zootiere, nicht notwendigerweise domestikations- oder gefangenschaftsbedingt sind, sondern umweltbedingt in einem umfassenden Sinne. Denn fast alle Verhaltensstörungen sind auch bei freilebenden Wildtieren nachgewiesen. So liegen Belege über das Auftreten von Allotriophagie, Carnivorie bei Pflanzenfressern, Infanticid, Fratricid und Parricid, Kannibalismus, Oophagie, Infantophagie und Kronismus, übersteigter Aggressivität und von Bewegungstereotypien für Tiere im Freileben vor. Wahrscheinlich ist, daß nur die Faktoren, die zu den genannten Verhaltensstörungen Anlaß geben, in Gefangenschaft und bei der Haustierhaltung gehäuft auftreten.

Ich hoffe, gezeigt zu haben, daß die Domestikationsethologie intensiviert und mit Sicherheit neu überdacht werden muß.

### Literaturangaben

- BOHLKEN, H.: zit. nach HERRE, W. u. M. RÖHRS, 1972.
- BRUMMER, H.: Zur Psychologie der Tierbehandlung. Schlacht- u. Viehhof-Z. 10 (1971) S. 390-399.
- HEDIGER, H.: Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren. Biol. Zbl. 54 (1934) S. 21-40.
- HEDIGER, H.: Zur Biologie und Psychologie der Zahmheit. Arch. ges. Psychol. 93 (1935) S. 135-188.
- HEDIGER, H.: Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. Basel 1961 (Friedrich Reinhardt AG).
- HERRE, W.; M. RÖHRS: Die Stammesgeschichte der Haustiere. In: Grzimeks Tierleben (Herausgeb.: B. GRZIMEK), Ergänzungsband: Entwicklungsgeschichte der Lebewesen, S. 536-551, Zürich 1972 (Kindler).
- HERRE, W.; M. RÖHRS: Haustiere - zoologisch gesehen. Stuttgart 1973 (Gustav Fischer).
- IMMELMANN, K.: Vergleichende Beobachtungen über das Verhalten domestizierter Zebrafinken in Europa und ihrer wilden Stammform in Australien. Zschr. Tierzücht. Zücht. Biol. 77 (1962) S. 198-216.
- KRAFT, R.: Vergleichende Verhaltensstudien an Wild- und Hauskaninchen. Diss. Erlangen-Nürnberg 1976.
- LEYHAUSEN, P.: Domestikationsbedingte Verhaltenseigentümlichkeiten der Hauskatze. Zschr. Tierzücht. Zücht. Biol. 77 (1962) S. 191-197.
- LORENZ, K.: Durch Domestikation verursachte Störungen arteigenen Verhaltens. Zschr. angewandte Psychol. Charaktere 59 (1940) S. 2-81.
- RÖHRS, M.: Ökologische Beobachtungen an wildlebenden Typlopiden Südamerikas. Verh. d. Dtsch. Zool. Ges. 1957, S. 538-554.
- SAMBRAUS, H.H.: Der Einfluß der Kontaktintensität auf das Verhalten von Nutztieren gegenüber Menschen. Fortschr. Vet. Med., H. 25: 11. Kongr. Ber. (1976) S. 42-48.

- WENNRICH, G.: Domestikation. In: Nutztierethologie (Herausgeb.: H. H. SAMBRAUS), S. 22-25, Berlin u. Hamburg 1978 (Paul Parey).
- ZEEB, K.: Das Verhalten des Pferdes bei der Auseinandersetzung mit dem Menschen. Diss. München 1958.
- ZIEMEN, E.: Wölfe und Königspudel. München 1971 (R. Piper & Co).

## Zur Domestikation der Moschusochsen

---

E. SÄLZLE, H.H. SAMBRAUS

Moschusochsen sind die neben den Rentieren am weitesten nördlich lebenden Wiederkäuer der Erde. Ihr Abschub führte um die Jahrhundertwende zu einer solchen Dezimierung des Bestandes, daß 1917 ein allgemeines Jagdverbot erlassen wurde.

Heute haben die Moschusochsen folgendes natürliche Ausbreitungsgebiet: das nördliche kanadische Festland und die größeren kanadischen Inseln nördlich des Festlandes bis 83° nördlicher Breite sowie Ostgrönland. Hinzu kommen einige Tiere, die in neuerer Zeit in Spitzbergen, auf Nunivak Island und im Dovrefjell in Norwegen ausgesetzt wurden.

Angesichts des Bevölkerungswachstums der Erde und des Nahrungsmangels unternahm John TEAL in Vermont/USA die ersten Versuche, Moschusochsen zu domestizieren. Weitere Versuche wurden in Fairbanks in Alaska, in Kanada und in Bardu in Norwegen angestellt. Sollten diese positiv verlaufen, könnten die arktischen und subarktischen Gebiete - sie machen ca. 20 v. H. der Landoberfläche der Erde aus - besser zur Ernährung des Menschen genutzt werden. Außerdem könnten durch die Verarbeitung der Wolle der Moschusochsen - sie ist die feinste der Welt - zusätzliche Arbeitsplätze für die arktische Bevölkerung geschaffen werden.

Aufgrund der zurückgezogenen Lebensweise des Moschusochsen in weit vom Menschen entfernten und klimatisch äußerst ungünstigen Gebieten sind bisher kaum systematische Untersuchungen über das natürliche Verhalten dieser Tiere durchgeführt worden. Das Wissen darüber ist für eine erfolgreiche Domestizierung aber von großer Bedeutung. Mit den Untersuchungen sollte ein Beitrag geliefert werden, diesen Bemühungen zum Erfolg zu verhelfen.

Die Beobachtungen wurden im Dovrefjell und in Kvaenangen durchgeführt. Das Dovrefjell befindet sich in Mittelnorwegen auf etwa 62° nördlicher Breite. Das Aufenthaltsgebiet der Moschusochsen - ein Teil des Dovrefjell-Nationalparks - liegt im nordöstlichen Teil des Gebirges und umfaßt eine Größe von etwa 10 qkm. Nur einzelne Bullen, ausnahmsweise auch Kühe, wandern in unregelmäßigen Abständen, besonders zur Zeit der Brunst, aus diesem Gebiet aus und ziehen dann weit umher. Zur Zeit leben dort etwa 55 Tiere in mehreren kleinen Herden.

Das zweite Beobachtungsgebiet umfaßt zwei kleine Inseln im Kvaenangenfjord in Nordnorwegen in etwa 70° nördlicher Breite. Sie besitzen zusammen eine Fläche von 2 qkm. Beide Inseln sind bis auf einige kleine Moore im Innern und schmale Wiesenstreifen entlang des Strandes von subpolarem Birkenwald bewachsen.

Die Beobachtungen wurden von 1975 bis 1978 jeweils im August und September durchgeführt.

Im Dovrefjell sind die Moschusochsen heute festes Standwild. Ihr Leben ist charakterisiert durch einen stetigen Wechsel von Ruhe- und Weideperioden, der nur durch Wanderungen zwischen den Weidegebieten unterbrochen wird. Diese fanden alle ein bis fünf Tage auf festen Zugwegen statt, die sich aus der Geländeformation ergaben - Höhenrücken oder in Tälern - und dauerten zwischen einer Stunde und drei Stunden. In Nordnorwegen konnte mehrmals beobachtet werden, wie die Tiere 100 bis 200 Meter durch das Meerwasser waten und teilweise auch schwammen, um zur anderen Insel zu gelangen.

Die durchschnittliche Herdengröße im Dovrefjell bei den Zählungen von 1975 bis 1977 betrug sechs Tiere. Der Anteil der Bullen schwankte von 1967 bis 1977 zwischen 4,9 und 22,2 v. H. Die Abkalberate, bezogen auf die Anzahl geschlechtsreifer Kühe, schwankte zwischen 9,4 und 29,5 v. H.

Die Stabilität einer Moschusochsenherde scheint nur gering zu sein. Häufig verließen Kühe und Jungtiere ihre Herde, um sich einer anderen anzuschließen; oder eine Herde zerfiel in zwei oder mehrere kleinere Herden. Auffallend war, daß dies ohne Widerstand des Bullen geschah. Nur wenn sich ein Fremdbulle der Herde näherte, hielt er die Mitglieder seiner Herde zusammen.

In den weitaus meisten Fällen wurden Konflikte nicht durch Kampf, sondern durch Drohen des einen Partners und Zurückweichen des anderen entschieden. Bei Kühen konnten dabei ein Drohlaut, Lateraldrohen und stoßartige Seitwärtsbewegungen des Kopfes nach einem in der Nähe befindlichen Tier unterschieden werden.

Bei Bullen wurden folgende Drohverhaltensweisen beobachtet:

Scharren mit den Vorderbeinen bei gesenktem Kopf,  
Reiben des Kopfes, insbesondere der Infraorbitaldrüse, an Steinen und  
Gestrüpp,  
Streichen der Vordergliedmaßen über die Infraorbitaldrüse,  
plötzliches Laufen in Richtung Gegner.

Bei vielen in Herden lebenden Tieren gibt es eine soziale Hierarchie. So war anzunehmen, daß dies auch für Moschusochsen zutreffen würde. Aus dem Verhältnis der Anzahl der unterlegenen Tiere zur Anzahl der geklärten Beziehungen wurde für jedes Tier ein Rangindex erstellt. Aus den Rangindices läßt sich entsprechend ihren Größen eine Rangordnung erstellen. Bei zwei Herden im Dovrefjell wurde eine lineare Rangordnung, in der Kuhherde in Kvaenangen zusätzlich eine Dreiecksbeziehung festgestellt.

Welche Faktoren sind nun für die Rangordnung von Bedeutung?

1. Bei den zwei Herden im Dovrefjell ergab sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Alter und Höhe des Rangs.

2. In der Kuhherde in Kvaenangen ergab sich zwischen Ranghöhe und Gewicht eine hohe signifikante Korrelation von  $r = 0,80$ .
3. Die älteste Kuh einer Herde im Dovrefjell hatte nur ein Horn. Trotz ihres Alters war sie die rangniedrigste. 2 1/4-jährige Bullen waren trotz der meist stärkeren Hörner Kühen stets unterlegen.
4. Ab drei Jahren waren männliche Tiere den weiblichen stets überlegen.

Herden wurden immer von einer alten Kuh angeführt. Leitkuh und ranghöchste Kuh haben anscheinend eine unterschiedliche Funktion: Während die Leitkuh eine Herde bei Wanderungen anführt, scheint die ranghöchste Kuh für die Sicherheit der Herde verantwortlich zu sein.

Die Geschlechtsreife erlangen wildlebende Tiere nach Literaturangaben nicht vor dem vierten Lebensjahr, domestizierte dagegen schon mit zwei Jahren. Im Dovrefjell sind die Kühe teilweise schon mit einviertel Jahren geschlechtsreif, da schon mehrfach zweijährige Kühe mit Kalb beobachtet wurden. Allerdings scheint dies nicht die Regel zu sein.

Kühe zeigen nur wenige Brunstsymptome. Als einziges fiel auf, daß sich Kühe bei Beginn der Brunst öfter in der Nähe des Bullen aufhielten. In einigen Fällen waren deutliches Drängen zum Bullen und Genitalkontrollen feststellbar.

Anders als bei den weiblichen Tieren waren bei den Bullen während der Brunstzeit allgemeine Unruhe und wachsende Aggressivität zu beobachten. Sie drückte sich nicht nur in Kämpfen mit Fremdbullen um die Herde aus, sondern auch in der Unduldsamkeit gegenüber den Menschen. Ein Brunstsymptom ist auch das Aufreißen des Bodens und das Abreißen von Wurzeln mit den Hörnern. Ein weiteres typisches Brunstverhalten ist das Anlegen von sogenannten Brunstgruben. Dabei wird durch Scharren mit den Vorderbeinen, manchmal unterstützt durch Graben mit den Hörnern, der Boden aufgewühlt. In einigen Fällen setzte der Bulle anschließend Harn in der Grube ab.

Während der Brunstzeit gibt der Bulle häufig zwei verschiedene Laute von sich, die bestimmten Situationen entsprechen. Der eine Laut ist ein Lockruf, der andere ein Brunstlaut, der in Zusammenhang mit dem Aufsprung geäußert wird.

Hat ein Bulle eine Herde gewonnen, führt er sofort Brunstkontrollen durch. Dabei nimmt er zunächst Harn- und Genitalkontrollen vor. Diese werden außerdem in folgenden Situationen gehäuft durchgeführt:

- am Ende einer Liegeperiode,
- am Ende einer Freßperiode,
- im Proöstrus und Östrus einer Kuh.

Im Anschluß an Harn- und Genitalkontrollen wird oft eine Prüfung der Duldbereitschaft vorgenommen. Es lassen sich zwei Arten von Aufsprungintentionen unterscheiden:

1. Der Laufs Schlag. Er besteht in einem Anheben eines gestreckten Vorderbeines, das von hinten an den seitlichen oder caudalen Bereich des Oberschenkels der Kuh geschlagen wird. Der Laufs Schlag erfolgt nur in der Einzahl.
2. Eine zweite Methode, eine Kuh auf Aufsprungbereitschaft zu prüfen, besteht in einem kurzen kräftigen Streichen des Unterkiefers über den Rücken der Kuh, wobei der Bulle heftig an sie herandrängt und sein Gewicht auf die Hinterbeine verlagert.

Bei der Tagesverteilung der Brunstkontrollen ergaben sich zwei Schwerpunkte, die erste vormittags zwischen 6 und 8 Uhr, die zweite nachmittags zwischen 17 und 18 Uhr.

Die Dauer der Trächtigkeit wird in Literaturangaben zwischen 246 und 252 Tagen angegeben. Bei den hier durchgeführten Untersuchungen ergab sich bei 18 Trächtigkeitsdauern ein Durchschnitt von 252 Tagen. Im Einzelfall ließ sich jedoch belegen, daß es Tiere gibt, die mindestens 265 Tage trächtig sind, und andere, die schon mit 233 voll ausgetragen haben. Die Dauer der Trächtigkeit scheint also recht variabel zu sein.

Die Mitglieder einer Herde von Moschusochsen weiden im allgemeinen gemeinsam. Diese Regel wird bisweilen von 2 1/4- und 3 1/4-jährigen Jungbullen und von Kälbern durchbrochen. Während der Weideperioden ist die Herde weit verstreut. Gras und Blätter werden abgerissen, indem die Oberlippe sie auf den unteren Zähnen fixiert und dann der Kopf ruckartig zur Seite oder rückwärts bewegt wird.

Eine Besonderheit war die Aufnahme von Birkenblättern. Dabei werden die Äste durchs Maul gezogen und so die Blätter abgelöst. Oft knicken die Tiere mit dem Kopf und den Vorderbeinen ganze Birken um, stellen sich mit einem Vorderbein darüber, so daß der Baum zwischen den Beinen liegt, und lösen dann die Blätter in der beschriebenen Weise ab. Manchmal konnte beobachtet werden, daß erwachsene Tiere, auf den Hinterbeinen stehend und mit den Vorderbeinen oben im Baum abgestützt, sich die Birkenblätter schmecken ließen.

Die Tiere im Dovrefjell und die erwachsenen Tiere auf den Arøyene nahmen täglich zwischen vier und sechs Mahlzeiten ein, die Kälbergruppe täglich sechs Mahlzeiten. Die Mahlzeiten wurden in regelmäßigen Abständen, über den ganzen Tag verteilt, eingenommen. Dabei weiden die Tiere das erste Mal in der Morgendämmerung, das letzte Mal in der Abenddämmerung. Nachts weideten die Tiere nur einmal. Die Dauer der einzelnen Freßperioden betrug durchschnittlich knapp zwei Stunden, die tägliche Weidezeit etwa 10 Stunden.

Während der Ruhepausen schließt sich eine Herde, die während des Weidens oft weit verstreut ist, wieder eng zusammen. Bei der Auswahl des Liegeplatzes scheinen insbesondere eine gute Aussicht und klimatische Gründe eine Rolle zu spielen. An warmen, sonnigen Tagen lagen die Tiere häufig auf Schneefeldern. An Tagen mit starkem Wind lagerten sie öfters in Mulden. Die Dauer der einzelnen Liegeperioden betrug tagsüber durchschnittlich eine Stunde und 40 Minuten, nachts sechs Stunden und 30 Minuten. Bei den Bullen könnte an einigen Tagen eine erheblich kürzere Liegezeit festgestellt werden.

Eine eindrucksvolle und während der Untersuchungszeit relativ häufige Komfortverhaltensweise war das Baden der Tiere. An besonders schönen Tagen badeten erwachsene Tiere oft mehrmals im Kaldvellsjöen und einigen kleineren Gewässern im Kaldvelldal. Das Baden schien den Tieren außergewöhnlichen Spaß zu bereiten. In flachen Gewässern sprangen sie umher, wie man es bei diesen sonst so ruhigen und bewegungsarmen Tieren kaum erwarten würde.

Die Körperpflege besteht nur aus sich Kratzen an Gegenständen. Soziale Körperpflege war nicht feststellbar.

Aufgrund morphologischer Merkmale wurden Moschusochsen lange Zeit - die Gattungsbezeichnung *ovibos* deutet noch heute darauf hin - als Bindeglied zwischen Schaf und Rind betrachtet. Nach osteologischen Untersuchungen kamen amerikanische Wissenschaftler zu dem Schluß, daß Moschusochsen näher mit den Hausrindern verwandt seien. Später sah man im Bison ihren nächsten Verwandten. 1955 ordneten Paläontologen Moschusochsen in die Unterfamilie der Ziegenverwandten ein. In neuerer Zeit kam MOODY nach serologischen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß Moschusochsen eindeutig näher mit Schaf und Ziege verwandt sind und sich deutlich von Rind, Bison und Schneeziege unterscheiden. Es war deshalb interessant, zu prüfen, inwieweit die Verwandtschaft des Moschusochsen zu Rind, Schaf und Ziege sich ethologisch ausdrückte und mit welcher der Unterfamilien *Caprinae* oder *Bovinae* sich die größten Ähnlichkeiten ergeben würden.

Imponier- und Drohverhalten sind beim Moschusochsen und Rind weitgehend gleich. In großen Bereichen des übrigen Ethogramms ergeben sich jedoch die meisten Gemeinsamkeiten zwischen Moschusochsen und Schafen. Eine soziale Körperpflege gibt es bei beiden Arten nicht. Auch ihre Kampfweise ist gleich, ihr Freßverhalten weitgehend identisch. Den Laufschiß als Aufsprungintention haben Moschusochsen und Schafe gemeinsam und unterscheiden sich dadurch vom Rind. Ebenso ergeben sich beim Komfortverhalten von Moschusochsen und Schafen die meisten Übereinstimmungen. Insgesamt wiesen Moschusochsen und Rinder fünf, Moschusochsen und Schafe aber zehn Gemeinsamkeiten auf. Das Ergebnis, in dem sich die enge Verwandtschaft des Moschusochsen mit dem Schaf ausdrückt, deckt sich mit den serologischen Untersuchungen MOODYS.

Was nun die Domestizierbarkeit des Moschusochsen angeht, so zeigt ihr Verhalten nichts, was einer Haustierwerdung entgegenstünde. Sie besitzen im Gegenteil vom ethologischen Standpunkt Eigenschaften, die sie zu Haustieren geradezu prädestinieren: Sie sind sozial lebende Tiere, sie zeigen keine Fluchtneigung, sind standorttreu, äußerst genügsam und winterhart.

Aus dem natürlichen Verhalten des Moschusochsen lassen sich einige Schlüsse für einen artgemäßen Umgang bei der Domestizierung ziehen. Das Ziel einer Domestikation von Moschusochsen ist die bessere Nutzung der Vegetation der arktischen Regionen. Aufgrund der Besonderheiten des arktischen Klimas und der daraus folgenden kargen Vegetation werden vermutlich auch domestizierte Moschusochsen nur extensiv gehalten werden können. Unter diesen Bedingungen scheinen vier Punkte für die praktische Durchführung einer Extensivzucht von besonderer Bedeutung zu sein:

1. Das Hauptkriterium der Domestikation von Tieren ist die gezielte Selektion durch den Menschen. Da bei Moschusochsen der ranghöchste Bulle keinen Nebenbuhler duldet, ist darauf zu achten, daß sich außer dem gewünschten Vatertier kein anderes ranghöheres männliches Tier in der Herde befindet, da jenes sonst keine Chance zur Fortpflanzung hätte.
2. Gegenwärtig werden den Kühen einer Moschusochsenherde die Kälber schon im ersten Sommer weggenommen, damit die Kühe brünstig werden. Dabei geht man von der Annahme aus, daß wilde Kühe nur jedes zweite Jahr ein Kalb zur Welt bringen. Im Dovrefjell zeigt sich jedoch unter den dort herrschenden günstigen Vegetationsverhältnissen, daß sich auch wilde Moschusochsen jährlich fortpflanzen können. Aus diesem Grund erscheint es nicht unbedingt nötig, Kühe und Kälber vor der Zulassung zum Stier zu trennen.
3. Die Hauptbrunstzeit, zumindest südlich des 70. Breitengrades, liegt im September und Oktober. Es wäre also ausreichend, Kühe in diesem Zeitraum mit dem Stier zusammenzubringen. Allerdings wären Änderungen der Brunst im zeitlichen Verlauf und im Zeitpunkt bei einer länger andauernden Domestikation nicht überraschend.
4. Da die Dauer der Trächtigkeit zwischen 233 und 265 Tagen schwanken kann, ist zum Schutz des Muttertieres und um Kälberverluste niedrig zu halten, auf eine rechtzeitige Überwachung des Muttertieres zu achten.

Darüber, ob Moschusochsen jemals Haustiere werden, können jedoch erst weitere Untersuchungen Aufschluß geben. Dabei wird es in erster Linie um Fragen wie Futtermittelverwertung, Fleischansatz und Wollproduktion gehen - also die Frage nach der Rentabilität. Hierzu wurden jedoch noch keine Ergebnisse veröffentlicht.

Literaturangaben

- MOODY, P.A.: Serological evidence of the relationships of the muskox. J. Mammal. 39 (1958) S. 554-559.
- TEAL, J.J.: Golden Fleece of the Arctic. Atlantic Monthly 201 (1958) S. 76-81.
- TEAL, J.J.: Muskox in rut. Polar notes 1, Hannover New Hampshire 1959.

## Zum Verhalten wilder und domestizierter Schafe

D. BUCHENAUER

Vergleichende Untersuchungen zum Verhalten von Haustieren, ihren Stammformen oder wildlebenden verwandten Formen stellen eine wichtige Aufgabe der modernen Ethologie dar. Zum einen interessiert die Frage, inwieweit im Laufe der Domestikation Änderungen im Verhalten aufgetreten sind, zum anderen kann der Tierhalter aus der Kenntnis des Verhaltens von Wildformen, insbesondere von deren Reaktionen auf Umweltverhältnisse, Anhaltspunkte für die Anpassungsfähigkeit der betreffenden Tierart an veränderte Lebensbedingungen erhalten.

### Domestikation und rezente Arten

Das Schaf wird von ZEUNER (1967) neben der Ziege für das älteste domestizierte Nutztier gehalten. Als Domestikationszentrum für das Schaf ist das Steppengebiet zwischen dem Kaspischen Meer, dem Aralsee und Turkestan anzusehen. Von dort gelangte die Schafhaltung schon früh nach Persien und später nach Mesopotamien. Schafe sind also ursprünglich Bewohner trockener Gebirge oder Hochebenen.

Die rezenten Wildschafe werden von ZEUNER (1967) in vier Hauptgruppen eingeteilt:

1. Mufflons aus Europa, Kleinasien und Westpersien
2. Asiatische Mufflons oder Uriaie aus Westasien und Afghanistan
3. Argali aus Zentralasien
4. Dickhornschafe aus Nordasien und Nordamerika.

Die ersten drei Gruppen hatten an der Domestikation einen unterschiedlich großen Anteil, während die vierte Gruppe nie domestiziert wurde.

### Zum Verhalten von Wild- und Hausschafen

In der vorliegenden Arbeit wurden nur einige Verhaltensweisen ausgewählt und diese besprochen anhand von

1. Wildformen
  - a) Mufflons (*Ovis ammon musimon*) - auf Korsika freilebend und in Zoologischen Gärten gehalten,
  - b) Dickhornschafen (*Ovis canadensis canadensis*) in den Rocky Mountains freilebend,
2. einer Primitivform der Hausschafe, dem Soay-Schaf, auf der St. Kilda-Insel freilebend,

### 3. Hausschafen in verschiedenen Haltungsformen.

Im Mittelpunkt der Ausführungen stehen einige Aspekte des Sozialverhaltens, der lokomotorischen Aktivität und des Ruheverhaltens. Zunächst aber einige Angaben zur Herdengröße. Diese sind für den Tierhalter von Bedeutung, denn tiergerechte Gruppengrößen wirken sich vorteilhaft auf tierische Leistungen aus. Außerdem können Kenntnisse der Herdenstruktur helfen, Tiergruppen artgerecht zusammenzustellen.

#### Soziale Struktur von Schafherden

Mufflons leben in Gruppen zusammen, und zwar während der Hauptzeit des Jahres getrennt nach Geschlechtern. Es gibt Gruppen, die aus Schafen und Nachzucht und aus Widdern bestehen. Nach ULOTH (1976) verläuft die Gruppenentwicklung bei den Widdern stufenweise. Mit dem dritten oder vierten Lebensjahr verlassen sie die Schafe und schließen sich den Widderrudeln, den sogenannten Junggesellengruppen an. Die Stärke der Widderrudel nimmt mit zunehmenden Alter ab. Ab dem sechsten Lebensjahr trifft man Widder normalerweise in Gruppen zu zweit bis fünft an. Die Führung des Muffelwildes erfolgt passiv, das heißt, die Schafe folgen dem erfahrensten Altschaf (Leitschaf) und die Widder dem (horn-) stärksten (ranghöchsten) Widder. GEIST (1968) stellte fest, daß Wildschafe in dem Rudel verbleiben, in dem sie geboren wurden; sie übernehmen damit das "Raum-Zeit-System" des Rudels.

SMITH (1954) fand bei Dickhornschafen in den Rocky Mountains folgende Rudelgrößen:

Gruppengröße (Einzelt.)	2-9	10-19	20-29	30-39	45	46
Zahl der Beobachtungen	73	331	68	15	7	1

Von den Einzeltieren war die Mehrzahl Widder. Die häufigste Rudelgröße betrug zwei bis neun Tiere. Die Durchschnittsgröße der Gruppen betrug 7,3 Tiere. Der von SMITH zitierte BAILLE-GROHMANN fand 1882, daß die Durchschnittsgröße der in den Rocky Mountains lebenden Wildschafherden acht Tiere betrug. SMITH weist auf die Bedeutung dieses Vergleiches hin, der zeigt, daß die Gruppengröße trotz der gewaltigen Dezimierung der Wildschafbestände konstant geblieben ist.

GRUBB und JEWELL (1966) berichten von Soay-Schafen, die auf der St. Kilda-Insel seit Generationen weitgehend ungestört vom Menschen frei leben. Die Gruppengröße dieser Schafe hängt von der Topographie des Lebensraumes und den von Menschen genutzten Flächen ab. Die Schafe leben in Gruppen zusammen, die matrilinear miteinander verbunden sind. Schafe und Lämmer begleiten ihre Mütter während Sommer und Herbst; ab Mitte November sieht man sie gelegentlich einzeln oder mit gleichaltrigen Tieren grasen. Diese Autoren beobachteten, daß Schaflämmer mit ihren Müttern sehr lange zusammenbleiben, vermutlich bis zum Tode der Mütter.

Die Gruppen, die Muttern, Lämmer und junge Böcke enthalten, können bis zu 30 Tiere umfassen. Sehr häufig wurden Gruppen von acht Tieren beobachtet. BOYD u.a. (1964) beobachteten auch beim Soay-Schaf Bockgruppen von sechs bis sieben Tieren, die zwar in der Nähe, aber unabhängig von den Schafen grasten.

SCOTT (1945) beobachtete über mehrere Jahre eine kleine Gruppe von domestizierten Schafen, die weitgehend sich selbst überlassen waren. In dieser Herde wurden vier Hauptformen von Beziehungen zwischen den Tieren gefunden. Eine spezielle Verbindung bestand zwischen Muttern und ihren Lämmern, und allgemeine Beziehungen bestanden zwischen 1. einem Schaf und verschiedenen Böcken, 2. zwischen einem Lamm und anderen Lämmern, die im selben Jahr geboren worden waren - diese Verbindung schien zwischen Bocklämmern enger als zwischen Schaflämmern zu sein - und 3. zwischen einem Jungschaf und irgendeinem Altschaf.

GEIST (1974) teilte Dickhornschafe der Rocky Mountains entsprechend ihrem Alter und Geschlecht in sieben bis acht Klassen ein. Er fand, daß sich die Tiere der gegenüberliegenden Enden dieser Klassifizierungsreihe in eigene Gruppen zusammenschließen: In eine "Altherrengruppe" und in eine "Mutter-Kind-Gruppe". Geschlechtsreife Widder können mit Schafen aller Klassen Beziehungen aufnehmen, dagegen Schafe und Jungtiere fast ausschließlich mit Schafen von ihren eigenen Horn- und Körpergrößen abwärts. Als Sozialpartner bevorzugen Widder männliche Tiere gleicher Horngröße oder erwachsene weibliche Tiere. Alle Rangtieferen behandeln sie gleich, unabhängig von Geschlecht und Alter.

BOYD u.a. (1964) untersuchten das Geschlechtsverhältnis beim Soay-Schaf. Das Verhältnis Bock : Schaf schwankte in den Beobachtungsjahren zwischen 1 : 3,6 und 1 : 4,6. Daraus schließen die Autoren, daß die Verlustrate bei männlichen Jungtieren höher ist als bei weiblichen, wenn bei der Geburt ein gleiches Geschlechtsverhältnis vorausgesetzt wird. Sie führen die Verluste auf eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen Streß zurück. Dieser könnte, so vermuten sie, darin begründet sein, daß die männlichen Jungtiere aufgrund der physischen und psychischen Konkurrenz mit einer schwächeren Konstitution in den Winter gehen und ihn daher schlechter überstehen.

Das zeigt sich auch bei der Einteilung der Tiere in Altersklassen. Nur wenige Böcke waren in den Altersklassen drei und vier Jahre vertreten, während die Schafe auch in der Klasse fünf Jahre und älter in recht großer Zahl vorhanden waren. PFEFFER (1967) fand bei den auf Korsika untersuchten Mufflons zwar auch weniger männliche als weibliche Tiere, jedoch waren in der Altersklasse acht Jahre und älter einige Widder vorhanden.

Bei domestizierten Schafen wird vom Menschen in die Sozialstruktur eingegriffen. Bei in Koppeln gehaltenen Schafen fällt dennoch deutlich auf, daß der Herdenverband in viele Untergruppen mit unterschiedlichen Stückzahlen zerfällt. HAFEZ (1975) und SAMBRAUS (1978) vermuten auch hier matrilineare Strukturen.

### Lokomotorische Aktivität

Der wichtigste Antrieb für lokomotorische Aktivitäten von wildlebenden oder unter weitgehend natürlichen Bedingungen gehaltenen Tieren ist der Hunger. Das bedeutet, daß der größte Teil der Bewegungsaktivität für die Nahrungssuche aufgewendet wird.

Obereinstimmend wird berichtet, daß Mufflon, Dickhornschaf und Hausschaf tagaktive Tiere sind (PFEFFER, 1967; MILLS, 1937; DAVIS, 1938). Mufflons in der CSSR verbringen nach MOTTL (zitiert nach PFEFFER, 1967) 14 bis 17 Stunden mit Nahrungsaufnahme. Auf Korsika verbringen Mufflons acht bis neun Stunden mit der Futteraufnahme. Der Unterschied in der Freßdauer wird in der zur Verfügung stehenden Nahrungsmenge gesehen.

Nach PFEFFER ändert sich die Dauer der Nahrungsaufnahme im Laufe des Jahres kaum, nur die Zeiten verschieben sich in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Im Herbst und Winter erstrecken sich die Freßzeiten fast über die gesamte Tageslichtdauer, die von drei kurzen Ruheperioden unterbrochen werden (9.00 - 9.30 Uhr, 11.30 - 12.00 Uhr oder 12.30 Uhr und die dritte um 14.00 oder 15.00 Uhr). Der Lebensraum umfaßt im Radius etwa 5 km. Er ist kleiner, etwa 2 - 3 km, wenn die Tiere nicht gestört werden und genug Nahrung finden. Auch MOTTL gibt den Lebensbereich für die in der CSSR beobachteten Mufflons mit 2 - 3 km an. Jedoch konnten dort Tageswanderungen bis zu 25 km registriert werden. Die längste Wegstrecke, die auf Korsika beobachtet wurde, betrug etwa 16 km.

MILLS (1937) und DAVIS (1938) berichten über die Sommeraktivität übereinstimmend, daß Dickhornschafe vor Sonnenaufgang mit Grasens beginnen. Diese morgendliche Freßperiode dauert bis 10.00 Uhr, dann ruhen die Tiere etwa zwei Stunden. Ab 12.00 Uhr wird wiederum zwei bis drei Stunden gegrast und anschließend bis 17.00 Uhr eine Ruhepause eingelegt. Danach wird bis zur Dämmerung gegrast. Der tägliche Aktionsradius wird von DAVIS im Durchschnitt mit etwa 1,2 km angegeben, gelegentlich kann er auch 2 - 2,5 km betragen.

SMITH (1954) beschreibt als typisches Weideverhalten der Dickhornschafe, daß sich eine Tiergruppe in einem subalpinen Becken befindet, dort für ein paar Tage bleibt und aufs Geratewohl grast, ohne sich mehr als 1,5 km in irgendeiner Richtung fortzubewegen. Auf einmal, es erscheint dem Autor wie die Erwidernng auf einen synchron wirkenden Zwang, bewegt sich die Herde fort. Sie wandert langsam aber stetig. Die Tiere reißen hier und dort ein Büschel Futter im Gehen ab. Sie können eine oder mehrere Meilen wandern, ehe sie sich in einem anderen Tal zur Futtersuche und zum Ruhen niederlassen.

Von den Soay-Schafen wird berichtet (GRUBB und JEWELL, 1966), daß auch hier jede Gruppe ihr Heimatgebiet hat. Diese Heimatgebiete (home range) können sich überlappen, werden von der jeweiligen Gruppe aber über Jahre hinweg beibehalten.

Tägliche Wanderungen führen die Schafe im Sommer regelmäßiger durch als im Winter. Das Wetter beeinflusst die Tagesaktivitäten. Bestimmte Gruppen suchen bei schlechtem Wetter Schutz in Felsenhöhlen.

Nach ALTMANN (1970) ist die Aktivität von Mufflons am Morgen und am Spätnachmittag am höchsten. Dabei handelt es sich um Fressen, Trinken, Harnen, Koten, Komfortverhalten, Stehen und Spielen der Jungen.

Die von SCOTT (1945) beobachteten freilebenden Hausschafe zeigen eine gleichmäßige Verteilung von Verhaltensweisen über den Tag, wenn sie nicht gestört werden. Jedoch werden große Abweichungen festgestellt, die durch Wetterwechsel und Parasiten bedingt sind. Normalerweise beginnen die Tiere kurz vor Sonnenaufgang mit der Nahrungsaufnahme, fressen ungefähr drei bis vier Stunden; danach beginnt eine Wiederkauphase. Das wird wiederholt und ergibt drei Freißperioden, bis sich die Tiere kurz vor Sonnenuntergang endgültig hinlegen. Bei schlechtem Wetter beginnt die Futteraufnahme wesentlich später und wird auf zwei Perioden oder sogar nur eine verringert.

Größere Wanderungen werden im Rahmen des Wechsels vom Sommer- zum Winterweidegebiet beobachtet. Sie werden bei den meisten der beobachteten Wildschafpopulationen durch den ersten Schneefall ausgelöst. In den meisten Gebieten, in denen Mufflons kurzes Gras als Hauptnahrung dient, ist der Schnee der begrenzende Faktor für die Futteraufnahme, da nach PFEFFER (1967) Mufflons kaum mit den Hufen den Schnee wegscharren. Demgegenüber ist von Dickhornschafen bekannt, daß sie Schnee bei der Nahrungssuche wegscharren. Dasselbe ist bei Hausschafen zu beobachten. Auf Korsika stellen jedoch Büsche die Hauptnahrung für die Mufflons dar. Damit entfällt Futtermangel als Ursache für die Winterwanderungen. Wohl aber hemmt die Schneedecke die Tiere in der Fortbewegung und beeinträchtigt damit ihre Sicherheit. Sie suchen tiefergelegene, schneearme Gebiete auf. In günstigen Jahren liegen diese Gebiete nur wenige hundert Meter unter den Sommerweidegebieten. In manchen Gebieten, z.B. in Transkaukasien, müssen Wildschafe Hunderte von Kilometern wandern, um geeignete Winterweiden zu erreichen (TZACKIN, 1948, zitiert von PFEFFER, 1967). Von den Dickhornschafen wird berichtet (SMITH, 1954), daß sie im Durchschnitt 35 - 40 km zwischen Sommer- und Winterweidegebiet zurücklegen; als längste Strecke gilt die Entfernung von 60 km.

Die Wanderungen zurück in die Berge beginnen die Tiere gleichzeitig mit der Schneeschmelze. Sie bleiben immer etwas unterhalb der Schneegrenze und ernähren sich von überständigem Gras, Moosen und Flechten, bis an den Bächen die erste neue Vegetation erscheint. Dieser folgen sie bergaufwärts. Die Widder ziehen als erste ins Sommerweidegebiet. Die Schafe zeigen ein unterschiedliches Verhalten. Während einige bis nach der Ablammung in den unteren Gebieten bleiben, ziehen andere weiter und suchen unterwegs abgelegene Stellen zum Ablammen auf, wieder andere wandern unverzüglich in die Sommerweidegebiete.

Auch Hausschafe sind in der Lage, große Entfernungen zwischen Sommer- und Winterweidegebieten zurückzulegen. In Baden-Württemberg ist der Anteil der Wanderschäfereien an der Gesamtschafhaltung hoch. Typische Sommerweiden sind die Hochflächen der Schwäbischen Alb (Vegetationszeit Mai - September). Herbstweiden sind Ackerweiden im Albvorland, im Neckar- und Donautal. Ende November bis Anfang Januar ziehen die Wanderschäfer in ihre Winterweidegebiete. Das sind nach LANGE (1978) das Rheintal mit seinen Seitentälern; auf dem Weg dorthin muß der Schwarzwald überquert werden. Weitere Weidegebiete sind das Bodenseegebiet und das Unterland. Früher zogen viele Wanderschäfer aus Württemberg bis in die Pfalz; heute sind es nur noch wenige Schäfer, die diesen weiten und beschwerlichen Weg machen.

### Ruheverhalten

Nachdem einige Verhaltensweisen der Aktivität ausführlich beschrieben wurden, sollen einige Merkmale der Ruhephase dargestellt werden. Vor dem Hinlegen tritt als Appetenz Scharren mit den Vorderfüßen auf. Dies wurde bei Marco-Polo-Schafen, Kreishornschafen und Mufflons in Freigehegen (WALTHER, 1960/61; ALTMANN, 1970; GOETHE, 1937) sowie bei Hausschafen beobachtet (BUCHENAUER und JOPSKI, 1977). SAMBRAUS (1971) stellte außerdem eine olfaktorische Kontrolle des Liegeplatzes fest.

Nach HASSENBERG (1965) legen Wildschafe Schlafgruben an, in denen sie wiederkauend auch am Tage liegen.

Die Liegeplätze werden von PFEFFER (1967) für Mufflons als die einzigen festen Aufenthaltsorte angesehen. Die Tiere wählen dafür immer erhöhte Stellen, um das Umfeld gut übersehen zu können, nach anderen Autoren, um Herannahende frühzeitig zu wittern. Diese Auswahl der Liegeplätze zeigt sich auch in entsprechendem Gelände bei in Koppeln gehaltenen Hausschafen. Im Stall liegen die Tiere bevorzugt entlang den Stallwänden, so daß sie auch hier die umliegende Fläche gut überblicken können.

Die Ruhezeiten richten sich nach der Jahreszeit und den entsprechenden Fut-  
teraufnahmezeiten. Im Frühjahr und Sommer ruhen die Mufflons auf Korsika schon in den frühen Morgenstunden, und zwar die Schafe und Jungtiere auf den Felsen und die Widder im Wald oder Gebüsch. Im Winter werden sonnige und im Sommer schattige Plätze (Felsengrotten) bevorzugt. Bei starkem Nord- und Ostwind im Winter suchen die Tiere Schutz zwischen Felsanhäufungen in den tiefergelegenen geschützten Tälern.

Angaben zur Ruhezeit von freilebenden Mufflons machen MOTTTL (1960) und PFEFFER (1967), in der ersten Untersuchung machen die Ruhezeiten sieben bis zehn Stunden, in der zweiten 15 bis 16 Stunden am Gesamttag aus. Die warmen Tageszeiten werden mit Ruhen verbracht, je nach Jahreszeit bis 15, 16 oder 17 Uhr. Dann werden die Tiere aktiv und weiden bis zum Anbruch der Nacht.

Eine ähnliche Verteilung der Ruhezeiten beobachtete DAVIS (1938) bei Bergschafen. Die Nachruhe wurde vor Sonnenaufgang beendet, die morgendliche Ruhephase dauert von 10 - 12 Uhr und die nachmittägliche von 14 oder 15 bis 17 Uhr.

Auch in Gefangenschaft gehaltene Mufflons zeigen eine lange mittägliche Ruhezeit, die, wie ALTMANN (1970) beobachtete, zwischen 11 und 15 Uhr liegt.

Der Tagesrhythmus des adulten Hausschafes ist den folgenden Abbildungen dargestellt: In Abbildung 1 ist die Ruhezeit von in Koppeln gehaltenen Schafen angegeben. Sie zeigt eine den Wildformen ähnliche Verteilung. Schafe, die auf Spaltenboden gehalten werden, haben ebenfalls einen mehrgipfligen Tagesrhythmus (Abb. 2). Hier wirkt sich die Futterverabreichung als stärkster Zeitgeber aus. Der Tagesrhythmus von Lämmern, die im Stall auf Tiefstreu gehalten wurden, ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Tiere zeigen eine vierphasige Verlaufskurve für die Ruhephase.

#### Verhalten von Lämmern

Der letzte Teil dieser Arbeit soll sich mit dem Verhalten von Lämmern beschäftigen. Auch hier zunächst einige Bemerkungen zu den sozialen Bindungen.

Bekanntlich gehören die Schafe zu den Laufsäuglingen, das heißt, die Lämmer folgen den Müttern unmittelbar. Die Schlüsselreize in den Beziehungen zwischen Muttertier und Jungen wurden von TSCHANZ (1962) am Mufflon untersucht. Danach erkennen Muttertiere ihr Junges am Geruch. Auch nach Untersuchungen von SAMBRAUS (1971) an domestizierten Wiederkäuern wird beim Muttertier die Bindung an das Junge zunächst olfaktorisch hergestellt. Später erfolgt die akustische, dann die optische Orientierung.

SMITH (1954) beschreibt das Verhalten von Dickhornschaf-Lämmern in den Rocky Mountains. Ihn beeindruckt die erstaunliche Geschwindigkeit und Ausdauer, mit der wenige Tage alte Lämmer ihren Müttern auf den Wanderungen folgen. Nach seinen Beobachtungen saugen die Lämmer etwa alle 30 Minuten an der Mutter. Die Intervalle zwischen den Saugperioden werden allmählich größer, so daß sie im Alter von zwei Monaten mehr als vier Stunden betragen können. Das Alter, mit dem die Lämmer entwöhnt werden, scheint den Literaturangaben zufolge beträchtlich zu schwanken. In den von SMITH beobachteten Rudeln wurden während der Brunftperiode im November/Dezember keine Säugungen mehr beobachtet, so daß die Tiere auf jeden Fall abgesetzt waren, bevor sie sechs Monate alt waren. Die Loslösung der Mutter-Kind-Beziehungen wird von GEIST (1968) wie folgt beschrieben: Die Lämmer werden nicht vom Mutterschaf verstoßen, sondern lösen sich selbst von der Mutter. Etwa zwei Monate vor der Geburt des nächsten Lammes folgen die Lämmer bereits anderen Schafen, die Mutter verliert also an Bedeutung. Während der Setzzeit werden die Lammgruppen sowohl von fremden Schafen wie auch von Widdern geduldet; so bleibt der wichtige Kontakt zum Rudel bestehen.

Ähnliches wird auch vom Soay-Schaf berichtet (GRUBB und JEWELL, 1966). Anfang Herbst beginnen die Lämmer eine größere Selbständigkeit zu zeigen, wobei dies bei Bocklämmern deutlicher zutage tritt. Sie bleiben jedoch im Weidebereich der mütterlichen Herde. Auch Jährlinge zeigen noch eine starke Zugehörigkeit zu diesem Gebiet. Diese lange Bindung an die Mutter läßt sich auch beim Hausschaf beobachten. In der Herde verbleibende, zur Nachzucht vorgesehene Schaflämmer besaugen ebenfalls bis kurz vor der nächsten Ablammung die Mutter. Da das Lamm dann fast die Größe der Mutter erreicht hat, ergibt das ein sehr ungewöhnliches Bild.

Neben der Bindung an die Mutter zeigen Wildschaflämmer sehr bald Affinitäten zu anderen Lämmern (SMITH, 1954). Nach ALTMANN (1970) bilden sich mit vier bis sechs Tagen Jungengruppen heraus. Die Lämmer verbringen häufig die Ruhephasen, in denen sie sehr eng beieinanderliegen, und die Aktivitätsphasen miteinander. In diesen wird viel gespielt (Bewegungsspiele wie Laufen, Klettern und Springen). Besonders am Nachmittag tritt eine erhöhte Aktivität auf. Ein typisches Spielverhalten ist das "im Kreis galoppieren". In ihren Aktivitäten lassen sich die Lämmer auch nicht von ihren Müttern stören. Ähnliches wird von den Lämmern der Dickhornschafe berichtet. Diese Spielformen lassen sich auch auf jeder Weide beim Hausschaf beobachten. Die Spielaktivität wird wie viele Aktivitäten vom Alter beeinflusst; zwischen Laufaktivität und Alter haben wir eine Korrelation von  $r = -0,95$  gefunden. Den Verlauf einiger Aktivitäten zeigt Abbildung 4.

Nachdem in den bisherigen Ausführungen versucht wurde, einige Verhaltensmerkmale von Wild- und Hausschafen zu vergleichen, sollen nunmehr einige Angaben zum Verhalten von Lämmern in verschiedenen Haltungsformen gemacht werden. In Tabelle 1 ist das Verhalten von Lämmern auf der Weide und im Stall dargestellt. Hierbei handelt es sich um Lämmer der Rasse Merino-Landschaf. Jede Gruppe enthält 30 Tiere. Die Werte sind nur nebeneinandergestellt und sollen einen Eindruck vermitteln, inwieweit sich die Dauer der Tätigkeiten unterscheidet. Ein direkter statistischer Vergleich wäre fragwürdig, da auf die Tiere dieser beiden Haltungsformen gänzlich verschiedene Umweltfaktoren einwirken. Dargestellt sind die zeitverrechneten Werte als Anteil der Verhaltensweisen an der Gesamtbeobachtungszeit und die beobachteten Frequenzen, bezogen auf einen Beobachtungstag, der in der Regel von 6 bis 18 Uhr dauerte. Aus den Ergebnissen geht deutlich hervor, daß die auf der Weide gehaltenen Tiere die Möglichkeit von Bewegungsaktivitäten nutzen.

In Tabelle 2 wird das Verhalten von Lämmern im Stall wiedergegeben. Je fünf Tiere wurden in einer Bucht auf Tiefstreumatratze beziehungsweise auf Metallrosten gehalten. Dieser Versuch wurde mit drei Wiederholungen durchgeführt. In der Gesamtaktivität traten keine großen Unterschiede auf, wohl aber beim Wiederkauen, Stehen, bei den Objektspielen, beim Trinken, sowie beim Scharren vor dem Abliegen.

