

Reihe Tierhaltung, Band 30
Series Animal Management, Vol. 30

Herausgabe und Schriftleitung

Knierim, Ute, Prof. Dr. (seit Band 28)
Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
Universität Kassel
Nordbahnhofstr. 1a
37213 Witzenhausen

Sekretariat:
Karin Stahn
Tel.: +49 (0)5542-9816-41
Fax.: +49 (0)5542-9816-46
e-mail: fnt@wiz.uni-kassel.de
Internet: <http://www.uni-kassel.de/agrar/fnt>

Co-Editoren

Detlef W. Fölsch, em. Prof. Dr. habil.
(Schriftleitung bis Band 27)
Birkenweg 3
37217 Witzenhausen

Bernhard Hörning, Prof. Dr. habil.
Fachgebiet Ökologische Tierhaltung
Fachhochschule Eberswalde
Friedrich-Ebert-Straße 28
16225 Eberswalde

Manuel Schneider, Dr.
Projektbüro! make sense!
Waltherstr. 27
80337 München

Josef Troxler, Prof. Dr.
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärmedizinische Universität Wien
Josef-Baumann-Gasse 1
A-1210 Wien

Beat Wechsler, Prof. Dr. habil.
Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer
und Schweine
Bundesamt für Veterinärwesen
c/o Agroscope ART Tänikon
CH-8356 Tänikon

Bernhard Hörning

Auswirkungen der Zucht auf das Verhalten von Nutztieren

Tierzuchtfonds für artgemäße Tierzucht (Hrsg.)

URN urn:nbn:de:0002-3917
ISBN 978-3-89958-391-5

Autor: **Prof. Dr. habil. Bernhard Hörning**
Fachgebiet Ökologische Tierhaltung,
Fachhochschule Eberswalde
(University of Applied Sciences),
Friedrich-Ebert-Str. 28,
D-16225 Eberswalde,
Email: bhoerning@fh-eberswalde.de

Herausgabe: **Tierzuchtfonds für artgemäße Tierzucht**
Tierzuchtfonds
c/o Zukunftsstiftung Landwirtschaft
Dr. Katharina Reuter
Christstr. 9
44789 Bochum



Tel.: +49 (0)234-5797 202
Fax: +49 (0)234-5797 188
E-Mail: tierzuchtfonds@zs-l.de
Internet: <http://www.tierzuchtfonds.de>

Redaktion: Isabel Boergen, MSc.
Schweisfurth-Stiftung München
Südliches Schlossrondell 1
80638 München
Tel.: +49 (0)89-179595 0
Fax: +49 (0)89-179595 19
Email: info@schweisfurth.de
Internet: <http://www.schweisfurth.de>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar

2008, kassel university press GmbH, Kassel

Bezug über:
kassel university press GmbH
Diagonale 10
34127 Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Druck und Verarbeitung: Unidruckerei der Universität Kassel
Printed in Germany

Herausgeber: Tierzuchtfonds für artgemäße Tierzucht

Die landwirtschaftliche Tierzucht steckt in einer Sackgasse. In den letzten fünfzig Jahren wurde bei der Auswahl und Zucht der Nutztiere ausschließlich auf spezialisierte Höchstleistung fokussiert. Für die Tiere bedeuten diese hohen Leistungsanforderungen eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit, Verhaltensstörungen, Schmerzen und Leiden. Gleichzeitig verschwinden jedes Jahr unwiederbringlich Dutzende von Nutztierassen von unseren Höfen, rund 20 Prozent der etwa 7600 alten Nutztierassen sind vom Aussterben bedroht.

Das hat auch zur Folge, dass bäuerliche Betriebe und biologisch wirtschaftende Landwirte, die ihre Tiere artgemäß halten wollen, massive Probleme haben, geeignete Rassen zu finden, die für eine extensive Haltung überhaupt noch geeignet sind.

Neue Wege sucht und fördert der Tierzuchtfonds: 2004 wurde dieser Spendensammelfonds von der Schweisfurth-Stiftung, dem Deutschen Tierschutzbund, PROVIEH und der Zukunftsstiftung Landwirtschaft gegründet. Sarah Wiener, Fernsehköchin und Unternehmerin, unterstützt als Schirmherrin innovative und praxisorientierte Projekte, die sich für artgemäße Tierzucht einsetzen:

>> Alternativen zum Töten der männlichen Küken

Die Trennung in Lege- und Mastlinien ist die Ursache dafür, dass bei den Legehennen so einseitig auf Legeleistung selektiert wurde, dass sich heute die Mast der männlichen Geschwister ökonomisch nicht lohnt. Daher werden Projekte gefördert, die sich der Zucht auf Zweinutzung widmen, das heißt, die Lege- und Mastleistung beachten. Ebenso hat das Projekt „Geschwisterküken“ zum Ziel, Alternativen zum Kükentöten zu suchen.

>> Je länger, je lieber – Rinderzucht auf Lebensleistung

Die immer kürzer werdende Nutzungsdauer von Milchkühen ist u.a. züchtungsbedingt. Heute lebt eine Kuh der Rasse Holstein Friesian bzw. Deutsche Holstein durchschnittlich weniger als fünf Jahre. Die Arbeitsgemeinschaft für Rinderzucht auf Lebensleistung vermehrt systematisch Tiere mit herausragender Lebensleistung. Erfolg: Viele Herden haben sich in ihrem Gesundheitszustand, der problemlosen Haltung und dauerhaften Leistung deutlich verbessert.

>> Eine Chance für das Schwarzbunte Niederungsrind

Das Schwarzbunte Niederungsrind ist gefährdet – ebenso wie zahlreiche andere regional angepasste Rinderrassen. Aktuell gibt es noch einen Bestand von 1.800 Tieren. Mit seinem kräftigeren Körperbau eignet es sich sowohl als Milchkuh als auch zur Mast und zeichnet sich durch Gesundheit und hohe Lebensleistungen aus. Erfolg: Es steht eine Herde von 70 Schwarzbunten Niederungsrindern an der Gesamthochschule Kassel und es wurde eine Zuchtstrategie für diese Rasse entwickelt. So wurden die Voraussetzungen für die weitere Züchtung und Verbreitung des Schwarzbunten Niederungsrindes geschaffen.

>> Stiere zurück auf die Bauernhöfe

Über 80 Prozent aller Kälber in Milchviehbetrieben stammen aus künstlicher Besamung. Auch im ökologischen Landbau, der natürliche Fortpflanzung ermöglichen möchte, wird überwiegend künstliche Besamung eingesetzt. Demeter begleitet interessierte Bauern bei der Integration von Zuchtbullen auf ihren Höfen. Erfolg: Entwicklung von guten und sicheren Praxislösungen für die Haltung von Bullen und regionaler Austausch von Zuchtbullen und Jungtieren. Die Milchviehhalter gewinnen wieder Kompetenz in der Stieraufzucht und Tierbeurteilung, statt das Zuchtgeschehen weitgehend Zuchtverbänden und Zuchtorganisationen zu überlassen.

Kontakt:

Tierzuchtfonds

c/o Zukunftsstiftung Landwirtschaft

Dr. Katharina Reuter

Christstr. 9

44789 Bochum

Tel.: 0234 5797-202

Fax: 0234 5797-188

E-Mail: tierzuchtfonds@zs-l.de

Internet: <http://www.tierzuchtfonds.de>

Helfen Sie mit, artgemäße Tierzucht zu fördern!

Spendenkonto Nr. 3000 5454

GLS Gemeinschaftsbank eG, BLZ 430 609 67

Kontoinhaber: Zukunftsstiftung Landwirtschaft

Verwendungszweck: Tierzuchtfonds

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	9
2	RAHMENBEDINGUNGEN.....	12
2.1	RECHTSBESTIMMUNGEN	12
2.2	VERHALTEN & GENETIK	16
2.3	STRUKTURDATEN	18
2.3.1	<i>Preise und Konsum.....</i>	<i>18</i>
2.3.2	<i>Bestandsgrößen</i>	<i>21</i>
2.3.3	<i>Konzentration</i>	<i>26</i>
2.3.4	<i>Wirtschaftlichkeit.....</i>	<i>32</i>
3	LEISTUNGSSTEIGERUNGEN	34
3.1	PUTEN	34
3.2	MASTHÄHNCHEN	36
3.3	LEGEHENNEN	37
3.4	SCHWEINE	40
3.5	MILCHKÜHE	42
4	AUSWIRKUNGEN AUF DIE GESUNDHEIT	43
4.1	GEFLÜGEL	43
4.1.1	<i>Puten.....</i>	<i>43</i>
4.1.2	<i>Masthähnchen</i>	<i>46</i>
4.1.3	<i>Legehennen.....</i>	<i>53</i>
4.2	SCHWEINE	56
4.2.1	<i>Mastschweine</i>	<i>56</i>
4.2.2	<i>Zuchtsauen.....</i>	<i>57</i>
4.2.3	<i>Zuchteber.....</i>	<i>59</i>
4.3	RINDER.....	60
4.3.1	<i>Milchkühe</i>	<i>60</i>
4.3.2	<i>Fleischrinder</i>	<i>63</i>
5	ERBLICHKEIT VON VERHALTENSWEISEN	64
5.1	GEFLÜGEL	64
5.2	SCHWEINE	68
5.3	RINDER.....	72
6	SELEKTION AUF VERHALTENSMERKMALE	75
6.1	GEFLÜGEL	77
6.2	SCHWEINE	82
6.3	RINDER.....	83

7	AUSWIRKUNGEN AUF DAS VERHALTEN	83
7.1	GEFLÜGEL	84
7.1.1	<i>Puten</i>	84
7.1.2	<i>Masthähnchen</i>	89
7.1.3	<i>Legehennen</i>	99
7.2	SCHWEINE	101
7.3	RINDER.....	103
7.3.1	<i>Mastrinder</i>	103
7.3.2	<i>Milchkühe</i>	104
8	WEITERE AUSWIRKUNGEN.....	105
8.1	TÖTUNG DER MÄNNLICHEN LEGEHYBRIDKÜKEN.....	105
8.2	RATIONIERTE FÜTTERUNG	105
9	MÖGLICHE LÖSUNGSANSÄTZE	106
9.1.	MANAGEMENTMAßNAHMEN.....	107
9.2	ZÜCHTERISCHE MAßNAHMEN	109
9.3	RECHTLICHE MAßNAHMEN.....	111
10	ZUSAMMENFASSUNG	116
11	LITERATUR.....	119

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer Studie, die 2007 im Auftrag des Tierzuchtfonds für artgemäße Tierzucht e.V., Bochum, erstellt wurde. Die Studie wurde für diese Veröffentlichung überarbeitet.

Es hat bislang erst wenige Ansätze im deutschsprachigen Raum gegeben, die **Zusammenhänge zwischen Leistung und Gesundheit** kritisch zu beleuchten; vor allem in der zweiten Hälfte der 1990-er Jahre. Die Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN) veranstaltete 1996 eine Tagung „Tierzucht und Ethik in der Landwirtschaft“ (Salzburg). Einige Beiträge daraus wurden 1997 in der Tierärztlichen Umschau veröffentlicht. Zwei Fachgruppen der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) führten 1997 gemeinsam eine Tagung „Tierschutz und Tierzucht“ durch (20-22.2.97; FH Nürtingen) (DVG 1997).

Die Zeitschrift Animal Welfare hatte 1999 eine Schwerpunktausgabe zum Thema „Genetics and Animal Welfare“, die Zeitschrift INRA Productions Animales 2002 eine zum Thema „Genetics and Adaptation“ (Nr. 5, Bd. 15), die Zeitschrift Livestock Production Science 2005 eine zu Verhaltensgenetik bei Nutztieren (Bd. 93, Nr. 1).

Insgesamt liegt die meiste Literatur zum Thema Leistung und Verhalten bei Nutztieren zum Geflügel vor, insbesondere zum Mastgeflügel. Hier ist die Intensivhaltung am weitesten fortgeschritten, sodass dort Lösungen besonders dringend erscheinen. Ferner erlauben Hühner auf Grund der hohen Vermehrungsrate und des relativ kurzen Generationserfolges schnelle Zuchterfolge. Hühner waren die erste Tierart, bei der die Vererbungsregeln (Mendel'sche Regeln) demonstriert wurden und sind auch die erste Nutztierart, bei der das komplette Genom sequenziert wurde (z.B. CONSORTIUM 2004, SIEGEL u.a. 2006). Viele Untersuchungen sind auch zu Wachteln durchgeführt worden (insbesondere Selektion auf Verhaltensweisen). Die hohe Vermehrungsrate sowie der geringe Platzbedarf erlaubt rasche Selektionsfortschritte bei diesen kleinen Hausvögeln. Daher wurden diese auch oft als Modell bezeichnet (z.B. von FAURE & MILLS 1998). Zu Schweinen und insbesondere Rindern gibt es hingegen deutlich weniger Arbeiten zur Thematik Leistung und Verhalten.

Der Paragraph 11 (b) des Deutschen Tierschutzgesetzes (TSchG) verbietet so genannte Qualzuchtungen (vgl. Kap. 2.1). Dieser Paragraph wurde bislang vor allem mit unerwünschten Auswirkungen in der Heimtierzucht gesehen (z.B. WEGNER 1991, BARTELS 1995, HERZOG 1997, KÖLLE & HOFFMANN 1997). Bekannt ist, dass die einseitige Selektion auf bestimmte Körpermerkmale bei Heimtieren zu negativen anatomischen Veränderungen und damit zu Gesundheitsproblemen geführt hat, z.B. Atemprobleme bei Doggen oder Hüftgelenkprobleme bei Schäferhunden (OTT 1996).

Im Jahr 1999 wurde ein Sachverständigen-Gutachten durch das BML vorgelegt. Im Juli 2002 setzte Hessen einen Erlass in Kraft, der den Vollzugsbehörden erläutert, welche Rassen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen zu beanstanden sind. Zu diesen Rassen zählen z. B. Hauben tragende Enten (mit Schädeldeformationen gekoppelt), gehörlose weiße Katzen und Nackthunde. Seit Inkrafttreten des Erlasses wurden mehrere Zuchtverbote bei Haubenenten verfügt, die inzwischen rechtskräftig sind. Andere Bundesländer (NRW und Hamburg) planen, ähnliche Erlasse in Kraft zu setzen (LTK Hessen 2003).

Insbesondere von Tierzuchtkreisen wird schon länger gefordert, den Paragraphen 11 b) TSchG auch auf die Nutztierzucht anzuwenden (z.B. RUSCHE 1996, NICKEL 1998, WEGNER 1994, 1997, RUSCHE & KOLAR 2003). Denn die Züchtung auf immer höhere (einseitige) Leistungen hat zu verschiedenen negativen Folgen / unerwünschten Nebenwirkungen geführt (z.B. Gesundheitsstörungen). Prof. BERGMANN (1992b) nennt diese Leistungsabhängige Gesundheitsstörungen, die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) spricht von „korrelierten unerwünschten Selektionsfolgen“. Im Englischen wird von *side effects* gesprochen oder von *correlated responses* (in Abgrenzung zu *direct responses*).

Aber auch von einigen Wissenschaftlern wurde die Anwendung des § 11 b) auf die Nutztierhaltung gefordert. BICKHARDT (1997) sah Handlungsbedarf im Sinne des § 11 b) angesichts der von ihm geschilderten zuchtbedingten Krankheitserscheinungen bei Schweinen. HIRT (1998) folgerte angesichts ihrer Ergebnisse an Mastputen, dass die Schweiz aktiv werden müsste, wenn sie einen ähnlichen Paragraphen wie Deutschland hätte. SIMANTKE und TRIESCHMANN (1995) betrachteten im Auftrag der Hessischen Landes-

beauftragten für den Tierschutz die Hähnchenmast in Deutschland unter diesem Gesichtspunkt.