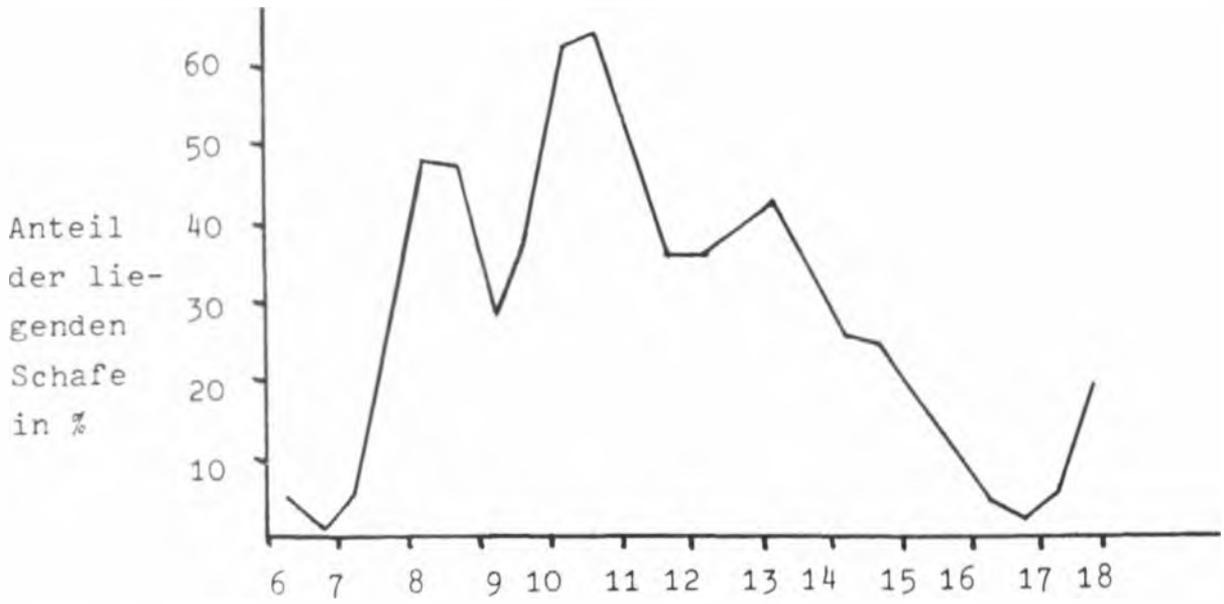


Abb. 1: Verteilung der Liegezeiten bei koppelgehaltenen Schafen (SAMBRAUS, 1971)

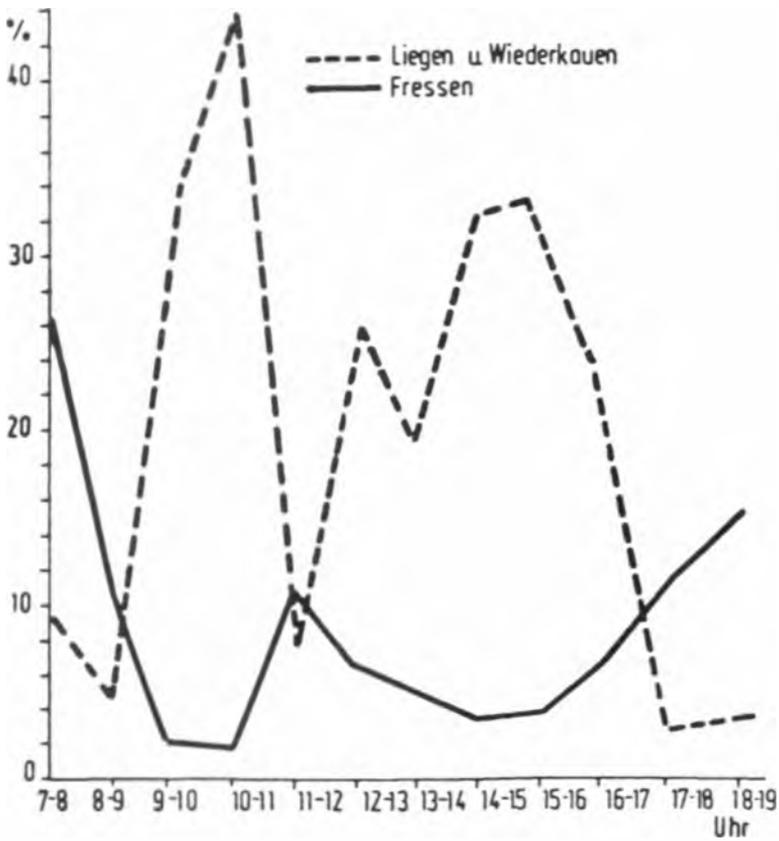


Abb. 2: Tagesrhythmus von intensiv gehaltenen Schafen

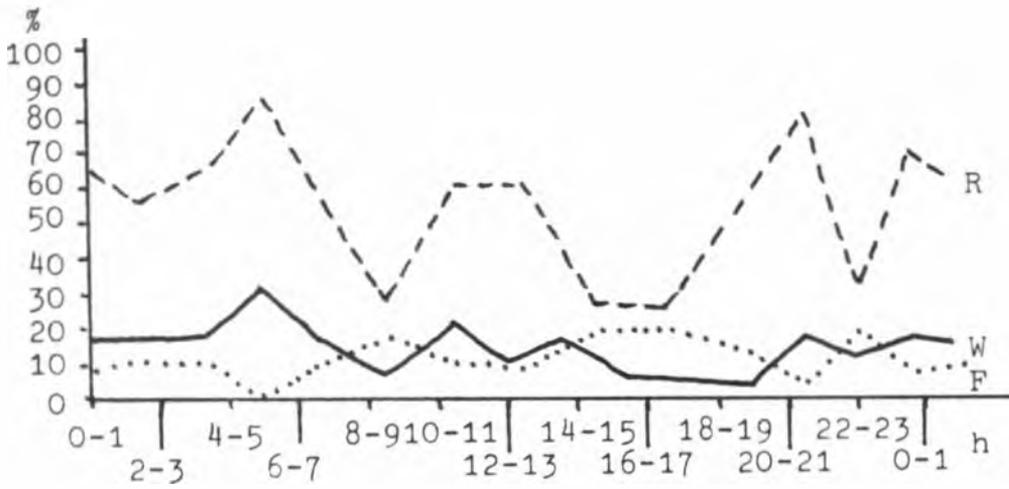


Abb. 3: Tagesverlauf von Ruhezeit, Wiederkau-Aktivität und Futteraufnahme von Lämmern

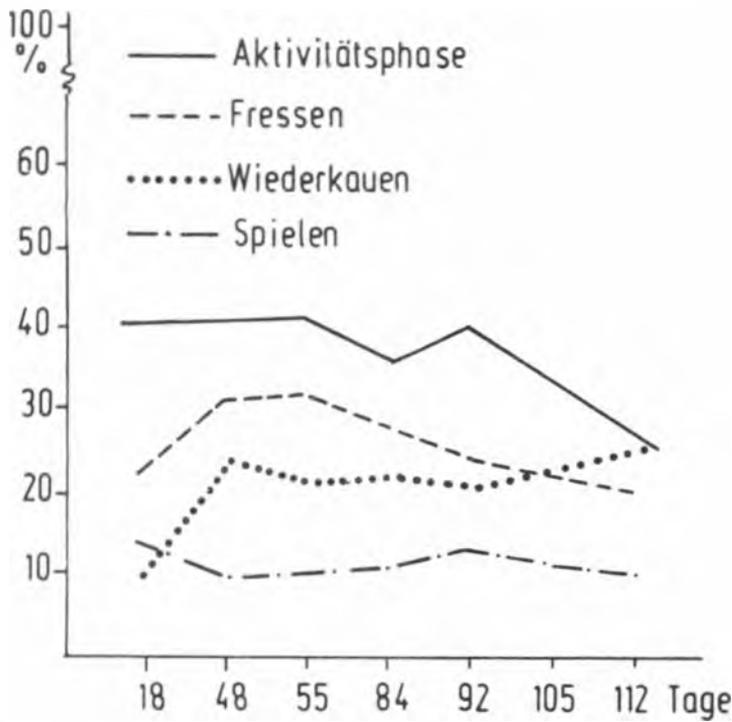


Abb. 4: Einfluß des Alters auf die Aktivitäten

Tab. 1: Verhalten von Lämmern auf der Weide und im Stall

	Weide		Stall	
	% <sup>1)</sup>	F <sup>2)</sup>	%	F
Liegen	25,23	113,6	49,73	151,5
Wiederkauen	17,32	25,3	12,36	51,8
Ruhephase	42,50		62,09	
Fressen	23,50	87,7	17,09	77,3
Stehen	11,20	56,3	5,86	35,1
Laufen, Gehen	12,70	73,9	6,85	53,3
Körperpflege	2,05	16,4	0,32	15,1
Spielen	5,68	40,5	4,81	28,6
Saugen	1,51	26,2	1,12	8,3
Aufspringen Artgen.	0,09	1,6	0,02	0,7
Erkunden, Neugier	0,33	8,6	2,19	13,8
Koten	0,14	3,0	0,13	3,8
Harnen	0,15	4,0	0,19	4,0

- 1) Anteil an der Beobachtungszeit  
 2) Frequenz

Tab. 2: Verhalten von Schaflämmern im Stall

	mit Stroh		ohne Stroh	
	%	F	%	F
Liegen	49,59	89,79	49,78	74,78
Wiederkauen	12,64	37,29	10,04 +	25,83 +
Fressen	15,61	67,39	17,29	73,86
Saugen	0,95	4,6	1,07	5,60
Inaktives Stehen	5,76	31,14	7,40 ++	37,59 +
Laufen	7,61	57,39	6,66	49,33
Erkunden	2,06	12,92	1,97	12,61
Spielen	0,40	2,33	0,49	2,39
Objektspiel	2,22	12,50	1,06 +++	5,49 +++
Objektspiel mit Holz	0,43	0,3 ++	0,9	1,01 ++
Trinken	0,08	3,4	0,06 +	2,08
Körperpflege	0,32	15,1	0,31	14,7
Koten	0,13	3,0	0,10	2,3
Harnen	0,22	3,8	0,16	4,7
Scharren vor Abliegen	0,06	4,0	0,03 +	2,3

- + P ≤ 0,5  
 ++ P ≤ 0,1  
 +++ P ≤ 0,01

Tabelle 3 zeigt das Verhalten von Lämmern zweier Rassen, Schwarzköpfiges Fleischschaf und Merino Landschaf. Die Tiere wurden auf Stroh im Stall gehalten. Da es sich hier um zwei verschiedene Ställe handelte, die zwar beide beheizt und belüftet wurden und auch dasselbe Stallpersonal hatten, wurde auf einen statistischen Vergleich verzichtet.

Tab. 3: Verhalten von Lämmern zweier Rassen im Stall

	Schwarzkopf	Merino
Liegen	42,84	49,59
Wiederkauen	20,07	12,64
Ruhephase	62,91	62,23
Fressen	24,12	15,61
Stehen	0,13	5,76
Gehen	0,93	7,61
Trinken	0,40	0,08
sonstige Aktivitäten	11,51	8,71
Aktivitätsphase	37,09	37,77

Wenn auch bei den einzelnen Verhaltensmerkmalen deutliche Unterschiede auftreten, zeigt doch der Anteil der Ruhephase und der Aktivitätsphase an der Gesamtbeobachtungszeit eine erstaunliche Übereinstimmung. Ob der Unterschied bestimmter Verhaltensweisen, z.B. des Futteraufnahmeverhaltens, rassebedingt ist, sollen weitere Untersuchungen klären.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Vergleich einiger Verhaltensweisen zwischen Wild- und Hausschafen eine bemerkenswerte Übereinstimmung ergab. Dies erstaunt um so mehr, wenn man bedenkt, welche phänotypischen Veränderungen gerade beim Schaf im Verlauf der Domestikation aufgetreten sind. Auch in den bisher untersuchten Haltungsformen von Hausschafen traten keine großen Unterschiede auf. Das läßt darauf schließen, daß Schafe über ein recht stabiles Verhaltensinventar verfügen.

#### Literaturangaben

- ALTMANN, D.: Ethologische Studien an Mufflons, *Ovis ammon musimon* (Pallas). Zool. Garten 39 (1970), S. 297-303.
- BOYD, J.M. u.a.: The Soay-Sheep of the Island of Hirta, St. Kilda. A Study of a Feral Population. Proc. Zool. Soc. London 142 (1964), S. 129-163.

- BUCHENAUER, D.,  
E. JOPSKI: Untersuchungen zum Verhalten von frühabgesetzten Mastlämmern. Züchtungskunde 49 (1977), S. 241-249.
- DAVIS, W.B.: Summer Activity of Mountain Sheep on Mt. Washburn, Yellowstone-Nationalpark. J. Mammalogy 19 (1938), S. 88-94.
- GEIST, V.: On the Interrelation of External Appearance, Social Behaviour, and Social Structur of Mountain Sheep. Z. Tierpsychologie 25 (1968), S. 199-215.
- GEIST, V.: Mountain Sheep. A Study in Behaviour and Evolution. The University Chicago Press, Chigago 1974.
- GOETHE, F. u. E.: Aus dem Jugendleben des Muffelwildes. Zool. Garten 11 (1939), S. 1-22.
- GRUBB, P.,  
P.A. JEWELL: Social Grouping and Home Range in Feral Soay-Sheep. Symp. Zool. Soc. London 18 (1966), S. 179-211.
- HAFEZ, E.S.E.: The Behaviour of Domestic Animals Baillière Tindall. London 1975.
- HASSENBERG, L.: Ruhe und Schlaf bei Säugetieren. Neue Brehm Bücherei. Wittenberg 1965 (A. Ziemsen Verl.).
- LANGE, W.: Gegenwärtiger Stand und mögliche Entwicklungen der Wanderschäferei und der standortgebundenen Schafhütehaltung in Baden-Württemberg. Diplomarbeit Hohenheim 1978.
- MILLS, H.B.: A Preliminary Study of the Bighorn of Yellowstone National Park. J. Mammalogy 18 (1973), S. 205-212.
- PFEFFER, P.: Le Mouflon de Corse, Mammalia, Supplement 31/1967.
- SAMBRAUS, H.H.: Zum Liegeverhalten der Wiederkäuer, Züchtungskunde 43 (1971), S. 187-198.
- SAMBRAUS, H.H.: Zum Mutter-Kind-Verhalten der Wiederkäuer. Berliner und Münchener Tierärztl. Wochenschrift (1971), S. 24-27.
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztier-Ethologie. Berlin und Hamburg 1978 (Verl. Paul Parey).

- SCOTT, J.P.: Social Behaviour, Organization and Leadership in a Small Flock of Domestic Sheep. *Comp. Psychol. Monogr.* 18 (1945), S. 1-29.
- SMITH, D.R.: The Bighorn Sheep in Idaho. State of Idaho, Dept. of Fish and Game, Boise, Wildlife Bulletin No. 1/1954.
- TSCHANZ, B.: Über die Beziehung zwischen Muttertier und Jungen beim Mufflon (*Ovis aries musimon*, Pallas). *Experientia* (1962), S. 187-190.
- ULOTH, W.: Das Muffelwild. Die Neue Brehm Bücherei. Wittenberg 1976 (A. Ziemsen Verlag).
- WALTHER, F.: Einige Verhaltensbeobachtungen am Bergwild des Georg von Opel-Freigeheges. *Jahrbuch des Georg von Opel-Freigeheges* 1960/61.
- ZEUNER, F.: Geschichte der Haustiere. München 1967 (BLV-Verlag).

## Zur quantitativen Variabilität ethologischer Merkmale bei Mastbullen

---

U. ANDREAE, J. UNSHELM, D. SMIDT

Das Ethogramm für landwirtschaftliche Nutztiere ist zwar noch in Einzelheiten ergänzungsbedürftig, doch um das artgemäße Bewegungsbedürfnis abschätzen zu können, wie es im Tierschutzgesetz heißt, ist hinsichtlich der quantitativen Aktivitätsbedürfnisse noch zu wenig bekannt. In diesem Zusammenhang dürfte es nützlich sein, an einem aktuellen Beispiel sich die quantitative Variabilität von Verhaltensmerkmalen zu vergegenwärtigen.

Naturgemäß ist innerhalb jeder Tierart mit erheblichen Aktivitätsschwankungen zu rechnen, die durch Alter, Geschlecht, Rasse, individuelle Temperamentslage oder durch tagesabhängige Aktivitätsschübe und -flauten, durch Rangposition, Gruppengröße und -struktur sowie durch Haltungsbedingungen beeinflusst werden. Hier soll kurz ein Eindruck über die Häufigkeitsschwankungen von vier Merkmalen des Sozialverhaltens von Mastbullen vermittelt werden, und zwar vom Beleckern, vom spielerischen Hornen, vom Hornen mit Kraftproben und vom Stoßen.

Die Abbildung 1 zeigt die mittlere tägliche Frequenz der vier Merkmale einer acht Mastbullen umfassenden Gruppe, die im Verlauf von drei Monaten zwölf 24-Stunden-Perioden hindurch beobachtet wurde. Daraus ist zu entnehmen, daß die vier genannten Merkmale des Sozialverhaltens sowohl im Gruppenmittel wie auch in den individuellen Extremwerten beträchtliche Tageseinflüsse aufweisen. Darüber hinaus liegt offensichtlich eine altersbedingte Aktivitätsminderung bei den im fünften Lebensvierteljahr stehenden Bullen vor.

Im einzelnen schwankt die mittlere Leckfrequenz der Gruppe zwischen 15 und 3 Aktivitäten je Tier und Tag, bei Einzeltieren dagegen von 2 bis 40 beziehungsweise von 0 bis 8 Aktivitäten am Tage.

Beim spielerischen Hornen liegen die mittleren Tagesschwankungen zwischen 38 und 7 Aktivitäten je Tier und Tag, die der Einzeltiere dagegen zwischen 10 und 60 beziehungsweise 0 und 12 Aktivitäten.

Merkwürdigerweise tritt das mit Kraftproben verbundene Hornen im Tagesmittel nur zwischen 12 und 0 Aktivitäten, in den Extremwerten der Einzeltiere allerdings bis 27mal auf.

Stoßen wurde im Mittel zwischen 30- und 3mal je Tier und Tag ausgeführt, im Extrem dagegen 4- bis 74mal beziehungsweise späterhin 0- bis 6mal.

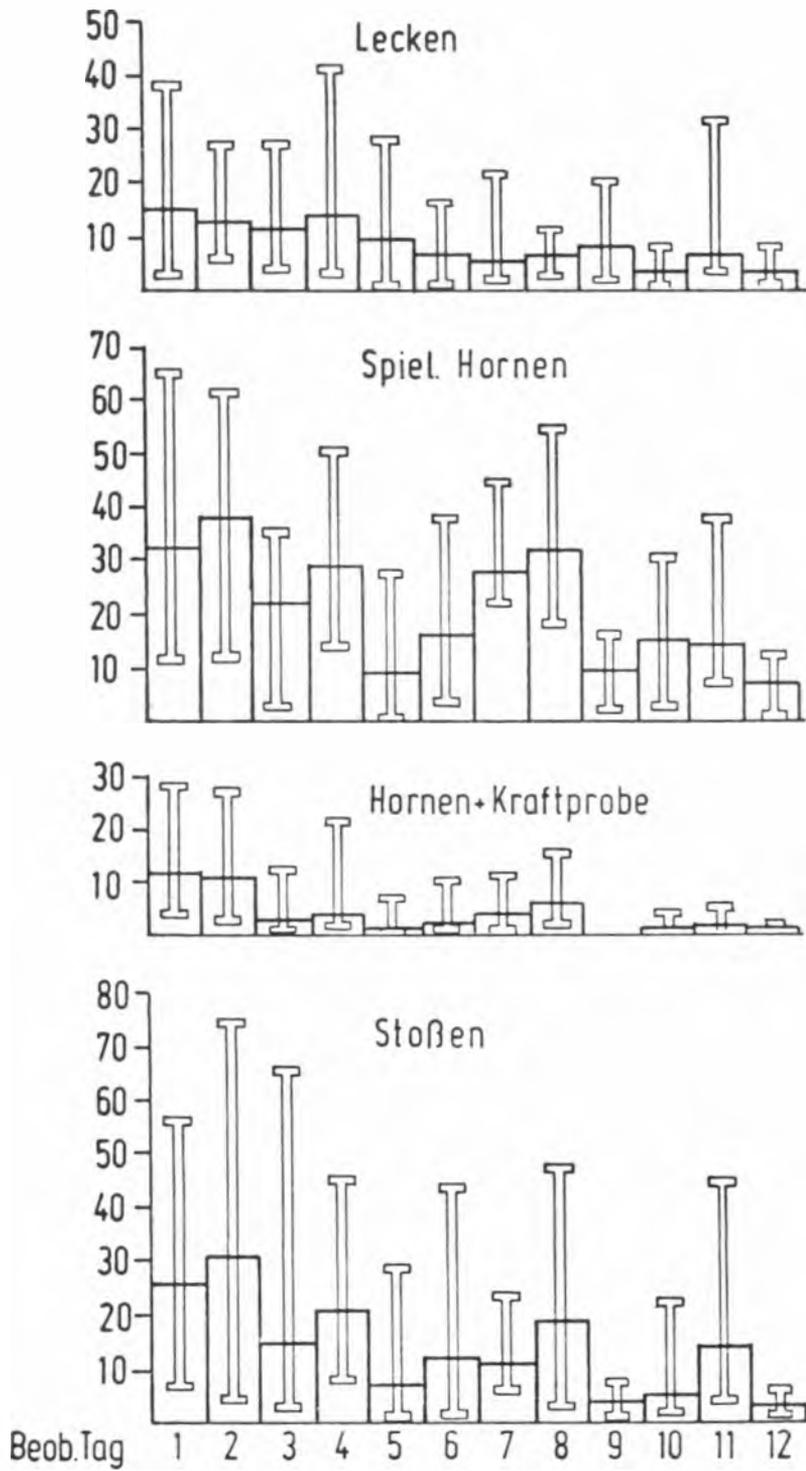


Abb. 1: Tages- und Alterseinfluß tägl. Sozialaktivitäten von Mastbullen (Gr. 3, 76/77, n = 8, Einstreuhaltung, 12 Beobachtungstage, Alter nach rechts zunehmend)

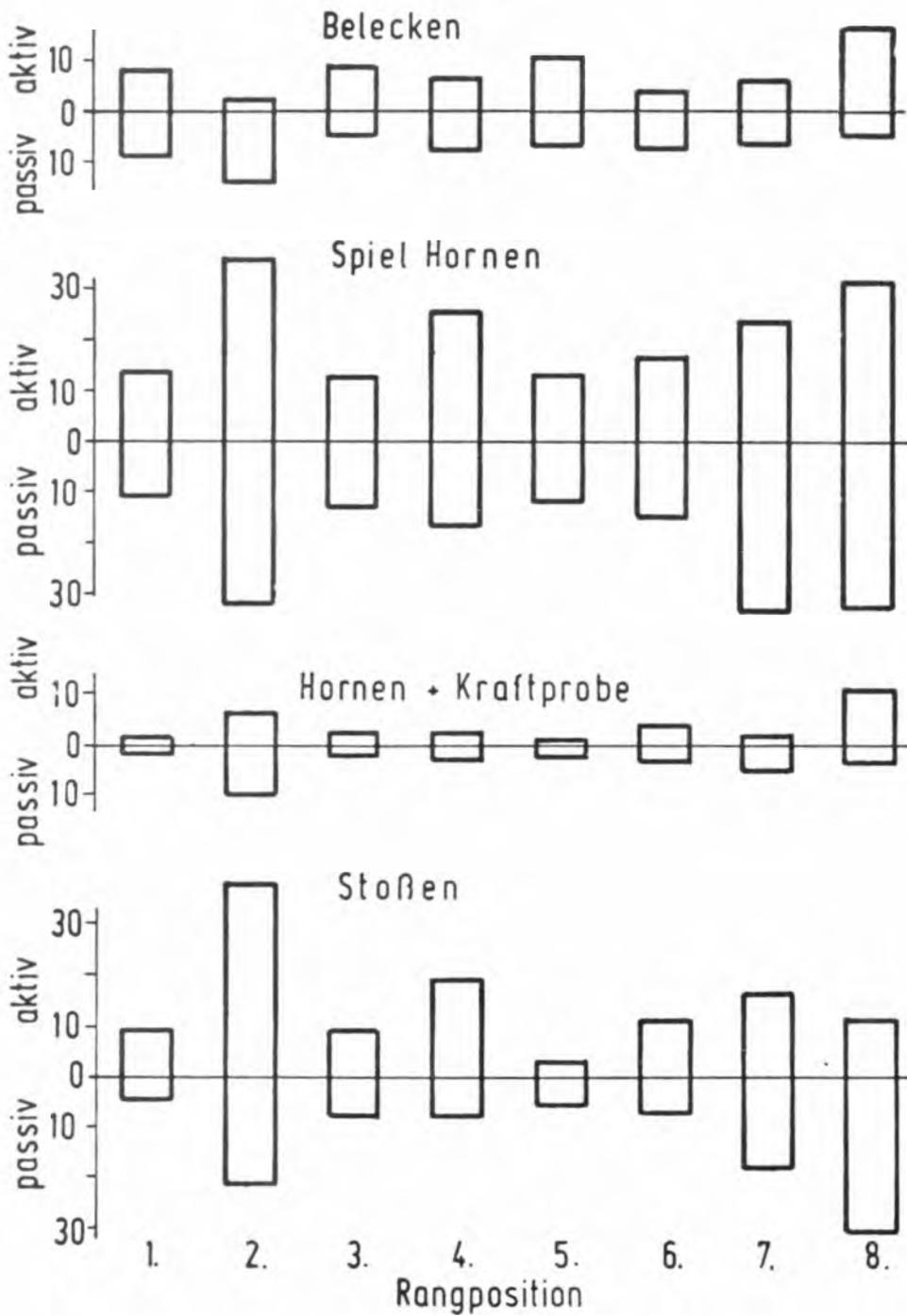


Abb. 2: Anzahl täglicher ausgeführter und empfangener Sozialaktivitäten bei Mastbullen in Abhängigkeit von der Rangposition (Gr. 3, 76/77, n = 8, Einstreuhaltung, 12 Beobachtungstage)

Nunmehr drängt sich vor allem die Frage nach der Ursache der außerordentlich großen individuellen Aktivitätsschwankungen auf. Gewisse Aufschlüsse darüber gibt die in Abhängigkeit von der Rangposition aufgeführte Aktivitätsfrequenz. In Abbildung 2 sind daher die selbst ausgeführten sowie von Sozialpartnern empfangenen Aktivitäten je Bulle im Mittel aus 12 Beobachtungstagen dargestellt, und zwar in der Rangfolge der Tiere.

Die höchste Leckaktivität (16mal am Tag) zeigt bezeichnenderweise der rangniedrigste Bulle, der aber seinerseits am wenigsten beleckt wird. Die geringste Leckaktivität geht vom rangzweiten Bullen aus, der jedoch selbst von den anderen sieben Tieren der Gruppe am meisten beleckt wird. Der rangniedrigste Bulle scheint mit der hohen Leckaktivität Beschwichtigung auszudrücken, dagegen soll der Rangzweite als bevorzugter Empfänger von Leckaktivität offenbar beschwichtigt werden. Der ranghöchste Bulle nimmt jedoch im Belecken und Belecktwerden innerhalb der Gruppe eher eine Untergeordnete Stellung ein.

In der Häufigkeit agonistischer Verhaltensmuster bestehen erwartungsgemäß noch deutlichere Kontraste zwischen den Rangpositionen. Hierbei fallen neben dem Rangzweiten, der im spielerischen Hornen und im Stoßen stark dominiert, die beiden rangletzten Bullen auf. Da der Aggressor selbst häufigen Angriffen ausgesetzt ist, entsteht der Eindruck, daß die genannten agonistischen Verhaltensweisen noch verhältnismäßig oft spielerisch betrieben werden. Das vergleichsweise selten auftretende "Hornen mit Kraftproben" ist weniger informativ. Beachtenswert ist wiederum, daß der ranghöchste Bulle sowohl in den ausgeführten als auch in den empfangenen agonistischen Aktivitäten zahlenmäßig stets unter dem Gruppendurchschnitt liegt. Hier zeichnen sich offenbar Parallelen zu den von THIEDEMANN (1971) gefundenen Rangeinflüssen ab.

Zu einer vollständigen Analyse sozialstrukturbedingter Verhaltensfrequenzen bedarf es jedoch einer weiteren Aufschlüsselung des Beobachtungsmaterials bis hin zum individuellen Aktivitätsaustausch. Wie dies geschehen kann, zeigen die beiden in Abbildung 3 aufgeführten Beispiele.

In der darin dargestellten Aktivitätshäufigkeit kommt der Bezug zwischen jedem der sieben Gruppenangehörigen und dem Ranghöchsten beziehungsweise Rangzweiten zum Ausdruck. Das sich daraus ergebende Bild läßt über den Sozialbezug hinaus individuelle Attraktivität und individuelles Meiden vermuten. Eine statistische Sicherung derartiger Zusammenhänge kann jedoch nur mit noch größerer Beobachtungsdichte und -häufigkeit ermöglicht werden. Ein gewisses Problem für die Statistik stellen allerdings die 0-Werte dar, das heißt, diejenigen Beobachtungstage, an denen zwischen bestimmten Individuen kein unmittelbarer Kontakt besteht. Dieses Problem muß beispielsweise bei der Untersuchung von Haltungseinflüssen durch unterschiedliche Gruppengröße gelöst werden.

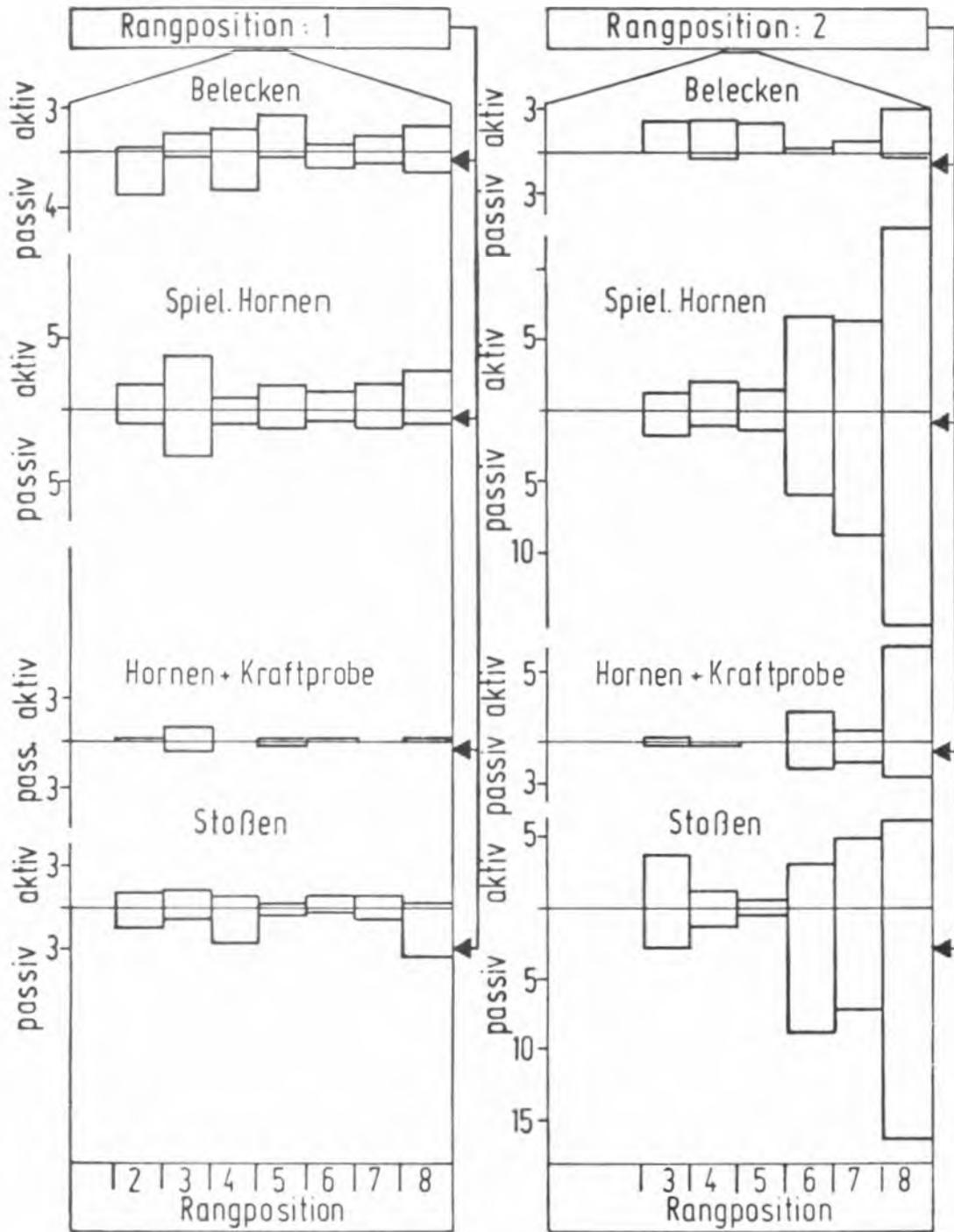


Abb. 3: Sozialrang- und individuenbezogene Sozialaktivitäten bei Mastbullen (Gr. 3, 76/77, n = 8, Einstreuhaltung, 12 Beobachtungstage)

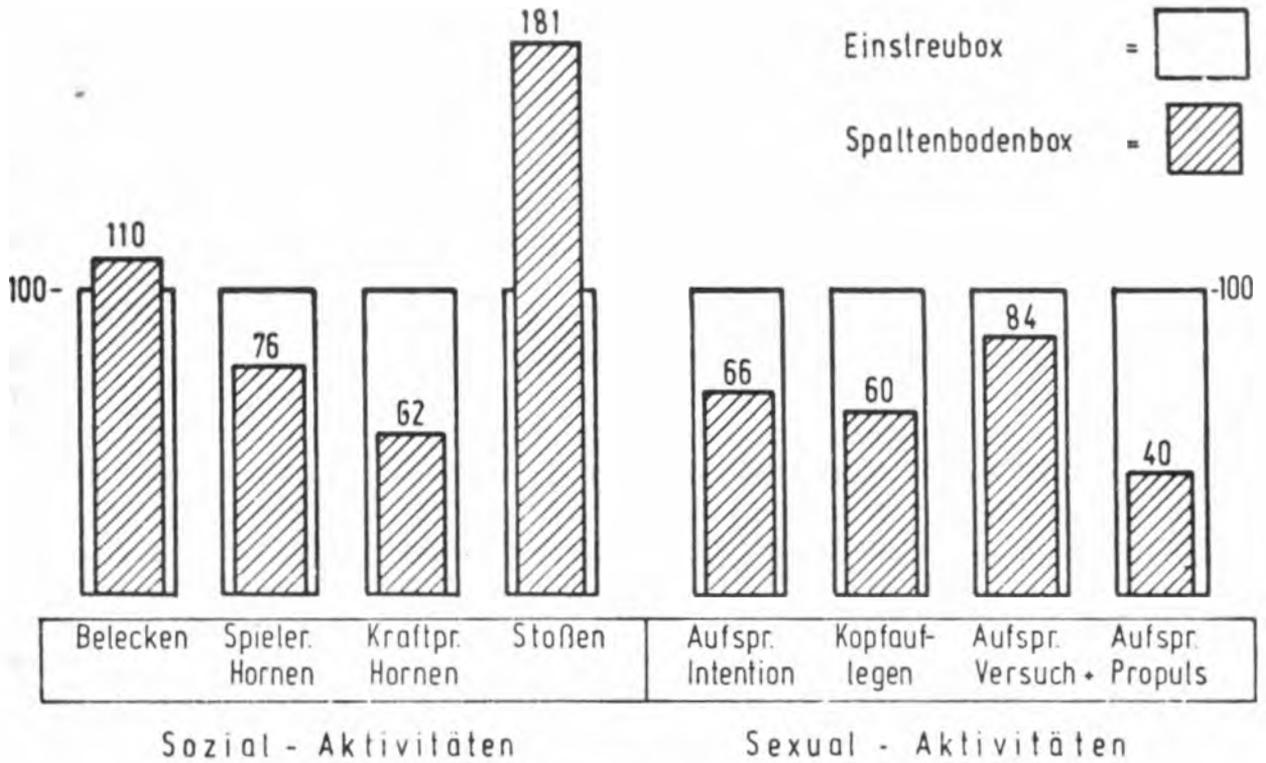


Abb. 4: Häufigkeit (v.H.) von Sozial- und Sexualaktivitäten bei Spaltenboden- und bei Einstreuhaltung von Mastbullen

Wesentlich einfacher ist es dagegen, den Einfluß von Haltungseffekten auf Verhaltensaktivitäten zu erfassen. Das in Abbildung 4 dargestellte Säulendiagramm veranschaulicht z.B., wie Mastbullen in ihrer Aktivitätsfrequenz auf Spaltenbodenhaltung gegenüber Tiefstreuhaltung (= 100 v. H.) reagieren. Danach hat der Spaltenboden eine Reduzierung des spielerischen Hornens und des Hornens mit Kraftproben zur Folge, die im ersten Falle signifikant ist. Zugleich ist das Stoßen, bei dem es weniger auf eine gute Standfestigkeit der Tiere ankommt, signifikant um etwa 80 v. H. erhöht. Offenbar fließen hier aufgestaute Bewegungsbedürfnisse und Aggressivität bevorzugt über ein leichter realisierbares Verhaltensmuster ab. Dieser interessante Fall bietet Ansatzpunkte für eingehendere Untersuchungen darüber, ob die physiologische Reaktionsalge von zu Ausweichaktivitäten veranlaßten Tieren eine andere oder die gleiche ist wie beim Normalverhalten.

Die vier Muster des Sexualverhaltens hingegen sind durch Spaltenbodenhaltung durchweg, wenn auch unterschiedlich, reduziert, wobei diejenigen Aktivitäten, die Standfestigkeit erfordern, stärker betroffen sind. In diesem Verhaltensbereich ist keinerlei Kompensation zu verzeichnen. Ob es sich hierbei um eine Reduzierung spielerischen Verhaltens oder um eine Minderung sexueller Antriebe handelt, ist gegenwärtig noch nicht festzustellen.

Dieser kurze Beitrag über die quantitative Variabilität von Verhaltensmerkmalen mag die Problematik verdeutlichen, die einer einigermaßen zutreffenden Aussage über "quantitatives Normalverhalten" von landwirtschaftlichen Nutztieren entgegensteht. Eine Beurteilung des so vielseitig exogen und endogen beeinflussbaren quantitativen Verhaltens der Tiere ist nur im Rahmen exakter wissenschaftlicher Modelluntersuchungen möglich, denn unmittelbar anwendbare Maßstäbe oder Leitlinien für haltungs- und tierschutzbezogene Überlegungen lassen sich unter den dargelegten Bedingungen dafür nicht aufstellen.

Zur Variabilität der Cortisol-Konzentration  
bei verhaltensphysiologischen Untersuchungen an Mastbullen

---

J. UNSHELM, U. ANDREAE, D. SMIDT

Im Rahmen verhaltensphysiologischer Untersuchungen werden biochemische und biophysikalische Parameter insbesondere dazu benutzt, um Belastungsreaktionen zu messen und diese dann zeitgleich registrierten ethologischen Befunden zuzuordnen. Dabei ist allerdings der Begriff "Belastung" sehr weit auszulegen. So sollte man im Bereich der Tierhaltung als Belastung nicht nur Einflüsse verstehen und erfassen, die zu schweren Schäden oder gar zum Tod der betroffenen Tiere führen. Derartige Einflüsse lassen sich zudem einfacher über das grobe Raster der Ausfallrate oder der Krankheitshäufigkeit ermitteln. Das feine Raster biochemischer und biophysikalischer Parameter sollte deshalb vorwiegend dazu benutzt werden, um Reaktionen zu messen, die bereits unterhalb der Schwelle dessen beginnen, was das Tierschutzgesetz als Schmerzen, Leiden und Schäden bezeichnet. Das heißt übrigens keineswegs, daß dieser Bereich ökonomisch uninteressant sei, im Gegenteil, denn auch die geringste Anspannung kostet Energie.

Daß für derartige Ermittlungen die Probenentnahme selbst völlig einflußlos bleiben muß, ist selbstverständlich. Auf der vorjährigen Tagung wurde über unsere Lösung dieses Problems berichtet (s. KTBL-Schrift 233), so daß die Erwähnung der Kathetertechnik mit gleichzeitiger intensiver Gewöhnung an die Probennehmer hier als Stichwort genügen dürfte.

Das technische Prinzip des gewählten Versuchsaufbaus ist schematisch in Tabelle 1 dargestellt. So wurde nach Einsetzen der Katheter und Gewöhnung der Versuchsbullen an die Probennehmer zunächst ein Basisprofil des entsprechenden biochemischen Parameters erstellt.

Tab. 1: Versuchsaufbau

---

Blutentnahmeterrin	Aufstallung der Mastbullen
<u>Basisprofil</u> 9 - 12.00, 18 - 21.00 viertelstündlich	Anbindestall (48 Bullen)
<u>Wochenproben</u> 12 Wochen lang 1 x wöchentlich	Aufteilung der Bullen in 3 Gruppen zu je 2 x 8 Bullen 1. Anbindestall (16 Bullen) 2. Laufbucht (2 x 24 m <sup>2</sup> ) mit Stroh (2 x 8 Bullen) 3. Laufbucht (2 x 24 m <sup>2</sup> ) mit Spaltenboden (2 x 8 Bullen)
<u>Schlußprofil</u> 9 - 12.00, 18 - 21.00 viertelstündlich	

---

Dazu erfolgten 1/4-stündliche Blutprobenentnahmen von 9 bis 12 und von 18 bis 21 Uhr. Anschließend kamen die Bullen in das jeweilige Haltungssystem, und zwar zu je einem Drittel in den Anbindestall, in eine Laufbucht mit Stroh und in eine Laufbucht mit Spaltenboden. Den insgesamt vier Laufstallgruppen mit jeweils acht Tieren standen je Gruppe 24 m<sup>2</sup> zur Verfügung, somit also jedem Tier durchschnittlich 3 m<sup>2</sup>. In diesen drei unterschiedlichen Haltungssystemen hielten sich die Versuchstiere zwölf Wochen lang auf, wobei die Katheter alle zwei Tage gespült wurden, eine Analyse der Proben allerdings nur einmal wöchentlich erfolgte. Im Anschluß an diese zwölf Wochen erfolgte, ebenfalls im jeweiligen Haltungssystem, eine Erstellung des Schlußprofils, das im Prinzip dem bereits skizzierten Basisprofil entsprach.

Diejenigen Faktoren, bei denen geprüft werden konnte, wie weit sie die Variabilität der Cortisol-Konzentration im Rahmen verhaltensphysiologischer Untersuchungen an Mastbullen beeinflussen, sind in Tabelle 2 aufgeführt. Hierbei sind Wechselwirkungen zunächst noch nicht berücksichtigt.

Tab. 2: Einflußfaktoren auf die Cortisol-Konzentration

---

A	Haltungssystem	1 Anbindestall 2 Laufbucht mit Stroh 3 Laufbucht mit Spaltenboden
B	Sozialrang innerhalb einer Laufstallgruppe von je 8 Bullen	
C	Verhalten (Aktivität) während der Blutentnahme	
D	Abliegen bei unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit (Stroh gegenüber Spaltenboden)	
E	Art des Abliegens	1 normales Abliegen 2 verzögertes Abliegen beim zweiten Versuch 3 verzögertes Abliegen bei mehrmaligem Versuch 4 Hinterhandabliegen
F	Zeit der Blutentnahme	1 während des Basis- oder Schlußprofils 2 während der Wochenproben
G	Rassenzugehörigkeit	

---

Die ermittelten Ergebnisse gehen aus den Tabellen 3 bis 8 hervor. Dabei zeigen die Tabellen 3 und 4 den Einfluß des Haltungssystems auf die Cortisol-Konzentration während des Schlußprofils (Tab. 4).

Von der Versuchsanstellung her war nicht damit zu rechnen, daß während des Basisprofils irgendwelche Unterschiede hinsichtlich der Cortisol-Konzentration zwischen den einzelnen Bullen beständen. So läßt auch die Tabelle 3 erkennen, daß erwartungsgemäß unabhängig von der späteren Aufstellungsart die Cortisol-Konzentration der drei Gruppen nicht signifikant vom Mittelwert

$\bar{\mu}$  in Höhe von 6,45 ng Cortisol pro ml Blutplasma abwichen.

Tab. 3: Einfluß des Haltungssystems auf die Cortisol-Konzentration während des Basisprofils

Aufstallung	Anzahl der Beobachtungen	Cortisol in ng/ml	
		b	sb
Anbindestall	96	- 1,10	0,75
Laufstallbucht mit Einstreu	84	- 0,40	0,81
Laufstallbucht mit Spaltenboden	66	1,50	0,91
Mittelwert $\bar{\mu}$	246	6,45	0,48

Tabelle 4 gibt die Cortisol-Konzentration der drei Gruppen während des Schlußprofils wieder, nachdem also der Einfluß der unterschiedlichen Aufstallungssysteme zwölf Wochen lang einwirken konnte.

Tab. 4: Einfluß des Haltungssystems auf die Cortisol-Konzentration während des Schlußprofils

Aufstallung	Anzahl der Beobachtungen	Cortisol in ng/ml	
		b	sb
Anbindestall	96	- 1,30++	0,57
Laufstallbucht mit Einstreu	84	1,15	0,62
Laufstallbucht mit Spaltenboden	66	0,15	0,69
Mittelwert $\bar{\mu}$	246	5,45	0,36

++  $P \leq 0,01$

Dabei zeigt sich, daß die Bullen, die im Anbindestall verblieben, in ihren Cortisol-Werten hochsignifikant unter dem Mittelwert  $\hat{\mu}$  des Gesamtmaterials in Höhe von 5,45 ng lagen. Damit unterschieden sich die Bullen im Anbindestall selbstverständlich ebenfalls hochsignifikant von den Tieren in den Laufstallgruppen, deren Cortisol-Konzentration den Mittelwert  $\hat{\mu}$  überschritten. Daraus läßt sich folgern, daß die Tiere im Anbindestall eine geringere Anspannung oder auch Belastung aufwiesen als die Tiere im Laufstall. Damit ist natürlich über die Ursachen dieser geringeren Anspannung der einen

und der höheren Anspannung der beiden anderen Gruppen noch nichts ausgesagt. Hinweise darauf gehen jedoch aus den folgenden Befunden hervor.

In Tabelle 5 ist noch einmal die Cortisol-Konzentration zum Zeitpunkt des Basisprofils angegeben, wobei allerdings nur die Tiere berücksichtigt wurden, die später in die Laufstallgruppen kamen und wobei gleichzeitig eine Einteilung nach dem später, d.h. innerhalb von zwölf Wochen, festgestellten Sozialrang innerhalb der vier Gruppen von je acht Bullen erfolgte. Nun zeigt sich hier der etwas überraschende Befund - auf den übrigens schon im Vorjahr anhand der Adrenalin-Konzentration hingewiesen wurde -, daß die späteren ranghöchsten Tiere jeder Gruppe deutlich höhere Cortisol-Werte haben als diejenigen Tiere, die im Rang unter ihnen stehen. So haben die Ranghöchsten eine durchschnittliche Cortisol-Konzentration von 12,24 ng, die Rangzweiten von 6,87 ng und die Rangdritten von 3,99 ng (jeweils  $\bar{x} \pm b$ ).

Tab. 5: Einfluß des Sozialrangs auf die Cortisol-Konzentration während des Basisprofils

Sozialrang Nr.	Anzahl der Beobachtungen	Cortisol in ng/ml	
		b	$s_b$
1	24	5,52 ++	1,36
2	24	0,15	1,36
3	12	- 2,73	2,00
4	24	- 1,33	1,36
5	18	- 2,24	1,59
6	18	- 1,16	1,59
7	12	- 0,36	2,00
8	18	2,15	1,59
Mittelwert $\bar{x}$	150	6,72	0,58

++  $P \leq 0,01$

Während des in Tabelle 6 angegebenen Schlußprofils weisen lediglich die Rangniedrigsten erhöhte Cortisol-Werte als denkbare Kennzeichnung einer erhöhten Anspannung auf.

Um feststellen zu können, wie weit die Variabilität der Cortisol-Konzentration sich auch auf den Abliegevorgang erstreckt, wurde zunächst geprüft, bei welchen Stadien des Abliegens eine erhöhte Cortisol-Konzentration Hinweise auf Belastungsreaktionen gibt. Wie aus Tabelle 7 hervorgeht, ist das erwartungsgemäß der Fall während des Abliegens, bei dem die Cortisol-Konzentration gegenüber dem Wert vor dem Abliegen deutlich ansteigt. Wenn man zur Verdeutlichung des Einflusses der Bodenbeschaffenheit die Gruppen auf Stroh und auf Spaltenboden getrennt betrachtet und die Cortisol-Konzentration für

die Zeit vor dem Abliegen = 100 setzt, entspricht der Wert während des Abliegens für die Tiere auf Stroh 145 und für die Tiere auf Spaltenboden 181.

Tab. 6: Einfluß des Sozialrangs auf die Cortisol-Konzentration während des Schlußprofils

Sozialrang Nr.	Anzahl der Beobachtungen	Cortisol in ng/ml	
		b	<sup>s</sup> b
1	24	0,05	1,28
2	24	0,24	1,28
3	12	- 2,18	1,89
4	24	- 2,20	1,28
5	18	0,14	1,49
6	18	- 2,92	1,50
7	12	3,58	1,89
8	18	3,59 +	1,50
Mittelwert $\bar{d}$	150	6,30	0,54

+  $P \leq 0,05$

Tab. 7: Cortisol-Konzentration beim Abliegevorgang (in v.H.)

Blutentnahmetermin	Anzahl der Beobachtungen	Einstreu	Laufstall	Differenz
vor dem Abliegen	85/65	100	100	-
während des Abliegens	85/65	145	181	36
10 min nach dem Abliegen	85/65	128	215	87 <sup>++</sup>

<sup>++</sup>  $p \leq 0,01$

10 Minuten nach dem Abliegen weist die Stroh-Gruppe bereits eine beginnende Verminderung der Cortisol-Konzentration auf mit einem Prozentwert von 128 gegenüber dem Wert vor dem Abliegen, während bei der Spaltenbodengruppe ein Anstieg auf 215 zu verzeichnen ist. Dieser prozentuale Unterschied zwischen den beiden Gruppen Stroh und Spaltenboden zum Zeitpunkt 10 Minuten nach dem Abliegen ist hochsignifikant. Daraus kann geschlossen werden, daß die im Versuch stehenden Bullen das Abliegen auf Spaltenboden als unangenehmer empfanden als das Abliegen auf Stroh.

Darüber hinaus wurde festgestellt (Tab. 8), wie weit die Art des Abliegens die Cortisol-Konzentration beeinflusst. So wurde unterschieden zwischen nor-

malem Abliegen, der erwartungsgemäß weitaus häufigsten Art mit 390 Beobachtungen, dann dem verzögerten Abliegen erst beim zweiten Versuch mit 27 Beobachtungen, dem verzögerten Abliegen bei mehrmaligem Versuch mit 15 Beobachtungen und dem Hinterhandabliegen mit 18 Beobachtungen. Die gleichzeitig festgestellten Cortisol-Werte lassen erkennen, daß eine belastungs- oder anspannungskennzeichnende Cortisolerhöhung offensichtlich mit den beiden Arten des verzögerten Abliegens verbunden ist.

Tab. 8: Einfluß der Art des Abliegens auf die Cortisol-Konzentration

Art des Abliegens	Anzahl der Beobachtungen	Cortisol in ng/ml	
		b	s <sub>b</sub>
normales Abliegen	390	- 0,54	0,58
verzögertes Abliegen beim zweiten Versuch	27	1,09	1,16
verzögertes Abliegen bei mehrmaligem Versuch	15	0,22	1,43
Hinterhandabliegen	18	- 0,77	1,33
$\bar{n}$	450	5,05	0,76

Obwohl eine vollständige Auswertung des gesamten vorliegenden Materials noch nicht vorliegt, ließen varianzanalytische Berechnungen bereits erkennen, daß nur ein relativ geringer Teil der Gesamtvarianz des Cortisol-Gehaltes von den erwähnten Einflußfaktoren erfaßt wird. Dieser Anteil einzelner Einflußfaktoren an der Gesamtvarianz differiert übrigens bei den verschiedenen biochemischen Parametern ganz beträchtlich. Als Beispiel dafür und vielleicht etwas außerhalb dieses Themas wurde eine Varianzanalyse der Aktivität der alkalischen Phosphatase durchgeführt. Diese Varianzanalyse ließ erkennen, daß annähernd 80 v.H. der Gesamtvarianz der Aktivität der alkalischen Phosphatase über die Varianzursachen Zeitpunkt der Blutentnahme, Rassenzugehörigkeit, Haltung und Sozialrang erfaßt werden können. Um aber noch genauere Informationen über die Ursachen der Variabilität verhaltensphysiologischer Merkmale zu bekommen, dürfte es erforderlich sein, auch Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Faktoren bei der statistischen Auswertung zu berücksichtigen.

## Domestikationsbedingtes Deckverhalten bei Fettschwanzschafen

J.K. HINRICHSSEN

"Bei vielen Haustieren hat sich der Körperbau so stark verändert, daß diese Tiere gar nicht mehr in der Lage sind, die Verhaltensweisen der Wildtiere in der entsprechenden Weise durchzuführen." Diese Feststellung von HERRE und RÖHRS (1974) trifft auch für den Deckakt beim Schaf zu. Schon ein starker Wollbesatz beim weiblichen Tier kann ein Hindernis sein, das den Erfolg des Deckaktes in Frage stellt. Der Schwanz selbst dürfte bei den dünnschwänzigen Schafrassen keine Erschwerung des Deckens verursachen.

Eine besonders augenfällige Domestikationserscheinung beim Hausschaf stellt die Herausbildung des Fettsteißes und des Fettschwanzes dar, wie sie bei Schafrassen von Tunesien und der Türkei bis nach Ostasien festzustellen ist. EPSTEIN (1970) hat sich besonders eingehend mit dieser Rassengruppe befaßt. Dabei bezeichnet er die klare Abgrenzung zwischen Fettschwanz- und Fettsteißschafen als äußerst problematisch. Eindeutig ist die Feststellung, daß die Zahl der Schwanzwirbel in ganz ungewöhnlichem Maße variabel ist. Bei Fettsteißschafen kann die Zahl der Schwanzwirbel bis auf drei reduziert sein. Bei Fettschwanzschafen mit besonders langem Schwanz wurden bis zu 42 Schwanzwirbel festgestellt. Eine starke Variabilität der Zahl der Schwanzwirbel besteht nicht nur zwischen den Rassen, sondern auch innerhalb der Rassen.

Es besteht heute eine weitgehende Übereinstimmung darüber, daß auch die Fettschwanzschafe von lang- und dünnschwänzigen kurzbehaarten Wildschafen abstammen. Die lokal eng abgegrenzte Bildung des Fettschwanzes stellt eine sinnvolle Anpassung an die Klima- und die Fütterungsverhältnisse der meist sommertrockenen und -heißen Haltungsgebiete dar. Das Gewicht des Fettschwanzes liegt bei durchschnittlich ernährten Fettschwanzschafen bei 10 - 15 v.H. des Körpergewichts. Bei Lämmern von 30 kg und Böcken bis zu 80 kg Lebendgewicht ergeben sich also Fettschwanzgewichte zwischen 3 und 12 kg. Abundant ernährte Böcke können noch wesentlich schwerere Fettanhänge haben.

Je stärker der Fettschwanz entwickelt und je breiter er angesetzt ist, um so mehr muß er beim Deckakt ein Hindernis darstellen. Es ergibt sich die Frage, wie dieses Hindernis überwunden werden kann. Exakte Beobachtungen hierüber finden sich in der Literatur kaum. SAMBRAUS (1978) schreibt: "Die Böcke von Fettschwanzschafen schieben den Schwanz des weiblichen Tieres beim Aufsprung mit einem Vorderbein zur Seite." F. HARING (mündliche Mitteilung) sah bei Karakulschafen, daß die Böcke versuchen, den Fettschwanz beim Aufspringen hochzuklappen. In jedem Falle ist die "normale Aufsprungstechnik" dünnschwänziger Schafböcke bei Fettschwanzschafen wenig erfolgversprechend.

Die Beobachtung des Sexualverhaltens eines Awassi-Bocks bei der Paarung mit Merinoland- und Schwarzköpfigen Fleischschafen gab Gelegenheit, insbesondere das Deckverhalten eines Fettschwanzbockes mit dem dünnschwänziger Bocke zu vergleichen. Die Beobachtungen, die diesem Bericht zugrunde liegen, wurden am Tierzuchtinstitut Gießen gemacht.

Mit dem Ziel, die Vererbung des Fettschwanzes bei Kreuzungen mit einheimischen Schafrassen zu untersuchen, wurde aus Israel ein Bock der Fettschwanzschafrasse Awassi (Aw) importiert. Da die erheblichen Verhältnisse von Schwanzform und -länge noch immer wenig bekannt sind, sollten mit dünnschwänzigen Merinolandschaf- (ML) und Deutschen Schwarzköpfigen (SF) Fleischschafzibben Kreuzungslämmer erzeugt werden, um bei der F<sub>1</sub> und späteren Kreuzungsgenerationen dominante oder rezessive Vererbung festzustellen.

Nach JORDAN (1952) wird diese Eigenschaft nicht einfach rezessiv vererbt, sondern ist von mehreren Faktoren mit modifizierter Wirkung bedingt. EPSTEIN (1970) beschreibt die Aw-Fettschwanzrasse als die am weitesten verbreitete Schafrasse Südwestasiens und als einzige einheimische Rasse Syriens, Libanons, Jordaniens und Israels. FINCI (1957) berichtet, daß sich auch im Süden der Türkei Aw-Schafe befinden. Sie werden dort Iwessi-Schafe genannt. Nach Angaben aus dem Iran stammt das Aw-Schaf aus der Gegend von Ahwas (Kusistan) und ist nach dieser Stadt benannt.