Der Deutsche Tierärztekongress forderte im Jahr 2003 die Bundesregierung auf, den Paragraphen bzgl. Nutztieren zu konkretisieren (DEUTSCHER TIERÄRZTEKONGRESS 2003). Auch auf europäischer Ebene werden z.T. ähnliche gesetzliche Regulationen gefordert (z.B. MacARTHUR CLARK u.a. 2006).

Auf Initiative des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) hatte die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) eine Arbeitsgruppe beauftragt, Vorschläge für den Bereich der landwirtschaftlichen Nutztierzucht zu erarbeiten (GLODEK 2001; vgl. GLODEK 1997). Die Empfehlung der DGfZ „Zuchtziele der Nutztierzucht unter Tierschutzaspekten“ wurde im Rahmen eines Workshops unter der Moderation des BMVEL durch Vertreter von Tierzucht- und Tierschutzorganisationen diskutiert. Auf der Basis der DGfZ-Empfehlung und der Ergebnisse des Workshops hatte das BMVEL zwischenzeitlich einen Entwurf für Leitlinien über die Zuchtziele in der Nutztierzucht unter Tierschutzaspekten erstellt, die sich in erster Linie an die Tierzuchtorganisationen richten sollen. Ziel war es, die Leitlinien nach nochmaliger Beteiligung der Länder sowie der Verbände zeitnah durch das BMVEL zu veröffentlichen (Tierschutzbericht der Bundesregierung 2005). Dieses Vorhaben wurde jedoch nicht weitergeführt.

Der § 11 b) TSchG bezieht sich zum einen auf die Funktionsfähigkeit von Organen oder Körperteilen im Zusammenhang mit Schmerzen, Leiden oder Schäden (vgl. Kap. 2.1). Die meisten Untersuchungen an Nutztieren lassen sich in diesen Komplex einordnen, da sie negative Auswirkungen der Hochleistungszucht auf die Tiergesundheit behandeln. Der zweite Teil des § 11 b) fand hingegen bislang weniger Beachtung. Hier geht es um die Vermeidung von zuchtbedingten Verhaltensstörungen, die mit Leiden verbunden sind (vgl. Kap. 2.1).

Ziel und Aufbau der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist, entsprechende Untersuchungen zu den Zusammenhängen zwischen Zucht und Verhalten bei Nutztieren zusammenzustellen und aus nutztierethologischer Sicht vergleichend zu bewerten. Ein weiteres Ziel der Arbeit war, Literatur zusammenzutragen, die für künftige vertiefende Auswertungen zur Verfügung steht.

Nach einer Darstellung der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Kap. 2) werden die Leistungssteigerungen bei Geflügel, Schweinen und Rindern dargestellt (Kap. 3). Im Anschluss werden Folgen der Hochleistungszucht auf die Tiergesundheit angesprochen (Kap. 4), weil diese im Kontext einer etwaigen Qualzucht ebenfalls relevant sind bzw. einige Verhaltensänderungen mit bestimmten Krankheitskomplexen verbunden sind (z.B. Bewegungsstörungen mit Beinschäden). Im nächsten Kapitel (Kap. 5) werden beispielhaft Ergebnisse zur Vererbbarkeit von Verhaltensweisen bei Nutztieren aufgeführt, um zunächst Zusammenhänge zwischen Genetik und Verhalten zu belegen. Dies erfolgt anhand von Unterschieden im Verhalten zwischen Rassen oder Schätzungen der Erblichkeitsgrade (Heritabilität) für einzelne Verhaltensweisen. In Kap. 6 werden Untersuchungen zur Selektion auf einzelne Verhaltensweisen bei Nutztieren behandelt, was von Einigen zur Reduzierung von Verhaltensproblemen bei Intensivhaltung propagiert wird. In Kap. 7 werden die Auswirkungen der Hochleistungszucht auf das Verhalten, insbesondere auf Verhaltensstörungen, ausführlich dargestellt. Es schließen sich Schlussfolgerungen für eine Bewertung der dargestellten Ergebnisse an, sowie die Zusammenfassung.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Rechtsbestimmungen

Der Paragraph 11 b) des Deutschen Tierschutzgesetzes (TSchG) verbietet so genannte **Qualzuchtungen**. Auch europäische Rechtstexte enthalten z.T. ähnliche Passagen, wie das Übereinkommen des Europarates zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere sowie die EU-Richtlinie zum Schutz land-

wirtschaftlicher Nutztiere. So heißt es in der Richtlinie 98/58/EG des Rates über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere (v. 20. Juli 1998) unter „Zuchtmethoden“: Tiere dürfen nur zu landwirtschaftlichen Nutzzwecken gehalten werden, wenn aufgrund ihres Genotyps oder Phänotyps berechtigtermaßen davon ausgegangen werden kann, dass die Haltung ihre Gesundheit und ihr Wohlergehen nicht beeinträchtigt.“

Der **Paragraph 11 b) TSchG** lautet:

- Absatz 1: „Es ist verboten, Wirbeltiere zu züchten oder durch bio- oder gentechnische Maßnahmen zu verändern, wenn damit gerechnet werden muss, dass bei den Nachkommen
 - Körperteile oder Organe für den artgemäßen Gebrauch fehlen
 - oder untauglich oder umgestaltet sind und
 - hierdurch Schmerzen, Leiden oder Schäden entstehen.“
- Absatz 2 a): „Es ist verboten, Wirbeltiere zu züchten oder durch bio- oder gentechnische Maßnahmen zu verändern, wenn damit gerechnet werden muss, dass bei den Nachkommen
 - mit Leiden verbundene erblich bedingte Verhaltensstörungen oder
 - mit Leiden verbundene erblich bedingte Aggressionssteigerungen auftreten.“

Im Sinne des letztgenannten Paragraphen sind vor allem zuchtbedingte Auswirkungen auf Verhaltensstörungen wichtig. Verhaltensstörungen (Ethopathien) sind Abweichungen vom Normalverhalten. Dazu gehören sowohl qualitative Abweichungen, d.h. Verhaltensweisen, die im Normalverhalten nicht vorkommen (z.B. Zungenspielen bei Rindern), als auch quantitative Abweichungen vom Normalverhalten (z.B. Häufigkeit oder Dauer einzelner Verhaltensweisen). Sie sind Ausdruck einer Überforderung der evoluierten (im Verlauf der Evolution entstandenen) Verhaltenssteuerung eines Tieres, die durch nicht-adäquate (nicht angemessene) Haltungsbedingungen entsteht. Unterschieden werden können z.B. Stereotypien (rhythmisch wiederholte Verhaltensweisen), Handlungen am Ersatzobjekt (anstelle am eigentlich vorgesehenen), Leerlaufhandlungen (Verhaltensweisen ohne ein adäquates Substrat) und Apathie (WECHSLER 1990, LAWRENCE & RUSHEN 1993, SAMBRAUS 1997).

Zu typischen (qualitativen) Verhaltensstörungen bei Nutztieren zählen:

- Geflügel: Federpicken / Kannibalismus
- Schweine: Stangenbeißen / Leerkauen / Trauern bei Sauen, Gesäugemassage, Schwanz-/Ohrenbeißen bei Absetzferkeln und Mastschweinen
- Rinder: Zungenspielen, pferdeartiges Aufstehen, Hinterhandabliegen, Beknabbern Geschlechtsteile, Harnsaufen

In der amtlichen Begründung zum Tierschutzgesetz heißt es: *Artgemäß* ist eine Haltungsform, wenn sich keine gestörten körperlichen Funktionen feststellen lassen. *Verhaltensgerecht* ist eine Unterbringung, wenn die Verhaltensmuster nicht so eingeschränkt oder verändert werden, daß dadurch Schmerzen, Leiden oder Schäden entstehen (LORZ 1992). Tiergerecht ist ein Haltungssystem laut TSCHANZ (1995) dann, wenn sowohl die Bedingungen für artgemäß, als auch für verhaltensgerecht gegeben sind.

Der § 11 b) enthält auch noch die Begriffe Schmerzen, Leiden und Schäden im Hinblick auf möglicherweise durch die Züchtung umgestalteter oder untauglich gewordenen Körperteile oder Organe. **Schmerzen** sind unangenehme Sinnesempfindungen, die durch innere oder äußere Faktoren entstehen. Sie sind ein Warnzeichen des Organismus, die das Individuum vor (weiteren) Schäden bewahren sollen, indem das Tier versucht, die Schmerzquelle zu meiden. Schmerzen entstehen durch Erregung der Nozizeptoren (Schmerzempfindliche Sinneszellen in der Haut), werden weitergeleitet und im Gehirn verarbeitet. Dies läuft neurophysiologisch zwischen Menschen und Säugetieren ähnlich ab. Vögel verfügen über ein ähnlich komplexes Nervensystem wie Säugetiere. Schmerzen sind sichtbar bzw. messbar an typischen Schmerzáußerungen (vegetativen Veränderungen): Laute, Zittern, Erweiterung der Pupillen, Schweißausbruch, Erhöhung von Herzschlag, Blutdruck oder Atemfrequenz, Gefäßerweiterungen der betroffenen Körperstellen, etc.). Dabei unterscheiden sich akute und chronische Schmerzen teilweise. Auch unterscheiden sich z.T. die Tierarten, so zeigen Schafe keine Lautäußerungen, Schweine hingegen sehr deutliche. Schmerz ist häufig von Emotionen begleitet, die verstärkend oder hemmend auf die Schmerzempfindung wirken (z.B. Angst, Wut, Apathie). Es gibt keine Anpassung

(Gewöhnung) an den Schmerzreiz (LOEFFLER 1990, 1993, 1994, BATESON 1991).

Leiden ist ein eigenständiger Begriff des Tierschutzrechts und bezieht sich auf psychische / seelische Belastungen. Es sind durch Intensität und/oder Dauer von Einwirkungen gesteigerte Unlustgefühle, die zu unerträglicher Qual werden können; und dann sogar zum Tod führen können (z.B. beim Transport von Schlachtschweinen). Zu den Einwirkungen zählen insbesondere solche, welche die Ausübung des art eigenen Verhaltens beeinträchtigen. Beim Auftreten von Verhaltensstörungen wird auf Leiden geschlossen. Leiden kann auch ohne Schmerzen bestehen (nach TEUTSCH 1987). Es ist ein psychischer Zustand, der z.B. von ‚Unlustgefühlen‘ begleitet wird. Diese unangenehme Empfindung ist schwer und hält lange an (BROOM & JOHNSON 1993). Leiden ist mit Verhaltens- und physiologischen Veränderungen verbunden (BROOM 1991).

Unter **Schäden** werden Beeinträchtigungen der körperlichen Unversehrtheit verstanden, die oft durch Leiden oder Schmerzen verursacht wurden (TEUTSCH 1987). In der Nutztierethologie sind vor allem Verletzungen von Bedeutung. Haltungsbedingte Schäden werden auch als Technopathien bezeichnet.

Im Schweizerischen Tierschutzgesetz wird der Begriff **Angst** neben Schmerzen, Leiden und Schäden genannt: „Niemand darf ein Tier in Angst versetzen“ (TEUTSCH 1987). In der Begründung zum Deutschen Tierschutzgesetz von 1986 heißt es: „auch Erscheinungen von Angstzuständen können als Ausdrucksform tierischen Leidens gewertet werden“. Häufig ist Leiden die Folge von Angst. Angst ist der innere Erregungszustand eines Tieres, das sich bedroht fühlt. Angst ist ein Alarmzustand, der die biologische Funktion hat, Energien für Angriff oder Flucht freizusetzen. Es kann aber auch eine Handlungsunfähigkeit resultieren, die ebenfalls das Überleben sichern kann (z.B. Schreckstarre bei Hühnern). Angst hat also wie die Schmerzen eine Schutzfunktion für den Organismus. Angst wird i.d.R. als Unlustgefühl empfunden und kann mit erhöhter Pulsfrequenz und Muskelanspannung einhergehen. Häufig wird sie mit früheren Erfahrungen in Verbindung gebracht oder entsteht in neuen, ungewohnten Situationen. Typische Ausdrucksmittel bei Tieren sind Absetzen kleiner Kot- oder Harnmengen,

Schweißausbrüche, Zittern, Aufstellen der Haare, Aufreißen von Augen, Nase, Mund, bestimmte Lautäußerungen, Zusammendrängen oder Flucht (LOEFFLER 1993, STAUFFACHER 1993).

2.2 Verhalten & Genetik

Das von GRANDIN (1998) herausgegebene Buch gibt eine Übersicht zu Verhaltensgenetik bei Nutztieren. Eine eigene wissenschaftliche Fachzeitschrift zu der Thematik ist Behavior Genetics (allerdings nur wenige Arbeiten zu Nutztieren). Auf dem „World Congress on Genetics Applied to Livestock Production“ gab es regelmäßig einige Beiträge zur Verhaltensgenetik bei Nutztieren (5. Kongress 1994, 6. Kongress 1998, 7. Kongress 2002 (s.u.), 8. Kongress 2006 in Brasilien). Allgemeine Übersichten zur Verhaltensgenetik (nicht nur Nutztiere) finden sich z.B. in den Büchern von FULLER und THOMSON (1960, 1978), HIRSCH (1967), EHRMAN und PARSONS (1976), SCHILCHER (1988), PLOMIN u.a. (1997).

Die **Verhaltensgenetik** (engl. Behavio(u)ral Genetics) beschäftigt sich mit der Vererbung des Verhaltens. Mittlerweile ist unbestritten, dass auch Verhaltensweisen eine erbliche Komponente haben können.

Viele Verhaltensweisen unterliegen einem Einfluss von vielen Genen (polygene Effekte). Dies erschwert eine Identifikation der einzelnen Gene und eine gezielte Züchtung, z.B. durch markergestützte Selektion (Quantitative Trait Loci) (z.B. MORMEDE 2005). Andere hingegen werden nur von einem (monogen) oder wenigen Genen gesteuert (z.B. Bruttrieb). Einzelne Gene können mehrere Auswirkungen haben (Pleiotropie); z.B. könnte ein Gen zwei und mehr Verhaltensweisen beeinflussen. Dies ist von Bedeutung, wenn gezielt auf einzelne Merkmale selektiert werden soll. Dann könnten unerwünschte Nebenwirkungen entstehen.

Der bekannte Nutztierethologe Per JENSEN aus Schweden schrieb 2006: „Es kann ohne Umschweife gesagt werden: Gene kontrollieren das Verhalten und diese Erkenntnis ist eine der großen Erfolge der Ethologie. Peinlicherweise hat die Wissenschaft aber sehr wenige Erkenntnisse, wie diese Kontrolle erreicht wird. Die Verbindung von DNA zu beobachtbarem Verhalten ist mit Ausnahme von wenigen, sehr einfachen Fällen erschwert durch die anscheinend

unzugängliche Komplexität. Da Verhaltensweisen normalerweise durch polygene additive Weise vererbt werden, suchen wir derzeit nach vielen Genen und wir möchten jeweils ihren Beitrag zu der phänotypischen Varianz abschätzen.

Bei beobachteten Verhaltensweisen besteht generell die Schwierigkeit, den erblich bedingten Anteil von dem Umweltbedingten Anteil (Haltung, Fütterung, Management etc.) zu trennen.

Von Bedeutung für die Einschätzung gemessener Effekte sind **Genotyp-Umwelt-Interaktionen**. Dabei geht es um die Frage, wie viel von einem (am Phänotyp) beobachteten Merkmal, d.h. auch Verhaltensweisen, durch die Genetik und wie viel durch die Umgebung beeinflusst wird.

Unterschieden werden genetische (Beziehungen zwischen zwei Leistungsmerkmalen) bzw. phänotypische (Beziehungen zwischen zwei Merkmalen des Phänotyps) Korrelationen. Korrelationen können zwischen 0 und 1 liegen. Je näher der Zahlenwert an 1 liegt, umso höher ist die Korrelation (d.h. umso stärker die Beziehung. Wird dem Zahlenwert ein Minuszeichen vorgestellt, spricht man von einer negativen Korrelation (d.h. der eine Parameter fällt, wenn der andere ansteigt). Bei positiven Korrelationen steigen beide Parameter an.

In der Tierzucht (oder Biologie) wird mit dem **Erblichkeitsgrad** (Heritabilität) der erblich bedingte Anteil eines (Leistungs-)Merkmals ausgedrückt. Der hierfür verwendete Zahlenwert h^2 liegt zwischen 0 und 1. Je höher er ist, umso höher ist der erblich bedingte Anteil. Merkmale mit einem höheren Erblichkeitsgrad führen bei Selektion zu einem schnelleren Selektionserfolg (Zuchtfortschritt). Zu beachten ist, dass der errechnete Wert nur für die Population (Tiergruppe) gilt, in der er errechnet wurde. Die Heritabilität wird durch aufwändige populationsgenetische Verfahren geschätzt (z.B. über die Verwandtschaftsverhältnisse; genetische und phänotypische Korrelationen)

Einige Verhaltensweisen haben einen hohen Erblichkeitsgrad, z.B. das erste Saugen bei Neugeborenen oder das Flehmen von männlichen Tieren. Andere Verhaltensweisen haben einen mittleren Erblichkeitsgrad, z.B. der Nestbau von Sauen vor dem Abferkeln. Hier werden angeborene Anteile durch zunehmende Erfahrung (Lernen) mit fortschreitenden Wurfzahlen ergänzt. Bei weiteren Verhaltensweisen ist der Erblichkeitsgrad sehr niedrig, d.h. diese werden sehr stark durch Lernen bestimmt, z.B. Werkzeuggebrauch. Bei

einigen Verhaltensweisen gibt es sehr komplexe Interaktionen zwischen angeborenen und erlernten Komponenten (z.B. Vogelgesang).

Auch bestehen Unterschiede innerhalb einzelner Funktionskreise des Verhaltens: so sind Verhaltensweisen der Nahrungssuche (z.B. Auswahl geeigneter Pflanzen) stärker durch Lernen beeinflusst als solche der Nahrungsaufnahme (z.B. Abschlucken). Ersteres macht die Tiere anpassungsfähig für verschiedene Umwelten.

Die Bestrebungen einer Selektion auf Verhaltensmerkmale könnten in der Zukunft forciert werden durch genauere Methoden. In neuerer Zeit werden mit molekulargenetischen Methoden Gensequenzen analysiert mit dem Ziel, Gene zu identifizieren (Quantitative Trait Loci: QTL), um nachfolgend daraus Marker für gezielte Selektionen entwickeln zu können (Übersicht bei WELLER 2001). Diese **Genomanalysen** finden zunehmend Anwendung auch für Verhaltensweisen (Übersicht bei FLINT 2003). Dies gilt auch für Nutztiere: „Heutige Genomanalysen zusammen mit Verhaltensanalysen können helfen, robustere und nachhaltigere Hennen in der Zukunft zu züchten“ (JENSEN & ANDERSSON 2005). JENSEN (2006) nennt diesen Ansatz *behaviour genomics* (wohl in Abgrenzung zu *behaviour genetics*)

ABASHT u.a. (2006) geben eine Übersicht über die bei Hühnern gefunden **QTL** (vgl. www.animalgenome.org/QTLdb/chicken.html). Laut BUITENHUIS u.a. (2005) wurden bei Geflügel bereits insgesamt 30 QTL für Verhaltensreaktionen nachgewiesen.

2.3 Strukturdaten

2.3.1 Preise und Konsum

In diesem Abschnitt werden kurz die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen angesprochen, damit die in Kap. 3 beschriebenen, züchterisch bedingten Leistungssteigerungen verständlich werden. In der Nutztierhaltung hat in den letzten Jahrzehnten eine intensive Züchtung auf immer höhere Leistungen stattgefunden. Ein Grund hierfür waren die kontinuierlich **sinkenden Erzeugerpreise** (s.u.), wodurch die Landwirte gezwungen waren, diese durch eine höhere Produktmenge zu kompensieren. Dies wurde erreicht durch

steigende Leistungen je Einzeltier und Haltung von mehr Tieren je Betrieb (Bestandsaufstockungen).

Die **Erzeugerpreise**, d.h. die Erlöse für die Landwirte, sind in den letzten 50 – 60 Jahren nur wenig gestiegen, teilweise sogar gesunken (Tab. 1). Da sich jedoch die meisten Lebenshaltungskosten kontinuierlich erhöhten, bedeutete die genannte Preisentwicklung für die Landwirte real starke Einkommenseinbußen. Parallel stiegen die durchschnittlichen Löhne in der Bevölkerung stark an und demzufolge sank der Anteil, den die Privathaushalte für Lebensmittel ausgaben, kontinuierlich (Tab. 1). Der Anteil, den die Verbraucher für Lebensmittel ausgaben, sank demzufolge stetig (Tab. 1). 2005 betrug er nur noch 10,2 %.

Tab. 1: Entwicklung ausgewählter Erzeugerpreise für die Landwirte, der Arbeitslöhne (Industriearbeiter) und des Anteils der Lebensmittel an den Ausgaben der Privathaushalte (aus KLOHN & WINDHORST 2003, erg.)

	Weizen (€/kg)	Milch (€/kg)	Schweine (€/kg)	Eier (€/kg)	Löhne (€/Std.)	Anteil Lebensmittel (%)
1950	0,17	0,12	1,24	1,58	0,65	43,4
1960	0,21	0,17	1,23	1,67	1,27	35,4
1970	0,20	0,21	1,12	1,27	2,68	26,0
1980	0,26	0,32	1,40	1,53	5,51	19,6
1990	0,19	0,31	1,18	1,30	8,12	14,4
2000	0,12	0,31	1,22	1,34	11,36	11,8
2005	0,096	0,297	1,05	0,75		10,2

Die durchschnittlichen Bruttolöhne je Arbeitnehmer betrugen 2005 2.210 € im Monat. Davon standen je nach Betrachtungsweise (des Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten) zwischen 1.320 und 1.570 € für privaten Konsum zur Verfügung. Mit **Kaufkraft** wird in den amtlichen Verbrauchsstatistiken die Produktmenge bezeichnet, die mit einem durchschnittlichen Stundenlohn gekauft werden kann. Die Kaufkraft für tierische Lebensmittel ist seit Jahrzehnten kontinuierlich gestiegen (Tab. 2), d.h. die Lebensmittel sind real immer billiger geworden.

Tab. 2: Kaufkraftentwicklung: notwendige Arbeitszeit eines Industriearbeiters (in Min.) für den Erwerb von 1 kg tierischer Lebensmittel im früheren Bundesgebiet (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten, versch. Jahrgänge)

	Milch	Käse ¹	Butter	Rindfleisch	Schweinefleisch ²	Hähnchenfleisch	Wurst ³	Eier (10 St.)
1970	8,5	76,3	85,9	115,0	96,2	45,8	94,6	21,8
1980	6,4	61,5	52,1	87,2	62,4	27,7	73,7	14,1
1990	4,9	47,9	32,0	69,1	45,7	18,9	63,2	10,0
2000	3,3	30,8	21,2	51,3	33,3	12,0	53,4	7,6
2005	2,7	24,3	15,2	32,7	21,3	7,3		3,6

¹ Gouda, Edamer, ² Kotelett, ³ Jagdwurst

Der **Pro-Kopf-Verbrauch** an tierischen Produkten (Fleisch, Wurst, Eier, Milch, Milchprodukte) stieg aufgrund der fallenden Preise lange Zeit an. Er ist seit einiger Zeit z.T. rückläufig, unter anderem aufgrund ernährungswirtschaftlicher Erkenntnisse, aber auch aufgrund von wiederholten Skandalen (Hormone im Kalbfleisch, BSE, MKS, Nitrofen etc.). Der Pro-Kopf-Verbrauch an Fleisch in Deutschland stieg bis Anfang der 1990-er Jahre an und ist seitdem leicht rückläufig (Tab. 3). Heute beträgt er knapp 90 kg pro Einwohner und Jahr. Den Hauptanteil nimmt Schweinefleisch ein (62 %); dieser liegt mit am höchsten in Europa. Ferner werden an tierischen Produkten über 100 Liter Milch bzw. Buttermilch verbraucht, ca. 35 kg Sahne, Butter und Käse, sowie über 200 Eier (Tab. 4 bzw. 3). Bei Milch gab es einen Rückgang seit dem Maximum von ca. 120 l Anfang der 1950-er Jahre. Hingegen stieg der Verbrauch an Milchprodukten wie Sahne oder Käse an.

Der hohe Konsum ist u.a. dafür verantwortlich, dass die Nachfrage bei einzelnen tierischen Produkten nicht aus einheimischer Erzeugung gedeckt werden kann (der Selbstversorgungsgrad liegt unter 100 %). Aber auch die z.T. niedrigeren Preise für ausländische Erzeugnisse begünstigen Importe.

Tab. 3: Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs an Fleisch (kg) und Eiern (Stück) (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten, versch. Jahrgänge)

	Schwein	Rind/Kalb	Geflügel	Schaf/Ziege	Summe	Eier
1950	19,4		1,2			136
1960	29,6		4,4			228
1970	40,7		8,6			280
1980	58,7	22,8	9,9	0,9	99,3	283
1985	60,1	23,1	9,7	0,9	101,1	280
1990	60,1	22,1	11,7	1,0	102,1	254
1995	54,9	16,6	13,4	1,1	92,0	225
2001	54,0	9,9	18,2	1,1	87,9	222
2004	54,9	12,8	18,4	1,0	90,6	
2005	54,5	12,3	17,7	1,1	88,0	206

Tab. 4: Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs an Milch/-produkten (kg) (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten, versch. Jahrgänge)

	Milch	Sahne	Buttermilch	Butter	Käse
1957/1961	106,7	2,0		6,6	7,3
1999	63,3	7,8	26,1	6,7	20,7
2000	63,4	7,8	26,5	6,6	21,2
2001	64,0	8,0	26,1	6,5	21,5
2002	63,8	7,6	27,0	6,5	21,7
2003	66,8	7,4	28,8	6,6	21,7
2004	67,0	7,4	28,8	6,5	22,0

2.3.2 Bestandsgrößen

Als **Reaktion auf die Preisrückgänge** gaben viele Landwirte ihre Betriebe auf, die verbliebenen stockten ihre Flächen auf (Tab. 5). Dies wird als Strukturwandel in der Landwirtschaft bezeichnet. Allerdings wird der Durchschnittswert der Flächengrößen verzerrt durch viele kleine Betriebe. So hatten 2001 55,3 % der Betriebe bis 20 ha, aber 31,4 % der Fläche war in Betrieben über 200 ha. Die Anzahl der Halter der einzelnen Tierarten nahm ebenfalls stark ab (Tab. 5). Die verbliebenen Landwirte stockten ihre Tierbestände auf (Tab. 6) und steigerten die Leistungen ihrer Tiere (Kap. 3), um über eine höhere Produktmenge die sinkenden Produktpreise zu kompensieren.

Tab. 5: Entwicklung der Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe, deren Betriebsgrößen und der Anzahl Tierhalter (aus KLOHN & WINDHORST 2003, erg.)

	Anzahl Betriebe	Betriebsgröße (ha)	Betriebe (in 1.000) mit:			
			Milchkühen	Schweinen	Legehennen	Masthühnern
1950	1.646.751**	8,1**	1.542**	2.394		
1960	1.385.250	9,3	1.217	1.741		
1970	1.083.118	11,7	758	1.028		
1980	797.378	15,3	320	511	404	80
1990	629.740	18,7	284	288	240	51
2001*	434.130	39,4	132	116	97	11
2005	366.660	46,4	110,4	83	80	9,8

* Gesamtdeutschland, vorher Bundesrepublik, ** 1949, *** 1969

Tab. 6: Entwicklung der Viehbestände je Betrieb (aus KLOHN & WINDHORST 2003, erg.)

	Milchkühe	Mastschweine	Zuchtsauen	Legehennen	Masthühner
1950	3,7	4,5	1,8**		
1960	4,8	10,3	2,9	25,6	
1970	7,3	21,6***	5,1***	44,1***	11,1***
1980	12,7	21,3	13,0	112,0	300
1990	19,0	43,0	26,0	144,0	546
2001*	34,5	117,7	59,0	425,4	4.543
2005	38,4	160,0	75,5	452	5.779

* Gesamtdeutschland, vorher Bundesrepublik, ** 1949, *** 1969

Nach dieser Darstellung der Entwicklung über die letzten Jahrzehnte in (West-)Deutschland soll nun die aktuelle Situation angesprochen werden. Insgesamt wurden 2005/06 ca. 4,2 Mio. Milchkühe gehalten, 650.000 Mutterkühe, 1,2 Mio. Mastbullen, 2,5 Mio. Sauen, 10,8 Mio. Mastschweine, 2,6 Mio. Schafe, 36 Mio. Legehennen, 56,8 Mio. Masthähnchen, 10,6 Mio. Puten, 2,3 Mio. Enten und 330.000 Gänse. Da die Mastdauer zwischen den einzelnen Tierarten sehr verschieden ist, ergeben sich daraus unterschiedliche **Schlachtzahlen**. 2005 wurden 43,6 Mio. Schweine in Deutschland geschlachtet und 3,5 Mio. Rinder (sowie 2,4 Mio. Schafe). Dies waren 4,3 bzw. 1,2 Mio. t. Dazu kamen 567.300 t Hähnchenfleisch, 384.765 t Putenfleisch, 40.071 t Entenfleisch, 37.817 t Suppenhühner und 1.710 t Gänsefleisch (keine Tierzahlen erfasst).

Von 396.581 landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland hielten 2005 70,8 % Nutztiere (65,3 % Rinder insgesamt, 39,3 % Milchkühe, 33,8 % Schweine insgesamt, 12,0 % Sauen, 23,7 Mastschweine, 10,8 % Schafe,

27,6 % Legehennen, 3,5 % Masthähnchen, 4,7 % Puten, Enten oder Gänse). Das Statistische Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gibt diese Anteile noch innerhalb der einzelnen Betriebsgrößenklassen (in ha) wieder. Anhand der Anteile der Betriebe lässt sich bereits eine gewisse Spezialisierung bzw. Konzentration ablesen. So halten nur sehr wenige Betriebe Mastgeflügel, dies aber in sehr großen Beständen (s.u.).

Die durchschnittlichen **Bestandsgrößen** (Tab. 7) sind sehr unterschiedlich in Deutschland. So steigen sie z.B. bei Milchkühen von Süd nach Nord hin an. In den ostdeutschen Bundesländern sind die Bestände deutlich höher (durchschnittlich ca. 200 Kühe) als in den westdeutschen Ländern. Dies gilt auch für andere Tierarten. Eine Erklärung hierfür sind die unterschiedlichen Betriebsgrößen, die überwiegend historisch bedingt sind (z.B. Erbteilung in Süddeutschland oder Nachfolger der LPG-Betriebe in Ostdeutschland).