Das Aw-Schaf ist von mittlerer Größe; die Körperlänge entspricht etwa der Widerristhöhe. Das durchschnittliche Gewicht beträgt bei Böcken 70 kg und bei Zibben 42 kg. Hals und Rücken sind lang, die Brust nicht besonders tief und breit, jedoch sehr lang. Die Kruppe ist stark gesenkt, die Gliedmaßen sind gut gestellt und ziemlich lang. Der Fettschwanz ist stark entwickelt und kann bei Böcken ein Gewicht von 10 kg, bei Zibben von 6 kg erreichen. Sein Hauptteil ist ein breites Fettpolster, dessen sich verjüngendes Ende aufwärts gebogen ist und in einer dünnen, herabhängenden Quaste endet (EPSTEIN, 1970). Es ist zu erwarten, daß ein Bock der dünnschwänzigen Schafrassen Fettschwanzzibben in natürlicher Paarung nicht decken kann, höchstens unter großen Schwierigkeiten, die nur mit dem Einsatz menschlicher Hilfe überwunden werden können, etwa durch Hoch- und auf die Seite Heben des Fettschwanzes. Der stark entwickelte Fettschwanzansatz hängt wie ein Vorhang vor dem vulvovaginalen Trakt und verhindert die immissio penis. Nicht zu erwarten ist es aber, daß auch für einen Fettschwanzbock bei dünnschwänzigen Zibben Schwierigkeiten, ja sogar das Unvermögen, den Deckakt durchzuführen, eintreten können. Hier gibt es kein Hindernis vor der Scheide, und man erwartet eine Abwicklung des Paarungsaktes wie bei Bock und Zibbe europäischer Schafe.

Im Alter von anderthalb Jahren wurde der Aw-Bock erstmalig für die Paarung verwendet. Im Sprung aus der Hand deckte er 20 Merinolandschafe. Davon wurden 15 tragend. Die Paarung gelang allerdings nur mit menschlicher Hilfe. Durch verschiedene Manipulationen mit Bock und Zibbe (Hoch- und Tiefstellen,

Halten und Aufheben) gelang es, den Koitus herbeizuführen. Der Bock besaß zu dieser Zeit noch einen ruhigen Charakter, und so konnten die Tierpfleger mit ihm ohne Gefahr umgehen.

Die nachstehende Abbildung 1 und die folgenden Abbildungen bis Abbildung 9 zeigen den Ablauf des Deckaktes eines Awassi-Bockes mit einem weiblichen Tier der Rasse Deutsche Schwarzköpfige Fleischschafe. Nähere Hinweise zu dem Ablauf des Deckaktes sind dem Text zu entnehmen.

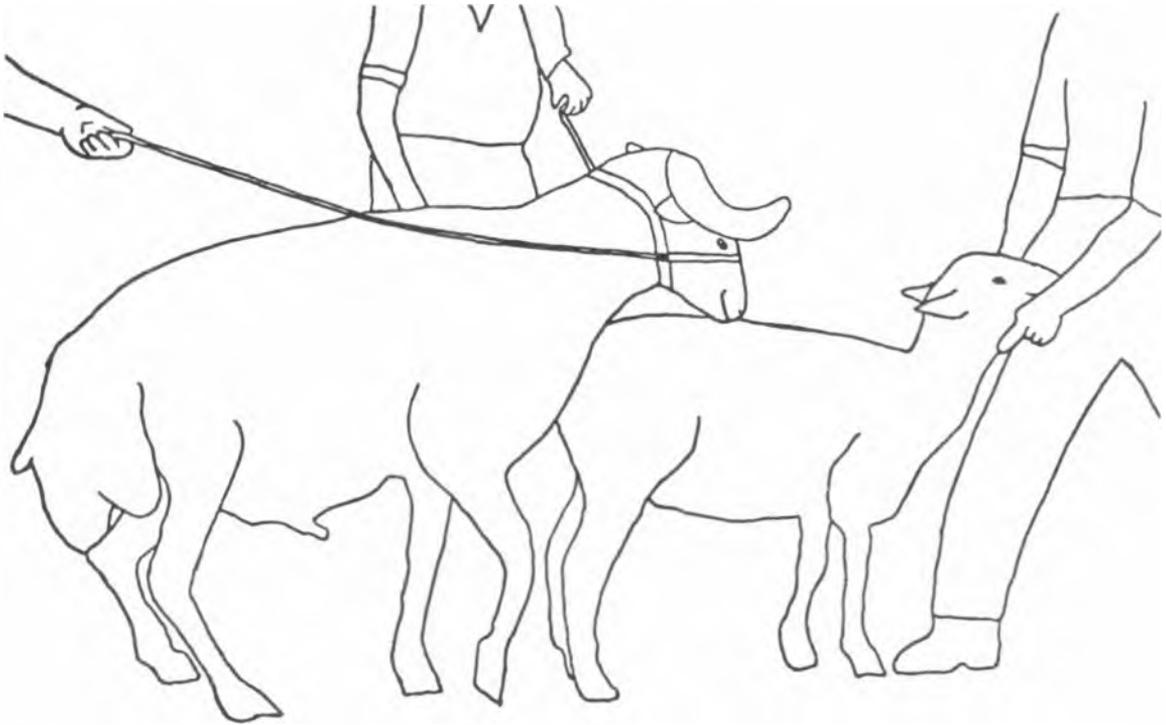


Abb. 1: Awassi-Bock (Aw) vor dem Sprung

In den nächsten zwei Brunstperioden stand der Bock in einer SF-Herde, um auch hier Kreuzungslämmer zu gewinnen. Doch diesmal gelang die Paarung trotz aller erdenklichen Manipulationen und Beihilfen nicht. Bei stark ausgeprägtem Geschlechtstrieb versuchte der Bock immer wieder erfolglos, den Deckakt mit beigeführten Zibben auszuüben. Nach naso-analer Kontrolle sprang er auf, dann knickte er rasch im Sprunggelenk ein, sank in eine fast sitzende Stellung und bewegte sich mit einigen zappelnden Bewegungen an plantaren Teilen der Extremitäten nach vorne, schoß dann blitzartig in ausgestreckte Stellung und führte dabei eine dorsokraniale Stoßrichtung, fast senkrecht nach oben aus. Dieses Zusammenknicken wurde eine Zeitlang als Sprunggelenkschwäche und Grund für die Paarungsunfähigkeit angenommen. Aufsprung, Zusammenknicken, kurze Bewegung nach vorne und dann Streckung verliefen in Sekundenbruchteilen, und zwar so schnell, daß trotz größter Aufmerksamkeit und Bereitschaft des Kameramannes diese typsiche Flexion im Sprunggelenk bei zahlreichen Aufnahmen des Aufsprungs nur wenige Male erfaßt wurde. Es folgten langandauernde, ergebnislose Versuche der Einführung des Penis; nach durchschnittlich einer Minute rutschte der Bock wieder in die Ausgangsstellung.

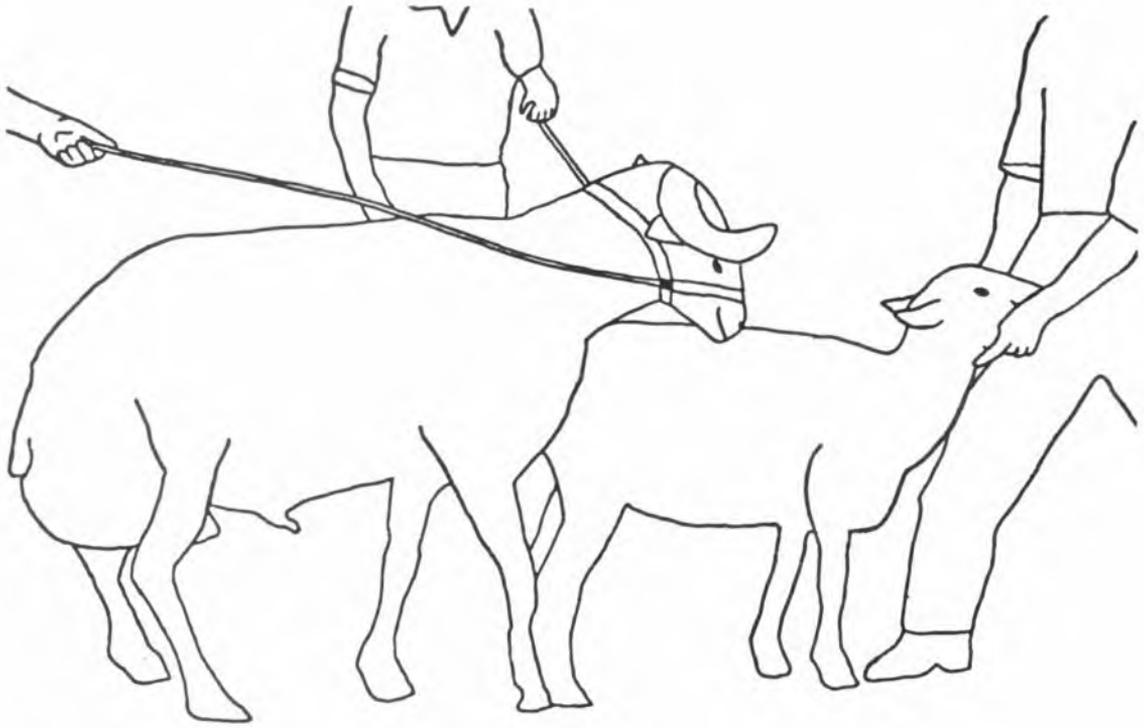


Abb. 2: Awassi-Bock vor dem Anheben

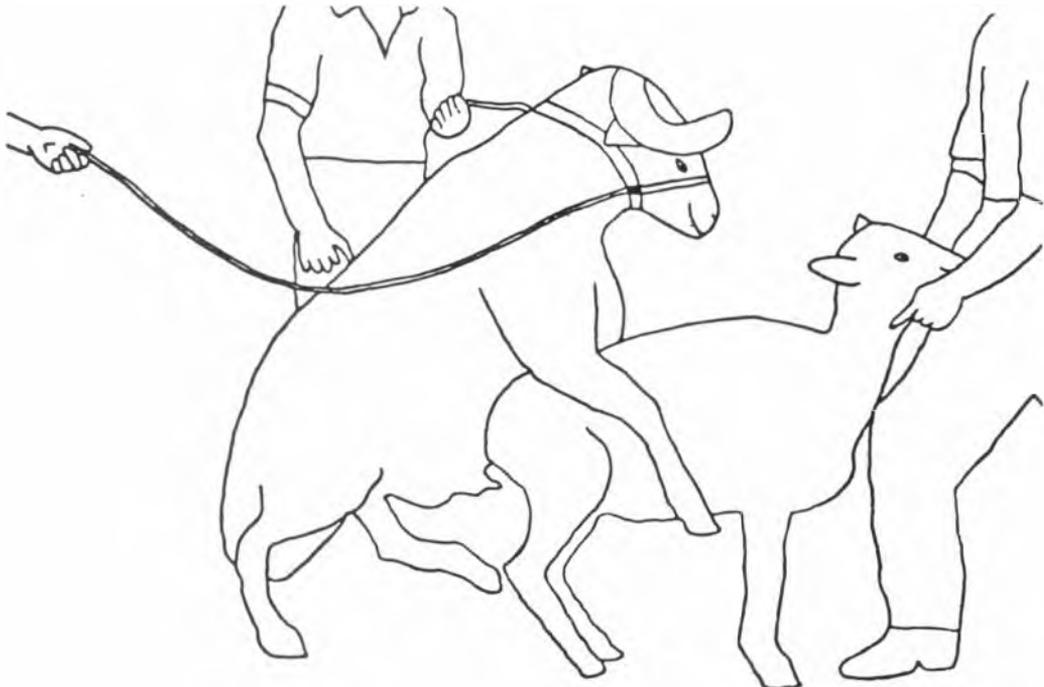


Abb. 3: Awassi-Bock beim Zusammenknicken

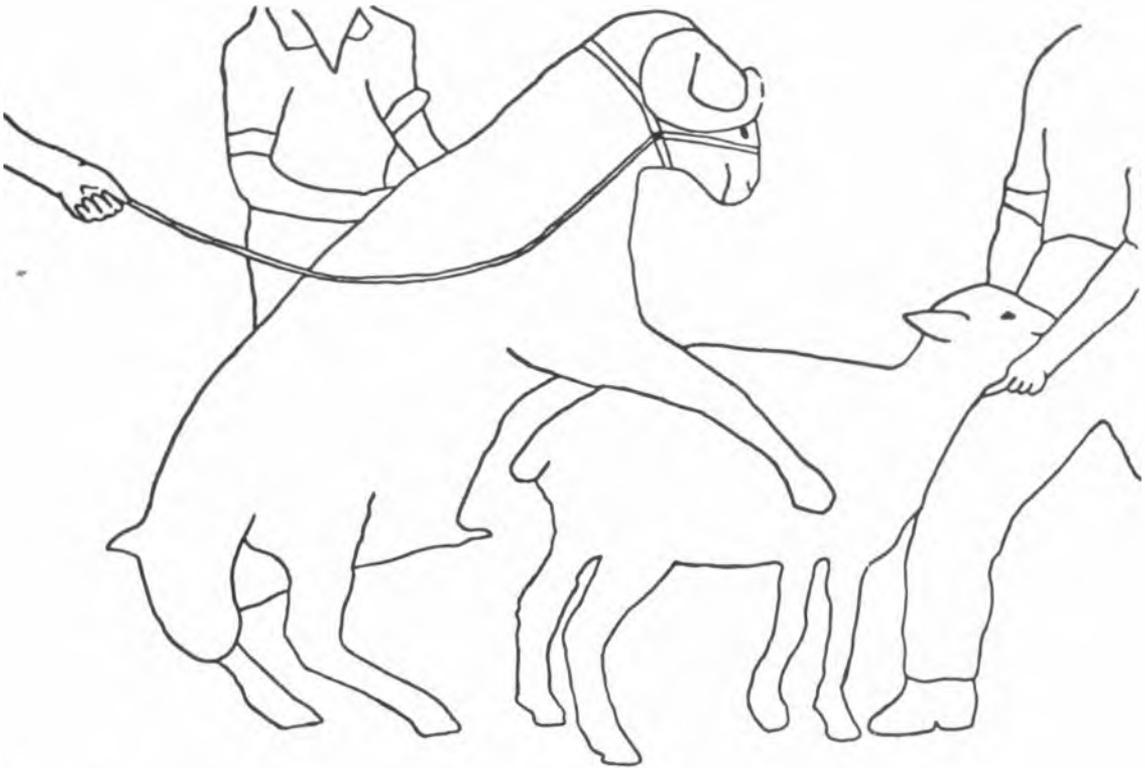


Abb. 4: Awassi-Bock beim Ausprung

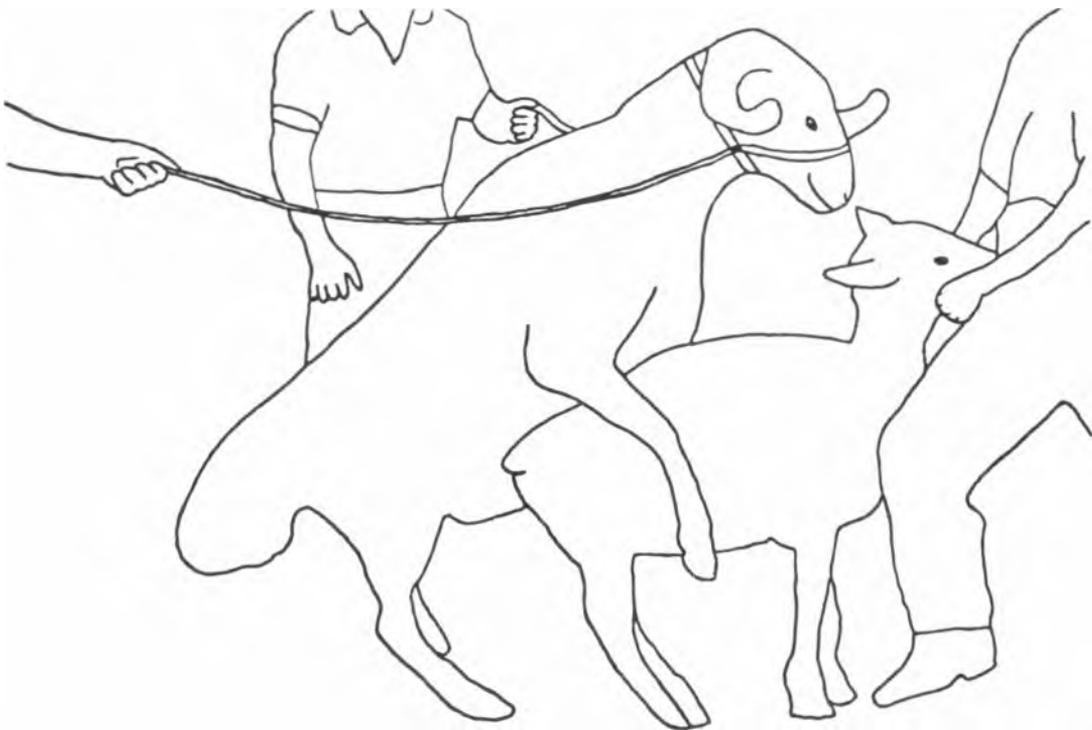


Abb. 5: Awassi-Bock beim Stoßen

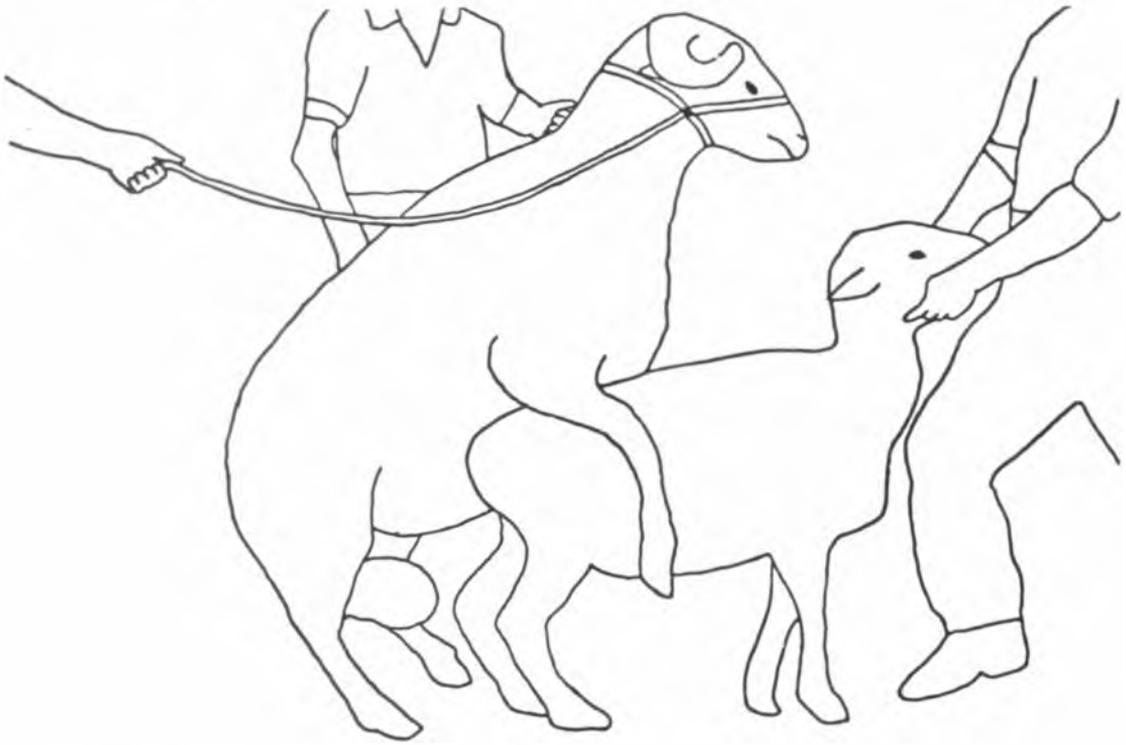


Abb. 6: Beginn des Abrutschens

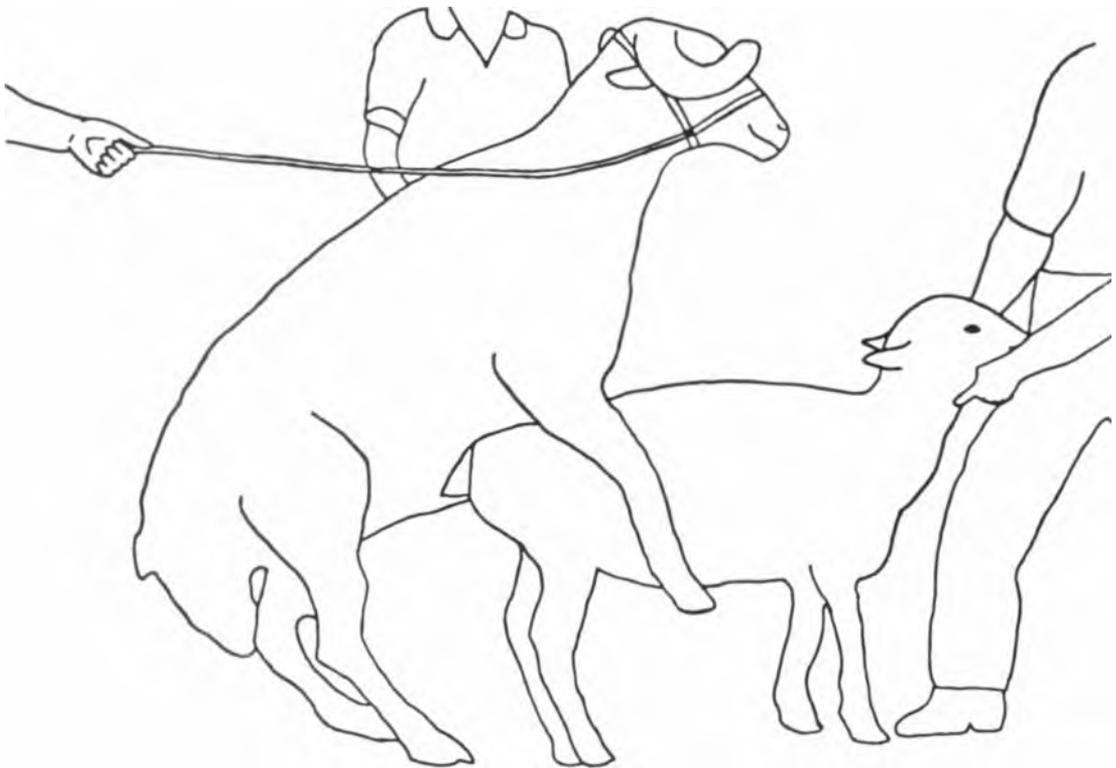


Abb. 7: Weiteres Abrutschen

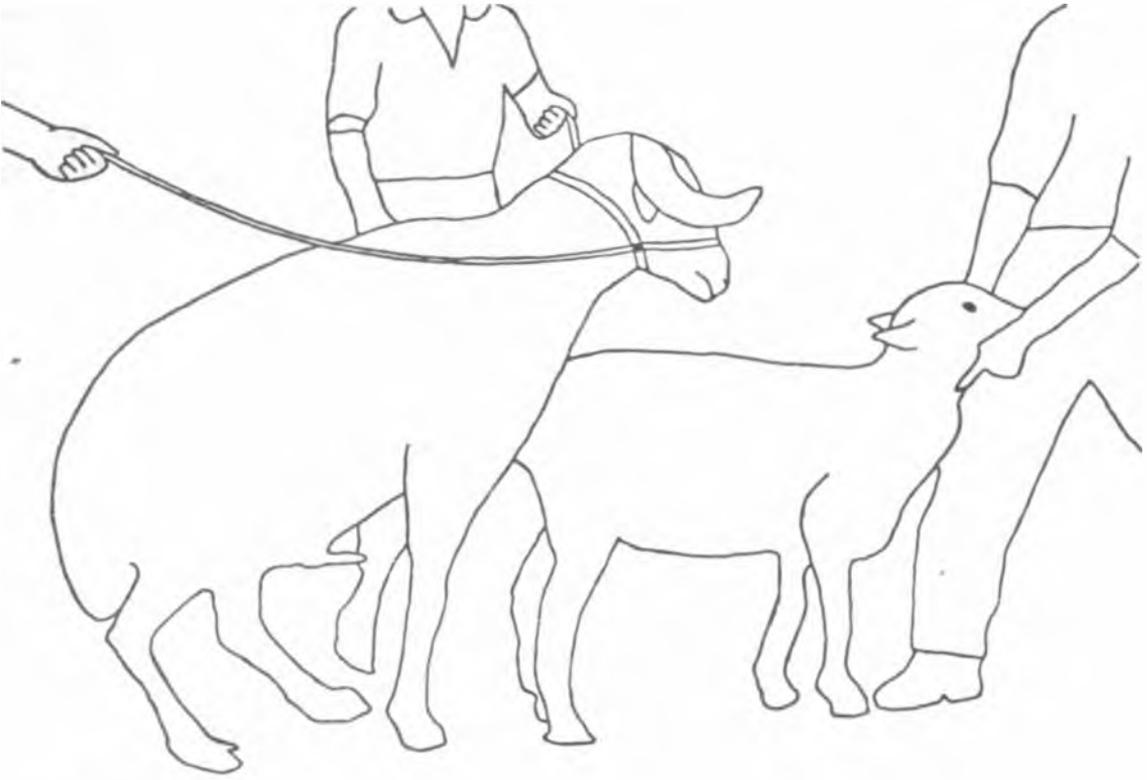


Abb. 8: Abrutschen beendet

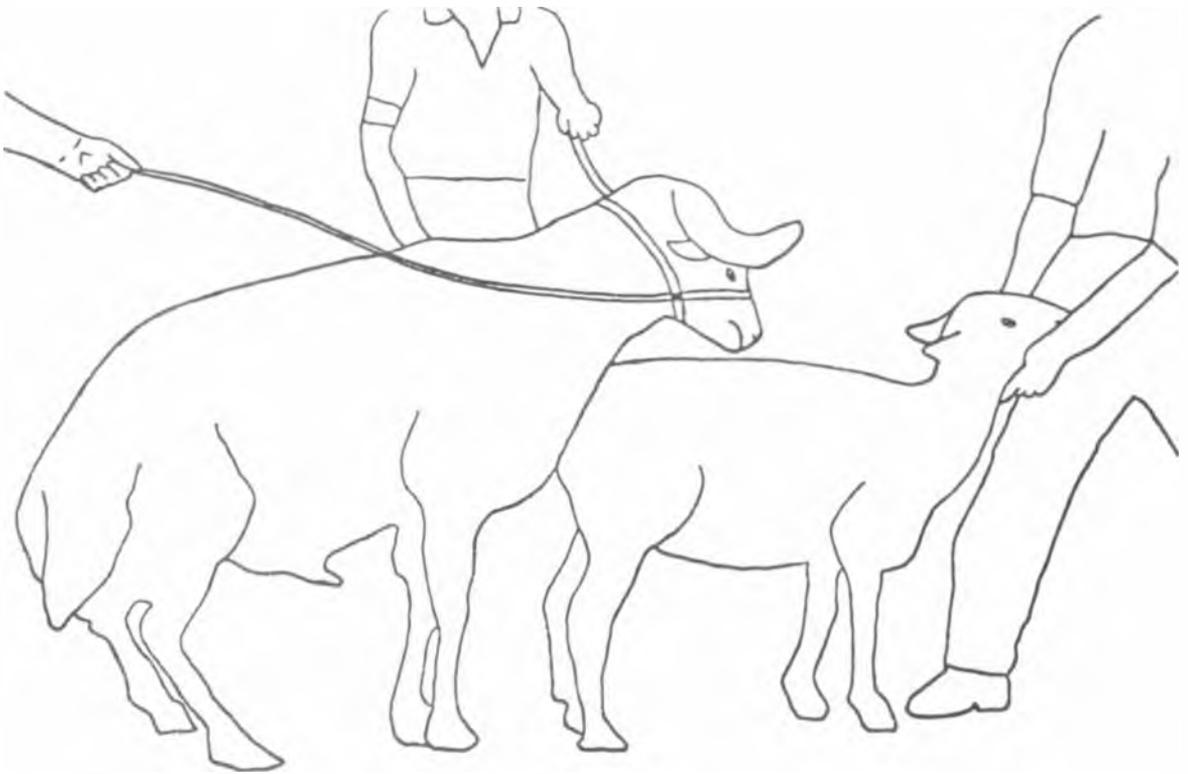


Abb. 9: Vor neuem Aufsprung

Oft zeigte er dann ein agonistisches Verhalten, schlug die Zibbe mit den Hörnern in die Flanke und mußte entfernt werden. In dieser dritten Brunstsaison, in seinem angehenden vierten Lebensjahr, ist der Bock nach so vielen mißglückten Deckversuchen sehr böse geworden und mußte an zwei Strängen von links und rechts stehenden Männern gehalten werden. Paarungsversuche wurden in der Mitte dieser dritten Brunstsaison aufgegeben. Da der Bock wegen der starken Scheu und Nervosität auch die künstliche Scheide nicht annahm, wurde der Samen für instrumentelle Besamung mit Elektroejakulation gewonnen (LUKANC, 1971).

Soweit festgestellt werden konnte, liegt eine exakte Beschreibung des natürlichen Paarungsaktes der Aw-Schafe im Schrifttum nicht vor. Auch über irgendwelche Schwierigkeiten bei der Paarung zwischen importierten dünnschwanzigen europäischen Schafrassen und einheimischen Fettschwanzschafen konnten in der zugänglichen Literatur keine Berichte gefunden werden. So basieren die Schlußfolgerungen auf eigenen hypothetischen Vermutungen.

Es ist anzunehmen, daß die oben beschriebene Sprunggelenkschwäche, das Zusammenknicken des Aw-Bockes nach dem Aufsprung, physiologisch bedingt und erheblich verankert ist. In dieser Sitzstellung und schnellen Bewegung nach vorn wird dem Bock ermöglicht, mit dem Penis unter den Fettansatz zu kommen und dann mit fast vertikalem Stoß nach oben die immissio penis durchzuführen. Es ist möglich, daß der Fettansatz der Zibbe, der jetzt zwischen der Bauchdecke und der dorsalen Fläche des Penis liegt, als ein zusätzlicher Sexualreiz wirkt. Der Bock vermißt diesen bei dem Aufsprung auf die SF-Zibbe.

Die Ursache, den Deckakt nicht vollziehen zu können, liegt im anatomischen Unterschied des Beckenbaus und des vulvovaginalen Traktes. Die Aw-Rasse besitzt ein stark abfallendes Becken, was wieder durch den anatomischen Bau der Hüftbeine (Ossa pelvis) bedingt wird. Der Winkel zwischen dem Darmbein (Os ilium) und Sitzbein (Os ischii) beträgt beinahe  $180^\circ$ ; gleichzeitig ist der ganze Beckenknochengürtel, wenn der Oberschenkelkopf als Drehpunkt angesehen wird, nach rück- und abwärts geneigt. Auch das Kreuzbein (Os sacrum) ist beim Aw stark nach unten gebogen. Bei SF-Schafen ist das Becken nicht so stark abfallend, sondern fast höckerartig.

Nach BÜTZLER (1896) besteht das Kreuzbein beim Schaf meist aus vier schon frühzeitig zusammengewachsenen Kreuzbeinwirbeln, aber es können - zum Unterschied von Mensch, Pferd, Rind und Ziege, wo immer fünf Segmente bestehen - auch fünf oder nur drei Kreuzwirbel sein. Es ist möglich, daß das Kreuzbein beim Aw öfters (oder immer) fünf Kreuzwirbel und beim SF öfters (oder immer) nur drei Kreuzwirbel besitzt. Infolgedessen ist auch das ganze Becken beim Aw neben dem starken Abfallen auch viel länger als beim SF. Damit ist auch der vulvovaginale Trakt beim Aw länger und fällt zur Scham ab, während er beim SF kürzer und waagerechter ist. Das Merinolandschaft läge nach diesen theoretischen Betrachtungen zwischen Aw und SF. Fest steht,

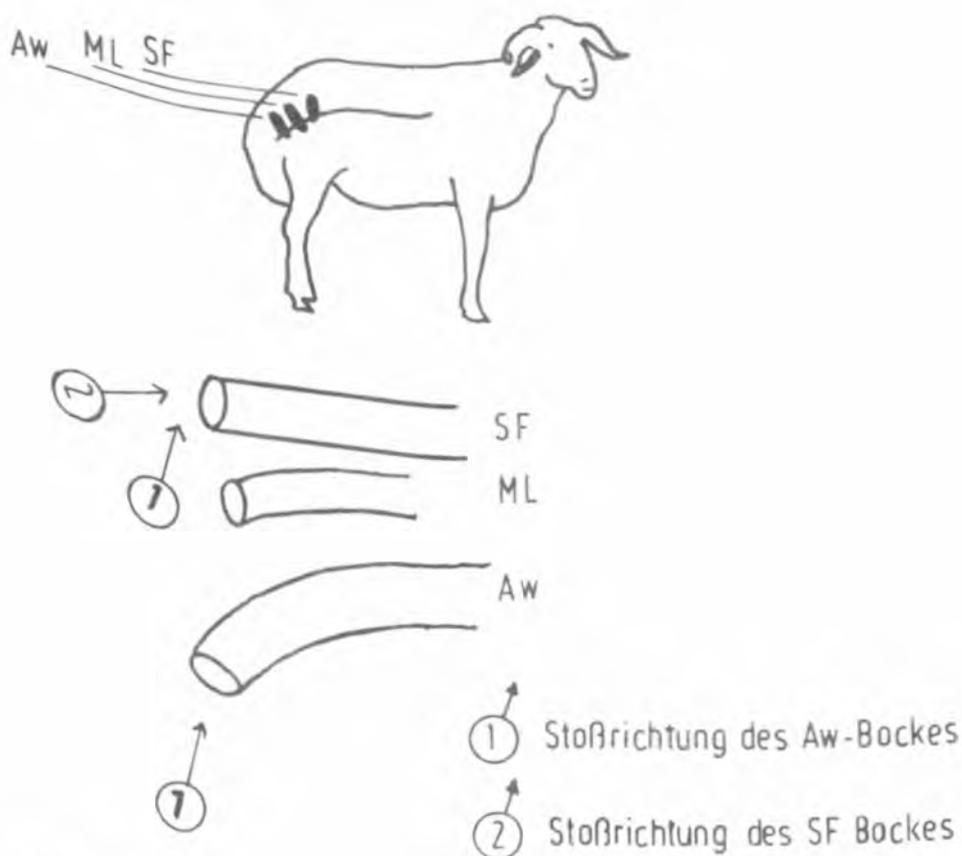


Abb. 10: Vulvovaginaler Trakt bei Awassi-, (Aw) Merinoland- (ML) und Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen (SF) (schematische Darstellung)

daß die Scham bei der Aw-Zibbe, ähnlich wie bei der Hündin, weit nach unten und schräg liegt, Bei SF dagegen ist die Vulva mehr dorsal in der Nähe des Afters und fast senkrecht gelegen. Auch der Damm (Perineum) ist damit beim Aw länger als beim SF. Dieser anatomische Situs ermöglicht einerseits dem Aw-Bock die Paarung mit Aw-Zibben, andererseits verhindert er bei der Paarung mit SF die immissio penis und damit den Deckakt.

Bei Berücksichtigung der beschriebenen anatomischen Verhältnisse findet sich auch eine plausible Erklärung, warum mit menschlicher Beihilfe die Paarung des Aw-Bockes im Alter von knapp zwei Jahren mit ML-Zibben möglich war und später im Alter von drei und vier Jahren nicht gelang, als die erheblich bedingten Reflexe vollkommen ausgebildet waren und wegen der Gefährlichkeit des Bockes die menschliche Hilfe nicht in vollem Maße wirksam werden konnte.

Literaturangaben

- BÜTZLER, F.: Osteologie des Schafes und der Ziege. Diss. Leipzig 1896.
- EPSTEIN, H.: Fettschwanz- und Fettsteißschafe. Wittenberg 1970 (A. Ziemsen Verlag).
- FINCI, M.: The Improvement of the Awassi Breed of Sheep in Israel. Bull. Res. Couns. Israel Bd. 63 (1957).
- JORDAN, R.M.: The Discription of the No-tail Breed of Sheep following Forty Years of Breeding. Prod. Dak. Ac. Sci. 31 (1952), S. 103-104.
- LUKANC, A.: Ein Beitrag zur Frage der Elektrojakulation beim Schafbock. Tierärztl. Umsch. 26 (1971), S. 546-551.
- MASON, J.: The Seep Breeds of the Mediterranean. Commonwealth Agricultural Bureau 1967.
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie. Berlin und Hamburg 1978 (Verl. Paul Parey).

Ausdrucksverhalten und soziale Organisation bei Goldschakalen,  
Zwergpudeln und deren Gefangenschaftsbastarden

---

D. FEDDERSEN

Für viele Arten von Säugetieren ist eine soziale Ordnung kennzeichnend. Basis jeder sozialen Ordnung ist eine innerartliche Verständigung, die mit der Umwelt und dem artkennzeichnenden Sozialgefüge der jeweiligen Tierart eine anpassungsfähige Einheit bildet.

Bei den Caniden sind es neben chemischen überwiegend optische und akustische Signale, die das Zusammenleben von Artgenossen regulieren. Dabei weisen nahverwandte Wildarten wie der Wolf (*Canis lupus* L.) und der Goldschakal (*Canis aureus* L.), entsprechend dem unterschiedlichen Grad ihrer sozialen Organisation, stammesgeschichtlich bedingte Verschiedenheiten in ihrem Ausdrucksverhalten auf, welche erheblich festgelegt sind: Wölfe bilden wohlorganisierte Rudel und verfügen über ein reichhaltigeres und differenzierteres Verständigungsrepertoire als die paarweise lebenden Goldschakale, welche sich nur zu locker gefügten Gruppen vereinen (ZIMEN 1971; WANDREY 1974). Abwandlungen im Hausstand untersuchte ZIMEN an der Rasse Pudel, Schlag Königspudel, und stellt bei grundsätzlich übereinstimmenden Anlagen von Wild- und Hausform eine Minderung und Abflachung in der ausgeprägten "Gebärdensprache" (HERRE 1975) des Wolfs sowie den verstärkten Einsatz der Lautsprache in Form des Bellens heraus.

Im Unterschied zum Wolf und seiner Hausform bilden Goldschakale mit Hunden keine freiwillige Fortpflanzungsgemeinschaft, erfüllen also das entscheidende Kriterium des biologisch gefaßten Artbegriffs, den CUVIER (1829) definierte, nicht. Vielseitige Studien, insbesondere des Kieler Arbeitskreises, welche allesamt den Wolf als alleinigen Stammvater aller Haushunde herausstellen, finden somit Bestätigung (HEINRICH 1972; HERRE 1971 a und b; HERRE und RÖHRS 1973; KAISER 1972/1976/1977 a und b; LEMMERT 1972).

Dennoch gelangen Artbastardierungen mit der Rasse Pudel, Schlag Zwerg- bzw. Kleinpudel, durch gemeinsame Aufzucht von Jungtieren beider Arten. Sie ermöglichen die vergleichende Untersuchung von Ausgangs- und Kreuzungstieren. Besonderer Wert wurde auf das Ausdrucksverhalten gelegt, da in diesem Bereich am ehesten rein angeborene Verhaltensmuster zu erwarten sind (EISFELD 1966; EWER 1967).

In einem vorangestellten Verhaltensvergleich von Goldschakal und Pudel sollen artkennzeichnende Unterschiede in Signalsystem und in der Sozialordnung gezeigt werden, um anschließend bei deren Bastarden, den sogenannten Puschas, erheblichen Grundlagen nachzuspüren, Aufschluß zu gewinnen über den Erbgang artlich unterschiedlicher Ausdruckselemente und schließlich die Auswirkungen der Artbastardierung auf das soziale Gefüge der Kreuzungstiere zu klären.

Als Methode wurde die vergleichende Verhaltensbeobachtung von Hand aufgezogener Goldschakale, Pudel und Puschas gewählt, die in eigenen Gruppen unter weitgehend gleichen Bedingungen gehalten wurden.

### Verhalten der Goldschakale

Wichtigster sozialer Informationsträger beim Goldschakal ist - wie bei allen Wildcaniden - das optische Ausdrucksverhalten. Seine Grundeinheiten - die Haltungen und Bewegungen einzelner Körperteile sowie die Elemente des mimischen Ausdrucks - werden zur innerartlichen Verständigung zu Gebärdenfolgen, den Ausdruckssequenzen, unterschiedlich kombiniert. Da der Goldschakal über eine begrenzte Anzahl von Ausdruckselementen verfügt (WANDREY 1974), gleiche Signale deshalb in verschiedenen sozialen Situationen gehäuft auftreten, jeweils in unterschiedlicher Kombination, erscheint er im Ausdruck relativ stereotyp. Folgende Beispiele mögen das verdeutlichen:

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Kopfhaltung und Gesichtsausdruck bei Angriffs- und Abwehdrohung fortschreitender Intensität, Aussage also und Antwort, jeweils ausgehend von der Kopfstudie eines sozial neutralen und umweltsicheren Tieres.

Bei offensiver Aggression (Abb. 1) wird der Kopf zunehmend gesenkt, die Ohren nach hinten gelegt, mit zur Seite gerichteter Ohröffnung, und das Maul fortschreitend geöffnet bis weit aufgerissen, wobei die Mundwinkel kurz und rund bleiben. Der drohende Schakal verhält sich lautlos oder läßt als Drohlaut ein tiefes, langgezogenes Knurren vernehmen.

Vergleicht man Kopfhaltung, Mimik und Ohrenstellung bei defensiver Aggression (Abb. 2), Antwort des bedrohten, subdominanten Schakals, mit den beschriebenen Signalen der Angriffsdrohung, so wird die generelle Ähnlichkeit beider Sequenzen deutlich: Der Kopf wird wieder gesenkt, die Ohren zurückgelegt, wobei ihre Öffnungen bei starker Intensität des Ausdrucks zusammengefaltet sein und die Ohren dem Hinterkopf eng anliegen können. Fortschreitendes Kieferaufreißen bei defensiver Stimmung ist stets mit fest zurückgezogenen, langen und spitzwinkligen Mundwinkeln kombiniert. Dieses visuelle Zeichen wird durch den Kontrast der schwarzen Lippen zu der beim Goldschakal hellen Zone um Schnauze und Wangen unterstrichen.

Verglichen mit dem Offensivdrohen ist es also ein mimisches Element, welches die Defensivsituation eines drohenden Schakals eindeutig macht: Die horizontale Lippenbewegung (Abb. 3). Hinzu kommt als typische Stimmgebung des unterlegenen Schakals ein variables Keckern als differenzierte Lautform von arttypischem Charakter, welche es weder beim Wolf noch beim Haushund/Pudel gibt.

Da es immer der Gesamteindruck aller Signale ist, der die soziale Situation oder Stimmung eines Tieres wiedergibt (ZIMEN 1971), ist die Mimik stets zusammen mit den jeweiligen Körper-, Bein- und Schwanzhaltungen sowie sonstigen Ausdrucksmöglichkeiten (z.B. Haaraufstellen) zu betrachten. Wieder zeigt

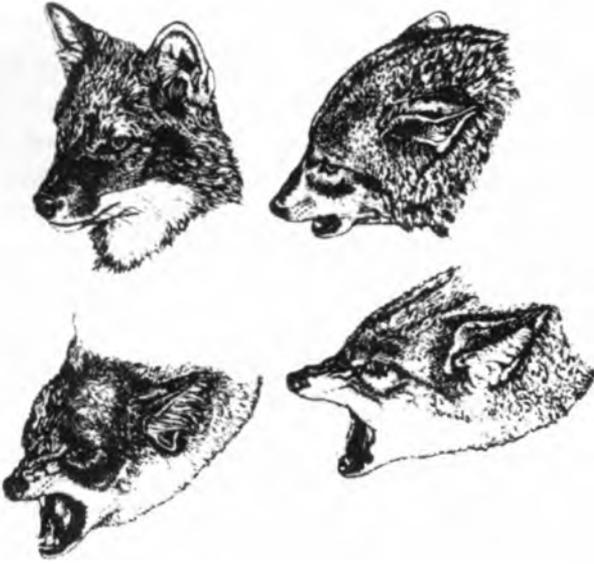


Abb. 1:  
Kopfhaltung und Gesichtsausdruck  
des Goldschakals bei offensiver  
Aggression



Abb. 2:  
Kopfhaltung und Gesichtsausdruck  
des Goldschakals bei defensiver  
Aggression



Abb. 3:  
Mimik des Goldschakals in Defen-  
sivsituation: horizontale  
Lippenbewegung

sich, daß die Verhaltenssyndrome Aggression und Verteidigung aus grundsätzlich gleichen Signalen bestehen (Abb. 4, oben). Den stets eindeutigen Gesamteindruck dominant - subdominant bewirkt, wie für Kopfhaltung und Mimik beschrieben, die unterschiedliche Kombination der Zeichen beziehungsweise das Fehlen des einen oder anderen Ausdruckselements. So steht der steifen Beinhaltung einer Angriffsdrohung (links) im Defensivausdruck ein zunehmendes Einknicken besonders der Vordergliedmaßen gegenüber, so daß sich die Buckelbildung hier auf den Hinterkörper beschränkt (rechts). Weiter fehlt das Signal des Fellsträubens, und der Schwanz wird dicht an den Leib gepreßt.

Klar und deutlich und in ihrer Kombination unmißverständlich werden die beschriebenen Signale des Offensiv- und Defensivdrohens bereits von vierwöchigen Jungtieren gezeigt (Abb. 5).

In einer willkürlich zusammengestellten Schakal-Großgruppe entwickeln sich Gruppierungen und Rangordnungen von kennzeichnendem Charakter. So bilden sich früh Paarverbindungen aus, die bis ins adulte Alter bestehen bleiben. Beziehungen unter verpaarten Schakalen und Paaren mit Jungtieren, den sogenannten Familien- oder Kleingruppen (GOLANI/KELLER 1975; VAN LAWICK-GOODALL 1970), unterscheiden sich deutlich von denen zu den übrigen Gruppenmitgliedern. Begegnungen zweier Einzeltiere oder Mitglieder verschiedener Kleingruppen verlaufen relativ starr als Folge von Angriff und Abwehr, sind also gekennzeichnet durch die beschriebenen Ausdrucksbewegungen zur Aufrechterhaltung der Distanz. Verhaltensweisen zur Kontaktaufnahme, z.B. Gesten "aktiver Unterwerfung" (SCHENKEL 1947 und 1967), Signale also, die auf den Zusammenhalt von Tieren ausgerichtet sind, beschränken sich auf verpaarte Tiere oder Familiengruppen. Zwischen diesen "echten Sozietäten" (WANDREY 1974) wird in der künstlichen Großgruppe, wo ein Ausweichen nicht möglich ist, ein Nebeneinanderleben durch Aggressivverhalten in überwiegend ritualisierter Form reguliert, als Anpassung an Umweltbedingungen hoher Populationsdichte. Da Goldschakale in ihrer natürlichen Umwelt in Kleingruppen oder solitär leben, war für sie die Entwicklung eines vielseitigen und differenzierten Ausdrucksrepertoires biologisch nicht von Bedeutung.

#### Verhalten der Zwergpudel

Beziehungen untereinander in einer Pudelgruppe sind vielfältiger, vielseitiger und individuell unterschiedlicher. Aufgrund einer größeren Plastizität im Ausdrucksverhalten gibt es kaum Elemente oder Sequenzen, die stereotyp hintereinander oder gleichzeitig auftreten. Es ist somit nicht möglich, die Begegnung zweier Tiere charakteristisch und allgemeingültig darzustellen.

Während der Goldschakal klare mimische Ausdrucksmöglichkeiten hat, die recht formkonstant bei allen Individuen auftreten und gut beschreibbar sind, ist die Mimik des Pudels schwer zu erkennen und zu deuten. Ein Grund dafür liegt in der gleichmäßigen Bewollung und einheitlichen Färbung des Gesichts sowie der geringen Ausdruckskraft der langen Hängeohren (Abb. 6, links). Bei An-

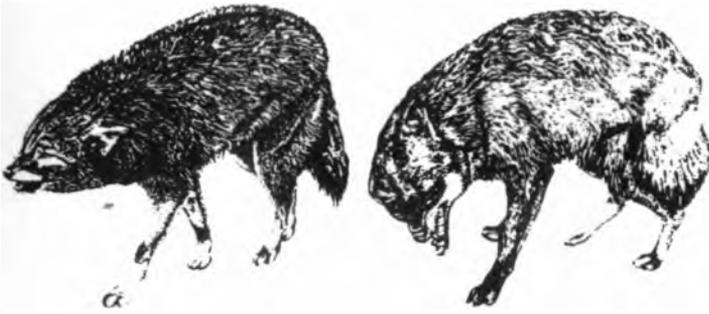


Abb. 4:  
Verhaltenssyndrome für Angriff  
und Verteidigung bestehen grund-  
sätzlich aus den gleichen Signalen

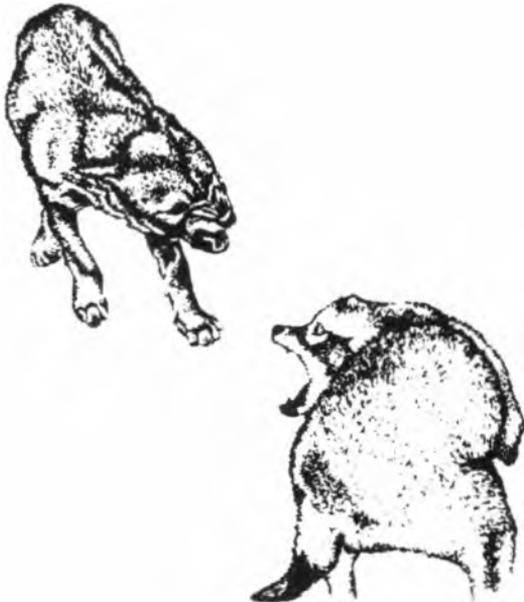


Abb. 5:  
Die Signale für Offensiv- und  
Defensivdrohung zeigen sich schon  
bei vierwöchigen Jungtieren

griffsdrohung (Abb. 6, rechts) werden die Lippen leicht hoch- oder heruntergezogen und die Zähne gebleckt, doch bleiben die Lippenbewegungen mehr oder weniger angedeutet. Da die Wangen in gleicher Weise gefärbt und behaart wie das übrige Gesicht und die Lippen nicht sichtbar sind, ist die Ausdruckskraft der Schnauzenstellungen von vornherein abgeschwächt. Zudem wird die Mundwinkelbewegung selbst - hier die Verkürzung des Lippenspalts - nur wenig weit ausgeführt. Der gerunzelte Nasenrücken ist wiederum durch die Bewollung kaum zu erkennen. Die Ohrwurzeln sind nach hinten gezogen.

Insgesamt macht dieses Beispiel schon deutlich, daß die einzelnen Ausdrucksbewegungen nicht nur schwer erkennbar, sondern auch wenig ausgeprägt, eher abgeflacht und im Gesamteindruck nicht so klar abzugrenzen sind. Entsprechendes gilt für die meisten Körperhaltungen und Gliedmaßenbewegungen.

Verfügt also der Goldschakal über eine begrenzte Zahl deutlicher und in der jeweiligen Sequenz eindeutiger Gebärden, so besitzt der Pudel eine größere Anzahl von Signalen abgeschwächter Aussagekraft, die variabel und weniger vorhersagbar eingesetzt werden. Seine Einzelemente lassen sich überwiegend mit den entsprechenden des Wolfes homologisieren (s. ZIMEN 1971), während relativ viele schakalspezifische Signale sowohl dem Wolf als auch dem Haushund/Pudel fehlen (s. FEDDERSEN 1978); z.B. das breite Kieferaufreißen als wichtige mimische Komponente eines drohenden Goldschakals, weiter seine offensiv-aggressive Verhaltensentfaltung mit gewölbtem Rücken und Schwanz oder die schakaltypische Art des Haaraufstellens (allgemeines Haarsträuben mit schwarz-weißem Längsstreifen entlang der Rückenlinie).

Auch mit seiner vielseitigeren und ausgedehnteren Kommunikation ist der Haushund/Pudel dem Wolf ähnlicher, zeigt ihm gegenüber aber eine Minderung sowohl im Einsatz der meisten Elemente als auch in ihrer Ausprägung. Dagegen sind einige Signale, wie z.B. das Schwanzwedeln, grob übersteigert. Deutlich hypertroph ist auch die Neigung des Pudels und des Haushundes allgemein zum Lautsystem "Bellen", welches in den verschiedensten sozialen Situationen eingesetzt wird. Dabei ist die Lautform an sich relativ wenig differenziert und - verglichen mit den verschiedenen Bellformen des Wolfes - (s. ZIMEN 1971) auch sicher weniger informativ, eher wieder vergrößert und vereinfacht.

Anders, als für den Goldschakal beschrieben, richtet sich innerhalb einer Pudelgruppe die Sozialisation auf alle Gruppenmitglieder, welche gemeinsam eine Rudelheit bilden. Im Einklang mit der beschriebenen Vergrößerung optischer und akustischer Zeichen, d.h. mit verringerter sozialer Mitteilung, stehen im Vergleich zur Stammart weniger subtile Verhaltensweisen und eine einfachere Rudelorganisation.

So ist die Rangordnung in einer Pudelgruppe stabiler als im Wolfsrudel, wo Ausdrucksformen für Vorherrschaft und Unterwerfung sowie ritualisierte Rudelzeremonien so ausgeprägt differenziert und variabel sind, daß eine echte

soziale Hierarchie entsteht. Subdominante Pudel ordnen sich leicht unter und zeigen wenig Neigung, ihre Rangstellung zu verändern.