Tab. 7: Anzahl Nutztiere und Halter in Deutschland 2006 (Stat. Jahrb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Tierart/-kategorie	Tiere (in 1.000)	Halter (in 1.000)	Tiere / Betrieb
Rinder insgesamt	12.276	177	71,1*
Milchkühe	4.236*	110,4*	38,4*
Mastbullen	1.515,5	100,4*	11,5*
Mutterkühe	648*		ca. 15
Schweine insgesamt	26.451	83	302,9*
Zuchtsauen	2.541,6*	33,7*	75,5*
Mastschweine	10.663,5	66,7*	160,0
Schafe	2.552	29	88
Ziegen	170*		
Geflügel insgesamt	120.560*		
Legehennen	36.157*	80*	452*
Masthähnchen	56.762,5*	9,8*	5.778,5*
Puten	10.611,1*	2,5*	4.189,9*
Pferde	500*	64*	7,8

* 2005

Die durchschnittlichen Bestandsgrößen pro Betrieb sind nicht sehr aussagekräftig, da sie durch sehr viele Betriebe mit sehr geringen Bestandszahlen (m.o.w. Selbstversorgung / Hobby) verzerrt werden. Dem Statistischen Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ist die Verteilung der **Bestandsgrößenklassen** für die wichtigsten Kategorien zu entnehmen (Tab. 8 – 14). Die Mehrzahl der Tierhalter hält sehr kleine Bestände, während die Mehrheit der Tiere in großen Beständen gehalten werden. So werden heute

70 % der Masthähnchen in Beständen über 50.000 Tieren gehalten, 58 % der Legehennen in Beständen über 50.000 Tieren, zwei Drittel % der Mastschweine in Beständen über 1.000 Tieren, 73 % der Sauen in Beständen über 200 Tieren, 26 % der Kühe und 15 % der Mastbullen in Beständen über 100 Tieren. Beim Vergleich der Unterschiede zwischen den Tierarten sind auch die unterschiedlichen Tiergewichte zu berücksichtigen (inkl. Futter(flächen)-bedarf), die sich bei einer Umrechnung auf die landwirtschaftliche Fläche relativieren würde. In den letzten Jahren gibt es einen Trend vor allem in Ostdeutschland, Schweinebestände mit einigen 10.000 Tieren je Betrieb aufzubauen (vgl. SCHULER & BENNING 2006).

Tab. 8: Bestandsgrößenklassen in der Masthähnchenhaltung
2005 (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 500	88,9	0,2
< 3.000	1,1	0,2
< 10.000	0,5	0,5
< 50.000	6,0	29,4
< 100.000	2,5	28,1
> 100.000	0,9	41,5

Tab. 9: Bestandsgrößenklassen in der Legehennenhaltung
2005 (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 50	87,1	3,0
< 100	5,1	0,7
< 500	4,1	1,8
< 1.000	1,0	1,4
< 3.000	1,3	4,9
< 5.000	0,4	3,2
< 10.000	0,4	5,5
< 50.000	0,5	21,7
< 100.000	0,1	13,9
> 100.000	0,1	43,9

Tab. 10: Bestandsgrößenklassen in der Mastputenhaltung
2005 (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 50	63,1	0,1
< 100	3,4	0,0
< 500	1,9	0,1
< 1.000	2,0	0,3
< 3.000	2,1	0,8
< 5.000	1,9	1,9
< 10.000	9,8	17,3
< 100.000	15,7	72,8
> 100.000	0,2	6,6

Tab. 11: Bestandsgrößenklassen in der Mastschweinehaltung
2005 (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 10	36,6	0,9
< 50	23,8	3,3
< 100	8,5	3,7
< 200	8,3	7,3
< 400	9,9	17,6
< 1.000	10,2	38,7
< 2.000	2,2	17,8
< 5.000	0,3	5,9
> 5.000	0,1	4,8

Tab. 12: Bestandsgrößenklassen in der Sauenhaltung 2005
(Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 10	29,3	1,4
< 20	12,3	2,3
< 50	19,7	8,4
< 100	16,1	15,4
< 200	14,6	27,0
< 500	6,7	25,0
> 500	1,3	20,5

Tab. 13: Bestandsgrößenklassen in der Milchviehhaltung
2005 (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 10	14,3	2,0
< 20	22,3	8,4
< 30	20,4	12,8
< 50	21,3	21,2
< 100	17,3	29,9
< 200	3,1	10,2
< 300	0,6	3,6
> 300	0,8	11,8

Tab. 14: Bestandsgrößenklassen in der Mastbullenhaltung
2005 (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 2006)

Anzahl Plätze	Anteil Betriebe (%)	Anteil Tiere (%)
< 10	69,3	18,3
< 30	21,4	30,8
< 50	5,1	16,7
< 100	3,2	19,1
< 200	0,8	8,9
< 300	0,1	2,6
> 300	0,1	3,7

2.3.3 Konzentration

Parallel zu dem Anwachsen der Bestände je Betrieb fand z.T. auch eine starke **regionale Konzentration** von tierhaltenden Betrieben statt. Eine hohe Dichte von Veredelungsbetrieben (Schweine, Geflügel) ist oft in der Nähe von Häfen anzutreffen, wo die Importfuttermittel angelandet werden. Die jeweils 20 führenden Landkreise in Deutschland hielten im Jahr 2001 24,8 % aller Milchkühe und 47,9 % aller Schweine. Die 6 führenden Kreise hielten sogar 47 % aller Masthähnchen (alle in Südniedersachsen). Milchviehstarke Regionen finden sich vor allem in Bayern und Niedersachsen (Grünlandregionen), während hohe Schweine- bzw. Geflügelkonzentrationen vor allem im nördlichen Nordrhein-Westfalen und im angrenzenden südlichen Niedersachsen zu finden sind (KLOHN & WINDHORST 2003). Die Tierkonzentration steigt hier weiter an. Im Weser-Ems-Gebiet, insbesondere in den Landkreisen Cloppenburg und Vechta, soll die Hälfte aller beantragten bzw. genehmigten Schweinestallneubauten stattfinden (SCHULER & BENNING 2006). Der

Landkreise Vechta und die angrenzenden Landkreise sind auch das Zentrum der deutschen Eierproduktion. Hier kam es durch die Nachbarschaft von zwei Unternehmen, welche Hybridtiere züchteten bzw. Legebatterien herstellten, in den 1960-er Jahren zu einer sehr schnellen Ausweitung der Tierbestände insgesamt und je Betrieb. So hielten 2001 200 Halter im Kreis Vechta im Durchschnitt 34.000 Hennen (KLOHN & WINDHORST 2003).

Von knapp 50 Mio. Schweineschlachtungen im Jahr 2005 fanden 60 % in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen statt. Mit Abstand das meiste Geflügel wird in Niedersachsen gehalten, die meisten Schweine in Niedersachsen und NRW (Tab. 15).

Oft handelt es sich nicht mehr um landwirtschaftliche, sondern um gewerbliche Betriebe. 1995 wurden schon 48 % der Masthähnchen in Betrieben ohne eigene landwirtschaftliche Nutzflächen gehalten (Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten 1998), leider liegen keine aktuelleren Daten vor.

Tab. 15: Geflügelhaltung (2003) und Schweinehaltung (2005) nach Bundesländern (in 1.000 Tierplätzen) (ZMP-Marktbilanzen Eier & Geflügel bzw. Vieh & Fleisch)

	Legehennen	Hähnchen	Puten	Enten	Gänse	Schweine
Schleswig-Holstein	964	1.301	74	10	28	1.490
Niedersachsen	13.669	28.628	4.791	966	102	7.920
NRW	3.767	2.674	1.462	136	122	6.447
Hessen	1197	77	24	11	14	822
Rheinland-Pfalz	724	56	759	3	7	328
Saarland	149	2	0	1	1	15,5
Baden-Württ.	2.662	874	759	15	21	2.351
Bayern	4.190	4.308	784	182	15	3.769
Meckl.-Vorpommern	1.589	5.041	547	113	8	693
Brandenburg	2.632	3.295	846	866	27	804
Sachsen-Anhalt	2.193	4.034	744	297	4	958
Thüringen	1.842	1.653	155	13	8	758
Sachsen	3.374	2.670	252	12	27	632
Summe	38.952	54.613	11.197	2.625	384	26.989

Mit dem Anwachsen der Bestände ging eine zunehmende **Spezialisierung und Arbeitsteilung** einher. Die Landwirte halten nur noch eine Tierart auf dem Betrieb. Die Mast der männlichen Kälber aus der Milchviehhaltung geschieht häufig auf spezialisierten Bullenmastbetrieben. Anders als viele Milchviehbetriebe, welche oft reine Grünlandbetriebe sind, haben die Bullenmäster oft Ackerbau, weil in der Bullenmast viel Maissilage eingesetzt wird. Ferkel-

erzeugung (Sauenhaltung) und Schweinemast finden zumeist in verschiedenen Betrieben statt, teilweise auch schon die Ferkelaufzucht (von ca. 6 – 30 kg). Dabei gibt es Unterschiede zwischen den Bundesländern. So ist in den kleineren Betrieben Süddeutschlands die arbeitsintensive Sauenhaltung häufiger, während die Schweinemast eher in Norddeutschland verbreitet ist. So befanden sich in Niedersachsen (trotz der größeren Durchschnittsbestände) 2004 31,7 % aller Mastschweine aus Deutschland, aber nur 25,1 % der Sauen; in Baden-Württemberg waren es hingegen 7,0 bzw. 11,2 % (ZDS-Angaben). Dies führt jedoch zu langen Transportwegen. Die Arbeitsteilung in der Geflügelhaltung bedingt ebenfalls einen höheren Anteil an Tiertransporten. So gibt es z.B. in der Eiererzeugung separate Zuchtunternehmen, Elterntierhalter, Brütereien, Junghennenaufzüchter und Legehennenhalter. Mit Ausnahme der Junghennen gilt dies auch für die Geflügelmast.

Parallel zur Konzentration der Tierbestände fand eine entsprechende Konzentration in der Landwirtschaft **vor- und nachgelagerten Bereich** statt (Futtermittelwerke, Brütereien, Stalleinrichter, Schlachthöfe). Die Anzahl Molkereien und Schlachthöfe nahm bundesweit kontinuierlich ab, parallel stiegen die verarbeiteten Produktmengen je Unternehmen stark an (Tab. 15). Wie bei den Bestandsklassen der Tierbestände werden die Durchschnittswerte verzerrt durch viele kleine Unternehmen. So verarbeiten im Jahr 2000 61,0 % der Molkereien über 300.000 t Milch im Jahr. Allein die fünf größten Unternehmen (Nordmilch, Humana, Müller, Campina, Hochwald) verarbeiteten 2001 zusammen 42,5 % der gesamten Milchmenge. Die ersten beiden gehören auch zu den zehn größten Unternehmen in Europa.

2003 gab es ca. 50 Schlachtstätten mit einer Kapazität von über 100.000 Schweineschlachtungen (d.h. ca. 300 Schweine pro Tag) in NRW und Niedersachsen, darunter vier mit über 1. Mio. und zwei mit über 2 Mio. Schlachtungen. Die fünf führenden Schlachtunternehmen für Schweine haben einen Anteil von 40 % bei den Schlachtungen. So schlachteten die beiden Marktführer Nordfleisch und Westfleisch 2002 ca. 5,2 bzw. 3,7 Mio. Schweine. Die PHW-Gruppe (Paul Wesjohann) besaß 2003 u.a. 12 Geflügelschlachtereien mit 210 Mio. Schlachtungen im Jahr (nach KLOHN & WINDHORST 2003). 2005 gab es in Deutschland 224 Schlachtstätten (ohne Geflügel) und

1.014 Fleischverarbeitende Betriebe mit jeweils über 20 Beschäftigten. Die Umsätze lagen bei 15,7 bzw. 9,8 Mrd. € im Jahr (bei 81 bzw. 74 Beschäftigten je Unternehmen) (ZMP Marktbilanz Vieh & Fleisch). 2005 bestanden zusätzlich 112 Geflügelschlachtereien (davon 98,2 % Kapazität über 2.000 t / Jahr bzw. 32 % mit mind. 100.000 Tieren / Monat bzw. ca. 3.500 Tieren / Tag (ZMP Marktbilanz Eier & Geflügel).

Gründe für den Rückgang der Molkereien und Schlachthöfe waren Rationalisierungsmaßnahmen zur Kostensenkung sowie steigende Hygieneanforderungen der EU. So sind in manchen Bundesländern gar keine EU-zugelassenen Schlachthöfe mehr zu finden. Nachteile der genannten Konzentrationsprozesse sind längere Transportwege für die Schlachttiere sowie eine seltenere Abholung der Milch (z.B. alle 3 Tage anstelle jeden Tag), welche zu Qualitätseinbußen führen kann. Die genannten Entwicklungen bei den Strukturen im „Agribusiness“ (Konzentration, Arbeitsteilung, Integration) fördern Abhängigkeiten und sind oft wenig transparent.

Tab. 15: Entwicklung bei den Molkereien (aus KLOHN & WINDHORST 2003)

	Molkereien	
	Anzahl	Verarbeitungsmenge (1.000 t)
1960	2.758	5,7
1970	1.274	16,2
1982	687	46,1
1991	412	71,6
2000*	324	95,7

* Gesamtdeutschland, vorher Bundesrepublik

Im sogenannten vor- und nachgelagerten Bereich der Landwirtschaft (z.B. Hersteller von Dünge-, Pflanzenschutz-, Futtermitteln, Landmaschinen, sowie Lebensmittelverarbeitung und -handel) wird deutlich mehr umgesetzt als in der landwirtschaftlichen Erzeugung selbst (Urproduktion). So betrug der Produktionswert der Landwirtschaft im Jahr 2000 46 Mrd. €, der des vor- und nachgelagerten Bereichs 507 Mrd. € (KLOHN & WINDHORST 2003). Dies ist das Elffache. Oft verdient der Handel an den Produkten mehr als der Landwirt. Tab. 16 zeigt die Erzeugerpreise, Abgabepreise an den Großhandel sowie Verbraucherpreise für tierische Produkte. Deutlich werden die z.T. beträchtlichen Handelsspannen.

Tab. 16: Preise für Frischmilch und Fleisch 2005 (Geflügel 2004), in € je kg (ZMP-Marktbi-lanzen Milch, Vieh & Fleisch, Eier & Geflügel)

	Milch	Rind	Schweine	Lamm	Hähnchen	Puten	Enten	Gänse
Erzeugerpreise	0,276	2,64	1,47	3,74	0,68			
Grosshandelspreise*	0,454	2,87	2,16		1,38	5,15****	2,22	
Verbraucherpreise	0,58	6,93 **	4,64***		1,75	7,89****	2,58	3,07

* Molkerei-, Schlachthofabgabepreise, ** Gulasch, *** Kotelett, **** Schnitzel

Insbesondere in der Geflügelmast findet sich häufig eine starke sog. vertikale **Integration**. Die PHW-Gruppe (Paul Wesjohann) besaß 2003 u.a. 6 Geflügel-schlachtereien mit 210 Mio. Schlachtungen im Jahr, 6 Verarbeitungsbetriebe, 5 Brütereien und 3,5 Mischfutterwerke (800.000 t Produktion im Jahr). Die durch Erzeugergemeinschaften angeschlossenen Vertragsmäster haben im Mit-tel 35.000 Mastplätze, d.h. erzeugen bei acht Durchgängen im Jahr ca. 280.000 Tiere (nach KLOHN & WINDHORST 2003). Die Mäster verpflichten sich, Küken und Futter vom gleichen Unternehmen zu beziehen, an das sie auch die Tiere abliefern, zu festgelegten Schlachtterminen und Preisen. Das unterneh-merische Risiko tragen aber die Mäster.