Bedingt durch die Anpassung an die Umwelt des Hausstandes und die Auslese erheblicher Besonderheiten durch den Menschen, zeigt der Pudel/Haushund ein vereinfachtes Wolfsverhalten, deutlich abzugrenzen von dem des Goldschakals.

#### Verhalten der Pudel-Schakal-Bastarde

Bei den Pudel-Schakal-Bastarden der 2. Nachzuchtgeneration<sup>+</sup>) ist nun eine Vielfalt sowohl in der Häufigkeit des Einsatzes von Lautäußerungen als auch in der Stimmgebung selbst zu beobachten. Ebenso individuell verschieden ist ihre Gebärdensprache. Da jedoch jeder Puschka ein recht formkonstantes Repertoire an optischen wie akustischen Zeichen besitzt und diese zur Informationsübermittlung in einer für ihn allein typischen Folge kombiniert, kann er individuell anhand seines Ausdrucksverhaltens charakterisiert werden.

Einige Beispiele für die Übermittlung des Ausdrucks "Offensives Drohen": Abbildung 7 zeigt ein strupphaariges Tier intermediärer Haarlänge mit mittellangen, zugespitzten Halbhängeohren (Abb. 7, oben links), welches eine leichte Angriffsdrohung (Abb. 7, oben rechts) durch angedeutetes Lippenhochziehen und Zähneblecken signalisiert, ähnlich wie es der Pudel macht. Neu ist die regelmäßige Kombination dieser Zeichen mit Leckintentionsbewegungen. Leckintention oder Lecken der eigenen Schnauze ist eine Ausdrucksbewegung, die vom Pudel übertrieben häufig im Zuge passiver und aktiver Demut, besonders bei "Begrüßung" des Menschen gezeigt wird, beim adulten Goldschakal dagegen kaum ausgeprägt beobachtet wurde. Durch Auseinanderfall zusammengehöriger Verhaltenselemente aus Sequenzen unterschiedlicher sozialer Bedeutung und deren Kombination zu einer neuen, individuellen Gebärdenfolge entsteht hier ein "verwirrender" Gesamteindruck, der nur bei Kenntnis der sozialen Situation interpretiert werden kann. Drohen zunehmender Intensität (Abb. 7, unten) ist gekennzeichnet durch fortschreitendes Kopfsenken, ausgeprägtes senkrechtes Zurückziehen der Oberlippe im vorderen Schnauzenbereich und intensives Zähneblecken mit Sichtbarwerden des Zahnfleisches. Die Stellung der Haare im Wangenbereich deutet kurze, runde Mundwinkel an. Bedient sich dieser Bastard also bei leichter Angriffsdrohung überwiegend pudelähnlicher Ausdruckselemente, ähneln die einzelnen Signale und deren Kombination bei stärkerer Intensität des Ausdrucks der entsprechenden Schakalsequenz. Lediglich die Komponente des weiten Maulaufreißens fehlt.

---

<sup>+</sup>) Im Unterschied zu homozygotem Ausgangsmaterial von Mendelexperimenten, sind die bastardierte Caniden kaum "reinerbig"; in den untersuchten Merkmalen und ihren Erbgängen liegt meist eine hochpolygene Steuerung zugrunde. Deshalb wird im Folgenden statt von Filial- von Nachzuchtgeneration die Rede sein.

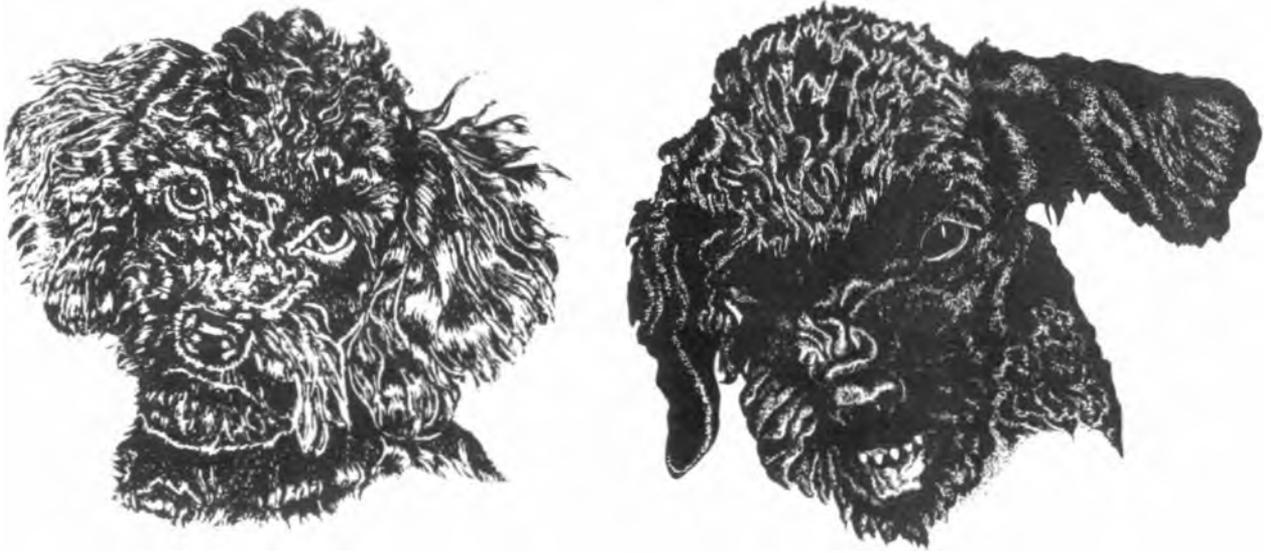


Abb. 6: Beim Pudel ist die Mimik schwer zu erkennen (links) und selbst die Angriffsdrohung wenig ausgeprägt



Abb. 7: Offensives Drohen zunehmender Intensität bei einem Pudel-Schakal-Bastard (Puscha)

Am Beispiel der Drohmimik eines einheitlich schwarz gefärbten, seidenhaarigen Puschas mit kurzen zugespitzten Halbhängeohren (Abb. 8, oben links) sieht man, wie eine Kombination von Lippenbewegungen, welche den Defensiv-ausdruck des Goldschakals kennzeichnet, zur Übermittlung einer Angriffs-drohung eingesetzt wird (Abb. 8, unten). Dieser Bastard droht also in überlegener Position mit langen, spitzwinkligen Mundwinkeln. Schakalspezifisches Kieferaufreißen fehlt, und der Kopf wird aufrecht gehalten wie bei der entsprechenden Sequenz des Haushunds/Pudels. Geringere Drohintensität wird ähnlich wie bei dem bereits beschriebenen Tier signalisiert, hier jedoch kombiniert mit waagerechter Kopfhaltung (Abb. 8, oben rechts).

Ein weiterer Pudel-Schakal - kurz- und überwiegend stockhaarig mit kurzen, gerundeten Halbhängeohren (Abb. 9, links) übermittelt Offensives Drohen stets durch einseitig horizontale Lippenbewegung (Abb. 9, rechts). Es sei an dieser Stelle noch einmal betont, daß die Zeichnungen keine zufälligen Gesichtsausdrücke, sondern jeweils die typische Drohmimik der einzelnen Individuen darstellen.

Die Gegenüberstellung der typischen Angriffs- und Abwehrmimik einer kurzstockhaarigen Fähe mit langen, gerundeten Stehohren (Abb. 10, links), ergibt einen nahezu identischen Gesamteindruck von Aussage und Antwort. Hervorstehendes visuelles Signal beider Sequenzen ist ein weites Maulöffnen. Anders als in den entsprechenden Schakalsequenzen vermögen jedoch die im Defensivausdruck (Abb. 10, rechts) nur andeutungsweise spitzwinkligen Mundwinkel sowie die am Hinterkopf etwas enger zusammengelegten Ohren den Unterschied zum Offensivdrohen (Abb. 10, Mitte) nicht eindeutig zu vermitteln. Klare Intensitätsabstufungen im Drohausdruck fehlen.

Dieser Bastard zeigt somit eine begrenzte Anzahl überwiegend abgeflachter, wenig eindeutiger Signale übersteigter Intensität, wodurch gegensätzliche Aussagen im Gesamtausdruck kaum abzugrenzen sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß arteigene Ausdruckselemente von Goldschakal und Pudel, welche für bestimmte soziale Situationen kennzeichnend sind und zusammengehören, als Folge einer Mosaikvererbung nach der Artbastardierung auseinanderfallen und zu neuen Sequenzen in einer für jeden Bastard typischen Weise kombiniert werden können. Dabei zeigen sich mannigfache und überraschende Neukombinationen. Diese breite Streuung von überwiegend spezifischen Ausdruckselementen beider Ausgangsarten gibt einen deutlichen Hinweis auf genetisch bedingte Spaltungen. Dabei kann jedes einzelne Signal vom anderen unabhängig werden und in der Neukombination eine völlig andersartige Bedeutung erlangen. Ebenso können ganze Sequenzen, welche in Art, Ausprägung und Kombination ihrer Elemente an eine der Ausgangsarten erinnern, bei einigen Puschas zur Übermittlung völlig anderer Stimmungen oder Aufforderungen eingesetzt werden. Auch hierin zeigt sich ein neues Mosaik. Schließlich gibt es Bastarde, die unklare, abgeflachte Zeichen in relativ starrer, schakalartiger Kombination zeigen, wodurch gegensätzliche Aussagen

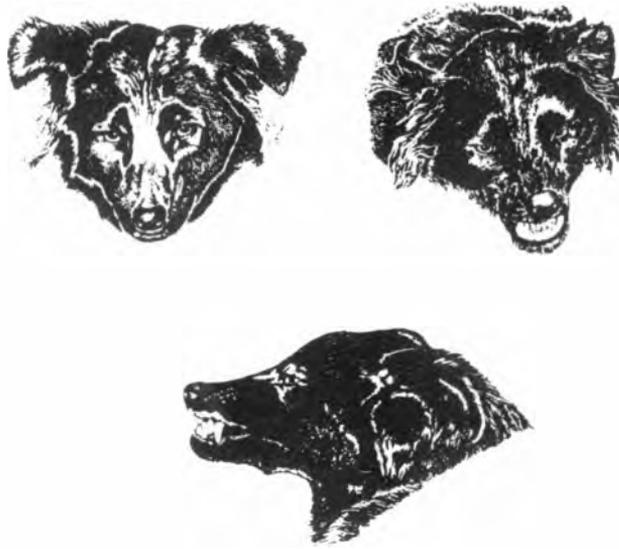


Abb. 8: Drohmimik eines anderen Puschas



Abb. 9: Wieder andere Drohmimik bei einem dritten Puscha

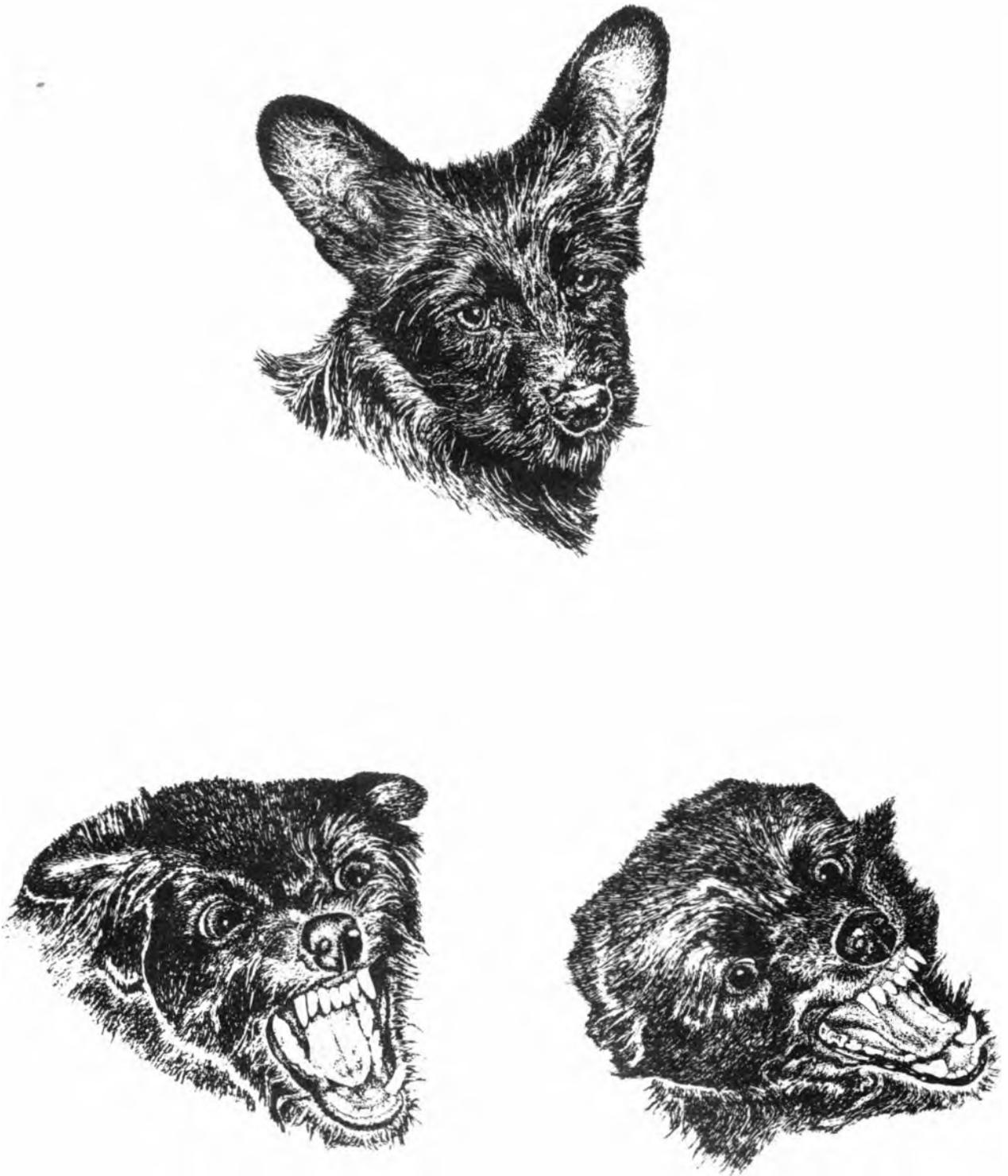


Abb. 10: Angriffs- und Abwehrsignale einer Puscha-Fähe

nahezu identisch erscheinen, da eine Art Mittelstellung im Gesamtausdruck resultiert. Interessant ist dabei, daß es sich hier keineswegs um Tiere mit verringerten Ausdrucksmöglichkeiten, wie z.B. starker Gesichtsbehaarung oder Lockung, handeln muß, sondern bei Bastarden mit klaren mimischen Voraussetzungen echte Reduktionen im Ausdruck sichtbar werden. Zudem zeigt sich, daß diese Vergrößerungen auch schakaltypische Signale betreffen können. Somit verdeutlichen die Artbastarde die Vererbbarkeit domestikationsbedingter Veränderungen im Ausdrucksverhalten.

Bei einem individuell derart variablen und in der Bedeutung so unterschiedlichen Repertoire an optischen wie auch akustischen Signalen sind die unter den Puschas so häufigen "Mißverständnisse" nicht erstaunlich .

### Auswirkungen und Folgerungen

Abschließend noch eine Anmerkung zu den Auswirkungen der daraus resultierenden sozialen Konflikte. Auffällig ist, daß bevorzugt kleine und körperlich schwächere Tiere, meist solche mit Strupphaar oder pudelähnlicher Lockung, zu einer Übertreibung von Ausdrucksleistungen neigen. So übermittelt ein zierlicher, kurz- und überwiegend wollhaarer Puscha niederer Rangstellung seine "passive Unterwerfung" (SCHENKEL 1947 und 1967) mittels abgeflachter und wenig eindeutiger Signale, die jedoch stets in deutlich übersteigerter Intensität gezeigt werden (Abb.11). Begleitet wird sein optischer Ausdruck von gleichsam überzogenen Lautäußerungen, meist gemischten Sequenzen aus Schrei-, Kreisch- und Keckerlauten. Kräftige Individuen und/oder solche mit besonders ausgeprägten Ausdrucksstrukturen - wie z.B. lange Deckhaare in der Nackengegend, die beim Fellsträuben den Signalwert dieser Körperzone deutlich erhöhen (Abb. 12) - verzichten auf übersteigert anmutende Gebärden, da ihr Ausdruck erfahrungsgemäß "verstanden" wird. Der Anteil von Lernvorgängen am Ausdrucksverhalten muß in jedem Falle mitberücksichtigt werden.

Innerhalb der von mit beobachteten Bastard-Gruppen entwickelt sich kein einheitlicher Typ sozialer Organisation. Die außerordentlich hohe individuelle Variabilität in ihrem Ausdrucksverhalten scheint einem geregelten Miteinander- oder Nebeneinanderleben der Pudel-Schakale entgegenzuwirken und zum Auftreten ständiger sozialer Konflikte zu führen. So sind die Puscha-Gruppen durch einen hohen Grad an Aggressivverhalten gekennzeichnet. Große und kräftige Tiere dominieren, Rangordnungen sind jedoch nicht stabil, sondern werden ständig neu umkämpft. Da einen Aggressor die höchst unterschiedlich signalisierten Unterwerfungs- und Beschwichtigungsgesten unterlegener Tiere selten befriedigen, da er deren Zeichen offenbar nicht "richtig" decodieren kann, sind intensiv und ohne Beißhemmung ausgetragene Übergriffe nicht selten. Weder in den Pudelgruppen noch unter den beobachteten Goldschakalen wird jemals ein Tier in Demutsstellung angegriffen.

Es bleibt festzustellen, daß lautliche und visuelle Zeichen der einzelnen Pudel-Schakale für ihr Zusammenleben kaum die Bedeutung eines geordneten Ver-



Abb. 11: Übersteigerte "passive Unterwerfung" eines kleinen Puschas



Abb. 12: Dieser kräftige Puscha verzichtet auf übersteigerte Gebärden

ständigungsmittels, einer "Sprache" haben, denn Sender und Empfänger verstehen sich nicht richtig. Folglich ist das Ausdrucksrepertoire der Einzeltiere für die Gruppe ohne biologischen Sinn, weil es an der Steuerung ihres Zusammenlebens nicht positiv mitwirkt. In einer echten Sozietät müssen zusammenhangslose Zeichen äußerst selten sein und solche fehlen, die entgegengesetzt wirksame Schlüsselreize darstellen (EWER, 1967), wie es bei den Puschas z.T. der Fall zu sein scheint.

Nach den geschilderten Beobachtungen dürfen wir davon ausgehen, daß sich eine solche Ansammlung von Tieren in freier Wildbahn nicht durchsetzen bzw. erfolgreich mit einer Goldschakal-Population konkurrieren, ja auch kaum in eine solche integriert werden könnte.

### Literaturangaben

- CUVIER, J.: Zit. nach BORGMEIER, Th.:  
Basic questions of systematics. Systematic  
zoology 6 (1957), S. 53-69.
- EISFELD, D.: Verhaltensbeobachtungen an einigen Wildcaniden.  
Z. wissenschaftl. Zoolg. 174 (1966), S. 227-289.
- EWER, R.F.: Ethology of mammals. London 1967 (Logos Press).
- FEDDERSEN, D.: Ausdrucksverhalten und soziale Organisation bei  
Goldschakalen, Zwergpudeln und deren Gefangenschafts-  
bastarden. Diss. Tierärztl. Hochschule Hannover 1978.
- GOLANI, I.,  
A. KELLER A longitudinal field study of the behaviour of a  
pair of golden jackals. In: The wild canids (M.W.  
Fox Ed.). New York 1975.
- HEINRICH, D.: Vergleichende Untersuchungen an Nebennieren einiger  
Arten der Familie Canidae Gray 1821. Z. wissenschaftl.  
Zoolg. 185 (1972). S. 122-192.
- HERRE, W.: Ober Schakale, Pudel und Puschas. Kleintierpraxis 5  
(1971 a), S. 150-156.
- DERS: Puwos und Puschas - interessante Kieler Pudelkreuzungen  
mit Wildhunden. In: SCHNEIDER-LEYER: Pudel. Stuttgart  
1971 (b) (Verlag Eugen Ulmer).
- DERS: Tier-"Sprache" und Domestikation. Acta Teilhardiana,  
Vol. XII. München 1975.

- HERRE, W.,  
M. RÖHRS: Haustierte - zoologisch gesehen. Stuttgart 1973  
(Verlag G. Fischer).
- KAISER, G.: Studien zur Feststellung der korrelativen Beziehungen  
zwischen Ovar- und Körpergewicht beim Haushund. Jahrb.  
Naturhist. Museum Bern 4, 1969-1971 (1972), S. 253-275.
- DERS: Ergebnisse fortpflanzungsbiologischer Untersuchungen  
an Haus- und Wildhunden. Festschrift "100 Jahre kynolo-  
gische Forschung in der Schweiz". S. 117-134, Bern  
1976 (Verlag Paul Haupt).
- DERS: Physiologische und evolutive Aspekte der Säugerontoge-  
nese im Zusammenhang mit den körpergrößeabhängigen  
Fortpflanzungserscheinungen bei Haushunden. Z. zool.  
Syst. Evolut.-forsch. 15 (1977 a), S. 278-310.
- DERS: Die Bedeutung der Ovarien für die Reproduktionslei-  
stung der Hunde im Zusammenhang mit der Körpergröße.  
Zool. Anz. 198 (1977 b). S. 203-244.
- LEMMERT, Ch.: Untersuchungen zur postnatalen Ontogenese des Groß-  
hirns von Großpudeln und Wölfen. Diss. Kiel 1972.
- SCHENKEL, R.: Ausdrucksstudien an Wölfen. Behaviour 1 (1947),  
S. 81-129.
- DERS: Submission: Its features and functions in the wolf  
and dog. Am. Zoologist 7 (1967), S. 319-329.
- VAN LAWICK-GOODALL,  
J. und H.: Innocent killers. Boston 1970 (Houghton Mifflin Co.).
- WANDREY, R.: Beitrag zum Sozialverhalten von Goldschakalen (Canis  
aureus L.) in Gefangenschaft. Diss. Kiel 1974.
- ZIMEN, E.: Wölfe und Königspudel. Vergleichende Verhaltensbe-  
obachtungen. München 1971 (Verlag Piper).

## Die Ontogenese von Verhaltensweisen bei Haus- und Wildhunden

---

Th. ALTHAUS

Bei seinen 1971 publizierten vergleichenden Verhaltensbeobachtungen zwischen Wolf und Königspudel stellte ZIMEN fest, daß von 131 verschiedenen Verhaltensweisen "fast alle bei den Wölfen früher auftraten als bei den Pudeln". Außerdem zeigte sich, daß bei den Wölfen vom 20. bis 25. Lebens- tag die Entwicklung "besonders stürmisch" war (es werden nicht weniger als 27,5 % der registrierten Verhaltensweisen an diesen Tagen zum ersten Mal beobachtet), während bei den Pudeln erst im Zeitraum vom 25. bis 35. Tag auffallend viele neue Verhaltensweisen auftraten.

Gemäß ZIMEN beruht diese "raschere Entwicklung" vieler Verhaltensweisen bei den Wölfen hauptsächlich auf einer größeren und früher erreichten körperlichen Beweglichkeit. Es sei vor allem die Bewegungskoordination, die sich bei den Wolfswelpen schneller entwickle.

HERRE und ROEHRS wiesen allerdings 1971/1973 darauf hin, daß der Pudel bloß eine Hunderasse darstellt und daß Beobachtungen an anderen Rassen unter Umständen zu Ergebnissen führen könnten, die von den Erhebungen ZIMENS in Einzelpunkten abweichen.

Trotz dieser Mahnung zur Vorsicht kam es immer wieder vor, daß die Resultate ZIMENS vor allem auch in der Popu ärliteratur verallgemeinert wurden. Es hieß bald einmal, die Verhaltensentwicklung der Haushunde ganz allgemein gegenüber den Wildhunden sei verlangsamt, das heißt, es bestand die Gefahr, daß diese an einer Rasse festgestellte relativ langsame Verhaltensontogenese zu einem allgemeinen Haushund-, ja Haustiermerkmal erhoben wurde.

Daß Beobachtungen an anderen Rassen tatsächlich zu anderen Ergebnissen führen können, ging bereits aus der 1965 von SCOTT und FULLER publizierten Untersuchung hervor. Sie stellten fest, daß jene Zeit "besonders stürmischer Entwicklung" - von ihnen als "Transition Period" oder "Behavioral Metamorphosis" bezeichnet - ungefähr im Zeitraum vom 13. bis 19. Lebenstag, also erheblich früher als bei den von ZIMEN beobachteten Wölfen, liegt ("ungefähr" deshalb, weil auch ihnen noch zusätzliche rassenspezifische Eigenheiten in Bezug auf den zeitlichen Verlauf der Verhaltensontogenese aufgefallen waren, auf die sie jedoch leider nicht näher eingehen).

Meine eigene Forschungsarbeit an der Etholog. Station der Universität Bern ist der Thematik der Verhaltensontogenese beim Siberian Husky, einer Schlittenhunderasse, gewidmet. Es wird deshalb möglich, Angaben über den zeitlichen Verlauf der Verhaltensontogenese bei einer weiteren, bisher in der Literatur nicht vertretenen Hunderasse zu machen. Außerdem sollen diese Anga-



## Ergebnisse

### 1. Das Entwicklungsethogramm beim Siberian Husky

Der Verlauf der Verhaltensontogenese beim Siberian Husky soll hier nicht in allen Einzelheiten besprochen werden. Diesbezüglich sei auf die Arbeiten ALTHAUS (1973) und ALTHAUS (1976) hingewiesen.

Dennoch seien anhand des Entwicklungsethogramms beim Siberian Husky (Abb. 1) einige grundsätzliche Punkte festgehalten:

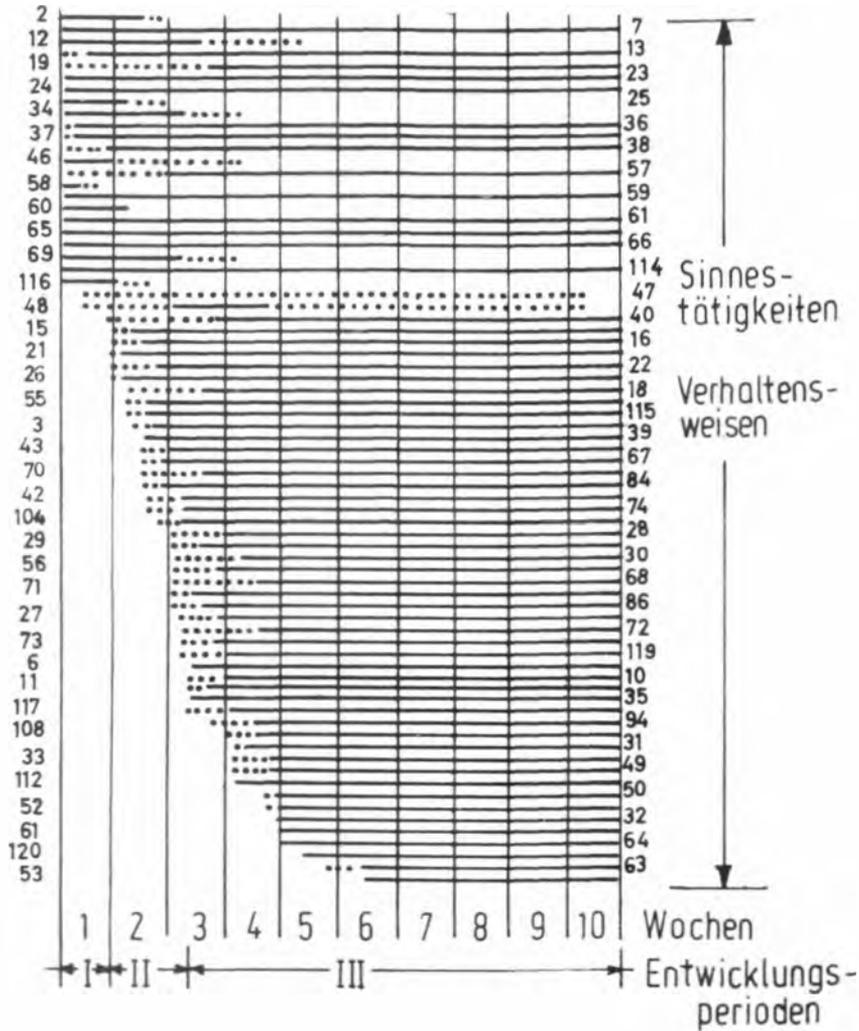


Abb. 1: Entwicklungsethogramm

- Das Entwicklungsethogramm gibt Auskunft über das an einem bestimmten Tag bei den Welpen dieser Rasse zu erwartende Verhaltensinventar.
- Verhaltensweisen können im Verlaufe der ersten zeh- Lebenswochen auftreten oder verschwinden.
- Zahlreiche Verhaltensweisen werden bereits unmittelbar nach der Geburt beobachtet, andere treten erst Tage oder Wochen nach der Geburt auf.
- Am größten ist die "Zuwachsrates neuer Verhaltensweisen" beim Siberian Husky im Zeitraum vom 11. bis zum 15. Lebenstag (Auftreten von 28 % aller registrierten Verhaltensweisen), zusätzlich im Zeitraum vom 15. bis 20. Lebenstag (mit 17,5 % neuer Verhaltensweisen). Damit liegt die von ZIMEN als "die Phase besonders stürmischer Entwicklung" bezeichnete beim Siberian Husky früher als beispielsweise beim Wolf oder beim Königspudel, d.h. sie liegt in etwa in dem von SCOTT und FULLER als "Transition Period" bezeichneten Zeitraum vom 13. bis 19. Lebenstag.
- Es existiert eine beachtliche interindividuelle Variabilität betreffend das erste beobachtbare Auftreten (bzw. das definitive Verschwinden) der einzelnen Verhaltensweisen.

Bei einzelnen Verhaltensweisen ist die Variabilität ausgeprägter als bei anderen.

Bezüglich der Variabilität des hier speziell interessierenden ersten beobachtbaren Auftretens einer Verhaltensweise sind folgende Ursachen möglich:

- Es sind tatsächlich individuelle Unterschiede in Bezug auf die Entwicklungsgeschwindigkeit für einzelne Verhaltensweisen denkbar, wobei diese Unterschiede keineswegs allein auf genetischen, sondern durchaus auch auf Umgebungseinflüssen basieren können.
- Eine Verhaltensweise kann gewissermaßen "latent" vorhanden sein, wird aber nicht manifest, weil beispielsweise die auslösende Situation fehlt (z.B. "Schmerzschrei", Nr. 19).

Letzteres war der Grund dafür, daß nicht irgendein Durchschnittswert als "Beginn" einer Verhaltensweise im Verlauf der Ontogenese bezeichnet wurde, sondern tatsächlich das erstmalige beobachtete Auftreten. Dies ist ein Vorgehen, das sich durchaus mit demjenigen der anderen für meinen Vergleich berücksichtigten Autoren deckt.

## 2. Der Zeitpunkt des Auftretens einzelner Verhaltensweisen im Verlauf der Individualentwicklung beim Siberian Husky im Vergleich zu anderen Haushunden und zu Wildcaniden

Vorerst seien die Ergebnisse nach den acht Funktionskreisen getrennt tabellarisch dargestellt.

Tab. 1: Verhaltensvergleich bei Wahrnehmung und Orientierung

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Schnuppern	1	1			
Suchpendeln	1	<u>2</u>		1	<u>3</u>
Reaktion auf taktile Reize	1				
Wittern	9			<u>18</u>	<u>19</u>
Fixieren, Nachschauen	17	<u>19</u>		<u>22</u>	<u>20</u>
Reaktion auf Geräusche	17	<u>17</u>	<u>16</u>	<u>14</u>	<u>17</u>

Tab. 2: Verhaltensvergleich bei Komfortbewegungen, Körperpflege u. Schlafen

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Zucken im Schlaf	1	4	20	8	4
Sich räkeln, sich strecken	1	<u>3</u>	<u>13</u>	<u>8</u>	<u>4</u>
Gähnen	1	1	1		<u>9</u>
Sich kratzen	1	<u>17</u>	<u>6</u>	<u>16</u>	<u>8</u>
Sich schütteln	5	<u>23</u>		<u>11</u>	<u>17</u>
Sich selbst lecken	5	<u>32</u>	<u>18</u>		<u>22</u>
Sich selbst Genitalregion lecken	15				
Sich selbst mit Vorderpfote wischen	11	<u>35</u>	<u>21</u>	<u>21</u>	<u>21</u>
Sich selbst beknabbern	12	<u>30</u>	<u>11</u>	<u>21</u>	<u>22</u>
Ekelbewegung (Haare aus Mund entf.)	2				<u>28</u>
Hecheln	17				<u>32</u>

Tab. 3: Verhaltensvergleich bei Positionen und Fortbewegungsarten

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Krabbeln	1	1		1	1
Gehen	7	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
Sitzen	7	<u>14</u>	<u>12</u>		
Rennen, Galoppieren	16	<u>29</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	<u>41</u>
Springen, Hüpfen	15	<u>40</u>	<u>29</u>	<u>29</u>	<u>31</u>
Rückwärts rennen	15	<u>13</u>	<u>22</u>		
Klettern (auf, über)	15	<u>13</u>			
Sich auf Hinterbeine aufrichten	23				
Mäuselsprung	28				<u>26</u>

Tab. 4: Vergleich im stoffwechselbedingten Verhalten

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Aufn. flüssiger Nahrung (lappen)	23	<u>14</u>	24	<u>29</u>	
Feste Stoffe im Futter (Brei)	26	<u>21</u>	<u>22</u>		<u>21</u>
Fleisch fressen (kauen)	15	<u>21</u>	<u>18</u>	<u>23</u>	<u>21</u>
Futter benagen	39	<u>27</u>	<u>22</u>	<u>34</u>	
Futterbetteln (bei Mutter)	34	<u>21</u>			<u>35</u>
Selbst. Harnabgabe ("lokalisiert")	9	<u>19</u>	<u>14</u>	<u>19</u>	<u>10</u>
Selbst. Kotabgabe	1	<u>14</u>	<u>10</u>	<u>29</u>	
Selbst. Kotabgabe ("lokalisiert")	7	<u>14</u>			<u>10</u>
Scharren nach Harnen	15	240	40		

Tab. 5: Verhaltensvergleich bei den Lautäußerungen

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Muckern	1	1		1	1
Winzeln	1	1	1	<u>29</u>	<u>20</u>
Schmerzschrei	1	1	1		
Bellen	7	<u>5</u>	<u>22</u>		
Knurren	7	8	<u>15</u>	30	<u>25</u>
Heulen	9	32	<u>17</u>	<u>32</u>	<u>72</u>

Tab. 6: Verhaltensvergleich bei den Beziehungen von Welpen zu Welpen

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Knäuelbildung	1	1			
J.lecken einander	11	<u>33</u>	<u>25</u>	<u>14</u>	
J.lecken einander Genitalreg.	17	<u>22</u>			
Beispiele	11	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>14</u>	<u>17</u>
Abwehren mit Vpf. od. Hpf.	13	<u>32</u>	<u>28</u>		
Vpf. auflegen	12	<u>21</u>	<u>20</u>	<u>41</u>	<u>42</u>
Ringkampfspiel ("Hochkampf")	13	<u>22</u>	<u>25</u>		<u>24</u>
Beissen m. Reissen od. Schütteln	15	<u>26</u>	<u>23</u>		<u>25</u>
"Winken", Vpf. erheben	16	<u>51</u>			<u>46</u>
Verfolgungsspiel	16	<u>31</u>	<u>31</u>		
Schwanzwedeln	15	<u>6</u>	<u>22</u>		<u>4</u>
Vorderkörper-tief-Stellg.	16	33	<u>33</u>	<u>37</u>	
Aufreiten	20	<u>19</u>	<u>20</u>		
Meiden anderer J. ("Flucht")	22	26	<u>20</u>		
Nase gerunzelt	23	<u>18</u>	<u>11</u>		
Rückenmähne gestäubt	50	<u>54</u>	<u>59</u>	<u>66</u>	<u>96</u>

Tab. 7: Verhaltensvergleich bei den Beziehungen zwischen Welpen und Mutter

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Spiel mit Mutter	11				

Tab. 8: Verhaltensvergleich bei den Beziehungen zur unbelebten Umgebung

	Sib.	a.H.	W.	S.	C.
Nagen an Gegenständen	16	<u>22</u>			<u>21</u>
Scharren, Grabscharren	23	<u>39</u>	<u>29</u>	<u>25</u>	<u>27</u>
Fluchtverh., Schutzverh.	31	<u>33</u>	<u>22</u>	<u>11</u>	<u>14</u>

Die Tabellen 1 bis 8 sind in folgender Weise zu lesen:

Links sind die einzelnen Verhaltensweisen aufgeführt, wobei selbstverständlich möglichst kurze, einfache Begriffe gewählt wurden.

Die Spalte "Sib." gibt an, an welchem Tag die entsprechende Verhaltensweise erstmals beim Siberian Husky beobachtet wurde.

In den anderen vier Spalten ist aufgeführt, für welchen Tag das früheste Auftreten derselben Verhaltensweise von den diversen Autoren für andere Hunderassen (a.H.), den Wolf (W.), den Schakal (S.) und den Coyoten (C) festgesetzt wird.

Ist die Zahlenangabe in den Vergleichskolonnen unterstrichen (z.B. 23) so heißt dies, daß das Verhalten bei dem betreffenden Vergleichstier später auftritt.

Ist die Zahlenangabe in der Vergleichskolonne engerahmt ( 23 ), so heißt dies, daß das Verhalten bei dem betreffenden Vergleichstier früher auftritt.

Ist die Zahlenangabe in der Vergleichskolonne nicht speziell markiert (23), so heißt dies, daß das Verhalten bei dem betreffenden Vergleichstier gleichzeitig auftritt.

Werden die in den einzelnen Funktionskreisen ermittelten Ergebnisse zusammengefaßt, so ergibt sich das in der Abbildung 2 dargestellte Gesamtbild.

Bei den anderen Haushunden (total verglichene Verhaltensweisen, d.h. 100 % = 53) beginnen im Vergleich zum Siberian Husky 19 % früher, 15 % gleichzeitig und 66 % später.

Beim Wolf (100 % = 40) beginnen 17,5 % früher, 10 % gleichzeitig und 72,5 % später.

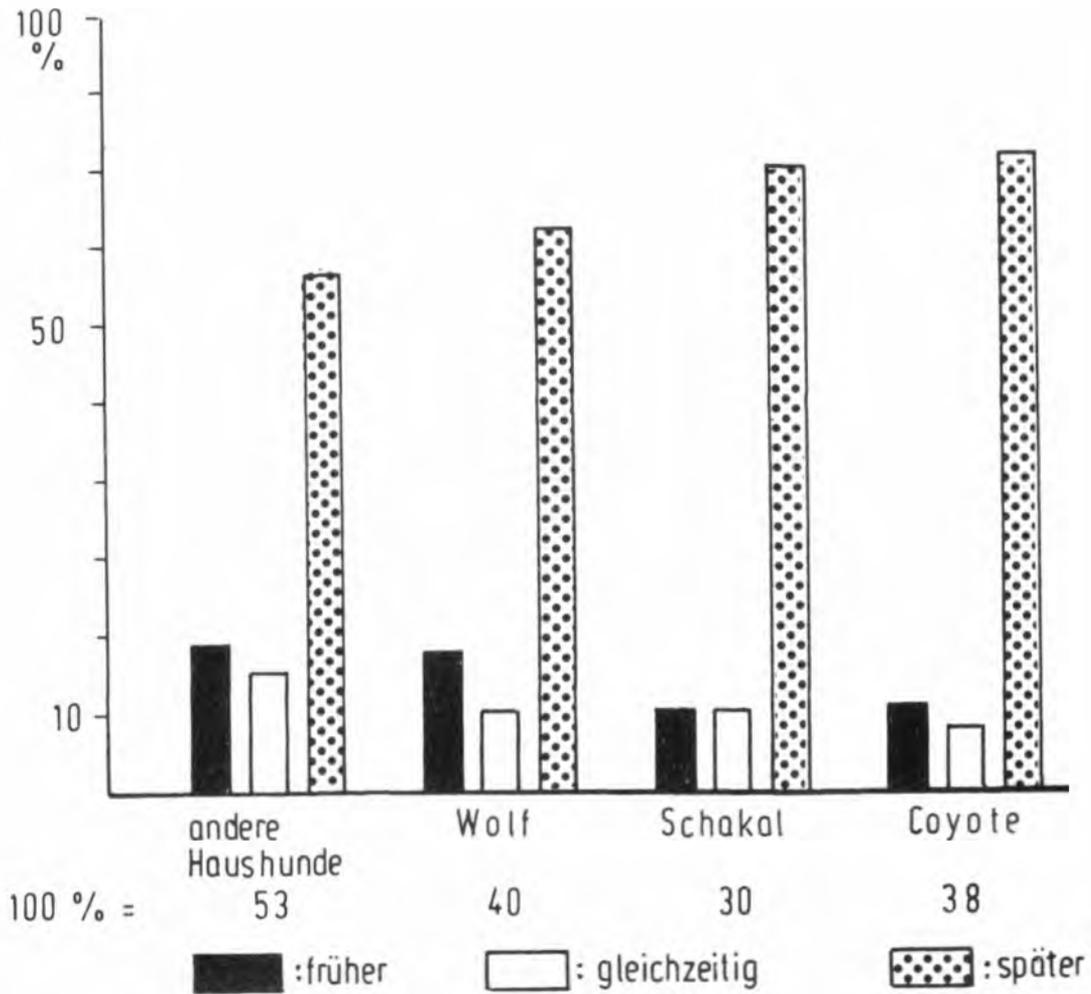


Abb. 2: Zeitpunkt des Auftretens einzelner Verhaltensweisen im Verlaufe der Ontogenese bei anderen Haushunden und bei Wildcaniden im Vergleich zum Siberian Husky

Beim Schakal (100 % = 30) beginnen 10 % früher, 10 % gleichzeitig und 80 % später.

Beim Coyoten (100 % = 38) beginnen 10,5 % früher, 8 % gleichzeitig und 81,5 % später.

#### Diskussion und Schlußfolgerungen

Gemäß meinen Ergebnissen ist demnach beim Siberian Husky die Entwicklung einer großen Zahl von Verhaltensweisen gegenüber anderen Hunderassen und Wildcaniden beschleunigt und bloß gegenüber einer recht geringen Zahl verzögert.

Bemerkenswert dabei ist, daß der Vergleich im Funktionskreis "Positionen und Fortbewegungsarten", also in einem Funktionskreis, der nach ZIMEN einen offenbar grundlegenden zeitlichen "Entwicklungsvorsprung" der Wildcaniden (Wolf) erwarten ließ, ebenfalls durchaus dem Gesamtergebnis entspricht.

Für mein Resultat sind verschiedene Ursachen denkbar, die in der Folge kurz diskutiert seien:

1. Es existieren tatsächlich Unterschiede in der Entwicklungsgeschwindigkeit (evtl. auch bloß einzelner Verhaltensweisen) zwischen verschiedenen Rassen respektive verschiedenen Arten. In Bezug auf andere Aspekte des Verhaltens, insbesondere qualitativer Art (einzelne Verhaltensweisen, Verhaltensinventare!) sind Rassen- und Artunterschiede bei Caniden ja bereits wissenschaftlich untersucht und nachgewiesen worden (vgl. z. B. ELLIOT/SCOTT 1963, SCOTT/FULLER 1965, EISFELD 1966, FOX 1971, WANDREY 1975, FRIEDJUNG 1975).

Falls der Verlauf der Verhaltensentwicklung in der Tat rassenspezifisch ist, so wäre dies nicht nur von theoretischer, sondern vor allem auch von praktischer Bedeutung: Es sei bloß an die heute in der kynologischen Bewegung heftig diskutierten sogenannten "Wesensprüfungen" erinnert, die neuerdings auch in Form von Welpentests durchgeführt werden sollen. Unkenntnis der rassenspezifischen Verhaltensontogenese könnte u.U. dazu führen, daß Welpen "verfrüht" völlig inadäquaten Testsituationen gegenübergestellt würden.

2. Die Unterschiede sind nicht art- oder rassenbedingt, sondern es existieren Unterschiede bezüglich der Entwicklungsgeschwindigkeit zwischen Wildtieren und Haustieren allgemein. Dabei ist sowohl eine relative Verlangsamung, wie sie offenbar nach ZIMEN bei den Königspudeln in Erscheinung tritt, als auch eine relative Beschleunigung der psychischen Entwicklungsprozesse denkbar.

Für verschiedene physiologische Parameter ist eine relative Beschleunigung der Entwicklungsprozesse bei Haustieren gegenüber Wildtieren bereits nachgewiesen (z.B. Wachstumsprozesse, Geschlechtsreife). Eine entsprechende relative Beschleunigung psychischer Entwicklungsprozesse ist deshalb durchaus vorstellbar.

Dies würde bedeuten, daß Haustiere gegenüber den Wildformen nicht nur eine körperliche, sondern u.U. auch eine "geistige Frühreife" aufweisen. In diesem Fall an dem etwas unglücklichen Begriff der "Neotonie" oder "Persistierung jugendlicher Merkmale" (der in Bezug auf die morphologischen Merkmale ja seit KLATT längst fallen gelassen und von STRACK 1962 ad absurdum geführt worden ist) nach wie vor festzuhalten, dürfte kaum mehr zu verantworten sein.

3. Die Unterschiede sind weder art- noch rassen- oder domestikationsbedingt, sondern beruhen auf unterschiedlichen Haltungs- und Aufzuchtbedingungen, also auf Umgebungsfaktoren.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß bei KRAMER, HEIMBURGER, ZIMEN, SEITZ und SNOW die Welpen künstlich aufgezogen wurden. SNOW, die

auch Daten bei natürlicher Aufzucht durch die Mutter gesammelt hat, weist beispielsweise darauf hin, daß künstliche Aufzucht die Verhaltensentwicklung zu beeinflussen, speziell auch zu verlangsamen vermag.

Bezüglich der sonstigen Haltebedingungen liegen allerdings nach meiner Ansicht weitgehend vergleichbare Bedingungen vor.

4. Die dargestellten Unterschiede beruhen auf methodischen Unterschieden in Bezug auf Beobachtung, Protokollierung und Auswertung.

So geben beispielsweise ZIMEN und EISFELD ihre Daten zur Verhaltensentwicklung als sogenannte "Nebenergebnisse anderer Untersuchungen an Wildcaniden" an. MURIE hat die Welpen des Rudels, das er beobachtete, in unregelmäßigen Intervallen gesehen.

Sowohl bei BAEGE als auch bei den MENZELS fehlen weitgehend exakte Angaben über die Haltung der Tiere und das methodische Vorgehen bei der Sammlung und Auswertung der Daten. Bei SCOTT und FULLER wurde täglich während zehn Minuten beobachtet, und zwar kurz bevor die Tiere zum ersten Mal gefüttert und die Räumlichkeiten gereinigt wurden, weil sie zu diesem Zeitpunkt "am aktivsten waren".

Es sind nach meiner Ansicht vor allem die letzten zwei Punkte 3. und 4., die es nicht zulassen, die Ursachen für die dargestellten Unterschiede der Verhaltensontogenese beim Siberian Husky zu anderen Haushunden und Wildcaniden auf die Aspekte 1. oder 2. zurückzuführen. Erst wenn Untersuchungen zur Verhaltensontogenese der genannten Arten oder von anderen Rassen vorliegen, die auch von den Aufzuchtbedingungen und der Methodik her tatsächlich vergleichbar sind, wird es möglich, etwaige Unterschiede auf andere als auf Aufzucht- oder Methodikfaktoren zurückzuführen.

HINDE wies bereits 1973 darauf hin, daß detaillierte Beschreibungen der Verhaltensentwicklung, selbst über einen kurzen Lebensabschnitt, selten sind, was vor allem deshalb als Mangel empfunden wird, weil eine deskriptive Darstellung altersabhängiger Verhaltensveränderungen notwendige Voraussetzung für eine Analyse derjenigen Faktoren ist, welche jene Veränderungen beeinflussen.

Dies hat, wie Abbildung 2 zeigt, auch und speziell im Bereich der Canidenforschung nach wie vor seine Gültigkeit.

Literaturangaben

- ALTHAUS, T.: Die Entwicklung des Verhaltens beim Siberian Husky, einer Schlittenhunderasse, in den zehn ersten Lebenswochen. Universität Bern 1973.
- ALTHAUS, T.: Die Entwicklung des Verhaltens beim Siberian Husky in den zehn ersten Lebenswochen. In: 100 Jahre kynologische Forschung in der Schweiz. Bern 1976.
- BAEGE, B.: Zur Entwicklung der Verhaltensweisen junger Hunde in den ersten drei Lebensmonaten. Z. f. Hundeforschung 3 (1933), S. 3-64.
- EISFELD, D.: Verhaltensbeobachtungen an einigen Wildcaniden. Z. wiss. Zool. 174 (1966), S. 227-289.
- ELLIOT, O., J.P. SCOTT: The analysis of breed differences in maze performance in dogs. Animal Beh. 11 (1963).
- FOX, M.W.: The Behavior of Wolves, Dogs and Related Canids. London 1971.
- FRIEDJUNG, R.: Geschlecht und Rasse als verhaltensbestimmende Faktoren in der zwischenmenschlichen Begegnung, eine Studie am Modell des Haushundes. Diss. Univ. Bern, 1975.
- HEIMBURGER, N.: Beobachtungen an handaufgezogenen Wildcaniden (Wölfin und Schakalin) und Versuche über ihre Gedächtnisleistungen. Z. Tierpsych. 18 (1961), S. 265-284.
- HERRE, W., M. RÖHRS: Domestikation und Stammesgeschichte. In: Die Evolution der Organismen Bd. II/2, Stuttgart 1971.
- HERRE, W., M. RÖHRS: Haustiere - zoologisch gesehen. Stuttgart 1973.
- HINDE, R.A.: Animal Behaviour. New York 1973.
- KRAMER, G.: Beobachtungen an einem von uns aufgezogenen Wolf. Z. Tierpsych. 18 (1961), S. 91-109.
- MECH, L.D.: The Wolf. New York 1970.
- MENZEL, R. und R.: Welpe und Umwelt. Z. f. Hundeforschung. NF. 3 (1937), S. 1-65.

- MURIE, A.: The Wolves of Mount McKinley. U.S.Fauna Series, Nr. 5, Washington 1944.
- SEITZ, A.: Beobachtungen an handaufgezogenen Goldschakalen. Z. Tierpsych. 16 (1959), S. 747-771.
- SNOW, C.: Some Observations on the Behavioural and Morphological Development of Coyote Pups. Am Zoologist 7 (1967), S. 353-355.
- STARCK, D.: Der heutige Stand des Fetalisationsproblems. Z. Tierzüchtg. Züchtungsbiol. 77 (1962), S. 1-27.
- WANDREY, R.: Beitrag zum Sozialverhalten von Goldschakalen in Gefangenschaft. Diss. Univ. Kiel 1974.
- WANDREY, R.: Contribution to the Study of the Social Behaviour of Captive Golden Jackals. Z. f. Tierpsych. 39 (1975).
- ZIMEN, E.: Wölfe und Königspudel. München 1971.

## Aggressives Verhalten zweier Hühnerrassen unter zwei Haltungsbedingungen

P.M. SCHENK

### Einleitung

Schon lange besteht ein großes wissenschaftliches Interesse am aggressiven Verhalten des Huhns. Erstens, weil dieses Verhalten eine wichtige Rolle spielt beim Aufbau und bei der Stabilisierung der sogenannten Hackordnung (SCHJELDERUP-EBBE, 1922), der hierarchisch-sozialen Organisation in Hühnergruppen. Zweitens, weil sich das aggressive Verhalten als störender Faktor in der Geflügelhaltung erweist, der die Produktion ungünstig beeinflusst. Und schließlich, weil ein Zuviel an Aggression in einer Gruppe von Hühnern bei einzelnen Tieren Schäden hervorrufen kann, also deren Wohlbefinden leidet. Eine große Zahl von Forschern, darunter ALLEE, COLLIAS, CRAIG, McBRIDE, SIEGEL und WOODGUSH, hat sich mit dem aggressiven Verhalten des Haushuhns beschäftigt, wenn auch von verschiedenen Standorten ausgehen (s. FISCHER, 1975). Die Wohlbefindensaspekte des aggressiven Verhaltens der Hühner sind u.a. von BRANTAS, DUNCAN, HUGHES und WENNRICH untersucht worden.

Im Rahmen dieses allgemeinen Interesses an der Aggression der Hühner scheint die Prüfung ihrer erheblichen Grundlagen erforderlich. Für die deutlich erbliche Bedingtheit des aggressiven Verhaltens lieferten Arbeiten u.a. von KOMAI und Mitarbeitern (1959) sowie von GUHL und Mitarbeitern (1960) wichtige Hinweise. Es zeigte sich - u.a. aus Experimenten von CRAIG und Mitarbeitern (1965) -, daß auf Aggression selektiert werden kann und, wenn man von einer Population ausgeht, im Laufe einiger Generationen durch Selektion eine aggressive und eine dozile Linie zu bekommen ist.