In der Legehennenhaltung gibt es ebenfalls starke vertikale Integrationen. So erzeugt z.B. die Deutsche Frühstücksei (Landkreis Vechta) alleine ca. 1,2 Mrd. Eier im Jahr mit 4,4 Mio. Legehennen (ca. 10 % aller Hennen) in nur 20 Betrieben (220.000 Hennen je Betrieb). Ferner gehören zum Unternehmen 2 Elterntierbetriebe, 1 Brütereie, 8 Aufzuchtbetriebe, sowie je ein Werk für Futtermittelmischungen bzw. Eiproduktenverarbeitung (nach KLOHN & WINDHORST 2003).

Auch in der Schweinehaltung nehmen integrierte Strukturen zu, z.T. mit eigenen Markennamen. So waren z.B. der Erzeugergemeinschaft für Schlacht-vieh im Raum Osnabrück e.G. (EGO) 2002 190 Ferkelerzeuger und 340 Schweinemäster angeschlossen, welche 363.611 Schweine erzeugten (ferner 125 Rindermäster mit 12.885 Schlachtungen). Dem Unternehmen sind zwei Schlachthöfe sowie Fleischverarbeitungsbetriebe angeschlossen. Das Fleisch wird unter dem Markennamen Eichhof bundesweit vertrieben (nach KLOHN & WINDHORST 2003).

Parallel zu den genannten Entwicklungen hat auch eine starke **Konzentration in der Tierzucht** stattgefunden. Die Züchtung hat sich am intensivsten

entwickelt bei Geflügel (Mastgeflügel, Legehennen), gefolgt von Schweinen, und dann Milchkühen. Beim Geflügel werden ausschließlich, bei Schweinen zunehmend sogenannte Hybriden eingesetzt. Hier werden von hochspezialisierten Zuchtunternehmen Inzuchtlinien innerhalb einer Rasse erstellt, die dann durch Probekreuzungen auf ihre Eignung für hohe Leistungen geprüft werden. Bei Masthähnchen, Puten und Legehennen gibt es weltweit nur noch wenige Zuchtkonzerne mit insgesamt wenigen Herkünften.

Bei Legehennen sind weltweit nur noch zwei Unternehmen tätig (Hendrix & EW Group; Tab. 17; Tetra sind im Moment nicht mehr erhältlich). Die weltweit wichtigsten Herkünfte an Broilern, Ross, Lohmann Indian River und Arbor Acres, gehören heute zu einer Gruppe (Aviagen), gefolgt von Merial (u.a. Hubbard), Tyson (u.a. Cobb), sowie Hendrix (Euribrid). Eine ähnliche Entwicklung zeichnet sich bei den Schweinen ab. So wurden in Deutschland 2004 bereits 568.180 Sauen von 16 Hybridherkünften verkauft, Rassetiere hingegen nur noch 113.978 (11 Rassen; Jahresbericht der ZDS).

Ein Nachteil der Hybridzucht ist, dass die Tiere ständig zugekauft werden müssen, da der Landwirt diese nicht selbst weitervermehren kann, weil die Nachkommen unkontrolliert in Ausgangslinien aufspalten würden und damit sehr heterogene Leistungen hätten. Insofern besteht eine gewisse Abhängigkeit von den Zuchtfirmen.

Bei Milchkühen werden häufig weltweit die gleichen, besten Spitzenvererber (Bullen) eingesetzt, insbesondere bei der Rasse mit der höchsten Milchleistung, den Holstein-Friesian (HF) (Schwarzbunten). Die Möglichkeit hierzu besteht durch die künstliche Besamung (KB). So haben einige Bullen mittlerweile über eine Million Kühe als Nachkommen. Die effektive Populationsgröße, ein Maßstab für die Gefährdung einer Rasse, ist daher bei den HF-Tieren trotz der großen Gesamtpopulation bereits stark gesunken. So lag die Inzuchtrate bei dänischen HF-Tieren bei 3,4 % (FREYER u.a. 2005).

Darüber hinaus werden von den Zuchtfirmen ethisch zumindest fragwürdige Biotechniken wie der Embryotransfer bei Milchkühen eingesetzt, worauf der Landwirt keinen Einfluss hat. Der Embryotransfer ist z.B. im Ökolandbau in Europa verboten; die angebotenen Besamungsbullen stammen aber oft aus Embryotransfer.

Eine nähere Darstellung der weltweit in der Züchtung tätigen Unternehmen bei Geflügel, Schweinen und Rindern findet sich bei BARTH u.a. (2004a-c), eine aktualisierte Liste findet sich bei GURA (2007).

Tab. 17: Zuchtunternehmen für Legehennen weltweit (Jahrbuch Geflügelwirtschaft 2007)

Züchter	Produkte		Standorte	Unternehmensgruppe	
	weiß	braun	1991	1991	2006
Babcock	1	1	Ithaca, USA	Rhone Merieux	Hendrix Genetics
ISA	1	1	Lyon, F	Rhone Merieux	Hendrix Genetics
Shaver	2	2	Cambridge, CAN	Rhone Merieux	Hendrix Genetics
Bovans	1	2	Ospel, NL	Hendrix	Hendrix Genetics
Dekalb	2	2	Dekalb, USA	Dekalb	Hendrix Genetics
Hisex	1	1	Boxmeer, NL	BP Nutrition	Hendrix Genetics
Lohmann	3	3	Cuxhaven, D	Lohmann	EW Group
Hy-Line	2	2	Des Moines, USA	Lohmann	EW Group
H&N	2	2	Redmond, USA	Lohmann	EW Group
Tetra	-	1	Babolna, HUN	Babolna RT	Babolna RT

2.3.4 Wirtschaftlichkeit

Trotz der genannten Intensivierungsmaßnahmen in Haltung und Züchtung ist die wirtschaftliche Situation der allermeisten Landwirte sehr unbefriedigend. Mit den derzeitigen Erzeugerpreisen können sie in der Regel nicht kostendeckend wirken. Das heißt, sie leben von der Substanz. Notwendige Investitionen werden hinausgezögert und Privatentnahmen reduziert. Der durchschnittliche **Gewinn pro Arbeitskraft** lag bei landwirtschaftlichen Hauptidealbetrieben im Wirtschaftsjahr 2004/05 bei 23.104 €. Zwar war dies höher als in den fünf Vorjahren (20.807 €), aber immer noch niedriger als die gewerblichen Vergleichslöhne in Deutschland (26.904 €) (Agrarbericht 2006). Darüber hinaus ist die Arbeitszeit der Landwirte deutlich höher (z.B. 2005 55,6 Stunden/Woche bei männlichen Selbstständigen; Stat. Jb. Ern. Landw. Forsten), so dass die Einkommen pro Stunde deutlich niedriger liegen. Die Betriebe sind zudem mit durchschnittlich 111.000 € Verbindlichkeiten verschuldet (Agrarbericht 2006).

In 71 Betrieben mit **Hähnchenmast** in Niedersachsen lagen die Einnahmen im Wirtschaftsjahr 2004/05 bei 1,36 € je Tier (bzw. 0,71 € je kg). Die sog. Direktkostenfreien Leistungen (Einnahmen minus Kosten) betrugen nur 11,4 Cent je Hähnchen. Davon müssen noch die Arbeit des Landwirts sowie die Abschreibungen für das Stallgebäude (Festkosten) abgedeckt werden.

(DAMME 2006). Der Autor kalkulierte den Gewinn für 2005 mit nur 2 bzw. 5 Cent je Tier (mit Bezug auf Ergebnisse aus Bayern bzw. Raum Hannover). Der Wert des Einzeltieres ist dementsprechend gering. Die Wirtschaftlichkeit wird häufig nicht pro Tier, sondern pro Quadratmeter Stallfläche angegeben. Laut DAMME (2006) beträgt das Betriebseinkommen 9,00 € je m² bei einer Besatzdichte von 38 kg Hähnchenlebendgewicht, aber nur 2,21 € bei 30 kg. In der Putenmast lag nach Auswertungen der Landwirtschaftskammer Rheinland 2005 der Deckungsbeitrag I bei 27,62 € je m² bzw. bei 0,17 € je kg Schlachtgewicht, das Einkommen bei nur 1,08 € je Tier (DAMME 2006).

Auch in der **Legehennenhaltung** ist der wirtschaftliche Druck hoch. 10 bayerische Betriebe erzielten 2004/05 ein Betriebseinkommen von 5,92 € je Henne bzw. 2,1 Cent je Ei (DAMME 2006). Auch hiervon sind noch Arbeits- und Festkosten zu decken.

Die schwierige ökonomische Situation in der **Ferkelerzeugung und Schweinemast** ist u.a. den Jahresbericht des Zentralverbandes der Deutschen Schweineproduktion (ZDS) zu entnehmen. So wurden im Wirtschaftsjahr 2005/06 je Sau eine Direktkostenfreie Leistung von 524 € erzielt (1.427 Betriebe vom sog. Betriebstyp I) und je Mastschwein (bzw. 100 kg Zuwachs) von 29,06 € (2.822 Betriebe). Ein Jahr zuvor waren es 539 bzw. 31,05 € je Tier. Wiederum sind hiervon noch Arbeits- und Festkosten zu decken. Zwar schwanken die Einnahmen in der Schweineerzeugung sehr stark aufgrund des sogenannten Schweinezyklus, so dass eine mehrjährige Betrachtung erforderlich ist. Dennoch sind langfristige Preis- bzw. Einkommensrückgänge festzustellen.

In der **Milchviehhaltung** herrscht ebenfalls ein starker Kostendruck. Praxisauswertungen haben gezeigt, dass auch gute Betriebe kaum noch ihre Vollkosten decken können (z.B. DLG 2004, JOCHIMSEN 2004, GOTTENSTRÄTER 2004). Im Jahr 2007 stiegen die Milchpreise zwar ungewohnt an (Erzeuger- und Verbraucherpreise). Fraglich ist aber, ob dies ein dauerhafter Zustand sein wird.

3 Leistungssteigerungen

In diesem Kapitel sollen die Leistungssteigerungen bei den wichtigsten Nutztierarten angesprochen werden als Grundlage für die Darstellung der Auswirkungen auf Gesundheit und Verhalten in den darauffolgenden Kapiteln.

3.1 *Puten*

In Deutschland werden bedingt durch die Teilstückvermarktung ganz überwiegend schwere Puten erzeugt. Dadurch können die Schlachtkosten je kg Fleisch reduziert werden. Ferner wird durch die Weiterverarbeitung (z.B. zu Fertiggerichten) die Schaffung eines zusätzlichen Mehrwerts in der Produktionskette genutzt (FRACKENPOHL 2002).

Erkenntnisse über negative Auswirkungen der Hochleistungszucht bei Puten sind nicht neu. So fragten COOPER und BEER schon 1964: "Is there a breeding problem?" Mittlerweile liegen eine ganze Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungen zur tierschutzrelevanten Problematik der heutigen, intensiven Putenhaltung vor. Hauptprobleme sind Beinschwäche, Brustblasen, Federpicken (und das damit verbundene Schnabelkupieren), sowie die aus Verbrauchersicht negativ zu bewertende reduzierte Fleischqualität. Als Ursachen ist neben den intensiven Haltungsbedingungen (hohe Besatzdichte, große Gruppen, strukturlose Ställe, geringe Einstreu, Lichtprogramm, Kraftfutteralleinfütterung) auch die Züchtung zu nennen.

Mastleistungen: Auf züchterischem Wege wurde das Endgewicht kontinuierlich gesteigert, vor allem bei den männlichen Puten. In Deutschland werden überwiegend Puten der Herkunft B.U.T. Big 6 gemästet. Diese erreichten 1981 mit 18 Wochen 12,7 kg (Futtermittelverwertung 1 : 2,76), 1996 15,8 kg (FV 1 : 2,66). Ferner stehen noch Herkünfte der US-amerikanischen Firma Nicholas zur Verfügung, vor allem die schwere Herkunft N 700, sowie des kanadischen Unternehmens Hybrid Turkeys, z.B. mit Hybrid Euro (FRACKENPOHL 2002). Putenhähne erreichen heute mit 20 - 22 Wochen ein Mastendgewicht von ca. 18 - 22 kg lebend (tägliche Zunahmen 130 - 160 g), weibliche Tiere mit 15 - 19 Wochen 9 - 10,5 kg (tgl. Zunahmen 75 - 80 g) (vgl. Abb. 4). Rasseputen erzielen mit 14 Wochen hingegen nur 3 - 4 kg (wie Wildputen),

d.h. 30 – 40 g. In 20 – 22 Wochen erzielen die männlichen Tiere das 400-fache ihres Schlupfgewichtes, schon in den ersten 12 Wochen das 300-fache, im Vergleich dazu Mastschweine im selben Zeitraum nur das 18-fache (FERKET 1995). Zu beachten ist allerdings eine unterschiedliche Wachstumsintensität in Abhängigkeit von der Körpergröße.

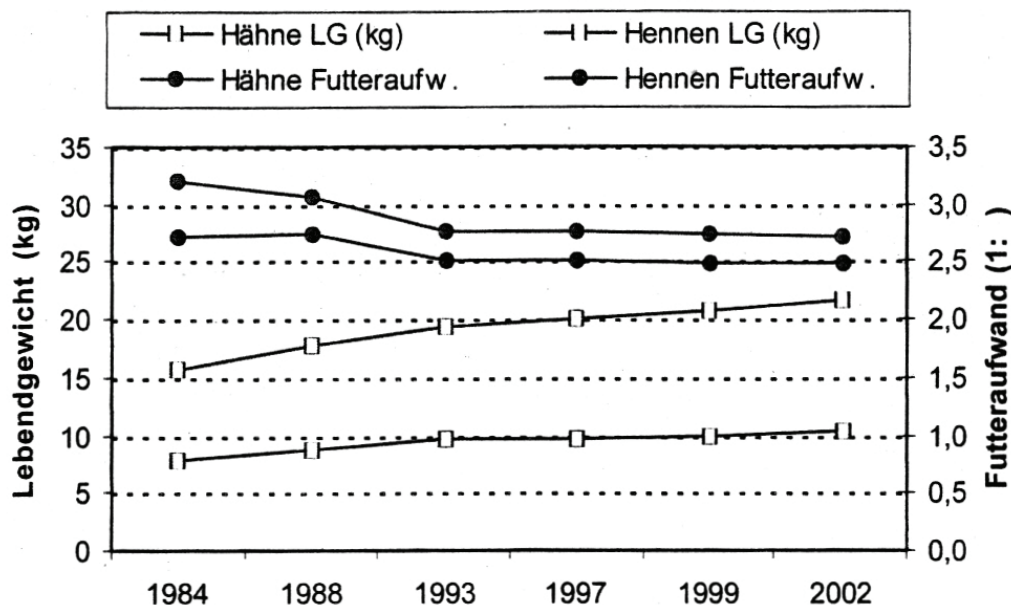


Abb. 4: Entwicklung von Endgewichten und Futterverwertung bei Puten (BUT Big 6) in Deutschland (BRANSCHIED u.a. 2004)

Schlachtleistungen: Durch Selektion im Rahmen von Hybridzuchtprogrammen konnten die täglichen Zunahmen und die Muskelausprägung (Brust, Oberschenkel) kontinuierlich gesteigert werden. Der Brustmuskelanteil am Schlachtgewicht liegt um 10 – 15 % höher als bei den anderen Geflügelarten (BRANSCHIED u.a. 2004). Hähne einer nicht auf hohe Mastleistung selektierten Linie hatten 1991 mit 16 Wochen einen Brustmuskelanteil von 14,8 % (LILBURN u.a. 1991), moderne Linien 23,4 – 28,1 % (GRASHORN & BESSEI 1995). Die Brustfleischausbeute liegt bei den B.U.T. Big 6-Hähnen heute sogar bei ca. 33 % (FRACKENPOHL 2002).