Wenn eine Selektion auf Aggression so einfach zu sein scheint, erhebt sich die Frage, ob eine Selektion auf andere Eigenschaften, zum Beispiel auf Produktionseigenschaften, nicht unbemerkt und ungewollt eine Selektion auf Aggression mit sich bringt, die sich dann bei den folgenden Generationen noch verstärkt. Falls dies so sein sollte, erhebt sich die nächste Frage, nämlich inwiefern eine derartige ungewollte Selektion auf Aggression von den Selektionsumständen und vom Selektionsmilieu gefördert wird. Auf diese Frage und damit teilweise auch auf die erste erhält man möglicherweise eine Antwort, wenn eine Selektion auf Produktionseigenschaften unter zwei (oder mehr) deutlich unterschiedlichen Umständen in zwei (oder mehr) verschiedenen Milieus stattfindet und nach einer Zahl von Generationen die Abkömmlinge der so hervorgebrachten Linien auf ihr aggressives Verhalten untersucht und verglichen werden.

### Material und Methode

Die von der Fachgruppe Geflügelzucht der Landwirtschaftliche Hochschule Wageningen durchgeführten Forschungen über die Wechselwirkung (Interaktion)

zwischen Genotyp und Umwelt boten Gelegenheit für derartige Untersuchungen. Für die Interaktions-Forschung war von zwei genetisch deutlich unterschiedlichen Populationen ausgegangen worden, Weißen Leghorns und Mittelschweren Hühnern, von denen jede in zwei verschiedenen Milieus auf Legeleistung selektiert wurde. Nach einigen Generationen erhielt man vier Linien, nämlich zwei Weiße Leghorns und zwei Mittelschwere. Es war damit möglich, das aggressive Verhalten dieser vier Linien zu beobachten und quantitativ zu bestimmen und die Ergebnisse auch auf die zwei Milieus einer Population zu beziehen.

Tabelle 1 zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Milieus. Dazu muß bemerkt werden, daß die Hennen nicht ihr ganzes Leben in den Selektionsmilieus verbrachten. Dort waren sie nur zwischen ihrer 18. und 65. Lebenswoche, einer Periode mit Eierlegen von Anfang an. Die Aufzucht bis zur 18. Woche war für alle Hennen dieselbe: Die ersten acht Lebenswochen in einem Aufzuchtstall und dann zehn Wochen auf der Weide mit überdachtetem Nachtlager.

Tab. 1: Die zwei Selektionsmilieu's der Weisse Leghorns und Mittelschwere Hühner der Abteilung Geflügelkunde, Landwirtschaftliche Hochschule Wageningen

Milieu a (Bodenmilieu):	Milieu b (Käfigmilieu):
Hennen in <u>Gruppen</u> (54 Ind.)	Hennen <u>solitär</u>
<u>Bodenhaltung</u> : halb Einstreu halb Gitter	Käfighaltung
Natürliche Beleuchtung: <u>Wechselnd</u>	Künstliche Beleuchtung: <u>14 St. pro Tag</u>
<u>Wechselnde</u> Temperatur:	<u>Konstante Temperatur</u> : 10 <sup>0</sup> C
<u>Wechselnde</u> Luftfeuchtigkeit	<u>Konstante</u> Luftfeuchtigkeit (R.F. 60)

Als Versuchstiere wurden Hennen der achten Generation seit Anfang der Selektion benützt. Von jeder der vier Linien wurden 60 am selben Tag geschlüpfte weibliche Eintagsküken zu einer Gruppe zusammengefaßt und von der fünften Woche an willkürlich in drei Gruppen zu je 20 Tieren aufgeteilt. Diese Gruppen von je 20 Tieren verfügten jede über einen Verschlag von 3,30 x 1,40 m (4,62 m<sup>2</sup>), halb mit Holzgitter, halb eingestreut. Eine Übersicht über die verwendeten Tiere, ihre Einteilung und die Kodierung der Gruppen gibt Tabelle 2. Zur Beobachtung gab es also insgesamt zwölf Gruppen, die entsprechend Abbildung 1 über die verfügbaren Verschläge verteilt waren.

Tab. 2: Die Versuchstiere und ihre Einteilung

Linie	Anzahl	Einteilung
WB	60	3 Gruppen von 20 Tieren
WK	60	ID
MB	60	ID
MK	60	ID

Kode Versuchstiere:

WB = Weisse Leghorn, selektiert auf den Boden

WK = Weisse Leghorn, selektiert in den Käfig

MB = Mittelschwere Legehennen, selektiert auf den Boden

MK = Mittelschwere Legehennen, selektiert in den Köfig

Beim aggressiven Verhalten wurden vier Aktivitäten unterschieden: Drohen, Hacken, Jagen und Kämpfen. Innerhalb einer Aktivität wurden keine Intensitäten unterschieden.

Eine drohende Henne richtet sich auf ihre Gegnerin, reckt dabei mehr oder weniger ihren Nacken und starrt die Gegnerin sehr auffällig an. Ihr Schnabel ist etwas nach unten gerichtet, gleichsam bereit zum Hacken. Drohen ist mit aufgesträubtem Gefieder verbunden, die Hennen machen dabei einen dicklichen Eindruck.

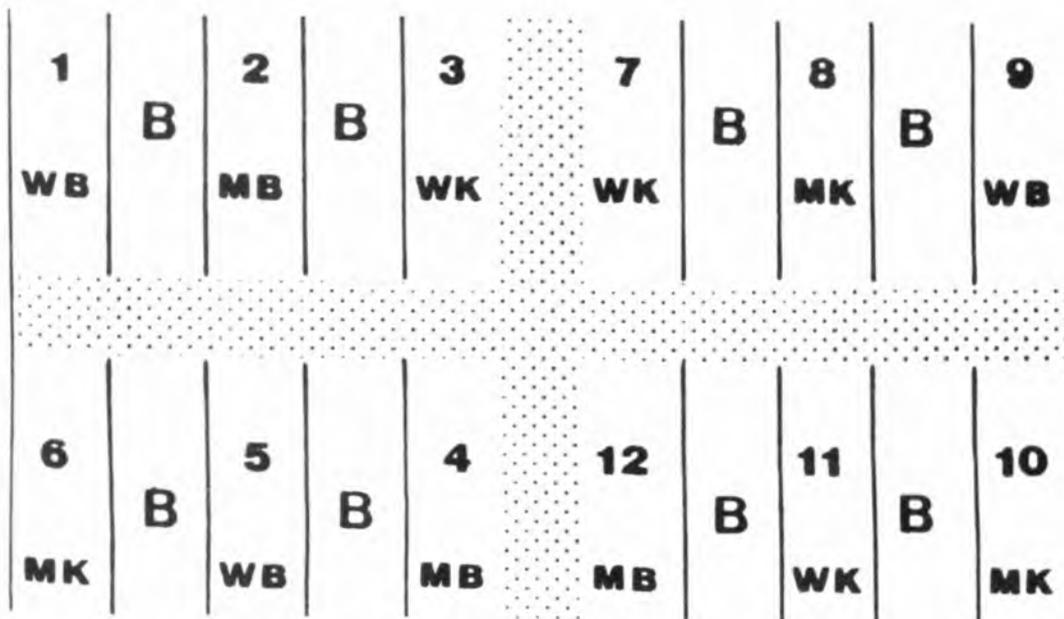


Abb. 1: Anordnung der Versuchsanlage (Kodierung siehe Tabelle 2), Gruppen 1 bis zum 12. B = Beobachtungsraum

Hacken spricht als Aktivität für sich. Es wurde aber nur dann als aggressiv betrachtet, wenn es auf den Kopf oder Nacken, im allgemeinen auf die Vorderseite der Gegnerin gerichtet war. Da die Gegnerin sich oft sehr schnell abkehrt - als Reaktion auf den Hieb -, gerieten viele Hiebe doch noch auf den Rücken oder in die Schwanzfedern. Aggressives Hacken ist im übrigen deutlich heftiger als zum Beispiel Staub picken oder Federn picken.

Als Jagen wurde jenes aggressives Verhalten angesehen, bei dem eine drohende oder hackende Henne nicht aufhört, die ihr aus dem Weg gehende oder vor ihr fliehende Henne zu treiben (statt sie in Ruhe zu lassen). Wenn eine drohende oder hackende Henne nur der Gegnerin zugewandt blieb, wurde das nicht als Jagen gerechnet.

Ein Kampf spielt sich zwischen zwei aggressiven Hennen ab. Er wird gewöhnlich eingeleitet mit gegenseitigem Drohen, worauf eine der beiden Hennen anfängt zu kämpfen. Während solch eines Kampfes springen die Hennen auf und versuchen höher als die Gegnerin zu kommen. Dabei hacken sie nach einander und versuchen sich gegenseitig mit den Beinen zu treffen. Beim Kampf sind die Federn stark gestäubt, besonders die im Nacken. Die kämpfenden Hennen schlagen anhaltend mit den Flügeln.

Die Gegebenheiten über das aggressive Verhalten der Hennen wurden ab dem sechsten Lebensmonat der Hennen registriert. Jede Gruppe von 20 Tieren wurde jede Woche während einer Viertelstunde beobachtet. In dieser Viertelstunde wurde alles Drohen, Hacken, Jagen und Kämpfen aufgezeichnet. Im Laufe von sieben Monaten wurden so für jede Gruppe 23 Beobachtungen gesammelt. Für die drei zu einer Linie gehörenden Gruppen wurden die Zahlen der einzelnen aggressiven Aktivitäten zusammengenommen - mit einer entsprechenden Korrektur für die gestorbenen Hennen. Auf diese Weise kam für das aggressive Verhalten der vier Linien eine Gesamtzahl heraus, die für jede Linie auf 69 Beobachtungen während einer Viertelstunde beruhte. Da diese Gesamtzahlen für die vier Linien auf dieselbe Weise gewonnen worden sind, sind sie untereinander vergleichbar.

Kämpfen zeigte sich als sehr selten auftretende Aktivität (im ganzen nur einmal beobachtet). Es wurde deshalb bei der Auswertung der Ergebnisse vernachlässigt. Die sehr niedrige Kampfhäufigkeit steht bestimmt im Zusammenhang mit dem Alter und dem Zusammenleben der Versuchstiere. Zu Anfang der Beobachtungsperiode waren sie sechs Monate alt und lebten überdies als Gruppe schon beinahe fünf Monate zusammen. Das genügt offensichtlich für den Aufbau einer stabilen Rangordnung, die - wie sich aus Untersuchungen von SIEGEL und HURST (1962) sowie von GUHL (1968) zeigt - durch seltenes Auftreten wirklicher Kämpfe charakterisiert ist.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der Aggressionsmessungen sind für die vier Linien in Tabelle 3 dargestellt, insgesamt und im Anteil von Drohen, Hacken und Jagen. Aus dieser Tabelle lassen sich folgende Erkenntnisse gewinnen:

1. Sowohl bei den Weißen Leghorns (WL) als auch bei den Mittelschweren Hühnern (MH) zeigt die Bodenlinie insgesamt absolut mehr aggressives Verhalten als die Käfiglinie.
2. Sowohl bei WL als auch bei MH zeigt die Bodenlinie absolut mehr Drohen, Hacken und Jagen als die Käfiglinie.
3. Sowohl bei WL als auch bei MH zeigt die Bodenlinie relativ - als Anteil an der aggressiven Gesamtaktivität - weniger Drohen (und deshalb mehr Hacken und Jagen) als die Käfiglinie (die Verteilungen der verschiedenen Aktivitäten bei WB und WK und bei MB und MK sind signifikant verschieden:  $\chi^2$ -Probe  $p \leq 0,05$ ).

Tab. 3: Das bei vier Hühnerrasse-Gruppen beobachtete aggressive Verhalten (Kodierung siehe Tabelle 2)

	Drohen	Hacken	Jagen	Total
WB	3 759 81,42 %	714 15,46 %	144 3,12 %	4 617
WK	2 865 83,67 %	463 13,52 %	96 2,80 %	3 424
MB	1 562 71,16 %	482 21,96 %	151 6,88 %	2 195
MK	1 438 74,39 %	424 21,93 %	71 3,67 %	1 933

Es gibt Argumente für die Annahme, daß Hacken ein aggressiveres Verhalten ist als Drohen und Jagen wiederum ein aggressiveres als Hacken. Dies bedeutet, daß die Bodenlinien in zweierlei Hinsicht ein aggressiveres Verhalten zeigen:

- a) Sie zeigen in derselben Zeit eine größere Zahl aggressiver Aktivitäten;
- b) Ihr aggressives Verhalten besteht zu einem größeren Prozentsatz aus stärker aggressiven Handlungen.

Das Ergebnis der Aggressionsmessung deutet also darauf hin, daß die Bodenlinien aggressiver sind als die Käfiglinien. Damit festgestellt werden konnte, ob dieser Unterschied zwischen Boden- und Käfiglinien sich während der gesamten Beobachtungsperiode zeigte, sind die Ergebnisse pro Linie über sieben Perioden zu je drei Wochen und über eine achte für die letzten zwei Wochen getrennt ausgewiesen, und zwar aggressives Verhalten insgesamt (Abb. 2) und unterteilt in Drohen (Abb. 3), Hacken (Abb. 4) und Jagen (Abb. 5).

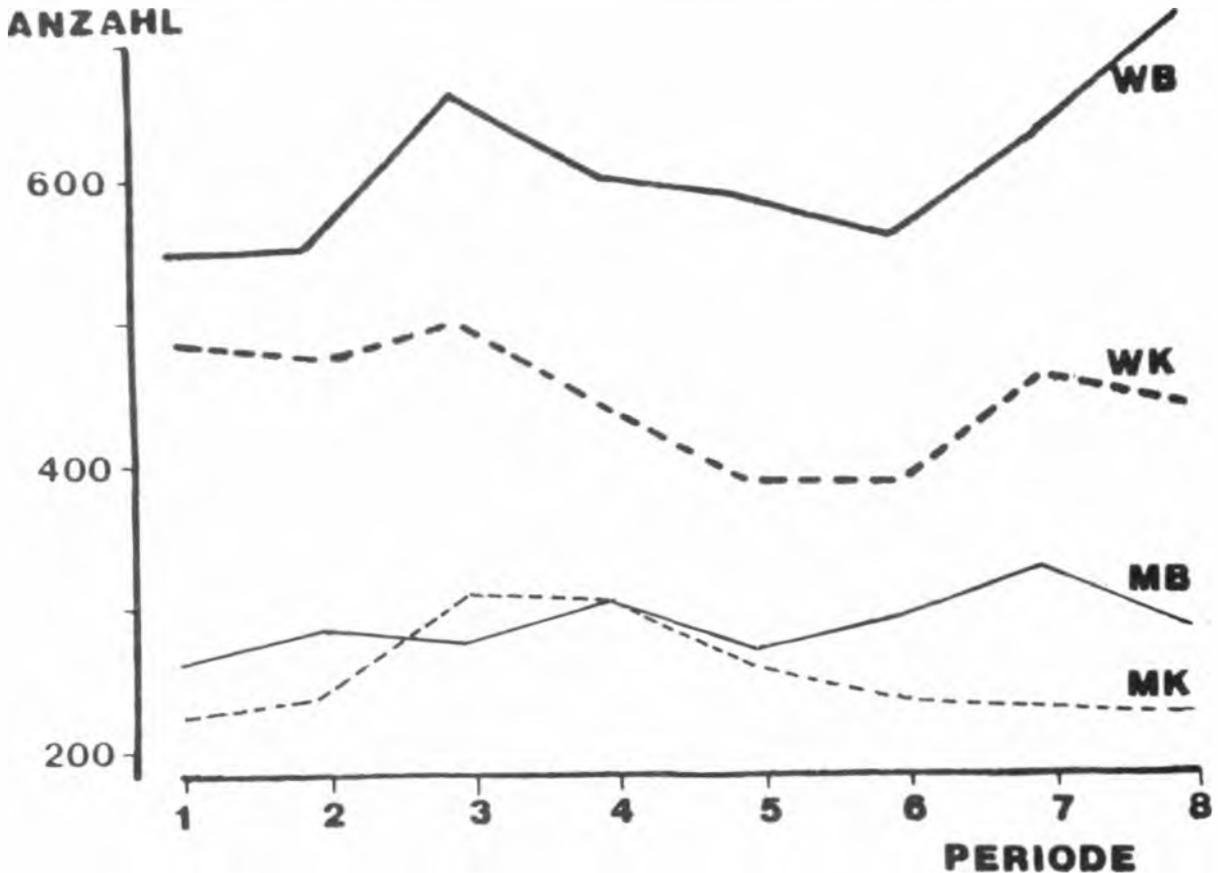


Abb. 2: Aggressives Verhalten von Weißen Leghorns und Mittelschweren Hühnern (für die Kodierung siehe Tabelle 2)

Für das gesamte aggressive Verhalten (Abb. 2) gilt, daß die WB-Linie immer höhere Werte zeigt als die WK-Linie, während die MB-Linie in sechs (von acht) Perioden über der MK-Linie liegt. Beim Drohen (Abb. 3) gilt für WB versus WK und für MB versus MK dasselbe: WB immer über WK, MB in sechs (von acht) Perioden über MK. Auch beim Hacken (Abb. 4) ist dies der Fall. Hier liegt wiederum WB immer höher als WK und MB in sechs (von acht) Perioden höher als MK. Schließlich gilt beim Jagen (Abb. 5), daß die WB-Linie in sechs und die MB-Linie in sieben Perioden über der WK- und MK-Linie liegt.

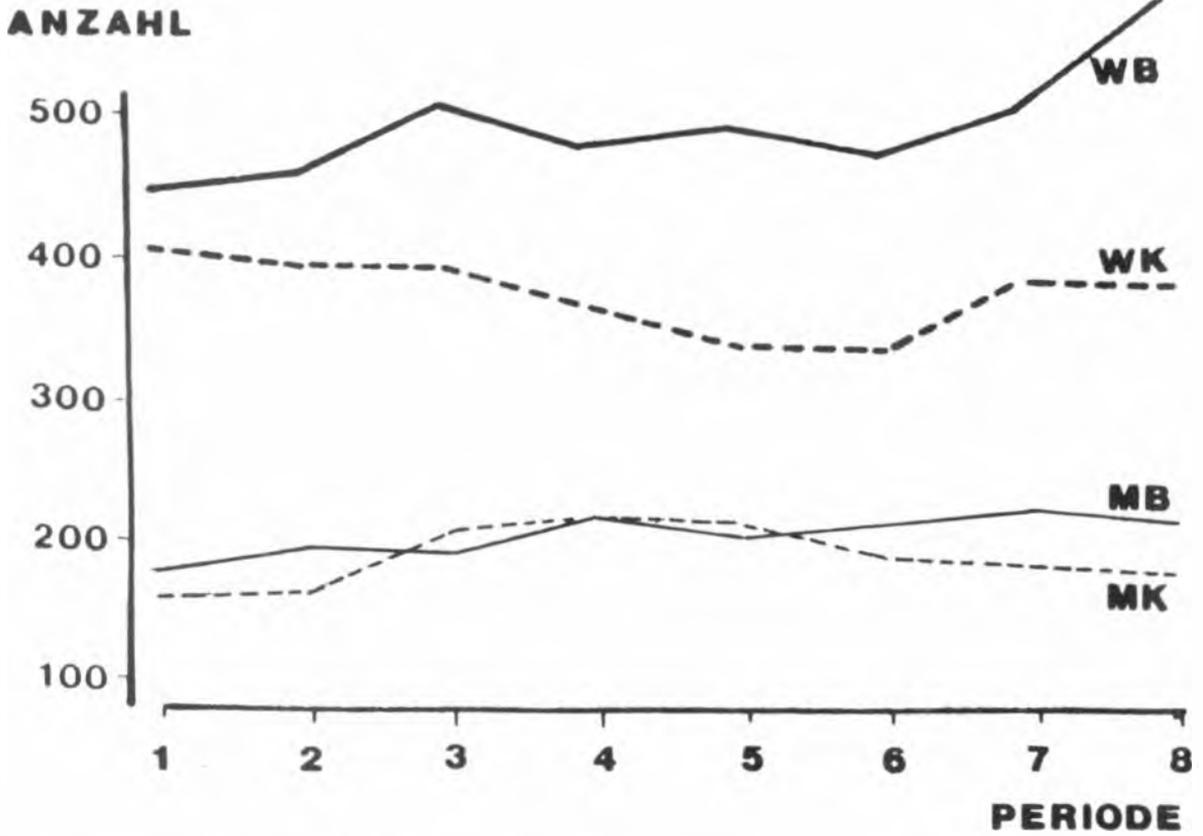


Abb. 3: Drohen von Weißen Leghorns und Mittelschweren Hühnern (für die Kodierung siehe Tabelle 2)

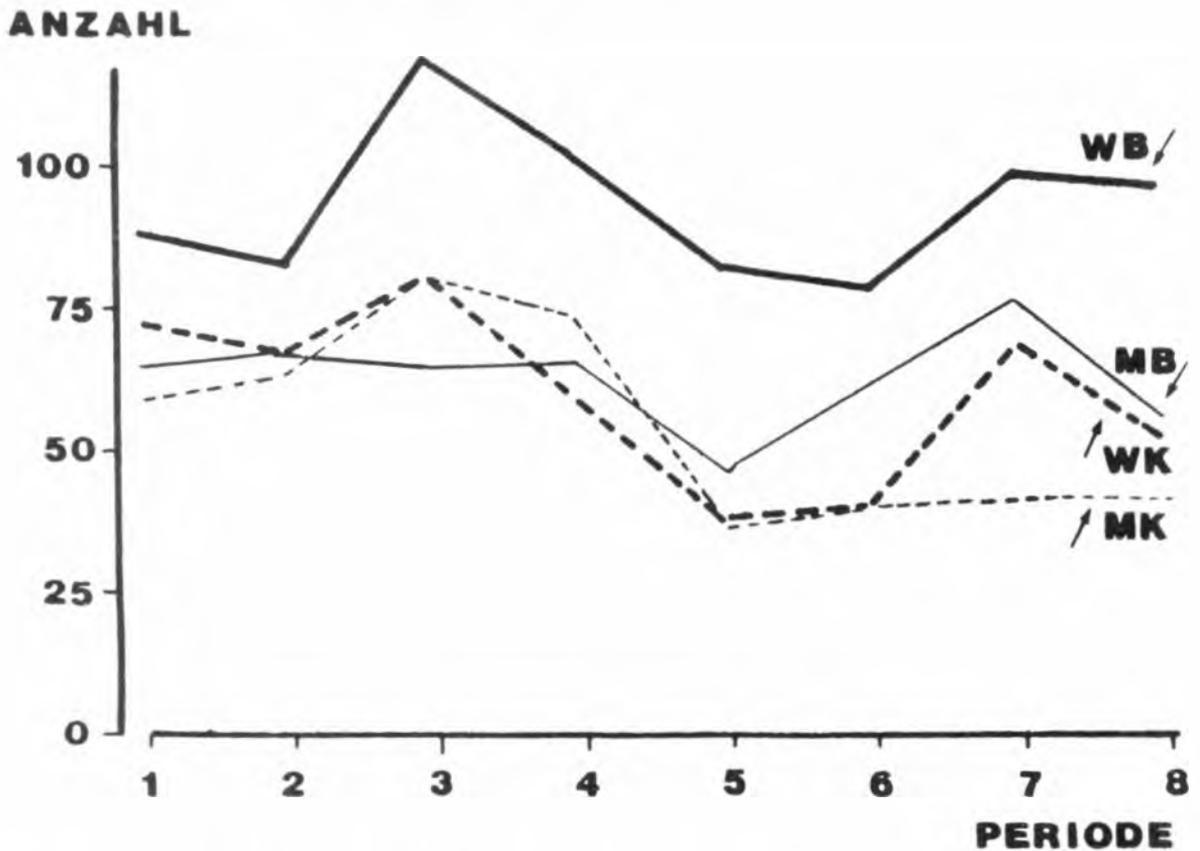


Abb. 4: Hacken von Weißen Leghorns und Mittelschweren Hühnern (für die Kodierung siehe Tabelle 2)

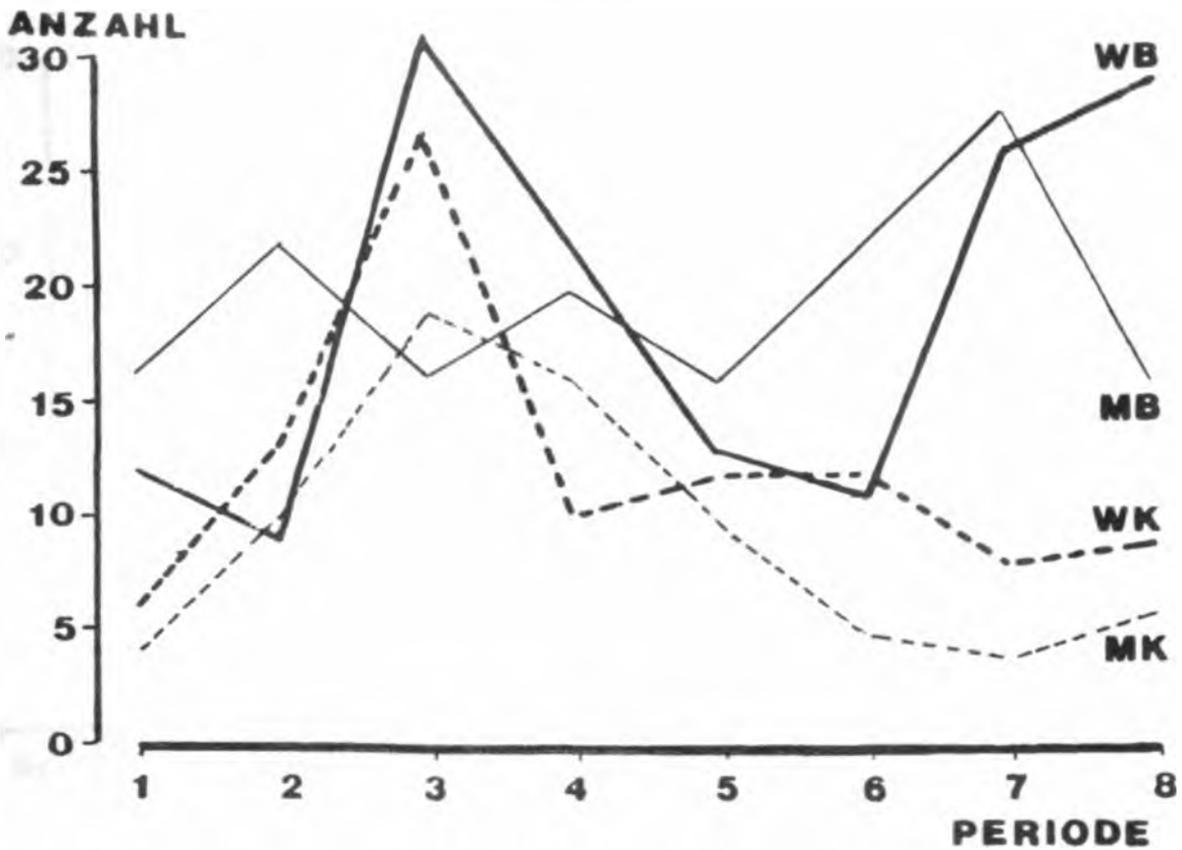


Abb. 5: Jagen von Weißen Leghorns und Mittelschweren Hühnern (für die Kodierung siehe Tabelle 2)

Der allgemeine Schluß, der sich daraus ziehen läßt, lautet, daß sich die WB-Linie beinahe immer - die ganze Periode von sieben Monaten hindurch - aggressiver zeigte als die WK-Linie (immer eine höhere Zahl im gesamten aggressiven Verhalten, im Drohen und Hacken und fast immer auch im Jagen), während sich die MB-Linie vorwiegend aggressiver zeigt als die MK-Linie (meistensteils eine höhere Zahl insgesamt und bei den Einzelaktivitäten).

Schließlich wurden die Ergebnisse noch auf eine dritte Weise ausgewertet, weil auch so noch festgestellt werden kann, ob die Bodenlinien beider Rassen aggressiver sind als die Käfiglinien. Die pro Beobachtungseinheit (eine Viertelstunde) registrierten aggressiven Aktivitäten Drohen, Hacken und Jagen können in Größenklassen eingeteilt und wiederum nach Boden- und Käfiglinien miteinander verglichen werden. Sind die Bodenlinien tatsächlich aggressiver, müßten ihre Aktivitäten im Vergleich zu den Käfiglinien zu den größeren Klassen hin verschoben sein.

Dazu betrachten wir die Abbildungen 6-11. Für jede der vier Linien basiert das Blockdiagramm auf 69 Beobachtungseinheiten. Was die Weißen Leghorns betrifft, zeigt sich sowohl für das Drohen (Abb. 6) wie für das Hacken (Abb. 7) und das Jagen (Abb. 8) die Bodenlinie im Verhältnis zur Käfiglinie nach rechts verschoben, also zu den größeren Klassen. Auch in dieser Präsentation erweist sich also die Bodenlinie aggressiver als die Käfiglinie. Die Mittelschweren Hühner zeigen dieselbe Tendenz (Abb. 9-11).

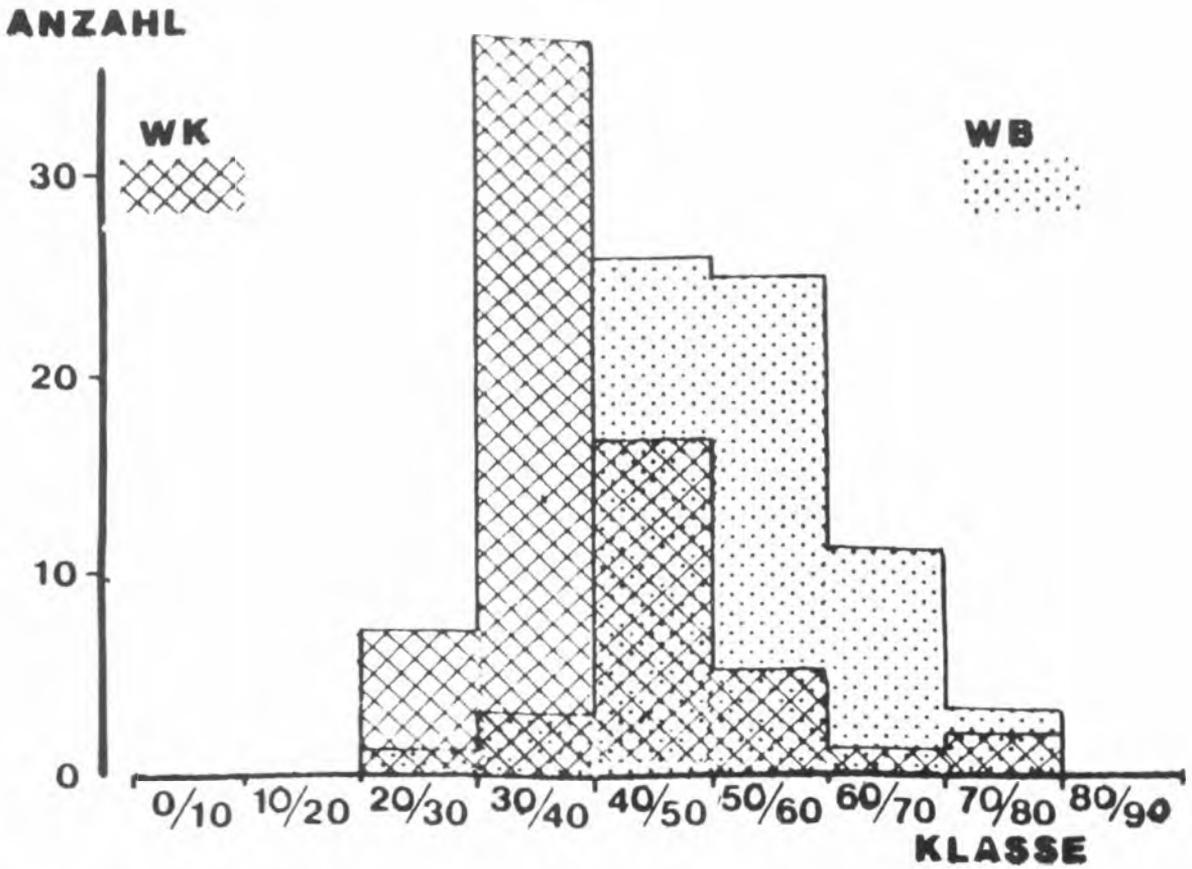


Abb. 6: Weiße Leghorns: Drohen. Anzahl Beobachtungen bestimmter Größenklassen (Kodierung siehe Tabelle 2)

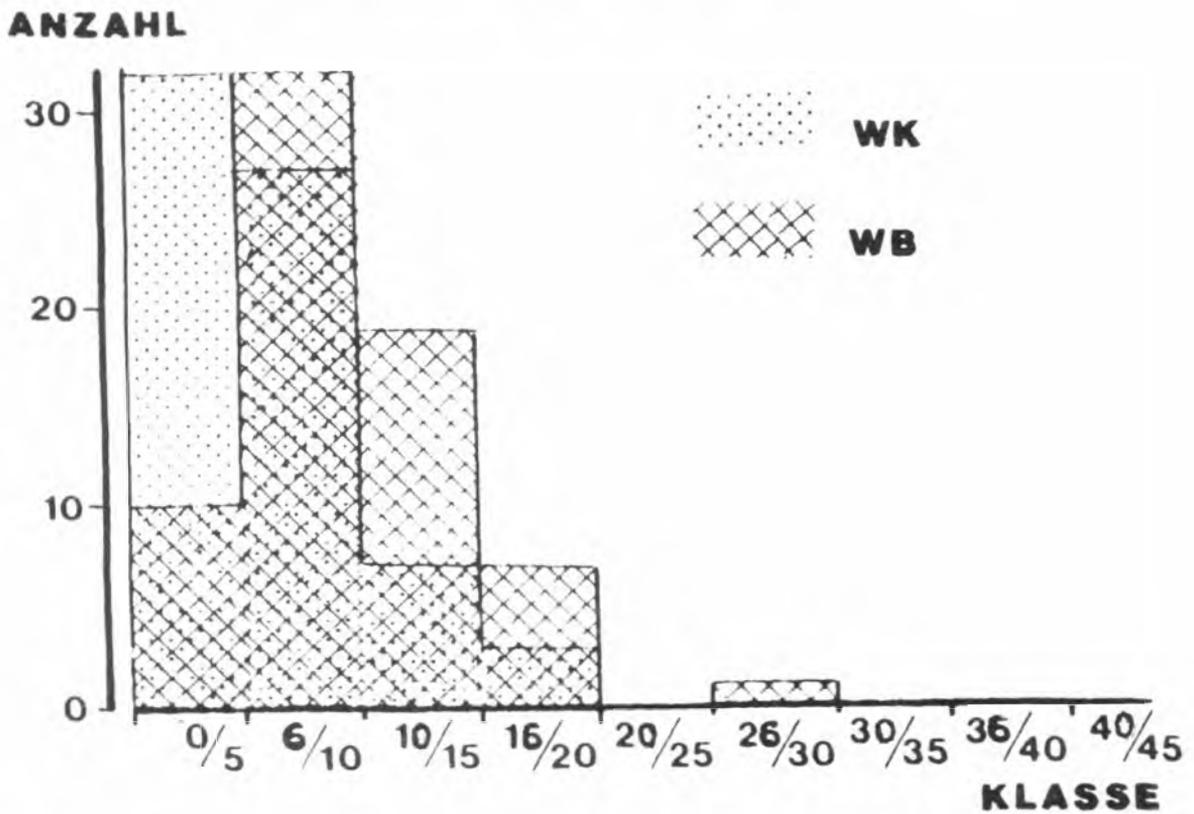


Abb. 7: Weiße Leghorns: Hacken. Anzahl Beobachtungen bestimmter Größenklassen (Kodierung siehe Tabelle 2)

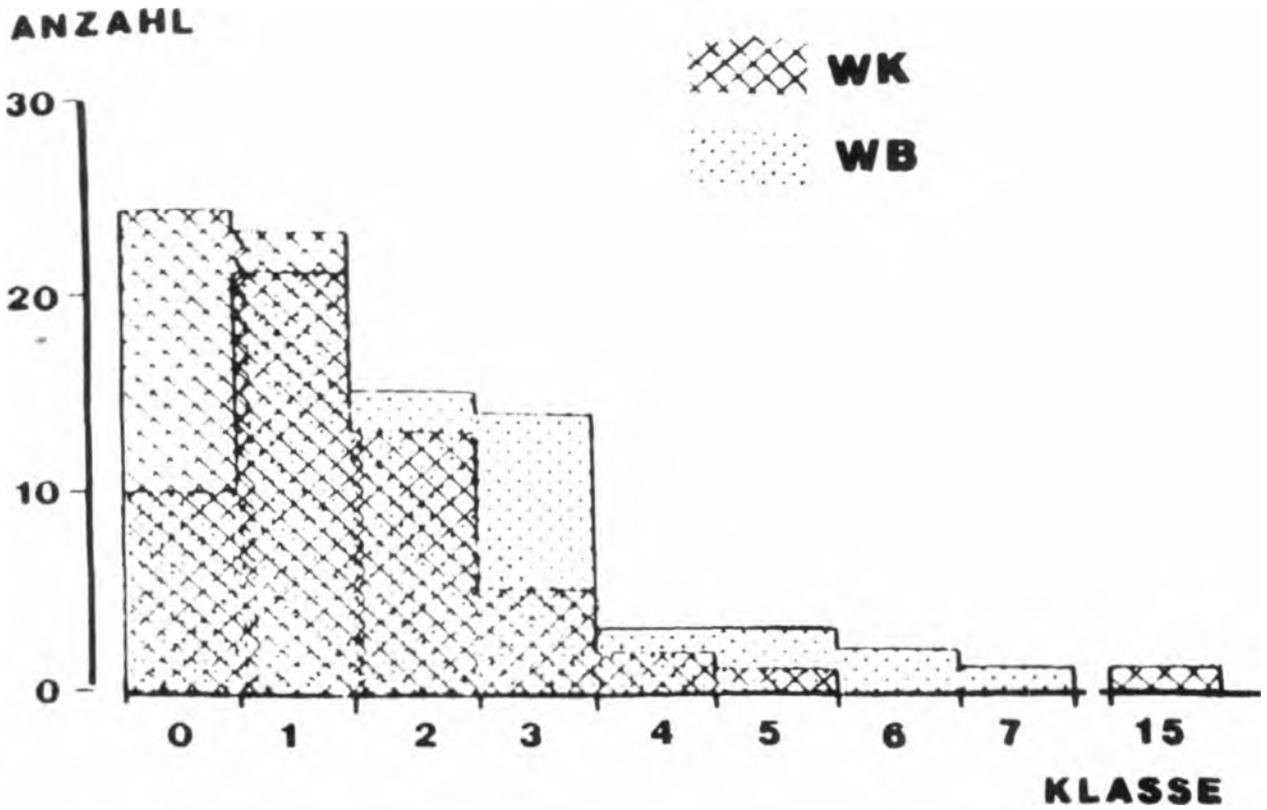


Abb. 8: Weiße Leghorns: Jagen. Anzahl Beobachtungen bestimmter Größenklassen (Kodierung siehe Tabelle 2)

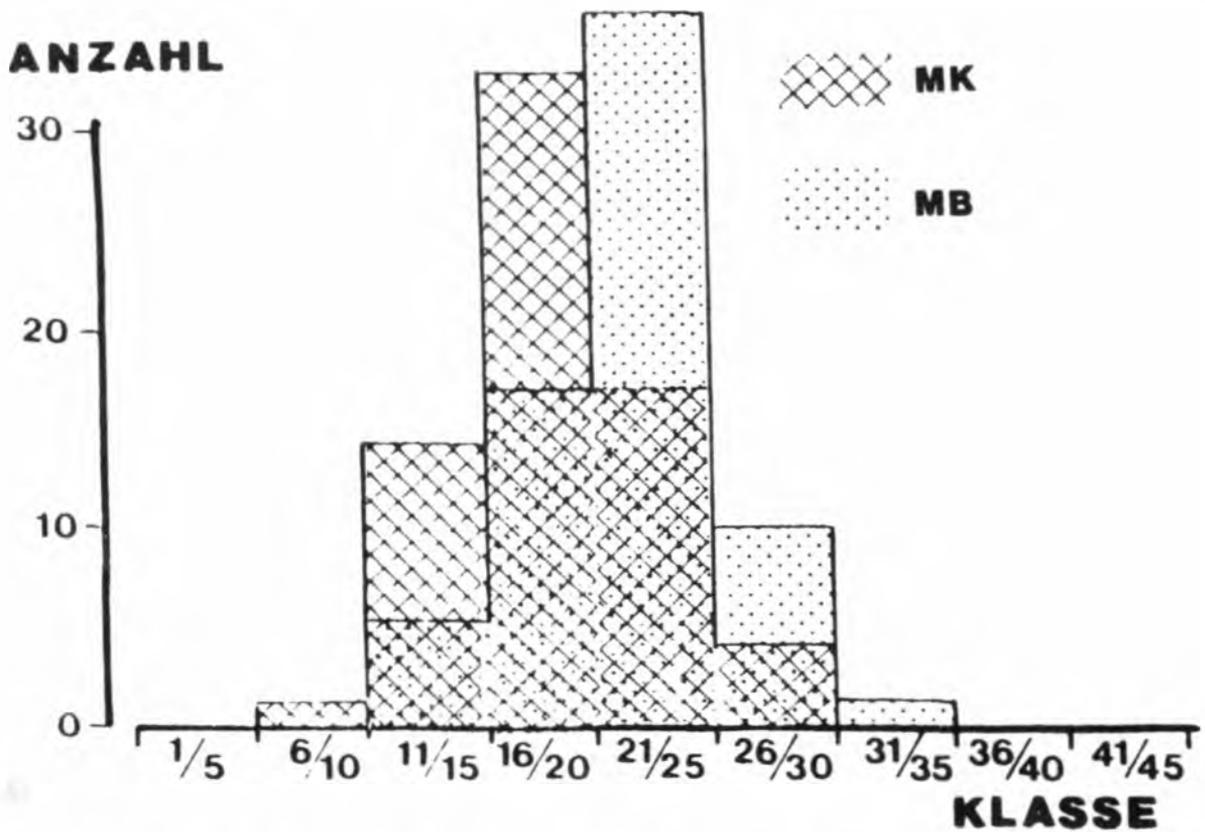


Abb. 9: Mittelschwere Hühner: Drohen. Anzahl Beobachtungen bestimmter Größenklassen (Kodierung siehe Tabelle 2)

**ANZAHL**

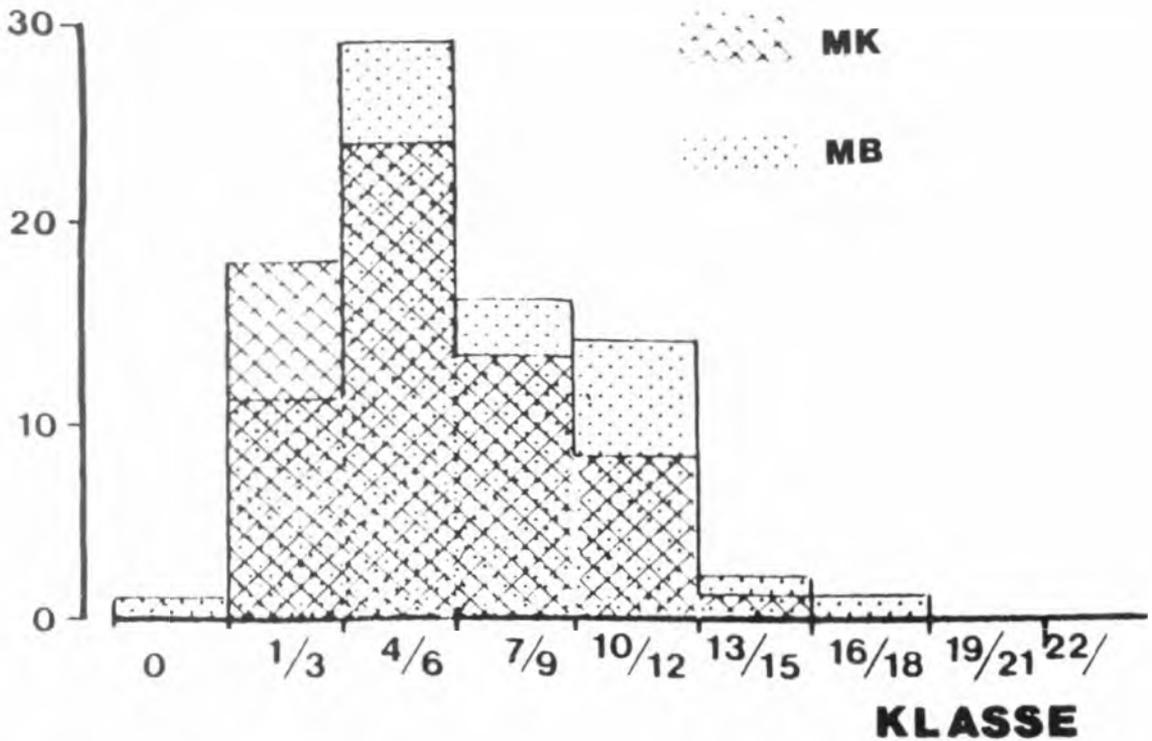


Abb. 10: Mittelschwere Hühner: Hacken. Anzahl Beobachtungen bestimmter Größenklassen (Kodierung siehe Tabelle 2)

**ANZAHL**

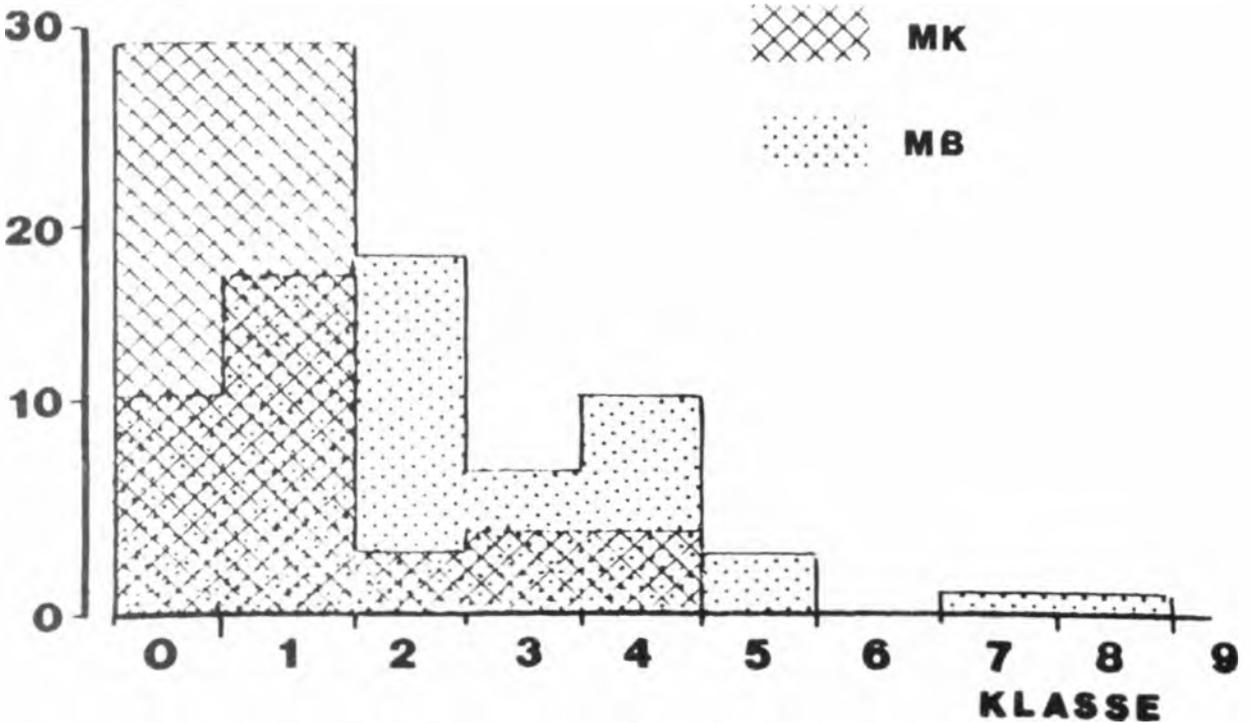


Abb. 11: Mittelschwere Hühner: Jagen. Anzahl Beobachtungen bestimmter Größenklassen (Kodierung siehe Tabelle 2)

Zusammenfassend läßt sich demnach für alle drei Auswertungen feststellen, daß die Bodenlinien sowohl der Weißen Leghorns als auch der Mittelschweren Hühner aggressiver sind als die Käfiglinien:

1. Sie zeigen insgesamt mehr aggressives Verhalten, das dazu noch relativ stärker ist, das heißt, einen höheren Prozentsatz an stärker aggressiven Aktivitäten umfaßt.
2. Sie zeigen während acht aufeinanderfolgenden Perioden immer oder überwiegend mehr aggressives Verhalten insgesamt und in den Einzelaktivitäten.
3. Auch pro Beobachtungseinheit (eine Viertelstunde) zeigen sie im Durchschnitt eine größere Zahl aggressiver Handlungen.

#### Diskussion der Ergebnisse

Damit ist aber die Frage noch nicht beantwortet, ob im Bodenmilieu mit der Selektion auf Legeleistung eine Selektion auf aggressives Verhalten gekoppelt war, die zu einer Zunahme der Aggressivität (aggressive Veranlagung) führte. Um diese Frage beantworten zu können, müßte auch die Aggressivität der Ausgangspopulation bekannt sein, so daß ein Vergleich mit den folgenden Generationen möglich wäre. Der Unterschied zwischen Boden- und Käfighaltung könnte nämlich drei verschiedene Ursachen haben:

1. Im Vergleich mit der Aggressivität der Ausgangspopulation hat die der Bodenlinie zugenommen, während die der Käfiglinie unverändert blieb.
2. Im Vergleich mit der Aggressivität der Ausgangspopulation hat die der Käfiglinie abgenommen, während die der Bodenlinie gleich blieb.
3. Im Vergleich mit der Aggressivität der Ausgangspopulation hat die der Bodenlinie zu- und die der Käfiglinie abgenommen. Eine solche Änderung nach zwei Seiten ist das Ergebnis einer gewollten Selektion auf aggressives Verhalten. Dann nimmt nämlich - im Vergleich zur Ausgangspopulation - die eine Linie, die aggressive, an Aggressivität zu und die andere, die weniger aggressive oder dozile, ab.

Eine ungewollte Selektion auf Aggressivität, die zur Steigerung des aggressiven Verhaltens führt, und die wohl im Bodenmilieu, nicht aber im Käfigmilieu gewirkt hat, erscheint durchaus möglich, wenn wir uns die Unterschiede zwischen Boden- und Käfigmilieu nochmals unter dem Gesichtspunkt einer Selektion auf Aggressivität ansehen (Tab. 1). Im Rahmen dieser Diskussion über Aggression scheint der wichtigste Unterschied zwischen den beiden Milieus der zu sein, daß die Hennen in Bodenhaltung sozial leben und die in der Käfighaltung solitär. Obwohl soziale Beziehungen im Käfigmilieu nicht völlig auszuschließen sind, waren sie im Vergleich zum Bodenmilieu doch stark reduziert. Der Einfluß einer ausgeprägten Rangordnung (mit ihren Vor-

teilen für die Ranghöheren und Nachteilen für die Rangniedrigeren beim Wettbewerb innerhalb der Gruppe) ist deshalb im Käfigmilieu zu vernachlässigen. Im Bodenmilieu aber ist er groß. Es scheint deshalb sehr wohl möglich, daß im Bodenmilieu die Selektion der Hennen mit der besten Legeleistung eine Selektion mit den höchsten Stellungen in der Rangordnung mit sich bringt.

Nun gibt es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Stellung in der Rangordnung und der Aggressivität (ALLEE u.M., 1939; GUHL u.M., 1960), und zwar in dem Sinne, daß eine starke Aggressivität oft zu einer höheren Stellung in der Rangordnung führt. Wenn aber die Selektion auf Legeleistung in einem sozialen Milieu zur Selektion auf höhere Stellungen in der Rangordnung führt, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, damit die in der Veranlagung aggressivsten Hennen zu selektieren. Die Selektion auf Legeleistung im Bodenmilieu führt dann nach einigen Generationen auch zum Aggressivwerden der Population.

In der Praxis der Geflügelzucht spielt sich die Selektion auf Legeleistung überwiegend in Gruppen ab, also in einem sozialen Milieu. Die Möglichkeit, daß auf diese Weise, mit diesem Selektionssystem, auch aggressivere Linien entstehen, ist deshalb durchaus vorstellbar. Die Ergebnisse dieser Untersuchung ergeben deutliche Hinweise, daß das gebräuchliche Selektionssystem bei Legehennen zu einem aggressiveren Hennentyp führen kann.

#### Zusammenfassung

Aus zwei Populationen ("Rassen") von Legehennen - Weiße Leghorns und Mittelschwere Hühner - sind in der Abteilung für Geflügelkunde der Landwirtschaftlichen Hochschule Wageningen durch Selektion auf Legeleistung unter zwei Haltungsbedingungen (Boden und Käfig) vier Linien gezüchtet worden. Um die Aggression dieser vier Linien vergleichen zu können, sind von jeder Linie 60 Nachkommen unter gleichen Haltungsbedingungen aufgezogen und in Gruppen von je 20 Tieren unterteilt worden. Das aggressive Verhalten dieser Gruppen wurde wöchentlich während einer Viertelstunde über eine Periode von sieben Monaten beobachtet. Dies führte für jede Gruppe und damit für jede der vier Linien zu verwertbaren Aggressionszahlen.

Es zeigten sich klare Unterschiede im aggressiven Verhalten zwischen den vier Linien. Und zwar unterschieden sich nicht nur die WL- von den MH-Linien, sondern auch beide Linien untereinander. Bei beiden verhielt sich die im Bodenmilieu selektierte aggressiver als die im Käfigmilieu selektierte. Mögliche Ursachen der festgestellten Unterschiede werden erörtert und Konsequenzen dargelegt.

Literaturangaben

- ALLEE, W.C.,  
N.E. COLLIAS,  
C.Z. LUTHERMANN: Modification of the social order in flocks of hens by the injection of testosterone propionate. *Physiol. Zool.* 12 (1939), S. 412-440.
- CRAIG, J.V.,  
L.Ä. ORTMANN,  
A.M. GUHL: Genetic selection for social dominance ability in chickens. *Anim. Behav.* 13 (1965), S. 114-131.
- FISCHER, G.J.: The behaviour of chickens. In: *The Behaviour of Domestic Animals*, 3. Aufl. London 1975 (Baillière & Tindall).
- GUHL, A.M.: Social inertia and social stability in chickens. *Anim. Behav.* 16 (1968), S. 219-232.
- GUHL, A.M.,  
J.V. CRAIG,  
C.D. MOLLER: Selective breeding for aggressiveness in chickens. *Poult. Sci.* 39 (1960), S. 970-980.
- KOMAI, T.,  
J.V. CRAIG,  
S. WEARDEN: Heritability and repeatability of social aggressiveness in the domestic chicken. *Poult. Sci.* 38 (1959), S. 356-359.
- SCHJELDERUP-EBBE, T.: Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns. *Z. Psychol.* 88 (1922), S. 225-255.
- SIEGEL, P.B.,  
D.C. HURST: Social interactions among females in dubbed and undubbed flocks. *Poult. Sci.* 41 (1962), S. 141-145.

# Genetische Aspekte der Laufaktivität beim Huhn und bei der japanischen Wachtel

W. BESSEI

Wenn auch Hühner und Wachteln sich nicht ausschließlich im Lauf fortbewegen, so kann das Laufen doch als die am meisten gebräuchliche Fortbewegungsart angesehen werden. Die Laufaktivität ist deshalb ein wichtiges artspezifisches Merkmal. Gehen wir davon aus, daß die Laufaktivität wie jedes sichtbare Verhaltensmerkmal sowohl genetischen als auch umweltbedingten Komponenten unterliegt, so stellt sich für den Ethologen die Frage, in welchen Größenordnungen die beiden Einflüsse liegen und welche Struktur sie besitzen (Abb. 1).

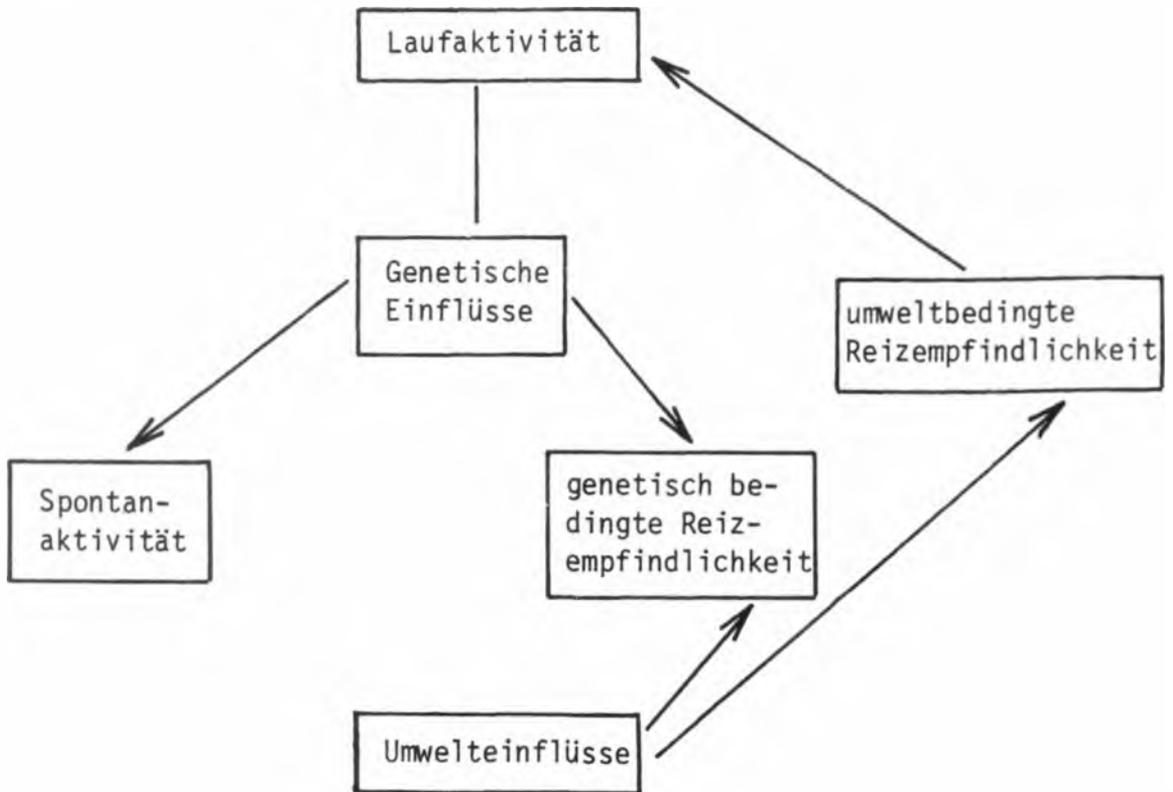


Abb. 1: Schema der genetischen und umweltbedingten Effekte der Laufaktivität

Über den Einfluß der Umweltfaktoren auf die Bewegungsaktivität von Hühnern ist eine Reihe von Untersuchungen bekannt (BAREHAM, 1972; HUGHES and BLACK, 1974 und 1977; ESKELAND, 1976 und KIVIMÄE, 1976). Über die genetische Komponenten liegen bisher nur Untersuchungen von FAURE (1975) und FAURE und FOLMER (1975) vor.

Mit Hilfe von biometrischen Methoden, die in der Haustiergenetik angewandt werden, ist es möglich, genetische und umweltbedingte Effekte zu trennen. Die genetischen Einflüsse können sich durch eine spontane Komponente (v. HOLST, 1969; ASCHOFF und MEYER-LOHMANN, 1959) und durch eine genetisch bedingte Empfindlichkeit gegenüber Umweltreizen auf die Laufaktivität auswirken (z.B. A.A.M). Eine Trennung dieser beiden Komponenten ist insofern schwierig, als sich die Umweltreize nur unter extremen Versuchsbedingungen ausschalten lassen. So führte z.B. v. HOLST (1969) den Nachweis der Existenz einer Spontanaktivität an Medulla-Präparaten durch.

Da durch unterschiedliche Umweltverhältnisse sowohl die genetisch als auch umweltbedingte Reizempfindlichkeit angesprochen wird, müßte es jedoch möglich sein, durch Beobachtung des gleichen Genotyps unter verschiedenen Umweltverhältnissen auch den Effekt der Spontanaktivität abschätzen zu können. In ersten Versuchen sollten zunächst einmal die genetischen und umweltbedingten Komponenten der Laufaktivität von Hühnern und Wachteln untersucht werden.

#### Material und Methoden

In zwei Versuchen mit japanischen Wachteln wurde die Laufaktivität von drei verschiedenen Linien und zwei reziproken Kreuzungen getestet. Die Messung der Aktivität erfolgte in Käfigen mit einer Grundfläche von 25 x 25 cm. In der Mitte jedes Käfigs war eine Lichtschranke angebracht. Der Lichtstrahl verlief von der Front- zur Rückseite der Käfige. Die Unterbrechungen des Lichtstrahls wurden über einen Impulszähler registriert. In vergleichenden visuellen Beobachtungen wurde eine Korrelation (Spearman's Rankkorrelation) von  $r_s = 0,95 - 0,96$  gegenüber den gemessenen Werten errechnet. Diese Werte erscheinen zur Erfassung der Laufaktivität der Wachteln ausreichend genau zu sein. Die Messung begann unmittelbar nach dem Einsetzen der Tiere und erstreckte sich über eine Stunde. Die Werte wurden nach 30 und 60 Minuten abgelesen. Neben der Aktivität wurde das Körpergewicht festgestellt. Die Legeleistung konnte im ersten Versuch, in welchem die Tiere in Gruppen gehalten wurden, nur pro Linie erfaßt werden. Im zweiten Versuch wurde die individuelle Legeleistung über eine Periode von acht Wochen erfaßt.

Die Methodik zur Messung der Laufaktivität von Legehennen und einige Ergebnisse wurde von JEZERSKI und BESSEI (1978) behandelt. Hierbei wurde die Laufaktivität von Tieren aus zwei Legelinien und zwei Haltungssysteme (Boden- und Käfighaltung) in sogenannten Wackelkäfigen untersucht. In einem zweiten Versuch wurde mit der gleichen Meßmethode nochmals die Laufaktivität einiger Tiere der Folgegeneration getestet. Neben der Aktivität, dem Körper-

gewicht und der Legeleistung wurde mit Hilfe des sogenannten "Bleistifttests" (SEFTON, 1976) die Scheuheit der Tiere getestet. Hierbei nähert sich der Beobachter den Tieren mit einem Bleistift und registriert die Reaktion der Tiere nach folgenden Kriterien:

Picken nach dem Bleistift	= 1
Nicht ausweichen	= 2
Ausweichen zur Käfigseite	= 3
Ausweichen zur Rückseite	= 4
Fliehen	= 5.

### Ergebnisse

In den Tabellen 1 und 2 sind die Unterschiede in der Aktivität, dem Körpergewicht und der Legeleistung der Wachteln aus den Versuchen 1 und 2 aufgeführt. Besonders in Versuch 1 treten deutliche Unterschiede zwischen den Linien in der Aktivität hervor. Die im Versuch 2 aufgenommene Linie 4 (Tab. 2) brachte zwar ein höheres Körpergewicht als alle anderen Linien, die Aktivität lag jedoch auf einem mittleren Niveau. Während die reziproken Kreuzungen in Versuch 1 (1.2 und 2.1) erheblich vom Mittel der beiden Ausgangslinien abwichen, lagen die Kreuzungen 4.12 und 12.4 in Versuch 2 etwa beim Mittelwert zwischen den Linien 4 und 12. Zwischen den Meßwerten der Aktivität 1, 2 und 3, d.h. den Werten der 1. und 2. halben Stunde und deren Summe, bestand eine hohe Korrelation ( $r = 0,8$ ). Aus diesem Grund wurde zur weiteren Analyse nur die Aktivität der ersten halben Stunde verwendet.

Aus der Varianzanalyse (Tab. 3) geht hervor, daß die Effekte für die Linien und das Geschlecht signifikant waren. Unter den Interaktionen zeigte nur der Effekt Linie x Geschlecht für das Körpergewicht einen signifikanten F-Wert. Die Interaktion beruht darauf, daß der Geschlechtsdimorphismus in den verschiedenen Linien unterschiedlich ausgeprägt ist. So ist in der Kreuzung 2.2, die den größten Gewichtsunterschied zwischen männlichen und weiblichen Tieren zeigt (21 %), kein Aktivitätsunterschied zwischen den Geschlechtern zu erkennen (Tab. 4/5). Die offensichtliche Unabhängigkeit zwischen Körpergewicht und Aktivität zeigt sich auch bei der Schätzung der phänotypischen Korrelation zwischen den Merkmalen (Tab. 6). Dagegen überrascht es, daß die genetische Korrelation mit  $r = 0,45$  einen relativ hohen Wert erreicht. Die Heritabilitätskoeffizienten der beiden Merkmale liegen mit  $h^2 = 0,35$  bzw.  $0,31$  im mittleren Bereich.

Die Untersuchungen an Legehennen erbrachten bezüglich der genetischen und phänotypischen Korrelationen zwischen Laufaktivität und Körpergewicht ähnliche Werte (Tab. 7). Die Heritabilität der Laufaktivität lag jedoch mit  $h^2 = 0,18$  etwas tiefer und die des Körpergewichts ( $h^2 = 0,69$ ) höher als die entsprechenden Werte bei den Wachteln.

Tab. 1: Mittelwerte der Aktivität, des Körpergewichts und der Legeleistung verschiedener Wachtellinien und -kreuzungen (Versuch 1)

Linie Kreuzung	Akt. 1	Akt. 2	Akt. 3	KG (g)	Legel. (%)
1.1	92,3	82,1	174,3	135,7	54,6
1.2	71,4	69,2	140,5	132,4	73,0
2.1	126,3	109,7	235,9	140,9	72,9
2.2	91,2	86,3	177,5	134,1	72,9
3.3	100,9	93,1	194,0	124,8	61,2

Tab. 2: Mittelwerte der Aktivität, des Körpergewichts und der Legeleistung verschiedener Wachtellinien und -kreuzungen (Versuch 2)

Linie Kreuzung	Akt. 1 <sup>+</sup>	Akt. 2 <sup>++</sup>	Akt. 3 <sup>+++</sup>	KG (g)	Legel. (%)
3	122,8	128,6	251,4	93,6	58,9
4.4	111,7	96,9	208,6	147,5	72,0
4.12	102,2	103,3	205,5	127,5	70,1
12.4	101,0	106,8	207,8	131,1	64,3
12.12	89,7	98,6	188,3	101,2	55,5

<sup>+</sup> Aktivitätswerte der 1. halben Stunde  
<sup>++</sup> Aktivitätswerte der 2. halben Stunde  
<sup>+++</sup> Sume von Aktivität 1 und 2

Tab. 3: Varianzanalyse der Merkmale Körpergewicht und Aktivität

Varianzursache	FG	Körpergewicht (DQ)	Aktivität (DQ)
Total	291		
Linie (L)	4	2096.35 <sup>+++</sup>	21304.89 <sup>+</sup>
Schlupf (S)	1	165.48	18937.17
Geschlecht (G)	1	18323.37 <sup>+++</sup>	30371.65 <sup>++</sup>
Wiederholung/Schlupf (W/S)	2	42.84	9525.85
L x S	4	50.92	1401.95
L x G	4	323.95 <sup>+</sup>	2851.17
S x G	1	152.29	33.10
Rest	274	137.45	7341.47

<sup>+</sup> Signifikanz (P ≤ 0,05)  
<sup>++</sup> Signifikanz (P ≤ 0,01)  
<sup>+++</sup> Signifikanz (P ≤ 0,001)

Tab. 4: Mittelwerte des Körpergewichts der verschiedenen Wachtellinien und -kreuzungen in Abhängigkeit vom Geschlecht (Versuch 1)

Linie	männlich Gewicht (g)	weiblich	proz. Abweichung der ♀♀ von der ♂♂ <sup>†</sup>
1	127,14	144,89	+ 14
1.2	127,07	138,10	+ 9
2.1	132,60	148,68	+ 12
2.2	121,05	146,75	+ 21
3.3	116,20	133,07	+ 15
$\bar{x}$	124,81	142,29	+ 14

Tab. 5: Mittelwerte der Aktivität der verschiedenen Wachtellinien und -kreuzungen in Abhängigkeit vom Geschlecht (Versuch 1)

Linie	männlich Aktivität	weiblich	proz. Abweichung der ♀♀ von den ♂♂ <sup>†</sup>
1.1	133,33	70,69	- 38
1.2	84,30	59,21	- 30
2.1	140,74	107,64	- 24
2.2	91,16	91,19	0
3.3	112,60	90,22	- 20
$\bar{x}$	108,43	83,79	- 23

Tab. 6: Heritabilitäten (unterstrichene Werte), genetische und phänotypische Korrelationen ( $r_g$ ,  $r_p$ ) sowie deren Standardfehler ( $S_{rg}$ ,  $S_{rp}$ ) für das Körpergewicht und die Aktivität von Wachteln

Merkmale	$r_g$	$S_{rg}$	$r_p$	$S_{rp}$
Gewicht: Gewicht	<u>0,35</u>	0,16	1,00	-
Aktivität: Gewicht	<u>0,45</u>	0,38	0,01	0,00
Aktivität: Aktivität	<u>0,31</u>	0,15	1,00	-

Tab. 7: Heritabilitätswerte ( $h^2$ ) und Standardabweichungen ( $s_h^2$ ) der Merkmale Aktivität, Körpergewicht, Futterverzehr und Legeleistung (Legehennenversuch 1)

Merkmal	$h^2$	$s_h^2$
Aktivität	0,18	0,16
Körpergewicht	0,69	0,34
Futterverzehr	- 0,02	0,07
Legeleistung	- 0,01	0,08

Tab. 8: Der Einfluß von Linie und Aufzuchtverfahren auf die lokomotorische Aktivität von Legehennen (Legehennenversuch 1)

Linie	Bodenhaltung	Käfighaltung	$\bar{x}$
8	299,25	414,75	357,00
9	255,75	372,75	314,25
$\bar{x}$	277,50	393,75	355,63

Tab. 9: Laufaktivität zweier Legehennenlinien, die seit 3 Generationen in Boden- bzw. Käfighaltung aufgezogen wurden (Legehennenversuch 2)

Linie	Haltungssystem		$\bar{x}$
	Boden	Käfig	
8	296,14	262,58	279,36
9	190,47	263,51	226,99
$\bar{x}$	243,31	263,05	253,18

Tab. 10: Scheu-Index nach SEFTON (1976) für zwei Legehennenlinien, die seit 3 Generationen in Boden- bzw. Käfighaltung aufgezogen wurden

Linie	Haltungssystem		$\bar{x}$
	Boden	Käfig	
8	3,81	4,17	3,98
9	2,84	3,52	3,20
$\bar{x}$	3,30	3,88	3,59

Die Bedingungen der Aufzucht wirkten sich signifikant auf die Laufaktivität aus. Käfigtiere waren aktiver als Bodentiere. Allerdings war die Differenz zwischen den Haltungssystemen innerhalb der beiden Linie gleich (Tab. 8). Im zweiten Versuch an einem geringeren Tiermaterial der Folgegeneration ergaben sich die gleichen Ergebnisse bezüglich der Aktivität (Tab. 9). Allerdings waren die Differenzen aufgrund der geringeren Anzahl der Wiederholungen statistisch nicht signifikant. Die Mittelwerte des Scheu-Index (Tab. 10) waren ebenfalls bei Bodenhaltungstieren niedriger als bei Käfighaltungstieren und bei der Linie 8 höher als bei der Linie 9. In der Varianzanalyse erbrachten beide Faktoren einen signifikanten Effekt (Tab. 11).

Tab. 11: Varianzanalyse des Scheu-Index (Legehennen-Versuch 2)

Varianzursache	FG	DQ	F-Wert
Linie (L)	1	13,290	7,76 ++
Haltungssystem (H)	1	7,184	4,20 +
Eiablage (E)	1	1,113	0,65 NS
L x H	1	0,571	0,33 NS
L x E	1	0,180	0,11 NS
H x E	1	0,214	0,13 NS
Rest	73	1,713	-
Total	80	-	-

+  $p \leq 0,05$ ; ++  $p \leq 0,01$

#### Diskussion der Ergebnisse

Die Laufaktivität spielt bei Hühnern und Wachteln in den meisten Funktionskreisen eine wichtige Rolle. Die Beziehungen zwischen Laufaktivität und der Futteraufnahme z.B. wurden in verschiedenen Arbeiten beschrieben. So zeigen die circadianen Rhythmen beider Merkmale eine hohe Ähnlichkeit (GOUSSOPOULOS, 1978; BESSEI, 1977). Unter natürlichen Lebensbedingungen richtet das Huhn seine Laufaktivität nach der Art und Verfügbarkeit des Futters ein (SAVORY et al. 1978). Im Frühjahr, wenn es sich überwiegend von Insekten ernährt, ist die Laufaktivität groß und der Bereich, in welchem das Tier sein Futter sucht, weit. Kann es sich dagegen im Spätsommer von reifem Getreide ernähren, sinkt die Laufaktivität ab, der Aktionsradius wird kleiner. Bei Entzug des Futters oder einzelner Nährstoffe im Futter steigt die Laufaktivität an (HUGHES and WOOD-GUSH, 1973; BESSEI, 1979). Allerdings scheint diese Beziehung indirekter Natur zu sein. Denn CAMPBELL (1960) zeigte, daß die Aktivität hungernder Ratten in einer reizarmen Umwelt um 10 %, in einer normalen Umwelt dagegen um 400 % anstieg. Offensichtlich sensibilisiert Hunger das Tier gegenüber Umweltreizen und wirkt sich auf diesem Weg auf die Aktivität aus.

Im Rahmen des Sexualverhaltens wird oft eine gesteigerte Laufaktivität beobachtet. Bei Hühnern und Wachteln ist die Aktivität der männlichen Tiere für das Zustandekommen der Paarung entscheidend. Dies ist nicht für alle Arten der Familie der Phasianidae gültig. Beim Truthahn z.B. sind männliche und weibliche Tiere etwa gleich aktiv, beim Pfau ist dagegen die Aktivität des weiblichen Tieres entscheidend für das Zustandekommen des Tretakts (HEINROTH, 1941).

Die bei den Wachtelhähnen gefundene höhere Aktivität kann sich im Laufe der Phylogenese entwickelt haben. Es ist vorstellbar, daß die aktiveren männlichen Tiere sich erfolgreicher fortpflanzten als die weniger aktiven. Die Bedeutung der Aktivität der weiblichen Tiere für die Arterhaltung- und somit auch der Selektionsdruck - kann in dem Maße sinken, in welchem sich die Aktivität der Hähne erhöht.

Über die physiologischen Ursachen des Aktivitätsunterschiedes zwischen den männlichen und weiblichen Tieren ist wenig bekannt. FAURE und FOLMER (1975) erwähnten, daß sie in Vorversuchen keinen geschlechtsbedingten Effekt in der open-field-Aktivität von Hühnerküken gefunden hatten. GARREN and SHAFFNER (1956) konnten durch Injektion eines Androgens die Aktivität von Küken im angetriebenen Laufrad um ein Vielfaches erhöhen. Auch HEGMANN and BLAKELEY (1977) erzielten bei Mäusen einen signifikanten Anstieg der open-field-Aktivität nach einer Testosteron-Behandlung. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß der Androgenspiegel eine positive Wirkung auf die Laufaktivität ausübt.

Ein direkter Einfluß des Gewichts auf die unterschiedliche Laufaktivität bei männlichen und weiblichen Tieren kann in den vorliegenden Versuchen ausgeschlossen werden, da die phänotypische Korrelation zwischen Gewicht und Laufaktivität unbedeutend war und sich die Geschlechtsunterschiede von Gewicht und Aktivität in den verschiedenen Linien und Kreuzungen unterschiedlich entwickelten (Tab. 4 und 5).

Die allgemeine Erfahrung, wonach schwere Hühner weniger aktiv sind als leichte, beruht offensichtlich nicht auf einer negativen genetischen Korrelation zwischen den Merkmalen. Sowohl bei den Wachteln als auch bei den Legehennen war die genetische Korrelation zwischen Laufaktivität und Gewicht positiv. Die Tatsache, daß Hühner schwerer Mastrassen phlegmatischer sind als die von leichten Legerassen, kann darauf beruhen, daß die Aktivität durch das rasche Wachstum sekundär eingeschränkt wird. Bei der schweren Wachtellinie (Linie 4) im zweiten Versuch schien dieser Zustand noch nicht erreicht zu sein, da ihre Aktivität im mittleren Bereich lag.

Die Werte für die Heritabilität der Laufaktivität liegen etwa im gleichen Bereich wie die von FAURE und FOLMER (1975). Die Autoren schätzten aufgrund der Vollgeschwisterkorrelation eine Heritabilität der Laufaktivität von  $h^2 = 0,35$ . Trotz der geringen bis mittleren Heritabilitätskoeffizienten

kann bei ausreichender Variation - wie FAURE und FOLMER (1975) zeigten - mit Erfolg auf hohe Aktivität gezüchtet werden.

Ober die genetische Struktur der Aktivität des Huhns liegen noch keine Erkenntnisse vor. Nach Untersuchungen von HALCOMB et al (1975), SMITH et al (1974) und NEWELL (1970) beruht die open-field-Aktivität bei Mäusen größtenteils auf additiver Genwirkung. Doch scheinen auch Dominanzeffekte eine Rolle zu spielen (OLIVERIO und MESSERI, 1973). Die Aktivitätsmittelwerte der reziproken Kreuzungen aus dem zweiten Versuch (Tab. 2) lassen auf additive Genwirkung schließen. Im Versuch 1 dagegen müssen nicht-additive Effekte in Betracht gezogen werden. Die Art der nicht-additiven Effekte bedarf jedoch einer Aufklärung in weiteren Versuchen.

Es wurde verschiedentlich erwähnt, daß hohe Aktivität ein Zeichen von Furcht sein könnte. Die Ergebnisse des zweiten Versuches mit Legehennen unterstützten die Hypothese, wonach die erhöhte Laufaktivität der in Käfigen aufgezogenen Tiere mit einer höheren Angst oder Scheu einhergeht. Die signifikante Differenz des Scheu-Index zwischen den Linien deutet darauf hin, daß die mit dem "Bleistifttest" festgestellte Scheuheit nicht nur durch die umweltbedingte, sondern auch durch die genetisch bedingte Reizempfindlichkeit beeinflußt wird.

#### Literaturangaben

- ASCHOFF, J.,  
J. MEYER-LOHMANN: Angeborene 24-Stunden-Periodik beim Kücken. Pflügers Archiv 260 (1954), S. 170-176.
- BAREHAM, H.R.: Effects of cages and semi-intensive deep litter pens on the behaviour, adrenal response and production in two strains of laying hens. Br. vet. J. 128 (1972), S. 153-162.
- BESSEI, W.: Einige wichtige Verhaltensweisen bei Legehennen und ihre tagesperiodischen Abläufe. Archiv f. Geflügelkunde 41 (1977), S. 62-71.
- BESSEI, W.: Die Anwendung einer natriumarmen Ration zur Steuerung der Legepause bei Legehennen. Arch. f. Geflügelkunde 42 (1978), S. 246-248.
- BLACK, A.J.,  
B.O. HUGHES: Patterns of comfort behaviour and activity in domestic fowls: a comparison between cages and pens. Br. Vet. J. 130 (1974), S. 23-33.
- ESKELAND, B.: Methods of observation and measurement of different parameters as an assessment of bird welfare. Proc. Vth Europ. Poultry Conf., Vol. II Malta/1976, S. 988-998.

Im Rahmen des Sexualverhaltens wird oft eine gesteigerte Laufaktivität beobachtet. Bei Hühnern und Wachteln ist die Aktivität der männlichen Tiere für das Zustandekommen der Paarung entscheidend. Dies ist nicht für alle Arten der Familie der Phasianidae gültig. Beim Truthahn z.B. sind männliche und weibliche Tiere etwa gleich aktiv, beim Pfau ist dagegen die Aktivität des weiblichen Tieres entscheidend für das Zustandekommen des Tretakts (HEINROTH, 1941).

Die bei den Wachtelhähnen gefundene höhere Aktivität kann sich im Laufe der Phylogenese entwickelt haben. Es ist vorstellbar, daß die aktiveren männlichen Tiere sich erfolgreicher fortpflanzten als die weniger aktiven. Die Bedeutung der Aktivität der weiblichen Tiere für die Arterhaltung- und somit auch der Selektionsdruck - kann in dem Maße sinken, in welchem sich die Aktivität der Hähne erhöht.

Über die physiologischen Ursachen des Aktivitätsunterschiedes zwischen den männlichen und weiblichen Tieren ist wenig bekannt. FAURE und FOLMER (1975) erwähnten, daß sie in Vorversuchen keinen geschlechtsbedingten Effekt in der open-field-Aktivität von Hühnerküken gefunden hatten. GARREN and SHAFFNER (1956) konnten durch Injektion eines Androgens die Aktivität von Küken im angetriebenen Laufrad um ein Vielfaches erhöhen. Auch HEGMANN and BLAKELEY (1977) erzielten bei Mäusen einen signifikanten Anstieg der open-field-Aktivität nach einer Testosteron-Behandlung. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß der Androgenspiegel eine positive Wirkung auf die Laufaktivität ausübt.

Ein direkter Einfluß des Gewichts auf die unterschiedliche Laufaktivität bei männlichen und weiblichen Tieren kann in den vorliegenden Versuchen ausgeschlossen werden, da die phänotypische Korrelation zwischen Gewicht und Laufaktivität unbedeutend war und sich die Geschlechtsunterschiede von Gewicht und Aktivität in den verschiedenen Linien und Kreuzungen unterschiedlich entwickelten (Tab. 4 und 5).

Die allgemeine Erfahrung, wonach schwere Hühner weniger aktiv sind als leichte, beruht offensichtlich nicht auf einer negativen genetischen Korrelation zwischen den Merkmalen. Sowohl bei den Wachteln als auch bei den Legehennen war die genetische Korrelation zwischen Laufaktivität und Gewicht positiv. Die Tatsache, daß Hühner schwerer Mastrassen phlegmatischer sind als die von leichten Legerassen, kann darauf beruhen, daß die Aktivität durch das rasche Wachstum sekundär eingeschränkt wird. Bei der schweren Wachtellinie (Linie 4) im zweiten Versuch schien dieser Zustand noch nicht erreicht zu sein, da ihre Aktivität im mittleren Bereich lag.

Die Werte für die Heritabilität der Laufaktivität liegen etwa im gleichen Bereich wie die von FAURE und FOLMER (1975). Die Autoren schätzten aufgrund der Vollgeschwisterkorrelation eine Heritabilität der Laufaktivität von  $h^2 = 0,35$ . Trotz der geringen bis mittleren Heritabilitätskoeffizienten

kann bei ausreichender Variation - wie FAURE und FOLMER (1975) zeigten - mit Erfolg auf hohe Aktivität gezüchtet werden.

Ober die genetische Struktur der Aktivität des Huhns liegen noch keine Erkenntnisse vor. Nach Untersuchungen von HALCOMB et al (1975), SMITH et al (1974) und NEWELL (1970) beruht die open-field-Aktivität bei Mäusen größtenteils auf additiver Genwirkung. Doch scheinen auch Dominanzeffekte eine Rolle zu spielen (OLIVERIO und MESSERI, 1973). Die Aktivitätsmittelwerte der reziproken Kreuzungen aus dem zweiten Versuch (Tab. 2) lassen auf additive Genwirkung schließen. Im Versuch 1 dagegen müssen nicht-additive Effekte in Betracht gezogen werden. Die Art der nicht-additiven Effekte bedarf jedoch einer Aufklärung in weiteren Versuchen.

Es wurde verschiedentlich erwähnt, daß hohe Aktivität ein Zeichen von Furcht sein könnte. Die Ergebnisse des zweiten Versuches mit Legehennen unterstützten die Hypothese, wonach die erhöhte Laufaktivität der in Käfigen aufgezogenen Tiere mit einer höheren Angst oder Scheu einhergeht. Die signifikante Differenz des Scheu-Index zwischen den Linien deutet darauf hin, daß die mit dem "Bleistifttest" festgestellte Scheuheit nicht nur durch die umweltbedingte, sondern auch durch die genetisch bedingte Reizempfindlichkeit beeinflußt wird.

#### Literaturangaben

- ASCHOFF, J.,  
J. MEYER-LOHMANN: Angeborene 24-Stunden-Periodik beim Kücken. Pflügers Archiv 260 (1954), S. 170-176.
- BAREHAM, H.R.: Effects of cages and semi-intensive deep litter pens on the behaviour, adrenal response and production in two strains of laying hens. Br. vet. J. 128 (1972), S. 153-162.
- BESSEI, W.: Einige wichtige Verhaltensweisen bei Legehennen und ihre tagesperiodischen Abläufe. Archiv f. Geflügelkunde 41 (1977), S. 62-71.
- BESSEI, W.: Die Anwendung einer natriumarmen Ration zur Steuerung der Legepause bei Legehennen. Arch. f. Geflügelkunde 42 (1978), S. 246-248.
- BLACK, A.J.,  
B.O. HUGHES: Patterns of comfort behaviour and activity in domestic fowls: a comparison between cages and pens. Br. Vet. J. 130 (1974), S. 23-33.
- ESKELAND, B.: Methods of observation and measurement of different parameters as an assessment of bird welfare. Proc. Vth Europ. Poultry Conf., Vol. II Malta/1976, S. 988-998.

- FAURE, J.M.: Etude des liaisons entre comportement en open-field et emotivité chez le jeune poussin. *Ann. Genet. Sel. Anim.* 7 (1975), S. 197-204.
- FAURE, J.M.,  
J.C. FOLMER: Etude génétique de l'activité précoce en open-field due jeune poussin. *Ann. Génét. Sél. anim.* 7 (1975), S. 123-132.
- GARREN, H.W.,  
C.S. SHAFFNER: How the exposure to different stress stimuli affects the endocrine and lymphatic gland weights of young chickens. *Poul. Sci.* 35 (1956), S. 266-278.
- GOUSSOPOULOS, J.,  
Y. CARLED,  
M. PRUD'HON,  
F. BACON: Enregistrement graphique de l'activité et du comportement alimentaire du poulet. *Annals. Zootech.* 22 (1973), S. 133-145.
- HALCOMB, R.A.,  
J.P. HEGMANN,  
J.C. de FRIES: Open-field-behavior in mice: a diallel analysis of selected lines! *Behav. Genetics* 5 (1975), S. 217-231.
- HEGMANN, J.P.,  
A. BLAKLEY: Neonatal Androgen injection changes open-field-behavior of mice. *Behavior Genetics* 7 (1977), S. 23-27.
- HEINROTH, O.,  
Pfauen- und Truthahnbalz. *Z. Tiersych.* 4 (1941), S. 330-331.
- v. HOLST, E.: Zur Verhaltensphysiologie bei Tieren und Menschen. München, 1969 (Verlag R. Piper).
- HUGHES, B.O.,  
D.G.M. WOOD-GUSH: An increase in activity of domestic fowls produced by nutritional deficiency. *Anim. Behav.* 21 (1973), S. 10-17.
- HUGHES, B.O.,  
A.J. BLACK: Diurnal patterns of feeding and activity in laying hens in relation to dietary restriction and cage shape. *Br. Poultry Sci.* 18 (1977), S. 353-360.
- JEZIERSKI, T.,  
W. BESSEI: Der Einfluß von Genotyp und Umwelt auf die lokomotorische Aktivität von Legehennen in Käfigen. *Arch. f. Geflügelkunde* 42 (1978), S. 159-166.
- KIVIMÄE, A.: The influence of floor per area per hen and the number of hens per cage on the performance and behaviour of laying hens. *Arch. f. Geflügelkunde* 40 (1976), S. 202-205.

- NEWELL, J.G.: Three biometrical genetic analyses of activity in the mouse. *J. Comp. Physiol.* 70 (1970), S. 37-47.
- OLIVERIO, A.,  
O. MESSERI: Analysis of single gene effects of avoidance, maze, wheel running and exploratory behaviour in the mouse. *Behav. Biol.* 8 (1973), S. 771-783.
- SAVORY, C.J.,  
D.G.M. WOOD-GUSH,  
I.J.H. DUNCAN: Feeding behaviour in a population of domestic fowls in the wild. *Appl. Anim. Ethol.* 4 (1978), S. 13-27.
- SEFTON, A.E.: The interactions of cage size, cage level, social density, fearfulness, and production of single comb White Leghorns. *Poult. Sci.* 55 (1976), S. 1922-1926.
- SMITH, R.H.,  
J.L. CONNOR: The inheritance of behavioural wildness in house mice. *Anim. Learn. Behav.* 2 (1974), S. 249-258.

## Die Veranlagung zum Brutverhalten und zur Aufzucht bei Leghorn-Hybriden und Bankiva-Hühnern

---

D.W. FÖLSCH

Um Domestikationseinflüsse auf das Brut- und Aufzuchtverhalten zu erkennen, ist es naheliegend und opportun, eine möglichst ursprüngliche Hühnerrasse, die keinem Zuchtziel unterworfen war, mit einer Hochleistungshybridlinie zu vergleichen.

Die im Folgenden mitgeteilten Ergebnisse stellen eine Zusammenfassung dar aus Protokollen regelmäßiger und sporadischer Beobachtungen während der Jahre 1972 - 1978 (BACHS, BARGEN, EBENRAIN, STRICKHOF, WEIACH). Die von 1972 - 1975 ständig beobachteten Hühner umfassen eine Gruppe von anfänglich zwei Hähnen und drei Hennen aus dem Züricher Zoo bezogener Bankiva-Hühner, die sich zu einer Schar von 30 Tieren vermehrten, und 400 SHAVER-starcross 288, die von der schweizerischen Zuchtorganisation für einen Vergleichsversuch verschiedener Haltungssysteme gekauft worden waren (FÖLSCH et al., 1977).

Sowohl die Bankiva- als auch die Hybridhühner wurden von 1972/73 - 1975 in ländlicher Umgebung auf der Versuchsstation Bachs der vet.-chirurg. Klinik der Universität Zürich gehalten.

### Ergebnisse

Von ca. 70 Hybridhennen mit einem Hahn wurden in der Auslaufhaltung in einem Jahr zehn Hennen brütig, d.h. etwa 13 %. Von ca. 23 Bankivahühnern und sieben Hähnen waren im Verlauf von sich folgenden zwei Jahren vier Hennen (= 16 %) brütig und zogen Junge auf.

Das Fortpflanzungsverhalten wird bei Hybrid- und Bankivahühnern vom Paarungsverhalten eingeleitet, dem sich die Nestplatzsuche und die Eiablage anschließen. Die Aufenthaltsdauer auf dem Nest verlängert sich mit zunehmender Brutstimmung. Die Brütigkeit der Bankiva- und Hybridhennen (Shaver, HNL, Babcock, Harco), wird mittels des hör- und sichtbaren Verhaltens angezeigt. Die auffälligsten Kennzeichen sind neben dem verlängerten Nestaufenthalt der zusammengeschrumpfte, kleine Kamm mit gefältelter, weißlich gepunkteter, erhabener Oberfläche und die geäußerten Glückstöne (GUYOMARC'H, 1974; HUBER u. FÖLSCH, 1978).

Von den glücklichen Hennen sind differentialdiagnostisch Kranke, insbesondere an Leukose erkrankter Hennen zu unterscheiden, die jedoch abgemagert sind und keine Glückstöne von sich geben.

Während der dreiwöchigen Brutzeit verläßt die Glucke meist nur einmal pro Tag für ca. 20 Minuten das Nest und kehrt dann, das Gelege vorsichtig betretend, darauf zurück.

Schon einige Tage vor dem Schlupf der Jungen besteht wechselseitiger Kontakt zwischen der Glucke und den Küken im Ei und den Küken untereinander (HESS, 1964; VINCE, 1969).

Sind die Küken geschlüpft, kommen sie nach wenigen Stunden unter der Glucke hervor und gehen, die nächste Umgebung entdeckend, auf Nahrungssuche. Die heranwachsenden Küken versammeln sich während mehrerer Wochen zur Ruhe und zum Schutz unter und neben der Glucke.

Nach Abschluß der Brütigkeit kamen einige unserer Hennen in die Mauser und besaßen innerhalb von 10 bis 16 Wochen wieder ein neues Gefieder.

Das Fortpflanzungsverhalten von Hahn und Hennen wird in der Auslaufhaltung in seinem gesamten Ablauf vollständig gelebt. Hühner in den intensiven Boden-, Gitterrost- und Batteriehaltungen zeigen mehr oder minder große Teile des Fortpflanzungsverhaltens, nämlich das Paarungsverhalten (sich ducken) und das Brutverhalten mit den beschriebenen Symptomen.

### Diskussion der Ergebnisse

Diese Beobachtungsergebnisse stehen in einem gewissen Widerspruch zu entsprechenden Textstellen in der Fachliteratur, woraus sich auch populäre, jedoch falsche Stellungnahmen von Interessenorganisationen in der Tertiärliteratur erklären lassen. Im folgenden werden solche Texte zitiert:

1. *EBBELL (1973): "Das Huhn von heute ist nicht mehr das Huhn des Lesebuches. Ein wesentlicher Teil der angestammten Verhaltensweisen und Instinkte ist längst durch eine gezielte Selektion aus dem Erbgut verschwunden. (Beispiel: Das moderne Huhn kennt keinen Bruttrieb mehr und ist ohne Brutapparat schon in einer Generation zum Aussterben verurteilt). Die Genetiker haben ein der Käfighaltung weitgehendst angepaßtes Huhn geschaffen."*
2. *ENGELMANN (1969): "Bei den leistungsstarken Rassen (Leghorn, Legehybriden, New Hampshire u.a.) ist der Bruttrieb züchterisch beseitigt worden."*
3. *JG-Geflügel (1975): "Auf dem Gebiet der Geflügelzüchtung erfolgte seit ca. 1890 eine sich über 80 Hühnergenerationen (80 Menschengenerationen gleich 2000 Jahre) erstreckende systematische Selektion in Richtung Produktionssteigerung und Ausmerzúnig aller nicht unbedingt notwendigen Erbfaktoren. Dadurch wurden die Hennen, welche heute in allen Ländern der industrialisierten Welt für die Konsumeierproduktion gehalten werden, unter anderem leichter, die Brutlust und andere artspezifische Erbfaktoren gingen verloren."*

4. SCHOLTYSSEK (1974): "Da das Huhn stark instinktmäßig geprägt ist und hohes Adaptionsvermögen hat, vermag es sich schnell den Umweltbedingungen anzupassen. Selbst Triebe unterliegen dem Selektionsgeschehen, was überzeugend am Bruttrieb zu demonstrieren ist (Bereits vor Einführung der Käfighaltung weggezüchtet)."
5. WENNRICH (1978): "Die hohe Legeleistung der modernen Haushuhnrasen - z.B. war u.a. nur durch Eliminierung des Bruttriebes erreichbar."

Die zitierten Texte stimmen weder überein mit den eigenen Beobachtungen noch mit den sachlichen Angaben von HAVERMANN (2959, S. 343): "HAYS und SANBORN verringerten dann später den Anteil der brütigen Hennen in derselben Herde auf 2,2 %. HUTT (39) hält eine weitere Verringerung kaum für möglich, da sich die Brütigkeit nicht bei allen Hennen schon im ersten Jahr bemerkbar macht, sondern auch erst im zweiten, dritten oder vierten Legejahr zum Ausdruck kommen kann." Und auf Seite 342:

"Der Einfluß der Brütigkeit auf die Jahreslegeleistung ist nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen kein einheitlicher. Allerdings ergaben die meisten Versuche eine Verringerung der Durchschnittsjahreslegeleistung bei brütigen Hennen, während einige andere kaum eine Beeinflussung der Jahresdurchschnittsleistung durch die Brütigkeit zeigten, HAYS selektierte in acht Jahren eine relativ brütige und nichtbrütige Rhodeländerlinie, die in den einzelnen Jahren der Selektion sehr verschiedene Unterschiede von 8 bis 48 Eiern in der Jahreslegeleistung je Tier zwischen nichtbrütiger und brütiger Linie zeigten. Im Durchschnitt aller Jahre legten die Hennen der nichtbrütigen Linie 210 Eier im Jahr gegenüber 179 Eiern der Hennen der brütigen Linie.

HAYS und SANBORN beobachteten ferner, daß die besonders guten Winterleger am ehesten zur Brutlust im Sommer neigten, wie es auch bei uns häufig bei den mittelschweren Rassen der Sussex und Rhodeländer als nachteilig bemerkt wurde. KNOX, JULL und QUINN fanden in einer Rhodeländer-Herde, daß brütige Hennen später mit Legen begannen, weniger Legeintensität sowie Ausdauer zeigten. Versuche von JULL mit Weissen Leghorns und Rhodeländern kamen zu ähnlichen Auffassungen, während HAYS (1944) und LANSON (1948) bei Rhodeländern nur Unterschiede von zwei bis drei Eiern in der Jahresleistung zwischen brütigen und nichtbrütigen Hennen und damit eine höhere Legeintensität der brütigen Hennen feststellten. Die einzelnen Ergebnisse sind in der Tabelle zusammengestellt:

*Vergleich der Durchschnitts-Jahreseizahl von brütigen und nichtbrütigen Hennen verschiedener Rassen und Stämme (Verändert nach HUTT)*

	nichtbrütige Hennen Eier	brütige Hennen Eier	Differenz Eier
HAYS und SANBORN, Rhodeländer	181,3	164,9	- 16,4
HAYS, brütige Linie Rhodeländer	184,9	177,5	- 7,4
HAYS, nichtbrütende Linie Rhodel.	212,2	203,4	- 8,8
JULL, Rhodeländer	205,0	180,0	- 25,0
JULL, Weiße Leghorn	194,0	153,0	- 41,0
HAYS, Rhodeländer	272,0	269,0	- 3,0
LANSON, Rhodeländer	271,4	269,1	- 2,3

Die Unterschiede im Auftreten der Brütigkeit bei den verschiedenen Rassen und Stämmen weisen darauf hin, daß dieses Merkmal durch Erbanlagen beeinflusst wird, deren genaue Zahl und Art jedoch noch unbekannt sind.

Brutverhalten und erfolgreiche Aufzucht der Küken konnten wir sowohl bei Hennen aus Natur- als auch aus Kunstbrut beobachten.

Ungeachtet des als vermeintlich fortschrittlich erscheinenden Zuchtergebnisses - wie einige ernstgenommene Fachleute ihr Wunschdenken formulieren - , zeigen auch die heutigen Hybridhühner Fortpflanzungsverhalten. Bei den immer wieder anzutreffenden Fällen, in denen brütige Hennen - auf Anraten von "Experten oder Beratern" - in einen luftigen Käfig gesetzt, mit dem Kopf in Wasser getaucht oder ihnen das Futter entzogen wird, kommt es dennoch nicht zu einem Verschwinden des Brütigseins beziehungsweise zum erhofften Wiedereinsetzen des Eierlegens in den nächsten vier bis sechs Wochen.

Abschließend ist deshalb anstelle dieser aberranten Manipulation als vernünftiger Ratschlag zu empfehlen, einer glückseligen Henne entsprechend ihres Körperrumfangs ca. zehn befruchtete Eier zum Brüten unterzulegen; so wird die Brütigkeit sinnvoll genutzt. Nach der Brutzeit haben die Besitzer eigene Nachzucht zur Reduktion ihrer Junghennenkosten und zur Freude von Jung und Alt, die die Hühnerschar erleben!

#### Literaturangaben

- EBBELL, H.: Tierschutz und moderne Geflügelhaltung. Polykopie (1973), S. 1.
- ENGELMANN, C.: Verhalten des Geflügels. In: PORZIG (Hrsg.): Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Berlin 1969 (VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag).

- FÖLSCH, D.W. u.a.: Untersuchung von Legehennenhybriden unterschiedlicher Aufzucht in verschiedenen Haltungssystemen während einer Legeperiode von 14 Monaten: Wirtschaftlich relevante Aspekte. Tierhaltung, Bd. 1. Basel 1977 (Birkhäuser Verlag).
- GUYOMARC'H, J.-Ch.: L'empreinte auditive prenatale chez le poussin domestique. Rev. Comp. Animal 1 (1974), S. 3-6.
- HAVERMANN, H.: Die Vererbung der Produktionseigenschaften des Geflügels. In: HAMMOND, J. J. JOHANSSON und F. HARING (Hrsg.): Handbuch der Tierzucht, 2. Bd.. Berlin und Hamburg 1959 (Verlag Paul Parey).
- HESS, E.H.: Imprinting in birds. Science 146 (1964), S. 1128.
- HUBER, A.,  
D.W. FÖLSCH: Vergleichende Betrachtungen am akustischen Ethogramm von Hühnern unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Tierhaltung, Bd. 5. Basel 1978 (Birkhäuser Verlag).
- JG-Geflügel: Stellungnahme der Interessengemeinschaft Geflügel zum Entwurf des Tierschutzgesetzes. Zollikofen 1975.
- SCHOLTYSSEK, S.: Geflügel. In: COMBERG, G. und J.K. HINRICHSSEN (Hrsg.): Tierhaltungslehre Stuttgart 1974 (Verlag Eugen Ulmer).
- VINCE, M.A.: Embryonic communication, respiration and the synchronization of hatching. In: HINDE (Hrsg.): Bird vocalizations. Cambridge University Press (1969), S. 233 ff.
- WENNRICH, G.: Anpassungsfähigkeit. In: SAMBRAUS (Hrsg.): Nutztierethologie. Berlin und Hamburg 1978 (Paul Paray Verlag).

## Selektion bei Hühnern auf Bedürfnis nach Einstreu

---

G. C. BRANTAS

Nutztiere wurden schon seit unzähligen Generationen in Unfreiheit gehalten. Damit hat der Mensch die Umgebung der Tiere geändert. Er hat sie dabei vor Witterungseinflüssen, Futter- und Wassermangel, Parasiten und Raubtieren geschützt. Auch ihre Vermehrung ist mehr oder weniger durch die Menschen bestimmt worden. Als Folge dieser künstlich herbeigeführten Situation und veränderten Umwelt haben verschiedene Veränderungen in morphologischer, physiologischer und ethologischer Hinsicht stattgefunden. Nicht alle Veränderungen waren vom Züchter beabsichtigt; die Selektion mancher Merkmale kann gänzlich oder teilweise unabsichtlich erfolgen.

Zum Beispiel die Selektion auf Zähmung. Ein gezähmtes Tier weist eine geringere Fluchtdistanz gegenüber den Menschen auf. Die Zähmung bedingt auch eine Anpassung an die unnatürliche Umgebung in der Unfreiheit und an die häufige Nähe von menschlichen Wesen. Gezähmte Tiere sind einfacher und bequemer zu behandeln; deshalb mag der Mensch - so nehme ich an - die Selektion auf Zahmheit bewußt vorgenommen haben. Diese beabsichtigte Selektion bewirkt überdies, daß gezähmte Tiere leichter zu füttern sind. Infolgedessen fressen sie auch mehr als scheue Tiere, und es ist deshalb um ihre Gesundheit besser bestellt. Ferner kann der Gesundheitszustand von zahmen Tieren besser überwacht werden. Es ist einfacher, ihre Wunden und Verletzungen zu pflegen. Ihre besseren Lebensbedingungen und die bessere Gesundheit führen zu gesteigerter Vermehrung., was einer unbeabsichtigten künstlichen Selektion gleichkommt. Die Folge ist, daß alle Nutztiere eine verminderte Fluchtdistanz gegenüber den Menschen haben, was eine Änderung mittels Selektion eines Verhaltensmerkmals bedeutet.

Außer der Zahmheit gibt es noch andere Änderungen im Verhalten unserer Haustiere, die der Mensch zustandegebracht hat. Dafür einige Beispiele:

- Kühe lassen sich durch den Menschen geduldig melken;
- Stiere kommen einfacher zur ejaculatio sperminis;
- dasselbe gilt für Böcke, Deckrüden, Hähne und Truthähne;
- spezielle Hunderassen werden spezialisiert verwendet: als Jagdhunde, andere als Hetzhunde, Wachhunde, Hütehunde, Schäferhunde u.s.w.

Man kann bezweifeln, ob die letztgenannten Unterschiede erheblich sind, denn Vertreter ganz verschiedener Hunderassen, ebenso Rassenmischlinge, können als Blindenführerhund gebraucht werden. In mancherlei Hinsicht sind aber ganz sicher erhebliche Änderungen aufgetreten. Sind das wesentliche oder nebensächliche Änderungen?

LORENZ (1950) hat darauf hingewiesen, daß die reaktiven Mechanismen im Laufe der Domestizierung regelmäßig erheblich an Selektivität verlieren und daß die Quantität der endogenen Reizerzeugung regelmäßig verändert worden ist. Das heißt, daß die Bewegungsweisen als solche nicht geändert sind, sondern die Häufigkeit und Intensität ihrer Abläufe. ZIMEN (1971) hat herausgefunden, daß die Ontogenese vieler Verhaltensweisen bei Haustieren verlangsamter oder beschleunigt sein kann. Dabei ist dann nicht etwas ganz anderes entstanden. Obwohl z.B. die Laufäußerungen geändert sein können - wie bei Wolf und Hund - ist es nicht so, daß Wolf und Hund sich nicht mehr mit einander verständigen können. Während der Domestikation hat sich nichts Wesentliches geändert. Es gibt Jagdhunde, aber keine Jagdhühner. Das Japanische Seidenhuhn ist ein guter Eierbrüter und wird deshalb von Liebhabern gehalten. Ich habe aber noch nicht von einem eierbrütenden Schwein oder einer brütenden Kuh gehört.