HAVENSTEIN u.a. (2007) verglichen Puten einer seit 1966 unveränderten Kontrolllinie mit modernen Herkünften. Parallel wurden in beiden Herkünften für 1966 bzw. 2003 typische Futtervarianten verglichen. Zu allen vier Schlachtzeitpunkten (112 – 196 Tage) wogen die modernen Herkünfte etwa das Doppelte; bei einem Gewicht von 11 kg halbierte sich die Mastdauer. In

den 37 Jahren konnten die täglichen Zunahmen der Hähne somit jedes Jahr um 186 – 241 g und der Hennen um 164 – 205 g gesteigert werden. Gleichzeitig konnte eine Verbesserung der Futtermittelverwertung erzielt werden. Die Mortalitätsrate unterschied sich nicht signifikant zwischen den untersuchten Gruppen.

3.2 Masthähnchen

Es fand eine intensive Selektion auf tägliche Zunahmen sowie Muskelausprägung (Brust und Schenkel) statt.

Mastleistungen: Die Masthähnchen durchlaufen eine stark beschleunigte Entwicklung vom Küken bis zum Jungtier. Sie werden in der Regel im Alter von ca. 35 Tagen mit ca. 1,8 kg geschlachtet (tgl. Zunahmen über 50 g). Dieses Gewicht erreichen Junghennen der leichten Legelinien erst mit etwa 18 Wochen (tgl. Zunahmen: ca. 11 g), d.h. die Wachstumsrate ist bei Masthähnchen fünfmal so hoch. Mit 18 Wochen wiegen moderne Broilertypen hingegen schon 4,9 kg (GERKEN 1997). Zwischen 1950 und 1990 wurde in etwa jährlich eine Verkürzung der Mastdauer um einen Tag erreicht (NITSAN u.a. 1991). Erst in den letzten Jahren verlangsamte sich dies auf etwa einen halben Tag pro Jahr; insgesamt verdreifachte sich die Zuwachsrate. Von 1965 bis 1995 stiegen die täglichen Zunahmen jährlich um ca. 0,7 g (von ca. 20 auf ca. 41 g/Tag; SANDOE u.a. 1997). Die heutigen Broiler nehmen täglich 4 bis 6 % ihres Körpergewichtes zu. Tab. 18 zeigt die enorme Entwicklung der Mastleistungen bei Masthähnchen anhand einer Zusammenstellung aus verschiedenen Quellen.

Tab. 18: Entwicklung der Mastleistungen bei Masthähnchen (aus HÖRNING 2000, erg.)

	Mastdauer (Wochen)	Lebendgewicht (g)	tgl. Zunahmen (g)	Futtermittelverwertung	Verluste (%)
1945	10,0	1.200	17 (0 %)	1 : 3,0 (0 %)	10
1960	8,0	1.100	20 (+ 18 %)	1 : 2,4 (- 20 %)	6
1970	7,5	1.600	30 (+76 %)	1 : 2,1 (- 30 %)	3
1980	6,0	1.700	40 (+ 135 %)	1 : 1,8 (- 40 %)	
1990	5,0	1.600	46 (+ 170 %)	1 : 1,6 (- 47 %)	5 - 7
1996	5,0	1.800	51 (+ 200 %)	1 : 1,7 (- 43 %)	
2004	5,6	2.400	62 (+ 260 %)	1 : 1,7 (- 43 %)	4,1

Tab. 19 zeigt die Mittelwerte der Mastleistungen aus jüngeren Stationsprüfungen (Spanne der untersuchten Herkünfte) bzw. Praxisauswertungen. Mit Bezug auf die Prüfung in Haus Düsse ist die Leistungssteigerung bei den gleichen Herkünften von 2000 – 2004 zu erkennen. Die Leistungen sind in der Praxis im Normalfall etwas schlechter als in Versuchsanstalten, in denen optimale Bedingungen herrschen.

Tab. 19: Mastleistungen von Hähnchen aus Stationsprüfungen und Praxisauswertungen

Ort / Region	Haus Düsse, NRW	Haus Düsse, NRW	Kitzingen, Bayern	Südbayern	Reg.-Bez. Hannover	Meckl.-Vorpommern
Bezugsjahr	2000	2004	2000	2005	2004/05	2005
Quellen	Jahrb. Geflügelw.	Lüke u.a. 2004	Jahrb. Geflügelw.	Damme 2006	Damme 2006	Krüger 2007
Herkünfte	4	4	4	?	?	?
Betriebe	1	1	1	14	71	11
Durchgänge	-	-	-	111	529	?
Mastdauer (Tage)	39	39	35	33,9	37,4	33,9
Endgewicht lebend (g)	2.189 – 2.312	2.226 – 2.460	1.733 – 1.798	1.777	1.910	1.623
tgl. Zunahmen (g)	56,1 – 59,3	57,1 – 63,1	49,5 – 51,4	52,4	52,2	48,1
Futtermittelnutzung	1,64 – 1,74	1,68 – 1,78	1,58 – 1,65	1,75	1,74	1,8
Tierverluste (%)	4,8 – 18,7	2,7 – 6,3	2,3 – 9,8	6,51	4,63	5,7

Schlachtleistungen: SORENSEN (1989) berichtet von einem Anstieg des Brustfleischanteils bei Hähnchen von 17 bis 19 % um 1950 auf 23 bis 24 %. Der Brustwinkel konnte von 1969 bis 1983 von 75° auf 85° gesteigert werden, was ebenfalls die stärkere Befleischung belegt (SORENSEN 1989). Der Anteil der wertvollen Teilstücke Brust und Schenkel beträgt je nach Herkunft 56,3 bis 58,7 % des Schlachtkörpers (RISTIC & KLEIN 1992). Die langsam wachsende Herkunft ISA S 657 hatte den geringsten Winkel am Schienbein, verglichen mit den Hybridherkünften Ross, Lohmann Meat und Hubbard (REITER & KUTRITZ 2001).

3.3 Legehennen

Tab. 20 zeigt die Entwicklung der Leistungen von Legehennen. Deutlich wird die enorme Steigerung bei der Legeleistung und der abnehmende Futterverbrauch. In der Hessischen Landesanstalt für Tierzucht in Neu-Ulrichstein wurde in 28 Jahren über alle Herkünfte eine Steigerung von 46 Eiern je

Anfangshenne erzielt (BIEDERMANN u.a. 1997, PETERSEN u.a. 1997). Die umfangreiche Analyse von FLOCK und HEIL (2002) der Leistungsentwicklung weißer und brauner Legehybriden anhand von Ergebnissen der amtlichen deutschen **Legeleistungsprüfungen** von 1974/75 bis 1997/99 (1.626 Prüfgruppen à 6 Tiere) ergab in diesem Zeitraum eine Leistungssteigerung von knapp 250 auf deutlich über 300 Eier je Anfangshenne. Die Leistungsunterschiede zwischen braunen und weißen Herkünften haben sich immer mehr angeglichen. In der Lehr- und Versuchsanstalt Kitzingen betrug der Leistungsanstieg je Durchschnittshenne von 1972/73 bei weißen Herkünften von 260 auf 317 Eier und bei braunen Herkünften von 246 auf 307 Eier (DAMME 1996). Tab. 21 zeigt die Ergebnisse der amtlichen Legeleistungsprüfung 2002/04 aus NRW. Durchschnittlich wurden hier von den weißen Herkünften 324 Eier je Durchschnittshenne erzielt und 326 von den braunen Tieren. Einen ähnlichen Anstieg zeigen die Angaben aus der Praxis aus dem Statistischen Jahrbuch für Landwirtschaft (Abb. 5).

Die Futterverwertung konnte im o.g. Zeitraum von rund 3 auf nur noch 2 kg Futter je kg Eimasse reduziert werden (FLOCK & HEIL 2002). Dies ist vor allem auf die erhöhte Eimassenproduktion sowie das verringerte Körpergewicht zurückzuführen (FLOCK 1995).

Tab. 20: Entwicklung der Leistung von Legehennen-Hybridherkünften

Jahr	500-Tage-Legeleistung je Durchschnittshenne	Futterverwertung	Mortalität (%)	Quellen
1950	175 (0 %)	1 : 3,40 (0 %)		Hartmann 1988
1960	213 (+ 21 %)	1 : 2,95 (- 13 %)		Hartmann 1988
1970	219 (+ 25 %)	1 : 2,75 (- 19 %)		Hartmann 1988
1978	243 (+ 39 %)	1 : 2,60 (- 24 %)		Hartmann 1988
1984	276 (+ 58 %)	1 : 2,52 (- 26 %)	4	Hartmann 1988
1993	304 (+ 74 %)	1 : 2,29 (- 33 %)	6	DGS 8/92
1995	311 (+ 78 %)	1 : 2,21 (- 35 %)	5,8	DGS 36/97
1996	317 (+ 81 %)	1 : 2,10 (- 38 %)	5,4	DGS 40/98
2004	318 (+ 82 %)	1 : 1,95 (- 43 %)	5,0	Jb. Geflügel

Ergebnisse von Prüfstationen, Zeilen 1 – 4 = USA und Kanada, Zeile 5 = Europa, 6 – 9 = Deutschland (Amtliche Legeleistungsprüfung)

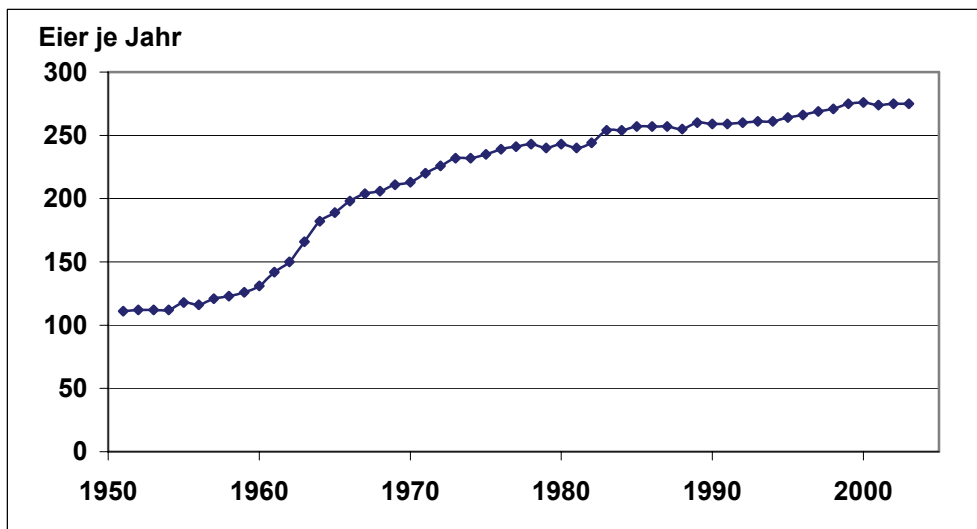


Abb. 5: Entwicklung der Legeleistung in Deutschland (Stat. Jb. Ernährung, Landwirtschaft, Forsten; versch. Jahrgänge)

Tab. 21: Legeleistungsprüfung 2002/04 in NRW (Jahrbuch Geflügelwirtschaft)

Legeleistungsprüfung LZ Haus Düsse 2002/2004** vom 8. 1. 2004 (Schlupf) bis zum 26. 05. 2004 (504. Lebenstag der Hennen) – Käfighaltung –								
Herkunft bzw. Bezeichnung des Tiermaterials	Alter bei Legereife Tage	Eizahl je AH Stck.	je DH Stck.	Ø-Ei- gewicht g	Futtermittelverbrauch je DHT g	je kg Eimasse kg	Ø-Gewicht der Tiere 504. LT g	Ver- luste %
I. Prüfungsgruppen weiß*								
1 LSL-Classic	150	326.5	332.0	64.8	112.5	1.90	1887	3.3
2 LSL	154	323.9	325.0	65.5	111.4	1.91	1873	2.2
3 H&N Nick Chick*	153	332.7	333.2	63.2	111.0	1.92	1843	1.1
4 LSL	150	325.6	327.7	64.2	107.3	1.85	1758	2.2
5 Shaver 2000	159	311.6	317.9	63.7	114.2	2.05	1955	3.3
6 Hisex White*	159	300.5	314.3	62.8	108.9	2.01	1753	13.5
7 Dekalb White*	155	313.1	318.7	65.5	109.5	1.91	1857	2.2
Ø	154	319.1	324.1	64.3	110.7	1.94	1847	4.0
braun*								
9 Tetra SL	153	317.1	320.7	65.6	120.6	2.09	2282	2.2
10 LB	151	321.2	331.4	67.3	117.6	1.92	2328	6.7
11 LT	153	316.9	325.4	66.4	114.7	1.93	2203	3.3
12 LB	150	318.8	324.7	67.1	117.1	1.96	2355	3.3
13 LT	143	315.5	323.0	68.2	113.8	1.88	2205	4.4
14 H&N Brown Nick*	141	324.4	331.5	65.5	116.4	1.95	2232	4.4
15 ISA Brown	150	322.7	325.7	65.8	114.7	1.95	2108	1.1
16 LB	145	316.4	323.5	65.4	112.5	1.93	2212	4.4

Legeleistungsprüfung LZ Haus Düsse 2002/2004** (Fortsetzung)								
Herkunft bzw. Bezeichnung des Tiermaterials	Alter bei Legereife	Eizahl		Ø-Ei- gewicht	Futtermittelverbrauch		Ø-Gewicht der Tiere 504. LT	Ver- luste
	Tage	je AH Stck.	je DH Stck.		je DHT g	je kg Eimasse kg		
17 Hisex Brown*	141	323.3	334.0	63.8	112.3	1.92	2100	8.9
18 Bovans Goldline*	143	308.0	327.0	66.6	116.2	1.94	2068	14.4
19 Hubbard ISA GC	141	304.2	316.8	66.5	120.6	2.08	2147	8.9
Ø	146	317.1	325.8	66.2	116.0	1.96	2204	5.6
Gesamt Ø	150	317.9	325.1	65.5	114.0	1.95	2065	5.0
II. Experimentalgruppen weiß*								
20 LTZ Experimental	159	310.9	320.9	60.6	104.7	1.96	1735	6.7
braun*								
21 Hisa Experimental	145	317.7	324.8	63.8	110.3	1.94	2067	4.4
Anmerkung: *) Prüfgruppen direkt vom Zuchtunternehmen **) im Auftrag des Landwirtschaftlichen Wochenblattes Westfalen-Lippe AH = Anfangshenne DH = Durchschnittshenne DHT = Durchschnittshennentag EM = Eimasse								

In der Praxis werden – wie bei den Hähnchen – etwas geringere Leistungen erzielt als in Prüfstationen. Bei 132 deutschen **Praxisbetrieben** mit Käfighaltung (durchschnittlich 3.375 Hennen/Betrieb) wurde eine Legeleistung festgestellt von 265 Eiern je Anfangshenne bzw. 273 Eiern je Durchschnittshenne (BEHRENS & NORDHUES 1993), bei 50 niederländischen Betrieben (30.000 Hennen/Betrieb) waren es 285 Eier je Durchschnittshenne (v. HORNE & NIEKERK 1998). Beim Parameter Durchschnittshenne sind die Tierverluste (Abgänge) während der Legeperiode mit eingerechnet. 10 bayerische Betriebe wiesen 2004/05 eine Legeleistung von 289 Eiern auf, bei 5,33 % Verlusten (DAMME 2006).