Bankiva-Dschungel-Hähne verhalten sich während der Paarung und während des Kampfes aufgeregter als Haushuhn-Hähne. Haushuhn-Hähne verhalten sich roh und grob. Sie paaren nicht, sie vergewaltigen die Henne ohne Paarungsvorspiel. Inwieweit dies alles erheblich festliegt oder durch die Umstände verursacht wird, ist nicht bekannt. Trotz alledem kann man mit THORPE (1965) zu Recht sagen, daß das Haushuhn im wesentlichen dasselbe Verhalten hat wie das Dschungelhuhn. Die zahme Mutterhenne verhält sich genauso wie die Dschungel-Henne zu ihre Küken. Die soziale Rangordnung spielt eine wichtige Rolle im Leben des wilden wie des gezähmten Geflügels. Diese Rangordnung beginnt sich frühzeitig bei beiden Arten zu entwickeln. Die soziale Schichtung in Alters- und Geschlechtsgruppen ist bei beiden die gleiche. Unter abnormalen Umständen kann sich bei beiden (Haus- und Wildhühnern) die Gewohnheit des Federpickens entwickeln. Die Unterschiede sind nur unbedeutend. Hühner verfügen über eine große Anzahl verschiedener angeborener Laute, jeder mit einer bestimmten Bedeutung in ihrer Gesellschaftsordnung. Die Merkmale dieser vokalen Äußerungen mögen sich, je nach Rasse oder Individuum, sie sind aber einander immer noch ähnlich genug, um eine wirksame Verständigung zwischen verschiedenen Arten von Hühnern herbeizuführen. Einige der Laute dienen dem Kontakt in der Herde und helfen den Tieren, einander zu finden. Andere Laute helfen, Mitglieder einer Herde zu einer Futterquelle zu führen, die gerade gefunden worden ist ; oder sie sind eine Warnung, wenn Gefahr auf dem Boden oder aus der Luft droht. Manche Laute sind der Ausdruck allgemeiner Aufregung, andere bezeugen Belästigung, und wieder andere dienen der Verständigung innerhalb der Rangordnung. Es gibt einen vokalen Austausch von Henne zu Henne, wenn es um die Wahl eines Nistplatzes geht. Alle diese Laute sind bei den wilden Hühnern wie bei den gezähmten im wesentlichen die gleichen. In einer gemischten Herde von gezähmten und wilden Hühnern haben die einzelnen Mitglieder keine Schwierigkeiten der Verständigung.

Wenn man aus dem bisher Gesagten den Schluß zieht, daß bei der Domestikation nur unwesentliche Details des Verhaltens verändert worden sind, dann ergeben sich hieraus ziemlich weitreichende Folgen für die gegenwärtige

intensive Tierhaltung. Ich meine damit den bestehenden Konflikt zwischen Ethik und Wirtschaftlichkeit, zwischen Tierschutz und Tierhaltung. Zur Lösung des Konfliktes gibt es im Prinzip zwei Möglichkeiten: Man kann erstens die Umstände der Tiere so ändern, daß sie sich wohler fühlen. Andererseits kann man die Tiere selbst ändern, das heißt, sie an intensive Tierhaltung gewöhnen, ihre Bedürfnisse mittels Selektion verringern, also einen Verzicht auf spezielle Verhaltensweisen herbeiführen. Wir können auf diese Weise versuchen, ihre Bedürfnisse nach Bewegung, Neugierde, Abwechslung, Nistplatz und sozialen Kontakt genetisch zu verringern. Wir können versuchen, bei Kühen das Bedürfnis nach der Weide, bei Schweinen dasjenige zum Wühlen und bei Hühnern zum Scharren zu vermindern. Sollte aber die obige Annahme zutreffen, daß sich das Verhalten von Tieren nur in unwichtigen Bereichen verändern läßt, dann ist die zweite Lösung nicht realistisch.

Unabhängig von der Frage, ob es möglich oder unmöglich ist, das Verhalten von Tieren genetisch zu ändern und das Bedürfnis nach besonderen Verhaltensweisen zu vermindern, gibt es viele Leute, die der Meinung sind, daß es ethisch nicht zulässig ist, Tierarten oder Rassen in ihren verhaltensmäßigen Bedürfnissen zu ändern. Meiner Meinung nach gibt es aber ein entscheidendes Argument gegen eine solche Auffassung. Im Prinzip besteht ja kein Unterschied in der Selektion auf Verhaltensbedürfnisse und der auf Milchproduktion, Eierablage, Fleischgewinnung, Zahmheit und Fügsamkeit bei der Vermehrung. Alle diese Arten von Selektion, die die Menschheit praktiziert, seit sie Tiere hält, sind auch von der ethischen Seite akzeptiert worden. Und diese akzeptierten Arten von Selektion schließen direkt oder indirekt auch Veränderungen im Verhalten mit ein. Deswegen akzeptiere ich (grundsätzlich) genetische Selektion nicht nur auf morphologische und physiologische Merkmale, sondern auch auf ethologische Merkmale.

Unabhängig von der Zulässigkeit der Selektion auf Bedürfnisse im Verhaltensbereich erhebt sich die Frage nach ihrer Möglichkeit. Ist es möglich, wesentliche oder wichtige Verhaltensmerkmale zu selektieren?

In der Diskussion darüber wird oft auf das Brüten bei Hühnern hingewiesen. Dieses Beispiel ist durchaus diskutabel. Unter natürlichen Bedingungen legt die Wildhenne ihr Gelege aus mehreren Eiern, dann unterbricht sie das Eierlegen, beginnt mit dem Brüten der Eier, und danach beschäftigt sie sich mit den Küken. Die Brutlust ist bei Haushühnern weitgehend selektiert, besonders bei Leghorn-Hühnern. Sie ist jedoch nicht gänzlich wegselektiert. Sogar bei den Leghorn-Hühnern wird immer noch eine kleine Anzahl zum Brüten neigen. Es bedarf selbstverständlich keines Kommentars für die Behauptung, daß Brüten eine wichtige Eigenschaft ist. Und diese wichtige Eigenschaft ist fast gänzlich wegselektiert. Wenn es möglich ist, Brütigkeit wegzuzüchten, dann sollte es doch auch möglich sein, andere Verhaltensweisen und Bedürfnisse wegzuzüchten.

"Nein", sagen die Opponenten, denn die Neigung zum Brüten ist ein besonderer Fall. Unter Vögeln gibt es zwei verschiedene Arten von Mechanismen des Eierlegens. Bei manchen Vögeln (determinate layers oder bestimmten Eierlegern) kann die Zahl der gelegten Eier durch keine Intervention geändert werden. Bei anderen Vögeln (indeterminate layers oder unbestimmten Eierlegern) kann die Zahl geändert werden - entweder durch Hinzufügen oder Wegnehmen von Eiern während oder gleich nach dem Zeitpunkt des Legaktes. Bei bestimmten Eierlegern ist die Anzahl der Eier fixiert und damit der Beginn des Brütens. Bei unbestimmten Eierlegern - dazu gehören Hühner - kann das Brüten im Prinzip verzögert und mittels künstlicher Selektion diese Verzögerung unendlich lang ausgedehnt werden. Aber die Neigung zum Brüten oder einer anderen Verhaltenseigenschaft wegzuzüchten, ist eine andere Sache! Darüber hat FÖLSCH Näheres ausgeführt.

Nach diesen theoretischen Ausführungen wollen wir sehen, was bei Hühnern in Wirklichkeit züchterisch erreicht worden ist. Die Amerikaner GUHL und Mitarbeiter (s. FISCHER, 1975) haben auf hohe, geringe Aggressivität selektiert, wobei sie die Aggressivität für gleichbedeutend mit der hohen Position in der Sozialrangordnung erachten. Außerdem haben sie auch auf Sexualtätigkeit selektiert. Meiner Meinung nach handelt es sich hierbei aber nicht um Bedürfnisse. Deswegen haben die amerikanischen Untersuchungen keine Tierschutzrelevanz. Der Franzose FAURE (1975, 1977) hat auf Aktivität im Freiland selektiert und meint, daß es nicht schwierig ist, darauf zu selektieren. Inwieweit dies Relevanz hat für die heutige Käfighaltung, wage ich vorderhand nicht zu beurteilen.

Tierschutzrelevante Bedeutung haben allerdings JEZIERSKI und BESSEI (1978) bei ihren Untersuchungen hervorgehoben. Sie haben die lokomotorische Aktivität von Legehühnern in sogenannten Wackelkäfigen gemessen. Zwei Reinzuchtlinien unterschieden sich signifikant. Die Heritabilität wird auf 0,18 geschätzt.

Das folgende Beispiel ist ein Experiment, das ich selbst durchgeführt habe. Vor vier Jahren habe ich begonnen, weiße Leghorn-Hühner auf eine größeres und auf ein kleineres Bedürfnis nach Einstreu zu selektieren. Ich war mir dessen bewußt, daß das Bedürfnis nach Einstreu eine komplexe Verhaltenseigenschaft ist, denn darin ist das Bedürfnis zum Scharren mit einbezogen; und dieses Verhalten gehört zum Funktionskreis Nahrungsaufnahme. Außerdem gibt es noch einen anderen Grund für das Bedürfnis nach Einstreu, nämlich nach dem Sand- oder Staubbad; dieses Verhalten gehört zum Funktionskreis Komfortverhalten. LORENZ (1978) spricht bei solchen Bewegungen, die in mehreren Funktionsbereichen angewendet werden, von Mehrzweckbewegungen. Es mag sein, daß diese beiden Bedürfnisse nach Einstreu unabhängig voneinander bestehen und sich unabhängig voneinander vererben.

Die Häufigkeit, mit der ein Tier beim Scharren beobachtet wird, ist ein Parameter für das Bedürfnis nach Streu. Ebenso die Häufigkeit, mit der ein

Tier in der Streu badet. Ein dritter Parameter für das Bedürfnis nach Streu ist die Wahl zwischen Streuboden und Gitterboden. Die Summe dieser drei Parameter ergibt einen besseren Schätzungswert. Aber um die Summierung vorzunehmen, muß man die drei Parameter vergleichbar und gleichwertig machen. Zu diesem Zweck verwandelte ich die beobachteten Frequenzen in Standard-Ergebnisse (standard scores) mit dem gleichen Mittelwert und Standard-Abweichungen.

Des weiteren sind Scharren und Staubbaden nicht unabhängig von sozialen Zusammenhängen. In einer Gruppe von Hühnern, die oft im Staub badet, wird auch das wenig zum Staubbaden geneigte Huhn öfter staubbaden. Und umgekehrt wird auch das sehr zum Staubbaden geneigte Huhn sich etwas an seine Genossen angleichen, die weniger staubbaden. Um diesem sozialen Faktor gerecht zu werden, berücksichtigte ich die soeben erwähnten drei Standard-scores nicht nur im Hinblick auf die ganze Gruppe von 240 Tieren pro Generation, die ich beobachtete, sondern auch im Hinblick auf die kleine Gruppe von fünf Hennen und einem Hahn, mit denen das in Betracht gezogene Tier lebte. Auf diese Weise kam ich auf sechs Standard-scores. Die Summe dieser Einheiten war mein Selektionsindex. Die Resultate des Experiments waren wie folgt:

	P	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
Aufenthalt auf Streu	21,1 %	30,4 %	32,7 %	37,6 %	großes Bedürfnis
		24,5 %	20,7 %	22,8 %	kleines Bedürfnis
Scharren	9,0 %	11,5 %	13,6 %	15,3 %	großes Bedürfnis
		9,4 %	7,6 %	7,9 %	kleines Bedürfnis
Staubbaden	2,3 %	1,6 %	2,3 %	2,6 %	großes Bedürfnis
		1,3 %	1,6 %	2,0 %	kleines Bedürfnis

Auf den ersten Blick scheint das Experiment gut gelungen. Um so mehr, wenn man hört, daß die Heritabilität von Scharren auf 0,97 % und von Staubbaden auf 0,95 % geschätzt wird. Man kann jedoch mehrere Bedenken haben:

1. Die Variabilität innerhalb eines Tieres ist ziemlich groß. Die Zuverlässigkeit der Selektionsindices ist deswegen anfechtbar. Dazu kommt, daß die Zahl der Tiere pro Generation nicht sehr groß gewesen ist (240 Tiere pro Generation). Deswegen darf man der großen Heritabilität nicht so viel Bedeutung beimessen.
2. Die Selektion ist nur effektiv gewesen bei Erhöhung der Bedürfnisse, bei Verminderung der Bedürfnisse dagegen nur gering. Man bekommt den Eindruck, daß es eine Basis gibt, die durch Selektion nicht unterschritten werden kann. Es gibt demnach - wie mir scheint - eine Grenze in den Möglichkeiten, ein Tier in seinen Verhaltensbedürfnissen zu verändern.

3. Dieser Versuch kann vielleicht als Anzeichen dafür gewertet werden, daß man mit Tieren nicht alles machen kann. Die F3-Generation zeigt einen seltsamen Effekt der Selektion: In der Gruppe mit großem Bedürfnis auf Einstreu war der Ausschlußprozentatz 92 % (das ist normal). In der Gruppe jedoch, die auf ein geringes Bedürfnis selektiert wurde, betrug er nur 67 %.

#### Literaturangaben

- FAURE, J.M.: Relations entre l'activité en open-field et l'aptitude à la dominance chez le cog (*Gallus gallus*). *Biology of Behaviour* 2 (1977), S. 193-201.
- FAURE, J.M.: Relations entre la croissance et l'activité en open-field chez la poule.  
I. Effet de la selection pour l'activité en open-field sur la croissance en poids et la conformation. *Ann. Génét. Sél. anim.* 9 (1977), S. 241-245.
- FAURE, J.M.; J. C. FOLMER: Etude génétique de l'activité précoce en open-field du jeune poussin. *Ann. Génét. Sél. anim.* 7 (1975), S. 123-132.
- FAURE, J.M.; F.M. RICARD: Relations entre la croissance et l'activité en open-field chez la poule.  
II. Effet de la sélection pour le poids vif sur l'activité en open-field. *Ann. Génét. Sél. anim.* 9 (1977), S. 247-250.
- FISCHER, G.J.: The behaviour of chickens. In: *The behaviour of domestic animals*, 3. Aufl. London 1975 (Baillièrre Tindall).
- FÜLSCH, D.W.: Die Veranlagung zum Brutverhalten und zur Aufzucht bei Leghorn-Hybriden und Bankiva-Hühnern. In dieser Schrift.
- JEZIERSKI, T.; W. BESSEI: Der Einfluß von Gentyp und Umwelt auf die lokomotorische Aktivität von Legehennen in Käfigen. *Arch. Geflügelk.* 42 (1978), S. 159-166.

- LORENZ, K.: Ganzheit und Teil in der tierischen und menschlichen Gemeinschaft. Eine methodologische Erörterung. In: Gesammelte Abhandlungen II. München 1966 (Verlag Piper).
- LORENZ, K.: Vergleichende Verhaltensforschung. Wien 1978 (Springer Verlag).
- THORPE, W.H.: The assessment of pain and distress in animals. In: Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. London 1965.
- ZIMEN, E.: Wölfe und Königspudel. München 1971 (Verlag Piper).

## Analmassage und Kotfressen bei Mastschweinen

---

H. H. SAMBRAUS

Verhaltensstörungen sind von allen landwirtschaftlichen Nutztieren bekannt. Sie können zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen führen. Ursache sind häufig unzureichende Haltungsbedingungen. Viele Verhaltensstörungen, die früher nicht bekannt waren, treten im Gefolge neuzeitlicher Haltungssysteme auf.

Das neue Tierschutzgesetz scheint zwar seit einiger Zeit ein Umdenken in Richtung auf tiergerechtere Haltungssysteme herbeizuführen, die Empfehlung neuer Stallformen nach technisch-arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten ist jedoch noch nicht abgeschlossen. Es muß deshalb auch in Zukunft mit weiteren, bisher noch nicht bekannten Verhaltensstörungen gerechnet werden. Das Erscheinungsbild eines derartigen Fehlverhaltens soll im Folgenden beschrieben werden.

In einem landwirtschaftlichen Betrieb wurden in acht Buchten jeweils zwölf Deutsche Landschweine gehalten. Die Buchten waren paarweise identisch angelegt. Sie hatten eine Breite von 190 cm, zu der noch 40 cm Trogbreite hinzukamen. Die Länge der Buchten variierte zwischen 270 cm und 370 cm. Dem einzelnen Tier stand damit eine Fläche von 0,43 - 0,59 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Die Buchten hatten einen Vollspaltenboden und waren allseitig von Metallgittern begrenzt.

Auf der gegenüberliegenden Seite des Stallganges befanden sich vier weitere Buchten mit einer Fläche von jeweils ca. 10,5 m<sup>2</sup>. Diese Buchten waren wandständig; sie enthielten reichlich Stroheinstreu. Auf der anderen Seite der Spaltenbodenbuchten wurden Rinder gehalten.

Die auf Spaltenboden gehaltenen Schweine wurden umgebuchtet. Wenn die Gruppe der schwersten Tiere aus dem Stall entfernt wurde, wurden die anderen Schweine in die jeweils nächste Bucht umgesetzt. In die kleinsten Buchten kamen neue Tiere im Gewicht von 35 kg. Das Nachrücken geschah im Abstand von ungefähr einem Monat.

Gefüttert wurde täglich zweimal. Das Mischfutter wurde angefeuchtet vorgelegt. Die Tiere erhielten pro Mahlzeit, je nach Größe, 1-2 kg der Mischung; außerdem bekamen sie Körnermaissilage. Den Tieren der den Rindern zugekehrten Buchtenreihe A wurden außerdem noch die von der Rinderfütterung stammenden Heurückstände vorgelegt.

In den ersten drei Buchten der mittleren Buchtenreihe gingen viele Tiere während der Aktivitätsperioden von einem Buchtgenossen zum anderen und

versuchten, deren After zu massieren. Im allgemeinen wichen die betroffenen Tiere aus. Wenn das nicht der Fall war, wurde der After mit der Rüsselscheibe massiert. Der ausgeübte Druck konnte dabei so stark sein, daß der Anus einige Zentimeter weit in den Körper hineingeschoben wurde.

Ab und zu unterbrach das aktive Tier seine Tätigkeit und untersuchte den Boden. Dies geschah offensichtlich, um festzustellen, ob dort Kot lag. War dies nicht der Fall, wurde erneut massiert. Wenn nach einiger Zeit kein Kot ausgeschieden wurde, wurde der Vorgang abgebrochen, und das aktive Tier ging weiter. Häufig kam es jedoch nach kurzer Zeit zurück, um seine Tätigkeit erneut aufzunehmen. Wenn Kot ausgeschieden wurde, beteiligten sich meist noch ein oder zwei weitere Tiere am Kotfressen.

Die auf Kot pressenden Tiere waren den Nachstellungen der Buchtgenossen am intensivsten ausgesetzt. Die Massage des Afters schien ersteren jedoch nicht lästig zu sein. Sie duldeten es ohne Ausweichen und Abwehr und nahmen dabei eine Haltung wie eine rauschende Sau ein. Durch die Massage war es in den Buchten B2 und B3 sowie vorübergehend auch in der Bucht A2 bei mehreren Tieren zu starken Schwellungen im Analbereich gekommen.

Mit der Schwellung schien ein starker Reiz verbunden zu sein, denn die betroffenen Tiere verharrten noch minutenlang in typischer Kotehaltung und preßten, wobei häufig nach einiger Zeit ein breiiger Kot ausgeschieden wurde.

Bei einzelnen Tieren traten durch die Massage Blutungen im Afterbereich auf. Diese Schweine machten einen geschwächten Eindruck. Sie standen kaum noch auf und blieben in der Gewichtsentwicklung zurück. Einzelne Tiere mußten aus der Bucht entfernt werden, weil sonst ein Exitus zu befürchten war.

In den Buchten B1 - B3, die zunächst allein vom Fehlverhalten betroffen waren, wurde durch jeweils einstündige Beobachtung ermittelt, welche Tiere aktiv oder passiv beteiligt waren. Von den 35 Tieren (aus einer Bucht war ein Tier entfernt worden) beteiligten sich 16 (45,4 %) aktiv an der Analmassage. 23 Schweine (65,7 %) waren passiv davon betroffen. Sauen beteiligten sich relativ häufiger an der Analmassage als Borge. Der Unterschied ist jedoch wegen der geringen Tierzahl nicht signifikant ( $p \geq 0,05$ ). Neun Tiere beteiligten sich aktiv und waren gleichzeitig passiv von der Analmassage betroffen. Das ist eine Zahl, die der Erwartung bei unabhängiger Verteilung von aktiv und passiv entspricht. Es kann also nicht davon ausgegangen werden, daß sich die aktiven Tiere der passiven Rolle widersetzen.

In allen drei Buchten beteiligten sich unter den auffallend großen Tieren erheblich weniger an dem Fehlverhalten als die mittelgroßen und kleinen Tiere zusammengenommen ( $p \leq 0,05$ ). Das auffallendste Verhalten zeigte ein Zwitter, der während einer Stunde 19mal Buchtgenossen aufsuchte, um deren After zumeist hartnäckig zu massieren und zu besaugen.

Sobald die Schweine in die letzte Bucht kamen, die für die größten Tiere bestimmt war, wurden Analmassage und Kotfressen eingestellt. Die Verletzungen heilten ohne Behandlung aus.

Messungen ergaben, daß die Stallluft im Bereich der Tiere keine wesentlichen Konzentrationen an Schadgasen enthielt. Der Anteil dieser Stoffe ist darüber hinaus in den betroffenen Buchten nicht höher als im übrigen Stall.

Die Unruhe unter den Tieren war in den beiden hauptsächlich betroffenen Buchten B2 und B3 merklich größer als im übrigen Bestand. Eine Beruhigung der Tiere, z.B. nach Betreten des Stalles durch fremde Personen, trat sichtlich verzögert ein. Gelegentlich nahm ein Tier den Schwanz oder ein Ohr eines Buchtgenossen in das Maul, biß jedoch in der Regel nicht fest zu.

Bei stärkerem Zubeißen entzog sich das betroffene Tier in jedem Fall rasch dadurch, daß es schreiend auswich. Außerdem war auffallend, daß bei Unruhe im Stall ständig einige Tiere den Boden betasteten und Wühlbewegungen machten. An liegenden Tieren wurde eine Bauchmassage durchgeführt oder deren Beine wurden in das Maul genommen, und es wurde darauf herumgekaut, ohne daß es zu Verletzungen kam.

Da die Wirtschaftlichkeit des Bestandes bedroht war, wurde auf gezielte experimentelle Eingriffe verzichtet. Es wurde eine Behandlung empfohlen, die nicht zu einer ständigen Mehrbelastung der Arbeitskraft führt. Am erfolgversprechendsten schien folgende Kombination von Maßnahmen:

- In die betroffenen Boxen kommen höchstens zehn Tiere.  
Begründung: Mit zwölf Schweinen sind die Buchten überbesetzt. Zu große Besatzdichte führt zu erhöhter Erregungslage mit der Gefahr von Verhaltensstörungen.
- In die hauptsächlich betroffenen Boxen kommen nur Kastraten.  
Begründung: Kastraten sind weniger erregbar als weibliche Tiere. Sie beteiligen sich z.B. am Schwanzbeißen seltener als Sauen (KALICH 1968 zit. in HASKE-CORNELIUS; BIELENBERG 1971).
- Die Zwischenwände zwischen den Buchten werden durch Sichtblenden ergänzt.  
Begründung: Dichte Buchtenwände bewirken eine zugfreie und störungsarme Haltung (GRAUVOGL 1968); außerdem wird die Tradierung unterbunden.
- Es werden kaubare Gegenstände in Trog (Heu) und auf die Liegefläche (Zweige) gebracht.  
Begründung: Das Aktivitätsbedürfnis wird auf diese Weise kanalisiert (van PUTTEN 1970; STEIGER und ARNOLD 1975). Andere Objekte (Ketten, Autoreifen, leere Jutesäcke u.a.) haben sich bei Schwanzbeißen als nahezu wirkungslos erwiesen (BEHRENS 1968; PRANGE et al. 1972).

Hiervon hat der Besitzer lediglich den Vorschlag aufgegriffen, den Schweinen nach der üblichen Fütterung in gewisser Menge Heu im Trog anzubieten, das restlos verzehrt wurde. Schon allein mit dieser Maßnahme konnte erreicht werden, daß die Tiere das Fehlverhalten einstellten.

### Literaturangaben

- BEHRENS, H.: Der Kannibalismus der Schweine. Tierzüchter 20 (1968), S. 705-706.
- BIELENBERG, H.: Kannibalismus auch beim Schwein? Wien. tierärztl. Mschr. 58 (1971), S. 438-442.
- GRAUVOGL, A.: Aufgaben der Verhaltensforschung beim Schwein. BMTW 81 (1968), S. 143-145.
- HASKE-CORNELIUS, H.: Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen unter Berücksichtigung des Schwanz- und Ohrenbeißen in verschiedenen Stallsystemen. Agr. Diss. Wien 1977.
- PRANGE, H.; P. SCHMOLDT;  
A. MUCK: Schwanzbeißen bei Schweinen. Ursachen, wirtschaftliche Schäden und Bekämpfung. Tierzucht 26 (1972), S. 380-381.
- STEIGER, A.; J. ARNOLD: Untersuchungen zum Schwanzbeißen bei Mastschweinen. In: Tagungsbericht "Probleme tiergerechter Haltung". KTBL-Arbeitspapier, Darmstadt 1976.
- Van PUTTEN, G.: Analyse und Vorbeugen des Schwanzbeißen beim Mastschwein. Dtsch. tierärztl. Wschr. 77 (1970), S. 134-135.

Vorläufige Mitteilung über Geburtsverlauf und Kälberzusatz beim Hausrind (Mutter- und Ammenkuhhaltung)

---

E. ROTH

Einleitung und Problemstellung

Beim Schaf kennt man das Lämmerstehlen und Probleme der Lämmerannahme bei Mehrlingsgeburten. Beim Camarguepferd werden oft zusätzliche Fohlen zu einer bestimmten Zeit nach dem Abgang der Nachgeburt beigegeben. In der Literatur wird die Wegadoption von Kälbern durch fremde Kalbende erwähnt (HÖNERMUND). Aus Ammenkuhherden ist bekannt, daß von der Amme zum zugeetzten Kalb nicht dieselbe Beziehung besteht wie von der Mutter zum eigenen; man unterscheidet zwischen Mutter-Kind-Beziehung, Adoptivbeziehung, Duldung und Unduldsamkeit (LE NEINDRE ET GAREL). Auf dieser Erscheinung beruhen die Schwierigkeiten, in einer Mutterkuhherde abgegangene Kälber zu ersetzen.

Über die ethologischen Aspekte des Geburtsgeschehens beim Hausrind ist bisher wenig bekanntgeworden. Beobachtungen von Geburten werden zwar mitgeteilt, aber kaum quantitativ erfaßt (NAAKTGEBOREN UND SLIJPER), und Experimente fehlen. Die Mutter-Kind-Beziehung (MKB) wird verschiedentlich beschrieben (SCHLOETH), aber als bestehendes Phänomen und nicht im Stadium der Entstehung. Nach diesen Beobachtungen und solchen an anderen Tierarten zu schließen, muß die MKB in den ersten Lebensstunden des Neugeborenen entstehen. Kontaktaufnahme und Belecken durch die Mutter, Suchen nach der Milchquelle durch das Kalb und anales Belecken durch die Kuh während des Saugaktes scheinen dabei eine Rolle zu spielen. Die Kuh ist bald ausschließlich auf das Kalb fixiert, während dieses noch länger anpassungsfähig bleibt und vor allem durch den Erfolg am Euter auf die Mutter konditioniert wird.

Es muß primär davon ausgegangen werden, daß das eigene Neugeborene als eigentlich fremdes Wesen in einen sonst Artgenossen ausschließenden Individualbereich der Kalbenden eintritt. Das heißt, die MKB und die Adoptivbeziehung sind nicht etwas grundsätzlich Verschiedenes. Es gibt also einen Mechanismus, der verhindert, daß das Neugeborene wie andere Artgenossen auf Distanz gehalten wird. Es muß aber auch ein Mechanismus angenommen werden, der gleichzeitig verhindert, daß alle Kälber der Umgebung adoptiert werden. Er existiert in der Absonderung der Kühe vor dem Kalben (HÖNERMUND) und äußert sich auch noch bei engen Platzverhältnissen in der Herde und in der Abkalbebox als Sich-in-die-Ecke-stellen.

Zur Klärung der ethologischen Erscheinungen und der ethologischen Bedeutung einzelner gynäkologischer Stadien der Geburt wurde das Verhalten der Kalbenden gegenüber verschiedenen austretenden Uterusinhalten (Schwangerschaftsprodukten) beobachtet, weil anzunehmen war, daß sich darin die Bereitschaft äußert, mit gewissen Objekten und Artgenossen in einen engeren Kontakt zu treten, als das sonst der Fall ist.

Durch Experimente sollte überprüft werden, inwiefern sich die Erkenntnisse in der landwirtschaftlichen Praxis verwenden lassen, zum Beispiel beim Zusetzen von Kälbern in Mutter- und in Ammenkuhherden.

Nachstehend werden die wichtigsten Unterschiede zwischen Ammenkuhherde und Mutterkuhherde in ihrer reinen Form zusammengestellt:

Parameter	Mutterkuhherde (MKH)	Ammenkuhherde (AKH)
Herdenbestand	Kühe mit eigenen Kälbern (1 - 2)	Kühe und je 2 - 4 Kälber, davon evtl. 1 - 2 eigene
Organisation der Herde	Mutter-Kind-Einheiten	einzelne Individuen
Mutter-Kind-Beziehung	vollständig intakt	gestört oder aufgelöst
Kontrollsystem Herde	gegenseitige Kontrolle von Mutter und Kind in verschiedener Hinsicht	nicht vorhanden
Kontrollarbeit durch Tierhalter	beschränkter Aufwand	ständig groß
Milchversorgung der Kälber	Saugen nur bei Mutter möglich = Recht des Zugehörigen; Individualversorgung	ubiquitäres Saugen (erwünscht!) = Recht des Stärkeren; Generalversorgung
Methoden für das Zusetzen	(Projekt) Ausnützen der MKB während des Geburtsvorganges	arbeitsintensive Zwangsmaßnahmen
Beziehung Amme - Zusatzkalb	Adoptivbeziehung	Duldung

## Material und Methoden

Die Beobachtungen erfolgten in der Mutter- und Ammenkuhherde der Eidgenössischen Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion in Grangeneuve (FAG). Beginnend im Winter 1974/75 konnten dort 40 Geburten beobachtet werden, davon zwei Zwillingsgeburten. Die beobachteten Geburten fanden normalerweise in Abkalbeboxen von ca. 4 m x 5 m statt. Die Kalbenden waren entweder allein oder zusammen mit ein bis zwei Kühen und eventuell deren Nachwuchs. Die dadurch oft engen Platzverhältnisse führten zu Belästigungen der Kalbenden und der Neugeborenen durch Artgenossen, was oft noch während des Kalbens Umstellungen mit der begleitenden Unruhe zur Folge hatte.

Andererseits ermöglichte das Vorhandensein mehrerer Tiere in 21 Fällen die Beobachtung des Verhaltens von Kalbenden gegenüber vorhandenen oder eben geboren werdenden fremden Kälbern und gegenüber Fruchtwasser, Embryonalhäuten und Nachgeburten von anderen Kühen. Dies gab wichtige Hinweise für die Experimente.

Von den beobachteten Geburten fanden elf ohne jegliche menschliche Hilfe statt, sieben unserer Experimente konnten bei solchen Geburten durchgeführt werden.

In 30 Fällen begann die Beobachtung vor dem Partus selbst, davon bei 14 Geburten vor dem letzten Blasensprung. Zehnmal begann sie kurze Zeit postpartum. 31mal konnte das Geschehen beim Abgang der Nachgeburt festgehalten werden.

Mittels Hand- oder Tonbandprotokoll und Vielfachsreiber wurden folgende Aktivitäten aller Tiere in der beobachteten Boxe festgehalten:

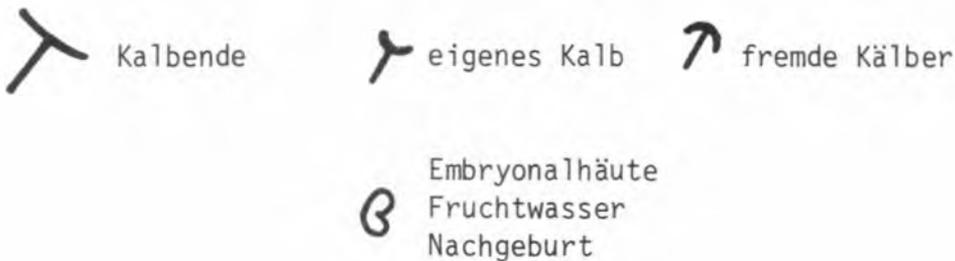
- Stellung und Lage inklusive Lageveränderungen, insbesondere die Aufstehversuche der Neugeborenen;
- Freß-, Sauf- und Eliminationsverhalten inklusive Such- und Saugverhalten des Neugeborenen und anderer Kälber;
- alle sichtbaren Wehen und die Eröffnungswehen, soweit durch den Verhaltenskontext erkennbar;
- Lokomotion nach Intensität sowie Richtung und eventuell Adressierung;
- Kontaktnahme mit Artgenossen durch alle Sinnesorgane sowie Belecken, insbesondere der Neugeborenen und anderer Kälber durch die Kalbende und andere adulte Artgenossen;
- Komfortverhalten;
- alle Lautäußerungen nach groben Qualitätsgruppen.

In elf Experimenten wurden zu verschiedenen Zeitpunkten Kälber verschiedenen Alters den Kalbenden zugesetzt. Diese waren meist mehrere Tage alt, nur eines war ein 20 Minuten altes Neugeborenes. Sie wurden, wenn möglich, mit Fruchtwasser, Embryonalhautstücken oder Nachgeburtsteilen kontaminiert. Da sie oft sehr lebhaft waren, wurden sie zum Teil mit Rompun gedämpft. Die Nachgeburt wurde entfernt, wenn Kälber zu diesem Zeitpunkt beigegeben wurden.

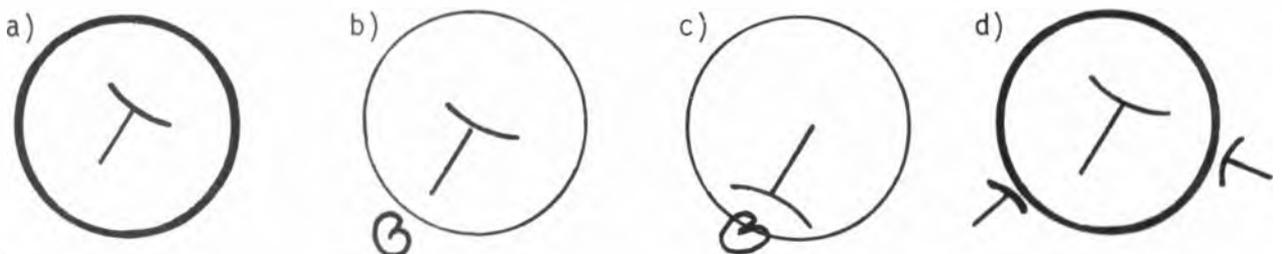
### Beobachtungen

#### Schematischer Ablauf der Geburt

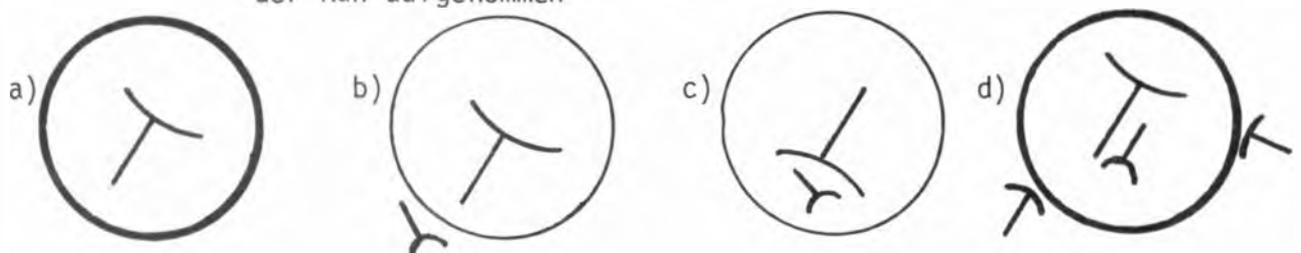
Der ausgezogene Kreis in den folgenden Zeichnungen bedeutet, daß der Individualbereich geschlossen ist. Der schwache Kreis bedeutet, daß die Kalbende in dieser Zeit mit bestimmten "Objekten" Kontakt aufnimmt: der Individualbereich ist geöffnet. Die Zeichen bedeuten:



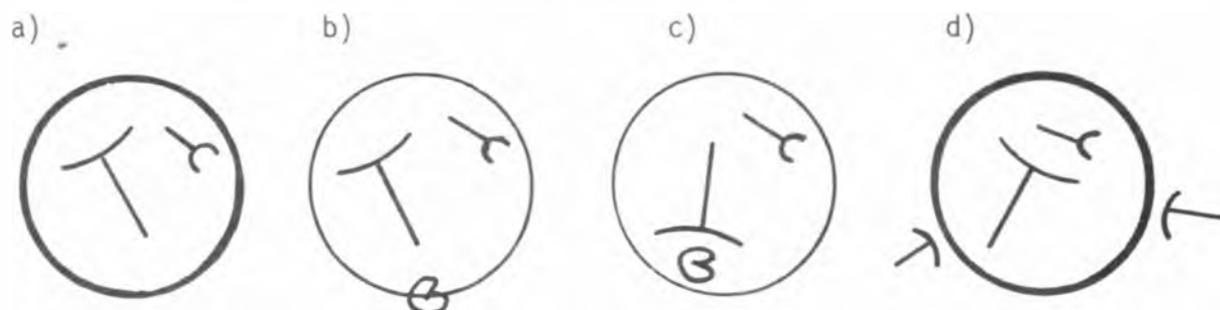
- Stadium 1)
- a) Beginn der Wehen
  - b) Blasensprung
  - c) Beschäftigung mit ausgestoßenem Uterusinhalt
  - d) Kalbende wieder allein in ihrem Individualbereich



- Stadium 2)
- a) Austreibungswehen
  - b) Partus
  - c) Beschäftigung mit dem Neugeborenen
  - d) Das Neugeborene ist in den Individualbereich der Kuh aufgenommen



- Stadium 3)
- a) Nachwehen
  - b) Abgang der Nachgeburt
  - c) Fressen der Nachgeburt
  - d) Mutter und Kind sind wieder zusammen in ihrem Individualbereich eingeschlossen.



#### Beschäftigung der Kalbenden mit eigenen Schwangerschaftsprodukten

Bei den Blasensprüngen dreht sich die Kalbende oft nach dem Geplätscher um, das hinter ihr vor sich geht, schnuppert suchend herum, leckt Fruchtwasser auf und beknabbert und frißt Embryonalhautstücke. Die Kontaktaufnahme mit solchem Material wurde in acht von 26 beobachteten Fällen sofort oder nach wenigen Minuten registriert, in weiteren fünf Fällen stellten wir nur Beriechen fest. In den übrigen 13 Fällen erfolgte die Kontaktaufnahme erst viel später, oft erst nach dem Partus, oder überhaupt nicht.

Beim Partus dreht sich die Kuh meist nach dem hinter ihr sich bewegenden Neugeborenen um, schnuppert sich an das Kalb heran, nimmt Fruchtwasser und Embryonalhaut auf und beginnt dann das Kalb zu lecken. Dies geschah in 26 von 30 beobachteten Fällen innerhalb von fünf Minuten, in drei weiteren Fällen nach 20 bis 30 Minuten und im Extremfall nach acht Stunden! Das Belacken setzt manchmal nur zögernd ein und wird immer wieder durch bloßes Beriechen unterbrochen.

Hierbei ist zu erwähnen, daß bei beiden Zwillingsgeburten die Kontaktaufnahme mit dem zweiten Kalb sofort erfolgte. Der Ablauf war etwa der, daß sich die Kalbende mitten aus dem ersten Saugakt mit den neuerlichen Austreibungswehen hinlegte und für die ganze Zeit, bis das Zweitgeborene erstmals stand, das Erstgeborene fast vollständig unbeachtet ließ. In beiden Fällen spielte sich aber dann die MKB zu beiden Zwillingen völlig normal ab, wie überhaupt alle beobachteten MKB reibungslos funktionierten.

Auch zur Nachgeburt dreht sich die Kalbende um, oft schon, wenn diese noch heraushängend am Boden schleift. Dabei begann die Kalbende in sieben Fällen bereits vor dem Abgang an der Nachgeburt zu fressen, in 18 Fällen innerhalb weniger Minuten nach dem Abgang und in den übrigen sechs von total 31 beobachteten Fällen erst viel später oder nicht.

### Beschäftigung der Kalbenden mit fremden Schwangerschaftsprodukten

Mit dem Einsetzen der Geburt (Eröffnung) und besonders in den oben beschriebenen Teilstadien b) und c), also bei geöffnetem Individualbereich, wurde beobachtet, daß die Kalbenden zu Embryonalhautstücken, Fruchtwasser und Nachgeburten von anderen Kühen in ähnlicher Art Kontakt aufnehmen wie mit den entsprechenden eigenen Produkten, das heißt sie beriechen, auflecken und fressen. Auch mit den zufällig anwesenden fremden Kälbern nahmen die Kalbenden stets mindestens olfaktorischen Kontakt auf, und zwar erstmals bei der Geburt des fremden und dann wieder nach dem Einsetzen der Eröffnungswehen und besonders in den beschriebenen Teilstadien b) und c). Oft war zu bemerken, daß fremde ältere Kälber auf Distanz (wenige Meter) attraktiv wirkten, dann aber abgewehrt wurden, wenn sie auf Schnupper- und Berührungsnähe herangekommen waren.

### Das erste Saugen

Das erste Saugen des Neugeborenen fand 27mal in fünf Stunden postpartum ohne fremde Hilfe bei der eigenen Mutter statt, dreimal zuerst an einer fremden Kuh, und sechsmal mußte nachgeholfen werden. Die größeren und kleineren Schwierigkeiten und Verzögerungen in den insgesamt 36 Fällen ergaben sich einerseits durch Artgenossen in der zu engen Box, was zu Verwirrung und generellem Abwehrverhalten der Kalbenden führte, andererseits durch fehlende Geschicklichkeit des Kalbes gegenüber unförmigem Euter sowie zu großen und steifen Zitzen, weiter durch Unruhe und Nervosität der Kuh infolge von Kitzligkeit und Euterdruck.

### Schlußfolgerungen

Ungefähr mit dem Einsetzen der Wehen nehmen die Kalbenden Kontakt auf zu Objekten, die sie vorher nicht beachteten: Es sind dies alle Produkte aus dem Uterus, nämlich Fruchtwasser, Embryonalhäute, Nachgeburt und vor allem Kälber und zwar alle, ungeachtet ihrer Herkunft. Diese Kontaktaufnahmen bestehen in Beriechen, Belecken - Auflecken - Ablecken sowie Fressen. Die Kontakte mit den eigenen Schwangerschaftsprodukten sind im allgemeinen intensiver als die mit den fremden.

Bemerkenswert ist, daß die Art der Kontaktaufnahme mit allem, auch mit dem Kalb, ähnlich ist: Auch von diesem wird zum Beispiel ganz deutlich Fruchtwasser abgeleckt und werden Embryonalhautstücke weggefressen. Erst nachher geht der Kontakt in Pflegelecken über, das zunehmend persönlicher adressiert wirkt. Die toten Produkte, einschließlich damit kontaminierte Streu, werden aufgefressen, zum Kalb dagegen entwickelt sich aus der Produktaufnahme eine meist dauerhafte Beziehung, die MKB. Zum eigenen Kalb geht das fast immer problemlos, bei fremden Kälbern wird sie meist durch verschiedene Störfaktoren verhindert (Mutter des Kalbes, menschliches Eingreifen, Verwirrung). Um das ungestörte Verhalten gegenüber fremden Kälbern beobachten zu können, mußten wir diese ohne ihre Mütter zu vorbestimmten Zeiten in die Abkalbebox

geben. Dies war möglich, weil ein Teil der Herde als Ammenkuhherde geführt wird, was zudem die Überprüfung der Verhältnisse in einem späteren Zeitpunkt in der Herde gestattete.

### Experimente

Durch Zusetzen von Kälbern in verschiedenen Stadien der Geburt konnten einige Experimente durchgeführt werden; deren Ergebnisse sind aus der Tabelle ersichtlich (Nummern der Stadien wie oben).

Stadium	1b) Blasensprung	2b) Partus	3b) Nachgeburtsabgang	Total
Anzahl fremder Kälber ...				
... zugesetzt	4	2	5	11
... durch die Kalbende berochen	4	2	5	11
... durch die Kalbende geleckt	3	2	4	9
... an der Kalbenden saugend	2	2	3	7

Es zeigt sich somit, daß das Verhalten, das normalerweise gegenüber dem eigenen Kalb abläuft, sich häufig auch gegenüber fremden Kälbern abspielt, die zu einer bestimmten Zeit erscheinen:

Alle zwischen Eröffnungswehen und Fressen der Nachgeburt zugesetzten Kälber wurden berochen. Die meisten wurden spontan beleckt und einige sogar gesäugt, wenn auch in etlichen Fällen Saughilfe geleistet werden mußte. Diese kann aber auch beim eigenen Kalb durchaus nötig sein. Das anale Be lecken des saugenden Kalbes durch die Kuh konnte jedoch nicht beobachtet werden.

### Diskussion der Ergebnisse

#### Statistik

Eine statistische Auswertung wurde nicht vorgenommen, da die Zahlen sehr klein sind und nur diese vorläufige Mitteilung rechtfertigen, besonders weil

- der untersuchte Bestand rassenmäßig, erfahrungsmäßig und laktationsmäßig/altersmäßig sehr heterogen ist;
- die zugesetzten Kälber hinsichtlich Rasse, Alter, Gewöhnung an den Menschen als Nahrungsspender und "Präparierung" für das Experiment sehr unterschiedlich sind;
- die Geburten hinsichtlich Schwere und Hilfestellung eine sehr breite Streuung aufwiesen und sowohl Trächtigkeitsdauer wie Geburtsgewichte sehr unterschiedlich waren.

#### Stufen der Kontaktaufnahme mit fremden Kälbern

- Beriechen ist gegenüber jedem auftauchenden Objekt zu beobachten.
- Schon das Erkundungslecken erfolgt nicht in jedem Fall gegenüber fremden Kälbern. Wenn es auftrat, so zuerst meist an feuchten Fehlstellen.
- Daraus entwickelte sich dann meist das Pflegelecken. Dies werteten wir vorerst als Zeichen dafür, daß das Kalb in den zu diesem Zeitpunkt geöffneten Individualbereich aufgenommen wird.
- Gegenüber dem Suchen und den Saugversuchen des fremden Kalbes wird dann vermehrt Abwehrverhalten zu beobachten (auch gegenüber dem eigenen Kalb ein kritisches Stadium!), so daß zugunsten einer Beziehungsaufnahme oder auch nur Duldung eingegriffen werden mußte.
- Auch wenn die Kuh das fremde Kalb in der Abkalbebox ohne weiteres saugen ließ (ohne vorherige Zwangsmaßnahmen), zeigte sich dann in der Herde etwa, daß es sich bei der Beziehung nur um eine Duldung handelte (gegenüber dem eigenen Kalb nicht beobachteter Fall).
- Beim eigenen Kalb wurde in den ersten Stunden (und Tagen) häufig das anale Beleckern durch die säugende Kuh beobachtet. Gegenüber fremden Kälbern konnten wir es nicht beobachten.

Das Pflegelecken könnte demnach als notwendiges, aber nicht hinreichendes Zeichen zu werten sein, die spezielle Form des analen Beleckens zum Säugen wäre dann ein hinreichendes, aber vielleicht nicht notwendiges Zeichen für eine MKB oder Adoptivbeziehung.

#### Schwierigkeiten beim Zusetzen

Die Nachgeburt ist so attraktiv (sie führt sogar zur momentanen Vernachlässigung des eigenen Kalbes), daß sie jede Kontaktaufnahme mit einem in diesem Zeitpunkt zugesetzten Kalb verhindert; für die Experimente mußte sie entfernt werden. Erstaunlicherweise wirkt das eigene Neugeborene nicht

gleichermaßen ausschließend wie die Nachgeburt, so daß das eigene und das fremde Kalb abwechslungsweise geleckt werden.

Das trockene Fell älterer Zusatzkälber verhindert oft die Beziehungsaufnahme, da das Lecken meist erst durch feuchte Fellstellen ausgelöst wird. Dies machte eine Kontamination mit Fruchtwasser und Embryonalhautstücken notwendig.

Die lebhaft spielenden und sogar angreifenden älteren Zusatzkälber verwirren die Kalbende und führen zu Abwehr und Ablehnung. Deshalb wurden diese Kälber, wenn möglich, mit Rompun gedämpft.

Die tagelange Konditionierung der älteren Zusatzkälber auf den Menschen infolge der Eimertränkung seit der Geburt machte oft langwierige Übungen notwendig, damit sich das Zusatzkalb überhaupt an die Kuh heranmachte, die Milchquelle entdeckte und dann wegen des Erfolges dort weitersuchte.

### Schlußfolgerungen

Nach den bisherigen Beobachtungen spielen folgende Faktoren für die Annahme eines Kalbes durch Kühe eine Rolle:

#### Der Zustand

Der Idealzustand eines Kalbes, zu dem eine Mutter-Kind-Beziehung entstehen soll, ist der des Neugeborenen. Wir schließen dies daraus, daß Neugeborene, gleich welcher Herkunft, von vor dem Beginn der Wehen bis längere Zeit nach dem Abgang der Nachgeburt und auch neben dem eigenen Kalb oder anstelle desselben die Pflegehandlungen auszulösen vermögen, was durch ältere Kälber nicht während dieses ganzen Zeitraumes der Fall ist. Die Kontamination mit Fruchtwasser und die Dämpfung mit Rompun bedeuten Angleichungen älterer Kälber an diesen Idealzustand.

#### Der Zeitpunkt

Die idealen Zeitpunkte sind jeweils nach dem Abgehen eines der verschiedenen Schwangerschaftsprodukte anzusetzen. Wir schließen dies daraus, daß sich Kalbende zu diesen Zeiten jeweils spontan auch älteren Kälbern zuwenden, was sie während der Wehen, vor der Eröffnung und längere Zeit nach dem Abgang der Nachgeburt nicht tun.

#### Die Herkunft

Die Herkunft spielt offensichtlich keine große Rolle für die Kontaktnahme mit einem Kalb (oder anderem Schwangerschaftsprodukt). Wir schließen dies daraus, daß Kontakte mit einem Schwangerschaftsprodukt eigener Herkunft die Adoption eines Neugeborenen fremder Herkunft nicht behinderten (und umgekehrt!) und daß auch die Annahme eines fremden Kalbes die Annahme des eigenen Kalbes oder das Fressen der eigenen Nachgeburt nicht beeinträchtigten (oder umgekehrt!).

### Eine Kontamination

Die Kontamination mit eigenem oder fremdem Fruchtwasser usw. fördert in der Zeit außerhalb des Geburtsgeschehens die Adoption eines fremden Kalbes kaum. Dies scheint deswegen der Fall zu sein, weil der hiermit postulierte Annahme-Mechanismus nicht in Funktion ist.

Das würde auch erklären, warum aus der Praxis derart widersprüchliche Nachrichten bekannt werden über Erfolg und Nichterfolg beim Zusetzen von Ersatzkälbern; einmal, daß alles Einreiben mit Körpersubstanzen des zu ersetzenden (Harn, Kot, Fellabrieb, Speichel usw.) zu keiner Annahme führt (wenn dies zu lange nach der Geburt geschieht), und auf der anderen Seite, daß ohne irgendwelche Maßnahmen die schönsten Erfolge erzielt werden (wenn man noch in der sensiblen Periode der Geburt wirken kann).

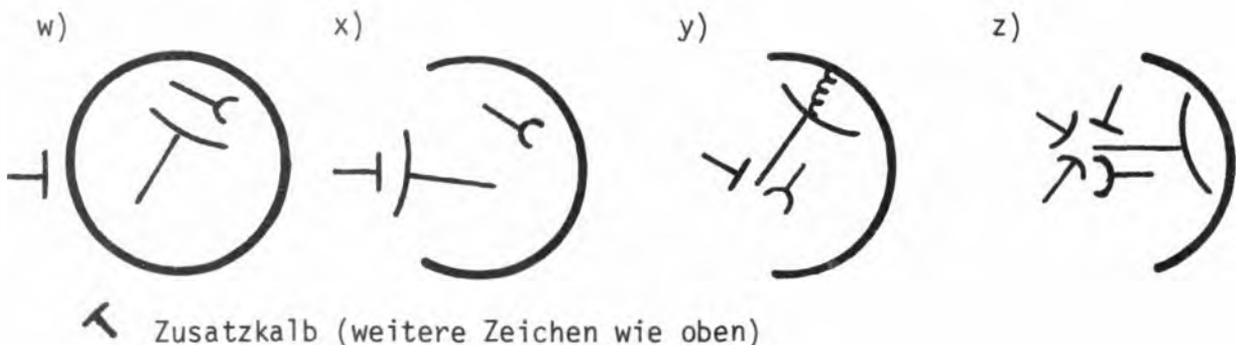
Dagegen scheint der Mechanismus dann in Funktion zu bleiben, wenn z.B. bei einer Totgeburt aus irgendwelchen Gründen keine MKB zu einem Ersatzkalb zustandekommt; denn wir konnten in einem solchen Fall beobachten, daß die Kuh vier Tage nach dem eigenen Abkalben ein fremdes Neugeborenes adoptierte.