3.4 Schweine

In den letzten Jahrzehnten gingen die Zuchtbestrebungen immer stärker in Richtung eines Schweins mit einem **hohen Magerfleischanteil und einer starken Muskelausprägung**. Züchterisch konnten hier enorme Leistungssteigerungen erreicht werden. Mageres Fleisch wird von den Verbrauchern nachgefragt. Mageres Fleisch lässt sich auch billiger erzeugen, da weniger Futterenergie eingesetzt werden muss. Die Bezahlung von Schweinefleisch läuft ausschließlich über den Magerfleischanteil.

Die Abb. 6 und 7 zeigen die Entwicklung der **Mastleistungen** (täglichen Zunahme und Futterverwertung) bei Mastschweinen anhand von Erzeugerringauswertungen aus Nordwestdeutschland. Die Zunahmen stiegen kontinuierlich an (2002/03 705, 2003/04 708, 2004/05 715, 2005/06 720 g), während sich der Futterverbrauch noch leicht verringerte (2002/03 1 : 2,97, 2003/04 2,97, 2004/05 2,95, 2005/06 2,59).

Aktuelle Erzeugerringauswertungen von 2.822 Betriebe aus Nord- und Westdeutschland mit durchschnittlich 2.115 verkauften Schweinen im Jahr ergaben für 2005/06 täglichen Zunahmen von 720 g bei einem Endgewicht von 119 kg. Die Futterverwertung betrug 1: 2,95 (ZDS 2007).

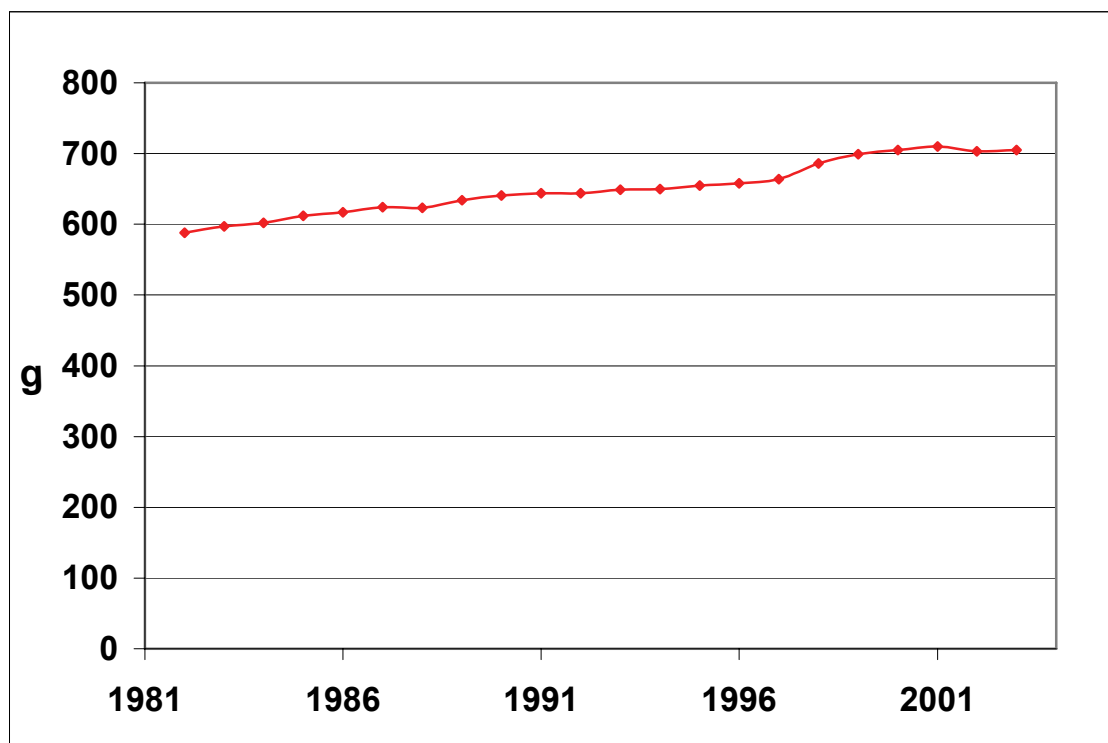


Abb. 6: Entwicklung der täglichen Zunahme bei Mastschweinen anhand von Erzeugerringauswertungen aus Nordwestdeutschland (nach Daten der Verdener Berichte, versch. Jahrgänge)

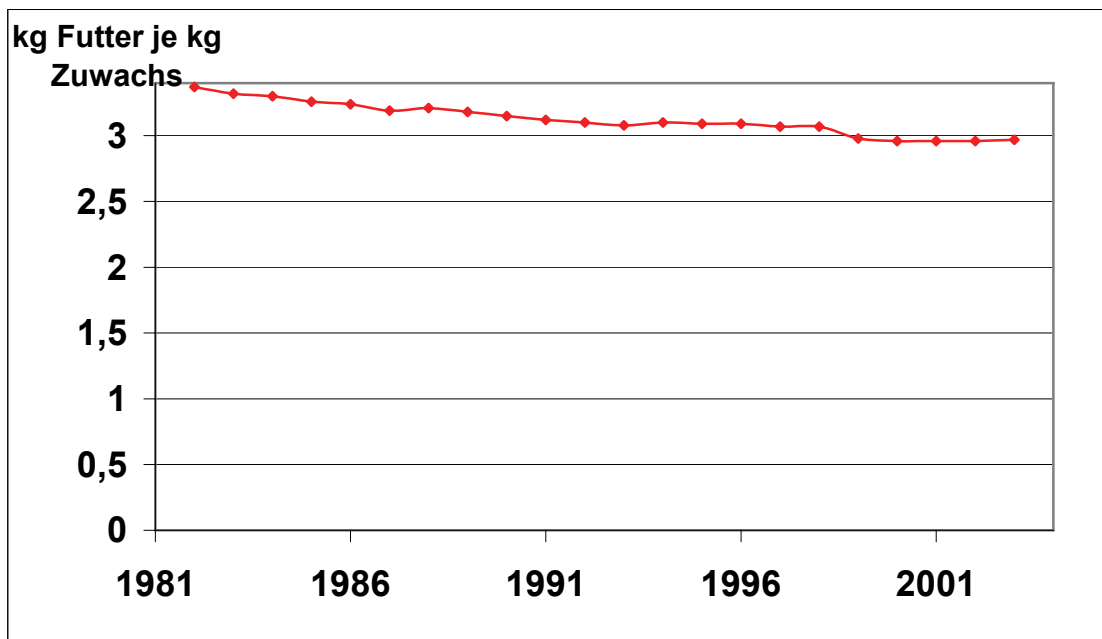


Abb. 7: Entwicklung der Futterverwertung bei Mastschweinen anhand von Erzeugerringauswertungen aus Nordwestdeutschland (nach Daten der Verdener Berichte, versch. Jahrgänge)

Bei den Sauen bzw. den **Aufzuchtleistungen** konnte keine entsprechenden Leistungssteigerungen erzielt werden. Zwar stieg die Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr kontinuierlich an (ZDS, versch. Jahrgänge). Dies wurde aber nicht durch eine (züchterische) Erhöhung der abgesetzten Ferkel je Wurf erreicht, sondern durch eine (Managementbedingte) Verkürzung der Säugedauer und damit Erhöhung der Wurfzahl je Sau und Jahr. Mit der Umzüchtung auf den höheren Magerfleischanteil sanken die Fruchtbarkeitsleistungen sogar (vgl. Abschnitt 4.2.2).

3.5 *Milchkühe*

Abb. 8 zeigt als wichtigstem Leistungsparameter die Entwicklung der Milchleistung bei den milchleistungsgeprüften Kühen in Deutschland. Diese hat sich in den vergangenen 50 Jahren verdoppelt. Zu erkennen ist ein annähernd linearer Anstieg (kurze Unterbrechung nach der Wende).

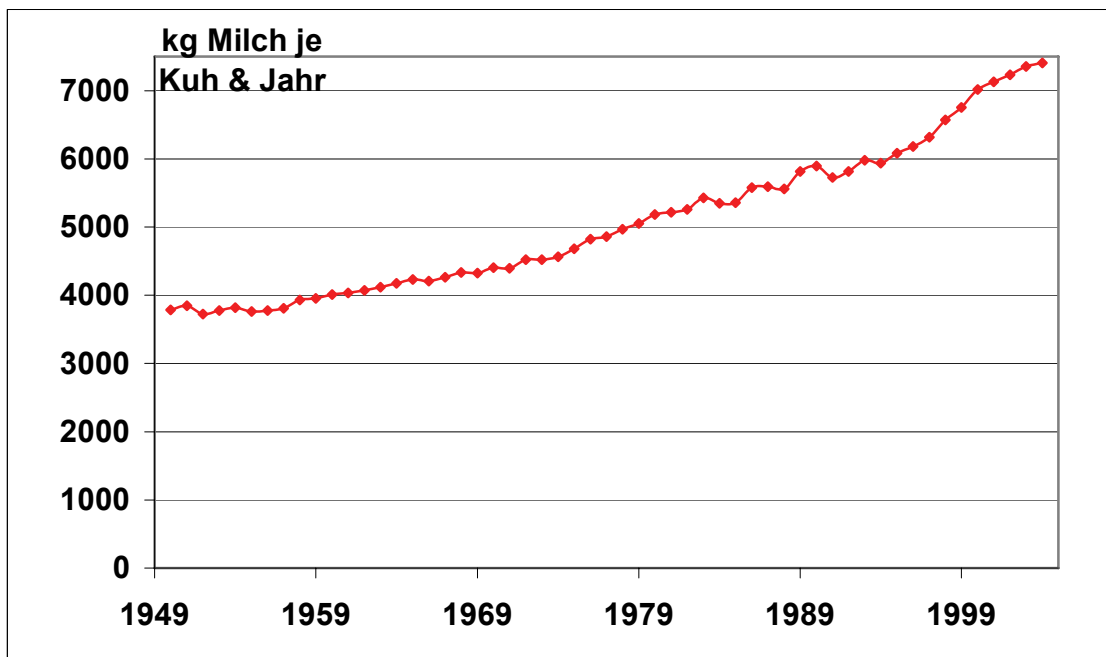


Abb. 8: Entwicklung der Milchleistung bei den milchleistungsgeprüften Kühen in Deutschland (nach Daten der ADR, versch. Jahrgänge)

4 Auswirkungen auf die Gesundheit

Selektion auf einseitige Leistungsmerkmale kann zu einer Belastung des Organismus führen. Gesundheitliche Beeinträchtigungen können in ganz verschiedenen Organsystemen auftreten. Typischerweise sind vor allem Organsysteme betroffen, welche nicht direkt die Leistung realisieren, z.B. das Herz-Kreislauf- oder Skelettsystem beim Mastgeflügel. Teilweise sind sogar diejenigen Organsysteme betroffen, welche die Leistung direkt realisieren, z.B. Euter und Legeorgane, welche Umsatzleistungen realisieren, weniger hingegen bei der Ansatzleistung Fleisch die Muskulatur. Aber auch hier gibt es typische Erkrankungen (bis hin zu Fleischqualitätsmängeln) (vgl. BERGMANN 1992). Nachfolgend wird auf die gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei den einzelnen Nutztierarten eingegangen.

4.1 Geflügel

4.1.1 Puten

„Die einseitig ausgerichtete Leistungsfähigkeit der Hybridpute im Ansatz von Körpermasse und speziell Muskelprotein zu Lasten anderer Organe lässt

vermuten, dass sie mit physiologischen Problemen und Auswirkungen auf die Fleischqualität verbunden sein könnte“ (BRANSCHIED u.a. 2004). Wie bei den Masthähnchen (s. Kap. 4.1.2) besteht beim Wachstum ein Ungleichgewicht im Verhältnis der inneren Organe zur Muskulatur. So genannte Allometriekoeffizienten zeigen, dass Brustfleisch mit 1,18 den weitaus höchsten Koeffizient aufweist, während diese für Herz, Leber oder den Magen-Darm-Trakt zwischen 0,68 und 0,84 liegen. Damit einhergehend liegt das zeitliche Wachstumsmaximum der Brust sehr viel später (18,3 Wochen) als das für Leber (7,5 Wochen) oder Herz (10,9 Wochen) (BRANSCHIED u.a. 2004).

„Die durch Züchtung erreichte Leistungssteigerung stellt hohe Anforderungen an den Organismus“ (HAFEZ 1996). Dies hält der Autor als einen „infektionsfördernden Faktor“. BAYYARI u.a. (1997) stellten geringere Reaktionen bei verschiedenen Immunparametern in der am schnellsten wachsenden Putenhybridlinie fest. CHEEMA u.a. (2007) fanden hingegen keine Unterschiede in verschiedenen Antikörperreaktionen zwischen Puten einer seit 1966 unveränderten Kontrolllinie und modernen Herkünften.

HAFEZ (1996) nennt als wichtigste Putenkrankheiten im Zusammenhang mit Genetik bzw. Haltung Atemwegserkrankungen, Federpicken, Erkrankungen des Skelettsystems (insbesondere Beinschwäche) und des Herzkreislaufsystems (Aortenruptur, Herztod, Nierenblutung), sowie pathologische Veränderungen der Brustblase. Auf Beinschäden wird in Abschnitt 7.1.1 näher eingegangen. Die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) nennt als korrelierte unerwünschte Selektionsfolgen Beinschwäche (tibiale Dyschondroplasie, Pododermatitis), Aggressivität (Pickverletzungen), Nervosität (Erdrücken bei Panikreaktionen), Herz-Kreislaufprobleme (Aortenruptur, perirenale Hämorrhagien) und Brustblasen (GLODEK 2001).

Herz-Kreislaufprobleme oder Verluste durch Aortenriss (Aortaruptur) werden mit einer zu hohen Wachstumsintensität in Verbindung gebracht. Gut entwickelte Tiere verenden hierbei plötzlich unter heftigem Flügelschlagen in Bauch- oder Rückenlage. Die Probleme sind bei den schnell wachsenden bzw. schwerer werdenden männlichen Tieren höher (HAFEZ 1996, 1999). Die kausalen Zusammenhänge dürften sich ähnlich wie bei Masthähnchen darstellen (vgl. 4.1.2).

Zunehmend wird auch in der Brustmuskulatur von Puten der **Fleischqualitätsmangel** PSE (pale, soft, exudative) festgestellt (z.B. BARBUT 1993, 1997, SOSNICKI 1993, ANONYM 1996, McCURDY u.a. 1996, SOSNICKI u.a. 1998). Dies kann, ähnlich wie bei Schweinen (vgl. 4.1.3), mit einer Hypertrophierung der Muskulatur erklärt werden; d.h. die Muskelfasern wurden vergrößert, aber nicht deren Anzahl (z.B. CHEREL u.a. 1995, BRANSCHIED u.a. 2004).