### Zusetz-Methoden

Die bisher praktizierte Methode für die Zugabe von Ammenkälbern führt höchstens zu einer Duldung, aber andererseits sicher zu einem gestörten Kontrollsystem in der Herde. Die geschilderten Beobachtungen und Experimente ermöglichen es, dort eine andere einzusetzen, wo Adoptivbeziehungen angestrebt werden.

Bisherige Methode für das Zusetzen von Kälbern: Aufbrechen und Zerstören des bereits geschlossenen Individualbereiches durch Zwangmaßnahmen:

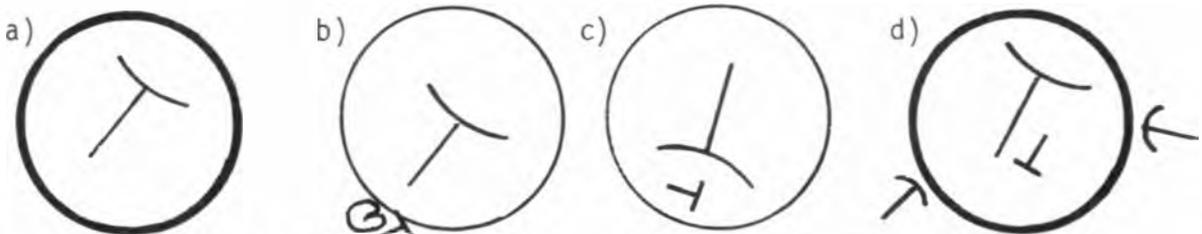
Stadium 4) (nach längst abgeschlossener Geburt)



- w) Das Zusatzkalb wird zugesetzt, kann aber nicht ohne weiteres in den Individualbereich der Kuh (mit ihrem eigenen Kalb) eintreten.
- x) Die Kuh stellt sich gegen das Zusatzkalb, wenn es nun mit Gewalt in ihren Individualbereich (d.h. vor allem ans Euter) gebracht wird.
- y) Die Kuh wird angebunden und sogar gefesselt, damit sie das saugende Kalb nicht abwehren kann. Es saugt aber nicht in der normalen verkehrtparallelen Stellung, da die Kuh unruhig ist und sich wehrt. Diese Angewöhnung erfordert wiederholte beaufsichtigte Saugakte. Die Prozedur zieht sich über mehrere Tage hin.
- z) Die Kuh wird soweit gebracht, daß sie das Zusatzkalb am Euter duldet, häufig aber nur, wenn ihr eigenes Kalb auch saugt. Der Individualbereich ist aber durch die Zwangsmaßnahmen praktisch aufgelöst (deshalb kann das Zusatzkalb überhaupt saugen), so daß alle Kälber der Herde geduldet werden und an der Kuh saugen können: wir haben die in der Einleitung dargestellte Situation für eine Ammenkuhherde.

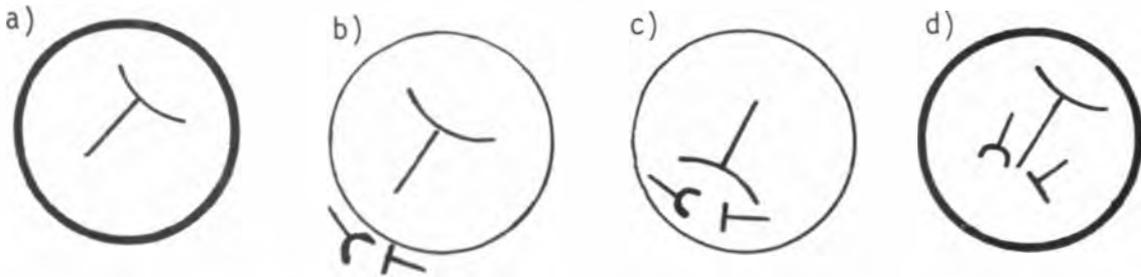
Neue Methode unter Ausnützung der natürlichen Öffnung des Individualbereichs für das Einschmuggeln von Zusatzkälbern:

im Stadium 1) (ähnlich der Zwillingsgeburt, wobei das eigene Kalb das zweitgeborene darstellt)



- b) Das Zusatzkalb wird in Kontakt mit dem beim Blasensprung abgehenden Uterusinhalt gebracht und so der Kuh präsentiert.
- c) Die Kalbende beschäftigt sich mit dem abgegangenen Uterusinhalt und damit auch mit dem Zusatzkalb; sie beginnt es zu lecken.
- d) Das Zusatzkalb versucht an der Kalbenden zu saugen und wird adoptiert. Partus und Nachgeburt ändern diese Adoptivbeziehung nicht mehr.

im Stadium 2) (theoretisch: gleichzeitige Geburt zweier Kälber)

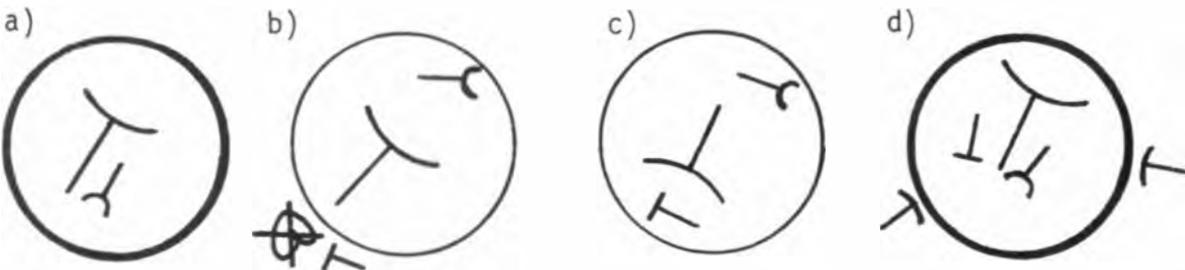


b) Im Moment des Partus wird das Zusatzkalb beigegeben, möglichst in Kontakt mit Fruchtwasser und dem Neugeborenen.

c) Die Kuh bezieht das Zusatzkalb in ihre Pflege mit ein.

d) Das Zusatzkalb wird zusammen mit dem eigenen in den Individualbereich der Kuh aufgenommen; es ist adoptiert.

im Stadium 3) (ähnlich der Zwillingsgeburt, wobei das eigene Kalb das erstgeborene darstellt mit einem sehr langen Intervall zum zweiten)



b) Die abgegangene Nachgeburt wird durch das Zusatzkalb ersetzt, dieses wird, wenn möglich, zuerst mit ihr in Kontakt gebracht, damit es feuchte Fellstellen aufweist.

c) Die Kuh nimmt sich anstelle der Nachgeburt des Zusatzkalbes an.

d) Das Zusatzkalb wird zusätzlich zum eigenen Kalb in den Individualbereich der Kuh aufgenommen, adoptiert.

Die praktische Durchführbarkeit dieser neuen Methode

bleibt zu diskutieren und zu erproben. Jedenfalls ist der Arbeitsaufwand nicht größer als bei der erstgenannten. Aber selbst wenn mit einer gewissen Mißerfolgsquote gerechnet werden muß, läßt sich immer noch eine Duldung erreichen.

Die Beschaffung der notwendigen und möglichst jungen Zusatzkälber auf Vorrat wird ein organisatorisches und ökonomisches Problem sein. Wir glauben aber, daß sich ein Aufwand in dieser Richtung lohnt, wenn es dadurch möglich wird,

- in einer Mutterkuhherde abgegangene Kälber zu ersetzen, ohne daß dabei das aus Mutter-Kind-Einheiten bestehende Kontrollsystem der Herde gestört wird;
- auch in einer Mutterkuhherde die häufig vorhandene Milchleistung durch ein Zusatzkalb besser auszunützen;
- in einer Ammenkuhherde die Zusatzkälber mit einem bedeutend geringeren Arbeitsaufwand (für Zusetzen und Kontrolle) einzufügen.

#### Literaturangaben

- HÖNERMUND, G.: Das individuelle und soziale Verhalten von Rindern bei Kamphaltung in Südwestafrika. Diss. Gießen 1969.
- NAAKTGEBOREN, C.;  
E. J. SLIJPER: Biologie der Geburt. Hamburg und Berlin 1970 (Verlag Paul Parey).
- Le NEINDRE, P.; J.P. GAREL: Etude des relation mère-jeune chez les bovins domestiques. Biol. of Beh. 2 (1977), S. 39-49.
- SCHLOETH, R.: Über die Mutter-Kind-Beziehungen beim halb-wilden Camargue-Rind. Säugetierk. Mitt. 4 (1958), S. 145-150.

## Die Farbe als Kriterium der Partnerwahl bei Tauben

H. P. SANDER; H. H. SAMBRAUS

LORENZ stellte 1935 in einer grundlegenden Publikation heraus, daß Prägung nur auf überindividuelle, artkennzeichnende Merkmale stattfindet. Das bedeutet, daß nicht nur auf eine artfremde Amme, sondern auf deren ganze Spezies geprägt wird. Zufallsbeobachtungen ließen es fraglich erscheinen, ob dies allgemein gilt. Dieser Aspekt der Prägung sollte deshalb an einer Haustierart überprüft werden.

Prägung offenbart sich am eindeutigsten im Paarungsverhalten, und zwar in der Partnerbindung. Am günstigsten schien es deshalb, eine Tierart heranzuziehen, die eine Paarbindung eingeht. Das trifft bei den üblichen Haustierspezies nur für die Taube zu.

### Material und Methodik

Von einer Taubenrasse (Chinatauben) wurden zur Aufzucht unserer Versuchstiere zwei Farbschläge (schwarze und weiße) in Volieren so gehalten, daß sie einander nicht sehen konnten. Die Jungen konnten also während der Aufzuchtperiode nur Artgenossen ihrer Farbe sehen.

In der Zeit von Juli bis November 1977 schlüpften 130 Jungtauben. Von ihnen wurden nur 82 reinfarbige Tiere behalten. Die übrigen wurden entfernt, sobald erkennbar war, daß sie nicht reinfarbig schwarz oder weiß waren. Kurz vor dem Flüggerwerden im Alter von vier Wochen wurden die Tauben von den Eltern entfernt und in eine Voliere mit den ihrer Farbe entsprechenden Jungtieren gesetzt.

In zwei von den Volieren getrennten Einzelkäfigen wurden von zwei "gemischtfarbigen" Taubenpärchen aus untergeschobenen Eiern im Spätherbst insgesamt vier reinfarbige Jungtiere aufgezogen, die nach dem Absetzen von ihren Zieheltern, den ihrer Farbe entsprechenden Altersgenossen in den Volieren zugesellt wurden. Diese vier Jungtiere waren allesamt Weibchen, und zwar drei weiße und ein schwarzes. Damit standen insgesamt 86 Versuchstiere zur Verfügung. Ende Dezember 1977 wurden diese Tiere nach Geschlechtern getrennt, um eine Paarbildung und damit eine mögliche Konditionierung vor Versuchsbeginn zu verhindern. Somit waren die Tiere jetzt, nach Farbe und Geschlechtern getrennt, auf vier Volieren verteilt: Sie gliederten sich auf in 26 schwarze und weiße männliche, sowie 16 schwarze und 29 weiße weibliche.

## Ergebnisse

### Versuch 1

Im nächsten Frühling wurden alle Tiere zweimal einer Wahlsituation ausgesetzt. Für diesen Zweck wurde ein Kasten gebaut mit einer Grundfläche von 105 x 73 cm und einer Höhe von 60 cm. In die hinteren Ecken dieses Kastens wurden Gitterboxen eingebaut, die bei der Testung der männlichen Versuchstiere mit jeweils einer weiblichen Alttaube beider Farbschläge beschickt wurden. Bei der Prüfung der weiblichen Versuchstauben geschah das entsprechende mit männlichen Alttuben.

Die Testtiere wurden einzeln in den Wahlkästen gesetzt und für die Dauer von vier Minuten wurde beobachtet, an welche Alttaube die Testtaube ihr Werbeverhalten richtete. Dieser Versuch wurde nach einiger Zeit wiederholt. Diesmal fand die Testtaube andere Alttuben als Wahlpartner vor, wobei sich der ihr in der Farbe entsprechende Rassegenosse im Käfig der anderen Kasten-ecke befand.

Sämtliche Versuchstiere richteten ihr Werbeverhalten ausschließlich an den angebotenen Artgenossen, der ihre Farbe besaß. Im allgemeinen setzte eine Reaktion bei den weiblichen bereits nach 10 - 20 Sekunden und bei den männlichen nach 20 - 80 Sekunden ein.

### Versuch 2

Im nächsten Versuch wurden zwei Volieren mit 20 beziehungsweise 18 Tauben besetzt, und zwar nach folgendem Schema:

- a) 5 schwarze männliche, 5 weiße männliche, 5 schwarze weibliche,  
5 weiße weibliche
- b) 5 schwarze männliche, 4 weiße männliche, 5 schwarze weibliche,  
4 weiße weibliche

Bewertet wurde die Paarbildung, und zwar nach der Eiablage. In jeder Voliere standen den Tauben 12 Nistzellen zur Verfügung. Alle Tiere verpaarten sich so, daß ausschließlich Paare mit Tauben gleicher Farbe zustande kamen, das heißt, zehn rein schwarze und neun rein weiße Paare. Nach der Eiablage wurden die Tiere wieder nach Geschlecht und Farbe getrennt.

### Versuch 3

In einem weiteren Test sollte geprüft werden, inwieweit die in Versuch 1 nachgewiesene Farbpräferenz rückgängig gemacht werden kann. Der Versuch wurde mit 24 Tieren in zwei Volieren durchgeführt. Jede Voliere enthielt jeweils drei schwarze und weiße männliche sowie jeweils drei schwarze und weiße weibliche. Besondere Vorrichtungen an den Nistkästen in den Volieren ermöglichten eine Zwangspaarung. Dadurch konnten alle Tiere mit einem andersfarbigen Partner verpaart werden; es entstanden also insgesamt zwölf gemischtfarbige Paare.

Nach drei Tagen war die Zwangspaarung so fest, daß die Einsperrgitter an den Nistzellen entfernt wurden. Die Tiere konnten sich von nun an frei in der Voliere bewegen. Alle Paare schritten zur Brut. Nachdem sie die Jungen aufgezogen hatten, wurden die Elterntiere für 16 Tage nach Farbe und Geschlecht getrennt. Anschließend konnten sich die Tiere frei verpaaren. Dabei trafen die weiblichen Tauben der einen Voliere auf die männlichen ehemals zwangsverpaarten Tiere der anderen Voliere, allerdings bewußt in einer ihnen bisher unbekanntem Voliere. Durch diese Maßnahme konnten sich keine "Ex-Partner" treffen, von denen sonst anzunehmen war, daß sie sich wieder miteinander verpaaren würden.

In jeder Voliere standen den Tieren zwölf Nistzellen zur Auswahl. Nach zehn Tagen hatten sich alle Paare eine Nistzelle erobert, das Ergebnis konnte abgelesen werden. In einer Voliere hatten sich drei schwarze und drei weiße reinfarbige Paare gebildet, während sich in der anderen vier reinfarbige und ein gemischtfarbiges (schwarz männliches und weiß weibliches) Paar zusammengefunden hatten. Übrig blieben dort eine unverpaarte schwarze Täubin und ein unverpaarter weißer Täuber, der mit gelegentlichen Werbungsversuchen bei den verpaarten weißen Täubinnen sein Glück versuchte.

Die mit dem schwarzen Täuber verpaarte weiße Täubin war eines von den vier erwähnten Weibchen, die im Spätherbst 1977 von zwei "gemischtfarbigen" Taubenpärchen aus untergeschobenen Eiern erbrütet und aufgezogen worden waren. Die weiße Täubin wurde fünf Tage aus der Voliere entfernt und anschließend wieder zurückgebracht. Schon nach zweitägiger Abwesenheit hatte sich ihr schwarzer Täuber mit der bisher unverpaarten schwarzen Täubin in der Nistzelle des Täubers niedergelassen. Nach ihrer Rückkehr vertrieb die weiße Täubin ihre schwarze Rivalin aus dem Nest. Der schwarze Täuber folgte jedoch der gleichfarbigen Täubin und begann mit ihr in einer anderen Nistzelle fleißig mit dem Nestbau. Gelegentlich besuchte er seine weiße Ex-Täubin. Bei zwei Besuchen wurde eine Kopulation der beiden Ex-Partner beobachtet, an die sich die Vertreibung der gerade begatteten weißen Täubin durch den schwarzen Täuber anschloß. Er selber kehrte dann wieder zu seiner schwarzen Täubin zurück.

#### Versuch 4

Vorweg sei erwähnt, daß von den im ersten Versuch eingesetzten 86 Tieren für die unter 2) und 3) beschriebenen Versuche lediglich 62 Tiere gebraucht wurden. Die übrig gebliebenen 24 Tiere (14 weiße weibliche und zehn schwarze männliche) wurden in der Zeit der Versuche, an denen sie nicht beteiligt waren, als Gruppe von drei bis vier Tieren nach Geschlechtern getrennt in Käfigen gehalten. Sie hatten also keine Gelegenheit, sich fest zu verpaaren, ein Gelege zu erbrüten und Junge aufzuziehen.

In dem nun beschriebenen Versuch wurden alle 86 Tiere eingesetzt. Sie wurden in der im ersten Versuch bereits beschriebenen Vorrichtung einer Wahlsituation unterworfen, bei der sie zwischen einer andersfarbigen Taube der

gleichen Rasse (Chinesen-Taube) und einer gleichfarbigen Taube einer anderen Rasse (King-Taube) wählen konnten.

King-Tauben unterscheiden sich von Chinesen-Tauben erheblich durch die Art der Befiederung, Kopf- und Schnabelform, die Schwanzhaltung und besonders durch ihre erstaunliche Größe. Chinesen-Tauben sind dagegen sehr zierlich. Die Versuchszeit pro Taube betrug wieder vier Minuten.

Viele Tiere zeigten keinerlei Reaktion, aber alle "Reagenten" richteten ihr Werbeverhalten ausschließlich an den gleichfarbigen Wahlpartner, der bei dieser Versuchsanordnung immer nur die King-Taube sein konnte. Da es zwischen den weiblichen und männlichen Versuchstieren in der Länge der Reaktionszeit und der Anzahl der Reagenten erhebliche Unterschiede gab, wird das Ergebnis in der Tabelle nach Geschlechtern getrennt dargestellt.

#### weibliche Tauben

Gruppe	bisher eingesetzt in Versuch	Anzahl der Tiere	Reaktion auf		keine Reaktion
			Chinesentaube (andersfarbig)	Kingtaube (gleichfarbig)	
A	1 + 2	19	0	19	0
B	1 + 3	12	0	5	7
C	1	14	0	14	0

#### männliche Tauben

Gruppe	bisher eingesetzt in Versuch	Anzahl der Tiere	Reaktion auf		keine Reaktion
			Chinesentaube (andersfarbig)	Kingtaube (gleichfarbig)	
A	1 + 2	19	0	0	19
B	1 + 3	12	0	4	8
C	1	10	0	8	2

Bei den weiblichen Tieren richteten alle Tauben der Gruppe A (eingesetzt in Versuch 1 + 2) und sämtliche Tauben der Gruppe C (außer in Versuch 1 nicht vorher eingesetzt, bisher keine Gelegenheit, sich fest zu verpaaren) ihr Werbeverhalten ausschließlich an den gleichfarbigen Kingtäuber. Dabei hatten

die Tiere der Gruppe C eine deutlich kürzere Reaktionszeit als die der Gruppe A. Von den zwölf Tauben der Gruppe B (vorher eingesetzt in Versuch 1 + 3) zeigten sieben Tiere nach Ablauf der Beobachtungszeit keine Reaktion.

Von den 19 männlichen Tieren der Gruppe A reagierte nicht ein einziges, während von den zwölf Täubern der Gruppe B vier Tiere und von den zehn Täubern der Gruppe C acht Täuber eine eindeutige Reaktion zeigten. Vergleicht man das Ergebnis der weiblichen mit dem der männlichen Versuchstiere, so fällt auf, daß bei beiden Geschlechtern die Tiere der Gruppe C den höchsten Anteil an Reagenten und die kürzeste Reaktionszeit hatten. Bisher unverpaarte Tiere zeigten also die stärkste Tendenz, sich mit gleichfarbigen Artgenossen zu verpaaren. Möglicherweise hatten die vorher bereits verpaarten Täuber der Gruppe A aufgrund ihrer Erfahrung eine zu starke Erwartung an Farbe und Größe.

### Zusammenfassung

1. Nach entsprechender Aufzucht und Haltung richteten sich die adulten Tauben bei der Paarbildung nach der Farbe des Partners.
2. Derartige Tiere ließen sich allerdings mit einem andersfarbigen Partner zwangsverpaaren.
3. Die Zwangsverpaarung hob die Farbpräferenz nicht auf; bei späterer freier Verpaarungsmöglichkeit wurde wieder ein gleichfarbiger Partner vorgezogen.
4. Im Zweifachwahlversuch mit einem andersfarbigen Tier der gleichen Rasse und einem erheblich größeren Tier gleicher Farbe wurde nie der Rassegenosse angebalzt.
5. Ob dieses Phänomen neutral als Farbpräferenz oder aber als Prägung bezeichnet werden sollte, scheint bei dem ins Fließen geratenen Prägungsbegriff eine Frage der Definition zu sein.

### Literaturangaben

LORENZ, K.:

Der Kumpan in der Umwelt des Vogels.

J. Ornithol. 83 (1935), S. 137-213 und 289-413.

## Tiergerechte Zootierhaltung - Grundsätzliches und Beispiele

---

D. STUMPF

### Einleitung

Vor allem im Zusammenhang mit der Nutztierhaltung wird über das Adjektiv "tiergerecht" seit einiger Zeit heftig diskutiert. Während die eine Seite unseren Nutztieren eine schnelle, durch Selektion zu erzielende Anpassung an modernste Haltungsformen zutrauen möchte, bleibt die Gegenseite eher zurückhaltend und räumt den Haustieren gewisse unabdingbare Verhaltensbedürfnisse ein. Ich möchte im folgenden darlegen, wie sich diese Problematik im modernen Zoologischen Garten stellt.

Infolge gewissenloser Bejagung und weltweit zunehmender Zerstörung von Lebensräumen durch den Menschen ist das Überleben zahlreicher Tier- und Pflanzenarten in Frage gestellt. Viele Arten sind bereits für immer verlorengegangen, andere werden ihnen bald folgen. Obwohl die Zoos heute bei dieser Entwicklung eine untergeordnete Rolle spielen dürften, nimmt für sie die Last der Verantwortung dennoch stetig zu: Sie erhalten je länger je mehr die Aufgabe, ökologische Zusammenhänge aufzuzeigen sowie Verständnis, Liebe und Engagement für nicht-menschliche Lebensformen zu wecken. Gleichzeitig erwächst daraus auch das Gebot, nicht weiterhin durch unverantwortbare Fangaufträge das Aussterben in Freiheit zu fördern. Im Gegenteil, die Zoos sollen möglichst zur Erhaltung bedrohter Arten beitragen; sollen mithelfen, dem heutigen Menschen zu zeigen, was durch sein Tun Gefahr läuft, für immer zu verschwinden: unzählige Tier- und Pflanzenarten - und letztlich auch er selbst.

Damit ein Zoo diese Aufgabe erfüllen kann, muß er aber dieses in seine Obhut genommene Leben möglichst unverfälscht und natürlich zeigen, so, wie es sich in Freiheit abspielt. Alles andere widerspricht dem gesetzten Ziel. Davon abgesehen, sollten wir uns allein durch die heutige Tierschutz-Ethik sowie unter dem Eindruck neuester tierpsychologischer Erkenntnisse verpflichtet fühlen, jedem Tier, welches wir in unsere Pflege nehmen, würdige Daseinsbedingungen zu gewähren. Die eingangs angesprochene Frage stellt sich im Zoo deshalb folgendermaßen: Inwiefern gelingt es uns, die Haltungsbedingungen im Zoo an die Ansprüche der betreffenden Wildtiere anzupassen?

Welche Vorstellungen fallen nun unter die oben erwähnte Bezeichnung "möglichst natürlich" und wie lassen sie sich im Zoo verwirklichen? Darunter verstehe ich eine ethologisch-ökologisch artgemäße Haltung. Das heißt, daß sich die Wildtiere im Zoo entsprechend ihrer biologischen Bedingungen entfalten können. Dazu gehören ein angepaßter Biotop, der dem Tier ein Ausleben ihm innewohnender Verhaltensweisen ermöglicht, das entsprechende Klima, die

spezifische Fütterung und so weiter. Leider muß hier gleich angefügt werden, daß sich im Zoo das Optimum kaum zu erreichen lassen wird; aber das maximal Mögliche muß auf jeden Fall verwirklicht werden.

Lassen Sie mich im folgenden die Situation im heutigen Zoo beleuchten und anschließend einige Richtlinien für die Zukunft formulieren.

### Vergangenheit bis Gegenwart

Praktisch in jedem Zoo finden sich heute alte Tiergehege und Gebäude, die zu einer Zeit erstellt worden waren, als das Wort "tiergerecht" noch ein Fremdwort war. Man plante vorwiegend nach menschlichen Gesichtspunkten (man erinnere sich an Moschee- und Jägerhaus-Bauten). Solche Anlagen lassen oft elementarste Bedürfnisse ihrer Bewohner unbefriedigt und sollten demnach so schnell wie möglich ersetzt werden (eine Modernisierung ist selten zweckmäßig und sehr teuer).

Eine zweite Kategorie umfaßt Einrichtungen, die in den letzten 15 Jahren erbaut wurden. Bei ihnen wurden zwar bereits einige ethologische und ökologische Kenntnisse berücksichtigt, meist allerdings mit mangelhafter Konsequenz. Wir finden hier die eigentlichen Zoo-Sorgenkinder vor. Eine Anpassung an neueste Erkenntnisse ist vielfach kompliziert, zu teuer oder überhaupt unmöglich, ein Neubau verfrüht. In diesen Fällen bleibt nichts anderes übrig, als nachträglich noch jede kleinste Verbesserung vorzunehmen (s. Kap. "Zukunft").

Damit stoßen wir auf einen wichtigen Grundsatz für den Zoo der Zukunft: Die qualitative Verbesserung bestehender Anlagen muß vor dem quantitativen Ausbau eines Zoos Vorrang haben. Erweiterungen und Neuanschaffungen sollten in der Regel nicht finanzielles oder organisatorisches Hemmnis für qualitative Anpassungen bestehender Gehege sein. Nur so läßt sich in einem Zoo das Gesamtniveau an tiergerechter Haltung anheben.

### Zukunft

Im Falle einer Zoo-Erweiterung (und bei den erwähnten Modifikationen) ist folgendes zu beachten: Soll eine Tierart neu angeschafft werden, so ist selbstverständlich zuerst abzuklären, ob ihr Zustand in Freiheit (aktuell und Zukunftsaussichten) und bisherige Zoo-Erfahrungen eine Haltung verantworten oder gar angezeigt erscheinen lassen (auf diese spezielle Problematik gehe ich hier nicht näher ein). Angenommen, aus Gründen des Artenschutzes steht einer Anschaffung nichts entgegen, dann folgt als nächster Schritt ein weiterer, für die tiergerechte Zootierhaltung äußerst wichtiger Punkt: die rechtzeitige Planung einer neuen Anlage. Gemeint ist damit, daß es nicht mehr angeht, zuerst mit dem Bau eines Antilopenhauses zu beginnen und sich erst dann zu überlegen, mit welchen Arten die Boxen nun besetzt werden könnten. Nein, zuerst sind die Arten festzulegen, und entsprechend ist dann der Bau zu gestalten. Eine rechtzeitige ethologisch-ökologische

Planung ist eminent wichtig, denn wenn bei einem Neubau wieder mangelhaft geplant wird, dann schaffen wir uns neue "Sorgenkinder" an und gelangen nicht ans gesteckte Ziel.

Vor Baubeginn müssen demnach Biologie, Ökologie und Verhalten der betreffenden Art anhand der Literatur über das Freileben und über vorhandene Zoo-Erfahrungen genau studiert werden. Diese Studien dienen dann als Grundlage für die Realisierung eines den Tieren gut angepaßten Geheges. Meiner Ansicht nach soll dabei ein möglichst natürliches Gesamtbild angestrebt werden. Es ist stets zu untersuchen, inwiefern den Tieren "Originalsituationen" geboten werden können. Zum Beispiel ist ein etwas größeres Gehege besser als ein zur Abreaktion von Lokomotions-Aktivität angebrachtes Laufrad. Genauso ergibt ein hohler Baumstamm ein schöneres Bild als eine entsprechende Eternitbox (selbstverständlich wählen wir in jedem Fall das dem Tier am besten angepaßte Hilfsmittel, auch wenn dieses künstlich sein sollte). Ich wehre mich lediglich gegen übermäßigen Einsatz technischer Elemente, da diese den naturhaften Eindruck oft unnötig beeinträchtigen.

Für keineswegs unangebracht halte ich hingegen als weitere Maßnahmen zur Aktivierung und Beschäftigung von Zootieren die seit langem angewandte Dressur sowie das Spiel. So werden zum Beispiel im Zoo Basel die Afrikanischen Elefanten bereits seit 25 Jahren dressiert. Die tägliche Vorführung in der Arena, der Einsatz als Arbeitstiere sowie das Elefantenreiten für Kinder bietet den Elefanten Abwechslung und die nötigen Tagesmärsche. Desgleichen werden in Basel neben anderen auch die Seelöwen und sogar die überaus seltenen Somali-Wildesel dressiert. Spiel ist vor allem im Zusammenhang mit Menschenaffen bekannt. Auch damit erreicht man eine Strukturierung des Tagesablaufs.

Allerdings haben sowohl Dressur als auch Spiel ihre Vor- und Nachteile. Vorteile neben der Aktivierung sind die bessere Gewöhnung an den Menschen (Zähmung) und die reduzierte Unfallgefahr. Zahme Tiere lassen sich in der Regel besser umsetzen und tierärztlich betreuen. Die verringerte Scheu und eine eventuelle Bindung an den Pfleger können aber auch als Verlust an natürlichem Verhalten betrachtet werden und so unserem Grundziel entgegenstehen. Dressur und Spiel sind deshalb eigentlich nur in den Fällen angebracht, in denen eine sinnvolle Tagesaktivität mit naturgemäßen Vorkehrungen nicht erreichbar ist.

Natürlich sind wir uns bei all diesen Überlegungen bewußt, daß wir nie alle Verhaltensbedürfnisse und Lebensansprüche unserer Pfleglinge werden befriedigen und respektieren können. Ein gewisses Maß an Verhaltensverlusten und -reduktionen werden wir im Zoo leider immer in Kauf nehmen müssen. Genauso sind genetische Domestikationserscheinungen langfristig nicht zu vermeiden. Diese dürfen aber auf keinen Fall gefördert werden. Schwächliche Jungtiere sollte man in Zukunft vermehrt sterben lassen; Unterarten sind zu respektieren und sollen nicht miteinander zu einer Einheits-Art verkreuzt

werden; Sonderlinge wie weiße Tiger und andere sollen nicht fortgepflanzt oder eingekreuzt werden.

Anhand der erfolgten Neubau-Studien kann es sich nun auch herausstellen, daß den Ansprüchen der ins Auge gefaßten Art nur in unbefriedigendem Maße Genüge getan werden kann. In einem solchen Fall ist außer bei begründeten Ausnahmen auf die Haltung dieser Wildtierart zu verzichten! Diese Entscheidung wird nie einfach sein; sie hängt von derart vielen Kriterien ab, daß dazu keine allgemein gültigen Richtlinien angegeben werden können und sollen. Es genügt der Hinweis, daß hauptsächlich die Einstellung der Verantwortlichen richtungsweisend wirkt: Je nachdem, ob Artenschutz- oder zum Beispiel Prestige-Motive im Vordergrund stehen, wird die Wahl unterschiedlich getroffen werden.

Bei unbefriedigender Ausgangslage dürfen Ausnahmen eigentlich nur im Sinne seriöser Notaktionen zur Erhaltung unmittelbar bedrohter Arten zugelassen werden. Dabei liegt eine gewisse Betonung auf dem Wort "seriös"; das Wegfangen letzter Exemplare und ihre anschließende Zucht in einem Zoo verdienen den Namen "Artenschutz" in der Regel nicht. Im Falle eines sich notwendig erweisenden Verzichts ist die Artenwahl neu zu treffen und das ganze Procedere zu wiederholen.

### Schlußbetrachtung

1. Mit tiergerechter Zootierhaltung im dargelegten Sinne erstreben wir ausgeglichene, physisch wie psychisch gesunde Tiere, die mit ihrer "künstlich-natürlichen" Zoo-Umwelt möglichst umfassend in Einklang stehen. Dies deckt sich auch mit den Anforderungen eines modernen Tierschutzes.
2. Wir erreichen damit eine Ausweitung des Verhaltensspektrums. Dies wird sich auch auf die Fortpflanzung positiv auswirken: Nachzuchten dürften noch häufiger werden - ein willkommener Beitrag zur Erhaltung bedrohter Arten.
3. Damit ist aber noch ein weiterer, bisher zu wenig beachteter Punkt verbunden: Indem wir den Tieren in Gefangenschaft die Möglichkeit geben, ihre angeborenen Dispositionen in größerem Maße auszuleben, retten wir auch die entsprechenden Verhaltensweisen in den Zoo hinüber. Wir erweitern so den Artenschutz um den Begriff des Verhaltensschutzes. Die Bewahrung aussterbender Arten wird ganzheitlicher, sie umfaßt nicht nur ihre Physis.
4. Unter solchen Konditionen gehaltene Wildtiere stehen dem Leben in Freiheit näher und sind besser geeignet, beim Besucher Verständnis und Liebe zur nichtmenschlichen Kreatur zu erwecken. Dies wird sowohl den Tieren in Freiheit oder Gefangenschaft als auch den Zoologischen Gärten selbst zugute kommen.

5. Aktivere Tiere bieten dem Besucher mehr Erlebnisse, ein Zoobesuch wird damit auch für anspruchsloseres Publikum attraktiver. Daraus resultierende Mehreinnahmen auf Grund höherer Besucherzahlen bringen der Zoo-  
kasse in qualitative Verbesserungen investiertes Geld zumindest teilweise wieder zurück.
6. Moderne, tiergerechte Wildtierhaltung dürfte die öffentliche Meinung über Zoologische Gärten nur positiv beeinflussen.

Tiergerechte Zootierhaltung bringt sowohl für die Tiere als auch für die Zoologischen Gärten entscheidende Vorteile. Alle Verantwortlichen und die Öffentlichkeit seien hiermit aufgerufen, die Verwirklichung eines ersten "ökologischen Gartens" in Angriff zu nehmen.

10 Jahre Freiburger Tagung - 10 Jahre angewandte Ethologie bei Haustieren

---

M. C. SCHLICHTING

Seit 1969 ist die auf vorwiegend ethologische Fragestellungen der Haltung von Haustieren, insbesondere auch von landwirtschaftlichen Nutztieren ausgerichtete Fachtagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. zur Tradition geworden und unter der Kurzform Freiburger Tagung auch international bekannt.

Eine zusammenfassende Betrachtung dieser ethologisch-fachlich ausgerichteten Arbeit der letzten Jahre in Freiburg muß auch vor dem Hintergrund der Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung in diesem Zeitraum erfolgen. Die Bewertung und Beurteilung neuzeitlicher Haltungssysteme hat in den letzten Jahren eine Wandlung erfahren. Zusätzlich zu den bisher üblichen naturwissenschaftlichen und ökonomischen Beurteilungskriterien sind zunehmend biologische Maßstäbe des Tierverhaltens in die Bewertung mit einbezogen worden. Dies hat seine Gründe. Die Nutzbarmachung der Produktionsleistung unserer Haustierhaltung schließt eine Begrenzung der Bewegungsfreiheit und teilweise auch eine Einschränkung artgemäßer Verhaltensweisen ein. Den Abschluß der Haustierwerdung bildet eine fast künstliche Haltungsumwelt, die unseren Nutztieren heute als Lebensraum geboten wird. Diese moderne Haltungsumwelt berücksichtigt alle Erkenntnisse, die die Tiere gesund und leistungsfähig erhalten. Die dabei bisher vertretene Meinung, daß Leistungsfähigkeit und Gesundheit auch Wohlbefinden einschließen, ist jedoch ins Wanken geraten. Biologen und Ethologen sprechen von einer Einschränkung des Wohlbefindens auch bei Haltungssystemen, die äußerlich keine Beeinträchtigung der Gesundheit aufweisen. Schließlich hat auch das neue Tierschutzgesetz von 1972 dazu beigetragen, daß ethische Gesichtspunkte mehr und mehr in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung Berücksichtigung finden. Dieser ethische Tierschutzgedanke verlangt, daß die durch eine moderne Haltungsumwelt gegebenenfalls hervorgerufenen Störungen wieder zu beseitigen sind. Das hat schließlich dazu geführt, daß neuzeitliche Stallformen in ihren Planungskriterien jetzt auch durch ethologische Parameter verstärkt werden. Verhaltensbezogene Merkmale sollen zur Klärung der Frage beitragen, ob die moderne Nutztierhaltung tatsächlich das Wohlbefinden der Tiere vermeidbar einschränkt oder welche Haltungssysteme als tiergemäß zu bezeichnen sind. Inwieweit dies heute schon möglich ist, versuchten und versuchen auch die Tagungen in Freiburg zu analysieren.

Als Beurteilungskriterien für den Vergleich von Haltungssystemen unter ethologischen Gesichtspunkten kommen vor allem bewegungsaktive Merkmale in Betracht. Dabei kann die optimale Dauer oder der günstige Verlauf von entsprechenden Bewegungsaktivitäten festgehalten werden. Gleichzeitig können soziale Kontakte verschiedener Tiere zueinander registriert werden. Bei speziellen Tierarten finden zusätzlich auch besondere Merkmale Anwendung. Dies

gilt speziell für die Hühnerhaltung, bei der ethologische Parameter wie Federpicken, Futterpicken, Staubbaden oder andere zusätzlich oder anstelle von nicht verwertbaren Verhaltensmerkmalen in die vergleichende Betrachtung einbezogen werden.

Die vielfachen, detailliert auf biologische Anforderungen bezogene Referate der zurückliegenden Tagungen machen deutlich, daß verhaltensbezogene Merkmale tatsächlich zu der Bewertung von Haltungssystemen oder Teilen davon herangezogen werden können und auch herangezogen werden. Die Verwendung verhaltensbezogener Merkmale stellt allerdings besondere Anforderungen an die Versuchsdurchführung. Drei Begriffe sind dabei entscheidend: die Methode der Beobachtung, die Auswertungsmethode und die Interpretation der festgestellten Unterschiede. Nicht zuletzt deshalb ist im Jahre 1971 eine mehrtägige Tagung nur der Thematik der Methodik gewidmet worden.

Die Bedeutung der Beschäftigung mit solchen tierhaltungsbezogenen Fragen aus biologischer und in diesem Falle verhaltenskundlicher Sicht wird unterstrichen, wenn man einige Daten aus der Nutztierhaltung allgemein in der Bundesrepublik Deutschland betrachtet. So hat sich zum Beispiel die Zahl der Schweine in dem hier bezeichneten Zeitraum in etwa gleichgehalten, die Zahl der Schweinehalter ist jedoch um etwa 25 v.H. zurückgegangen. Eine ähnliche Entwicklung zum größeren Durchschnittsbestand ist auch für den Milchkuhbetrieb festzustellen. Setzen wir hierzu die Entwicklung des Preises in Relation, den der Verbraucher für das Nahrungsmittel Schweinefleisch oder Rindfleisch zu bezahlen hat, so ist festzustellen, daß unter Berücksichtigung des Geldwertes für den Verbraucher ein leichter Preisrückgang bei Schweinefleisch zu verzeichnen ist. Dies soll nur verdeutlichen, daß der Verbraucher heute besser mit wertvollen Nahrungsmittelprodukten zu versorgen ist als vor zehn oder zwanzig Jahren.

Diese im Sinne des Verbrauchers sicher positiv zu bewertende Entwicklung hat natürlich als Hintergrund eine Intensivierung der Haltung, die sich in gewissen Rahmen in der Bestandsentwicklung niederschlägt. Die durchschnittliche Bestandszunahme vollzieht sich in kleinen Schritten. Aber die Zahl der Betriebe, die große Bestände aufweisen, nimmt zu. Die Entwicklung zur Intensivierung hat sozialpolitische und wirtschaftliche Gründe. In Teilbereichen ist man in dieser Entwicklung an bestimmten Grenzen angelangt. Heute werden gesellschaftlich oft andere Einstellungen zu den Dingen unserer Umwelt vertreten.

Letztlich wird aber aus dieser angedeuteten Entwicklung und der vorhandenen Tendenz zur intensiven Tierhaltung die Bedeutung der Thematik der Freiburger Tagungen unterstrichen. Die Gesunderhaltung der Tiere und die Erhaltung funktionsfähiger und tiergemäßer Haltungssysteme setzen voraus, daß alle an dieser Fragestellung beteiligten Disziplinen zusammenarbeiten. Diese koordinierende Aktivität ist ein Verdienst der Freiburger Tagungen, die in erster Linie fachbereichsübergreifend arbeiten. Eine Durchsicht der Beiträge

in den letzten Tagungsberichten macht deutlich, daß Impulse von dieser gemeinsamen Diskussion ausgegangen sind.

Von den zehn Tagungen liegen acht offizielle Berichte vor, von denen jedoch der größte Teil schon vergriffen ist. Darin sind 117 Fachbeiträge enthalten, von denen 63 v.H. der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung und 23 v.H. der sonstigen Haltung von Nutztieren, Zootieren und freilebenden Wildtieren zuzuordnen sind; 14 v.H. der Referate dieser zurückliegenden Jahre haben sich mit Grundlagenfragen auseinandergesetzt, und hierzu sind zum Beispiel grundlegende methodische Überlegungen zu zählen (1971) und Definitionen zu der Frage, was unter 'tiergemäß' zu verstehen ist (1975).

Vorträge, die sich mit der landwirtschaftlichen Tierhaltung befaßten, lassen deutlich erkennen, daß es immer mehr konkrete Ansätze gibt, mit Hilfe von ethologischen Untersuchungs-Parametern bestimmte Detailverbesserungen für die Haltungsumwelt unserer Nutztiere zu entwickeln. Hier seien Beispiele genannt: Zum einen ist das die Entwicklung einer freßgerechten Krippe für Rinder und die Entwicklung von Tränkebecken für Rind und Schwein, zum andern wie die Zuordnung von Bewegungsräumen (Funktionsbereichen) im Raum- und Funktionsprogramm einer Gebäudeplanung.

Letztlich sind damit auch Anstöße für eine solche Institution gegeben, der der Autor dieses Beitrages angehört, die koordinierend wirkt und alle Argumente, die für die agrartechnische Entwicklung von Bedeutung sind, zusammenträgt. Diese Bedeutung ist allgemein anerkannt, so daß die Veröffentlichung der Tagungsberichte seit zwei Jahren auch in die offizielle Schriftenreihe des KTBL übernommen wurde und sich einer großen Nachfrage erfreut.

Die Tagung hat im Verlaufe der letzten zehn Jahre aber nicht nur fachlich konkrete Ansätze gebracht. Es haben sich auch Auswirkungen auf die Hochschulausbildung gezeigt in dem Sinne, daß an den verschiedenen veterinärmedizinischen und landwirtschaftlichen Fakultäten mehr und mehr ethologische Fragestellungen in Forschung und Lehre zur Anwendung kommen.

Darüber hinaus hat der Stil dieser Arbeitstagung ebenfalls einen besonderen Standard erfahren, der in drei Sätzen zusammengefaßt werden kann.

1. Die Freiburger Tagung ist zu einem Treffpunkt geworden, an dem über neuere wissenschaftliche Arbeiten der angewandten Verhaltenskunde ausführlich diskutiert werden kann.
2. Die Arbeitstagung ist nicht auf eine Fachdisziplin beschränkt, sondern durch interdisziplinäre Zusammenarbeit gekennzeichnet.
3. Es geht in Freiburg um das relativierende Argument bei komplexer Betrachtungsweise des Haltungsgeschehens.

Gerade die letzte Aussage bedeutet, daß hier Biologen, insbesondere Ethologen, Veterinärmediziner, Landwirte, Techniker und Ökonomen voneinander lernen können. Damit ist die Freiburger Tagung zu einer Plattform für die sachliche Auseinandersetzung über den Problemkreis der angewandten Verhaltenskunde geworden. Zehn Jahre Freiburg bedeuten also zehn Jahre Wachsen im Bewußtsein des Miteinander der verschiedenen Fachdisziplinen, die alle am gleichen Ziel arbeiten: mit dem Nutztier der Gesellschaft zu dienen. Dies geschieht in der Zootierhaltung durch die Präsentation und auch Weitererhaltung spezieller Tierarten, dies geschieht in der Nutztierhaltung durch die Produktion von Nahrungsmitteln, und dies geschieht in der Veterinärmedizin durch die Gesunderhaltung von Haustieren ganz allgemein.

Als Teilnehmer dieser Tagungen kann man sich nur wünschen, daß der Stil dieser Arbeit, der durch die hervorragende Tagungsorganisation durch Dr. K. ZEEB geprägt ist, beibehalten werden kann. Dies ist um so bedeutungsvoller, je mehr in einer breiten Öffentlichkeit Fragen des Tierschutzes diskutiert werden.

Auch die 10. Tagung hat gezeigt, daß die Kombination von grundlegenden Betrachtungen mit der Berichterstattung über spezielle Forschungsergebnisse sinnvoll ist. 1978 zogen sich Aspekte der Verhaltensgenetik wie ein roter Faden durch die Beiträge. Zwei Grundsatzreferate bildeten den Auftakt; in ihnen wurde ein breites Spektrum der Selektionsmöglichkeiten vorgeführt, aber auch deren Grenzen aufgezeigt. Die unterschiedlichen Heritabilitäten verschiedener Verhaltensmerkmale lassen die zukünftigen Arbeitsansätze auch auf diesem Teilgebiet der Ethologie erahnen. Interessant und notwendig ist dabei auch die Diskussion von vier grundsätzlichen Fragen:

1. Ist die Selektion auf Verhaltensmerkmale ethisch verantwortbar (im Sinne eines Wegzüchtens artspezifischer Merkmale)? Diese Frage ist zumindest nicht verneint worden.
2. Wenn die erste Frage bejaht wird, hat es überhaupt einen Sinn, so zu selektieren? Dies kann wohl gerade in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Erbliehkeitsgraden und von unterschiedlichen beziehungsweise zum Teil unbekanntem genetischen Interaktionen nur für jeden speziellen Fall beantwortet werden.
3. Mit welchen Genotyp-Umwelt-Interaktionen ist bei Verhaltensmerkmalen zu rechnen? Diese Frage ist 1978 vorerst ausgeklammert worden; hier ist noch manche Arbeit zu erwarten.
4. Ist auf ein Merkmal gezielt oder auf Merkmalskomplexe zu selektieren? Die Beantwortung dieser Frage ist in der Tendenz dahingehend zusammenzufassen, daß eine mehrfaktorielle Selektion die Züchtung flexibler gestaltet und nicht auf Jahre hinaus Zuchtziele festschreibt.

Zehn Jahre Internationale Arbeitstagungen angewandter Ethologie bei Haustieren sind zehn Jahre Dialog. Es ist allen Beteiligten an dieser Tagung zu wünschen, daß dieser Dialog weiterhin beibehalten werden kann, um zukünftig verstärkt konkrete Ergebnisse und klare Definitionen für die Tierhaltung zu erhalten; das Umsetzen angemessener biologischer Forderungen in die Praxis der Haltung muß gewährleistet sein. Schließlich muß noch betont werden, daß auch über die Arbeit der Freiburger Tagung Ansätze für Entscheidungshilfen der Verwaltungspraxis geliefert werden können, die den politischen Zwängen der Rechtssetzung und der öffentlichen Diskussion ausgesetzt ist.

Weitere KTBL-Veröffentlichungen

KTBL-Schriften

Nr.

- |     |                                  |  |
|-----|----------------------------------|--|
| 174 | REINER, W.M.                     | Verhaltensforschung bei Nutztieren<br>324 S., 2 Abb., 1974, 24 DM  |
| 185 | ANTONY, J.                       | Zur Ökonomik landwirtschaftlicher und<br>gewerblicher Schweineproduktion<br>326 S., 70 Tab., 14 Abb., 1974, 35 DM  |
| 188 | HOYER, H.                        | Möglichkeiten landwirtschaftlicher Fischproduktion<br>und Nutzung landwirtschaftlicher Gewässer<br>272 S., 14 Abb., 12 Tab., 1975, 28 DM                         |
| 191 | SCHLICHTING, M.                  | Fähigkeiten und Einflüsse des Betreuungspersonals<br>in der Milchproduktion<br>153 S., 4 Abb., 33 Tab., 1975, 18 DM (vergriffen)                                 |
| 200 | SCHIRZ, St.                      | Abluftreinigungsverfahren in der Intensiv-<br>tierhaltung<br>198 S., 70 Abb., 29 Tab., 1975, 28 DM   |
| 205 | MARTEN, J.;<br>Van den WEGHE, H. | Schweineproduktion in den Niederlanden<br>69 S., 39 Abb., 18 Tab., 1976, 8 DM  |
| 208 | PFLUG, R.                        | Geburtsverhalten von Sauen und Verhaltensweisen<br>ihrer Ferkel<br>174 S., 82 Abb., 20 Tab., 1976, 25 DM   |
| 211 | EYSEL, H.                        | Rechtsfragen zum Umweltschutz<br>126 S., 1977, 26 DM   |
| 214 | BOEGE, H.                        | Bauanleitung für Boxenständerställe<br>116 S., 1977, 18 DM   |
| 216 | MÖLLER-LOHMANN,<br>F.            | Milchproduktion im Einzelbetrieb und in der<br>Gemeinschaft<br>102 S., 4 Abb., 11 Tab., 1977, 12 DM  |
| 217 | Autorenteam                      | Probleme der modernen Melktechnik<br>118 S., 61 Abb., 4 Tab., 1977, 18 DM  |
| 219 | Autorenteam                      | Verwertung von Mistüberschüssen in der<br>Landwirtschaft<br>94 S., 32 Abb., 18 Tab., 1977, 15 DM   |
| 221 | Autorenteam                      | Bauen für die Bullenmast<br>Bundeswettbewerb Landwirtschaftliches Bauen 1976/77<br>154 S., 53 Abb., 2 Tab., 12 Grundrißzeichnungen,<br>10 Lagepläne, 1977, 10 DM |
| 223 | Autorenteam                      | Aktuelle Fragen zur artgerechten Nutztierhaltung<br>194 S., 84 Abb., 12 Tab., 1977, 14 DM  |

- Nr.  
225 LINK, H.                    Gemeinschaftsformen der Milchviehhaltung  
Erfahrungen und Empfehlungen  
100 S., 40 Tab., 1978, 14 DM
- 227 Autorenteam                Neue Haltungsformen in der Ferkelproduktion  
150 S., 50 Abb., 14 Tab., 1978, 18 DM
- 229 BAADER, W.;  
E. DOHNE;  
M. BRENNDÖRFER              Biogas in Theorie und Praxis  
135 S., 36 Abb., 35 Tab., 1978, 17 DM
- 230 RIX, J.                      Transpondergesteuerte Kraftfuttergabe an Milch-  
kühe im Laufstall  
118 S., 28 Abb., 1978, 18 DM
- 232 GEKLE, L.                    Methode zur Planung von Rindviehproduktionsanlagen  
115 S., 18 Abb., 38 Tab., 12 DM
- 233 Autorenteam                Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1977 -  
eine Tagung der deutschen Veterinärmedizinischen Ge-  
sellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung  
224 S., 97 Abb., 33 Tab., 1978, 18 DM
- 234 Autorenteam                Bauen für die Ferkelproduktion  
175 S., 60 Abb., 18 Tab., 1978, 19 DM

#### KTBL-Arbeitspapiere

- Verschiedene Autoren        Produktionstechnische Aspekte der konzentrierten  
Tierhaltung - Vorträge einer KTBL-Tagung  
67 S., 5 Abb., 1973, 5 DM
- KRAUSE, R.;  
P. HUGENROTH u.a.            Direkteinbringung von Flüssigmist  
145 S., 55 Abb., 43 Tab., 9 Diagramme, 1978, 12 DM
- BAADER, W u.a.  
BLANKEN, G.;  
E. GREGOR                      Flüssigmistbehandlung im In- und Ausland  
Flüssigmistlagerung in Lagunen  
206 S., 26 Abb., 65 Tab., 1978, 5 DM

#### KTBL-Kalkulationsunterlagen

- KTBL-Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft - Daten für die Be-  
triebskalkulation in der Landwirtschaft. 9. völlig neu bearbeitete und er-  
weiterte Auflage. 300 S., 1978, 18 DM
- KTBL-Datensammlung für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft  
6. Auflage, 131 Seiten, 1979, 16 DM, ab 10 Exemplare 13 DM
- KTBL-Datensammlung Pferdehaltung - Deutsches Warmblut -  
55 Seiten, 1976, 10 DM

#### KTBL-Arbeitsblätter Landtechnik / Tierische Produktion

- Grundwerk mit 26 Arbeitsblättern, Register, Inhaltsverzeichnis,  
116 Seiten, DIN A 4, Plastiksammelordner, 44 DM



**ISBN 3-7843-1671-9**