Bei **Brustblasen** handelt es sich um eine eitrige Entzündung des Brustschleimbeutels (Bursa sternalis). Es werden Brustblasen (*breast blisters*) und die sog. Focal Ulcerative Dermatitis (FUC, *breast buttons*) unterschieden (GONDER & BARNES 1987). Diese Verletzungen (Schäden) sind mit Leiden und Schmerzen verbunden und können zu einer Abwertung oder zum Verwurf des Schlachtkörpers führen. In 134 niedersächsischen Hahnenherden konnten 1996 in vielen Fällen Brustveränderungen nachgewiesen werden, z.B. hochgradige Veränderungen in 46 Herden (ANONYM 1997). In Versuchen wurden Zusammenhänge mit der Feuchtigkeit der Einstreu festgestellt (MARTLAND 1984). Auch die Art der Einstreu und die Länge der Helligkeitsphasen spielen eine Rolle (TILLEY u.a. 1990, NEWBERRY 1992). Maßnahmen zur Vermin- derungen von Brustveränderungen sind eine verringerte Besatzdichte, eine trockene und saubere Einstreu, eine Erhöhung der Bewegungsaktivität sowie eine Reduzierung des Schadgasgehaltes. HAFEZ (1996) nennt auch die Befie- derung im Verlaufe der Mast als begünstigenden Faktor. Ferner scheint ein Zusammenhang mit der Zucht zu bestehen. So wurden in mehreren Studien deutlich mehr Brustblasen bzw. FUC bei Putenhähnen als bei Putenhennen gefunden (z.B. GONDER & BARNES 1987, McEWEN & BARBUT 1992). NEWBERRY (1993) fand positive Korrelationen mit der Wachstumsintensität sowie dem Befiederungsgrad der Brust. Gründe hierfür könnten ein häufigeres Sitzen oder die größere Druckbelastung der schwereren Hähne sein. Ferner hat sich die Länge der Brustfedern bei den heutigen Puten kaum verändert, wodurch die breitere Brust weniger mit Federn bedeckt ist als bei früheren Herkünften (HOCKING 1995).

4.1.2 Masthähnchen

Nach verschiedenen älteren Untersuchungen werden für Deutschland durchschnittliche **Verlustraten** (incl. Transportverluste und Verwurf auf dem Schlachthof) von 5 - 7,5 % angegeben (FRIES u.a. 1991, FRIES & KOBE 1992, RISTIC & KLEIN 1992, PETERSEN 1992, BEHRENS & NORDHUES 1993). Für 16 Betriebe wurde der Anteil tauglicher Tierkörper (von ca. 20.000) unter Einbeziehung der Verluste sogar auf nur 88,6 - 93,3 % der eingestellten Tiere errechnet (NEUMANN-FUHRMANN u.a. 1991). KOGLIN (1999) gibt für 109 Herden Tauglichkeitsquoten (Anteil an den eingestellten Tieren) zwischen 90,9 und 96,3 % an, FRIES et al. (2001) von 93,3 – 94,5 % (Mittelwerte von 6 – 8 Herden). Zwischen 2003 und 2005 wiesen elf Betriebe aus Mecklenburg-Vorpommern jeweils Verlustraten von 5,7 % auf (KRÜGER 2007). Nach DAMME (2006) lagen die Verluste aus Praxisauswertungen in Südbayern bei 6,51 % und in Niedersachsen bei 4,63 % (inkl. Transport / Verwurf). Zu beachten ist, dass die Tiere immer jünger geschlachtet werden (heute nur noch gut ein Monat), d.h. bevor etwaige Gesundheitsprobleme zu erhöhten Abgangsraten führen. Werden sie länger gemästet (d.h. schwerer), steigen die Verluste drastisch an, wie die folgenden Beispiele zeigen.

Aussagen über die Tiergesundheit erlauben auch die **Untersuchungen am Schlachthof**. 1998 waren 394 Mio. kg Hähnchen in die amtliche Geflügelfleischuntersuchung einbezogen. Davon wurden 5,89 Mio. kg für untauglich erklärt (1,5 %). Davon fielen u.a. 24,4 % auf Aszites, Tumore, Abszesse, 23,9 % auf definierte Infektionskrankheiten, 22,1 % auf hochgradige Abmagerung (FRIES et al. 2001). Nach KOGLIN (1999) kamen 84,3 % der nicht auf die Schlachtung zurückzuführenden Untauglichkeitsbefunde auf Tiefe Dermatitis, Serositis, Unterentwicklung und Aszites zustande.

Bei einer **verlängerten Mast** kommt es zu massiven Gesundheitsproblemen. Zwei verschiedene Herkünfte der Firma Arbor Acres wurden 20 Wochen lang gemästet. Die männlichen Tiere erreichten 5,8 bzw. 6,4 kg und die weiblichen 4,6 bzw. 4,9 kg. Die Verluste betrugen dabei 24,3 und 33,3 bzw. 7,9 und 11,7 % (HORN u.a. 1998). In einem weiteren Versuch wurden Tiere einer frühen Broilerlinie, die seit 1957 unverändert erhalten wurden, Arbor-Acres-Broilern des Jahres 1991 gegenübergestellt (HAVENSTEIN u.a. 1994a,b).

Darüber hinaus wurden beiden Herkünften alternativ zwei den jeweiligen Zeiten entsprechende Rationen verfüttert (Rohprotein '1957' 17,6 %, '1991' 21,2 %, Energie '1957' 2,85 ME/kg, '1991' 3,14). Erwartungsgemäß waren tägliche Zunahmen, Futterverwertung, Ausschlachtung und Anteil Brust- bzw. Keulenfleisch bei den 1991-er Broilern deutlich höher, im Gegenzug aber auch die Mortalität. Diese lag nach 84 Tagen bei den 1991-er Broilern bei 24,8 bzw. 23,5 %, während es bei den 1957-er Broilern nur 5,0 bzw. 3,6 % waren. Aber auch nach 42 Tagen lag sie bei den modernen Herkünften bereits mindestens doppelt so hoch. Die Mortalität war bei 1991-er Broilern vor allem auf Herztod und Aszites zurückzuführen. Herz und Lunge waren bei den modernen Tieren anteilig kleiner (HAVENSTEIN u.a. 1994a,b). In einer parallelen Untersuchung wurde festgestellt, dass die 1991-er Tiere einen deutlich geringeren Antikörperstatus aufwiesen (QUERESHI & HAVENSTEIN 1994), was sich negativ auf das Immunsystem auswirken kann.

HAVENSTEIN u.a. (2003a,b) wiederholten den Vergleich mit Broilern des Jahres 2001 (Ross 308), d.h. Tiere mit weiteren 10 Jahren Zuchtfortschritt. Diese brauchten nur ein Drittel der Zeit zum Erreichen des Mastendes wie die 1957-er Tiere (32 vs. 101 Tage) und nur ein Drittel der Futtermenge (Futterverwertung 1 : 1,47 vs. 4,42). Die Mortalität war mit 42 Tagen etwa doppelt so hoch (3,6 vs. 1,8 %), mit 84 Tagen lagen sie bei 14,3 %. Verglichen mit ihrem vorangegangenen Versuch kommen die Autoren zu der Meinung, dass sich die Wachstumsintensität in gleichem Ausmaß weiter erhöht hat. Zu ähnlichen Aussagen kommen sie in Bezug auf die Schlachtkörperzusammensetzung.

Broiler-Elterntiere erreichen bei ad-libitum Fütterung (d.h. zur freien Aufnahme) 5 bis 6 kg und werden damit fast doppelt so schwer wie die schweren Fleischrassen (3 bis 3,5 kg), aus denen sie hervorgegangen sind. Bei bis zur 72. Woche ad-libitum gefütterten weiblichen Elterntieren wurde eine Mortalitätsrate von 70 % ermittelt. Die Ursachen waren Aortaruptur, Prolapsus (Kloakenvorfall) und verschiedene bakterielle Infektionen. Die Fortpflanzungsfähigkeit war nicht mehr gewährleistet (SIEGEL 1989). HEYN u.a. (2006) fütterten Elterntiere der Herkünfte Ross 308 und Cobb 500 restriktiv bzw. ad-libitum. Die letzteren wurden schwerer und es kam zu sehr hohen Verlusten; die bei den männlichen Tieren höher waren. Aus den genannten

Gründen müssen Broiler-Elterntiere rationiert gefüttert werden, woraus u.a. Verhaltensprobleme der Nahrungsaufnahme resultieren (vgl. Kap. 7.1.2).

Durch die Selektion auf hohe Zunahmen wurde die **Immunabwehr** herabgesetzt, bei schnell wachsenden Linien wurde eine geringere Zahl Antikörper festgestellt (SORENSEN 1989, ANONYM 1993, YUNIS u.a. 2000, CHEEMA u.a. 2003). Dadurch könnte eine höhere Anfälligkeit für Infektionskrankheiten resultieren.

Der Anteil **verworfener Schlachtkörper** lässt Rückschlüsse auf die Erzeugung zu. Eine vollständige Entfernung von hochgradig veränderten Schlachtkörpern findet am Schlachthof allerdings nicht statt (NEUMANN-FUHRMANN u.a. 1991). Von 1985 bis 1990 stieg der Anteil verworfener Schlachtkörper in Deutschland von 1,47 Mio. auf 2,9 Mio. kg. Dabei bestand ein Anstieg auf 1,24 % aller Tiere (FRIES 1993). Bei einer Untersuchung der Schlachtbefunde auf zwei Schlachthöfen an Tieren aus je drei Herden lag der Anteil untauglich eingestufte Tierkörper zwischen 0,53 und 3,05 % (die Verluste zwischen 5,73 und 7,14 %). Häufig festgestellt wurden Blutungen, Brüche, Zerreißungen (jeweils fang- bzw. transportbedingt) und Dermatitis (Hautveränderungen). Die meisten Ursachen für die Einstufung „absolut untauglich“ waren aber in der Mast zu suchen (Herz-, Leberveränderungen, Brustblasen) (FRIES & KOBE 1992). Diese Erkrankungen stehen im Zusammenhang mit dem schnellen Wachstum der Tiere.

Erkrankungen des Skelettsystems

Auf **Beinschäden** wird in Abschnitt 7.1.2 näher eingegangen, da hier untrennbare Zusammenhänge mit dem Verhalten bestehen (Fortbewegung).

Die **Spondylolisthesis** (Wirbelgleiten) bezeichnet eine Wirbelverkrümmung durch Verengung des Rückenmarks in Höhe des 6./7. Brustwirbels. Die Hähnchen können sich kaum noch aufrichten und sitzen auf den Sprunggelenken. An 632 Masthähnchen in Bodenhaltung wurde bei durchschnittlich 1,42 % Spondylolisthesis festgestellt (RIDDELL 1976). Subklinische Erscheinungen fanden sich in einer Arbeit jedoch bei etwa 20 % der Hähnchen (RIDDELL & HOWELL 1972). Die Spondylolisthesis tritt gehäuft bei schnell

wachsenden Linien auf, was auch durch Selektionsversuche bestätigt werden konnte (RIDDELL 1973).

In einem Versuch mit zwei verschiedenen Herkünften und unterschiedlichen Lichtprogrammen wurden **gebrochene Schlüsselbeine** bei 35 bis 75 % der männlichen Broiler gefunden (RENDEN u.a. 1992). Die Autoren schätzen nach anderen unveröffentlichten Untersuchungen den durchschnittlichen Anteil auf 50 % aller Schlachtungen. Die höchsten Anteile wurden bei der üblichen Dauerbeleuchtung gefunden. Wahrscheinlich werden diese Brüche durch das Einfangen und den Schlachtprozess verursacht. Ursache dürfte die geringe Knochenfestigkeit des noch jugendlichen Skelettes sein (vgl. Osteoporose bei Legehennen).

JAENICKE (1997) fand **Brustbeindeformationen** bei 53 - 70 % der Broiler ab der 10. Woche, bei den männlichen Legehybriden waren es max. 8 %. LÖHNERT u.a. (1996) stellten diese seitlichen Verkrümmungen bei 90 % der Stichproben fest.

Ferner können auch **Knochenmarksentzündungen** (Osteomyelitiden) mit dem raschen Wachstum in Verbindung gebracht werden. Bei der Osteomyelitis handelt es sich zwar um eine bakterielle Infektion (i.d.R. mit Staphylokokken), aber diese ist wiederum Ausdruck einer gestörten Knochenentwicklung. Denn die Infektion tritt vor allem in Bereichen mit starken Wachstums- bzw. Umbauprozessen auf (*locus minor resistentiae*). Es kommt zu Verwürfen wegen Abmagerung (BERGMANN u.a. 1980). Knochenmarksentzündungen treten gehäuft in der 2. Masthälfte auf (FRIES et al. 2001). Nach Untersuchungen an 45 irischen Mastbetrieben sind Knochenmarksentzündungen des Oberschenkelkopfes und oder des Schienensbeins häufig sogar die Hauptursache für die Beinschwäche (in Verbindung mit bakterieller Knorpelnekrose), ausgelöst durch eine Infektion mit *Staphylococcus aureus* (McNAMEE 1998).

Verminderte Fleischqualität

Ein weit verbreitetes Problem in der intensiven Broilermast sind **Brustblasen** (Bursitis sternalis). Sie entstehen durch Entzündung des Schleimbeutels am Brustbeinkamm. Brustblasen können zur Abwertung des Schlachtkörpers führen. Bei der Analyse von Tieren auf einem großen Schlachthof in der ehemaligen DDR wurden bei 10,5 % aller Tiere Abstufungen wegen

Qualitätsmängeln durch Brustblasen gefunden. Dies waren 41 % der Qualitätsabstufungen (BERGMANN & SCHEER 1979). Bei einer 10-jährigen Auswertung von drei Schlachthöfen wurden durchschnittliche Qualitätsminderungen von 15,1 % ermittelt (VALENTIN 1987). Anhand von Untersuchungen in einem Praxisbetrieb wurde vor allem das Körpergewicht als Hauptursache für das Auftreten von Brustblasen und sonstigen Verletzungen benannt (MAYES 1980a,b). Die Brustblasen treten in der Regel erst ab der dritten Woche auf und nehmen mit steigendem Alter zu (MAY & COX 1970). Hierzu trägt auch bei, dass die Tiere mit zunehmendem Alter vermehrt sitzen (vgl. Kap. 7.1.2), da das jugendliche Skelett für die hohen Muskelmassen zu schwach ist (SCHERER 1989). Die Selektion auf hohe Zunahmen bewirkte zudem eine Verzögerung der Befiederung, da schnell wachsende Tiere mehr Wärme abgeben (PYM u.a. 1984). Sich spät befiedernde Linien sind anfälliger für Brustblasen und andere Hautdefekte (FRIES 1992). Hier bestehen also ganz ähnliche Zusammenhänge wie bereits bei den Puten dargestellt.

BERGMANN (1992) bezeichnet **Muskelkrankheiten** des Brustmuskels als für Broiler charakteristische Erkrankung. Er führt diese auf eine Erhöhung der Muskelfaserdicke, Veränderungen des Faserprofils, Abnahme des Sauerstoffversorgungsvermögens und Fasernekrosen zurück. Im Zusammenhang mit den züchterisch bedingten Muskelproblemen kann auch die Verschlechterung der Fleischqualität (FRIS JENSEN 1982) genannt werden, die ebenfalls mit der Selektion auf hohe Zunahmen zusammenhängt. Die Wasserhaltefähigkeit des Muskelgewebes hat abgenommen, der Wassergehalt im Muskel hingegen zugenommen. So kommt es in den Muskeln zu katabolen Reaktionen (Stoffwechselabbauprozessen). Bei Masthähnchen wurde ein fast viermal so hoher Anteil an Riesenfaser (pathologisch veränderte Muskelfasern) festgestellt wie bei männlichen Legehybriden (STEPHAN u.a. 1990, STEPHAN & DZAPO 1997). Ferner wurde ein merklich reduzierter Anteil der für die menschliche Ernährung wertvollen Proteine bei den heutigen Masthähnchen gemessen. Hingegen hat das wertlosere Kollagen zugenommen (FEHER u.a. 1987).

Organkrankheiten

Die Entwicklung der inneren Organe und des Herzkreislaufsystems kann nicht mit dem intensiven Wachstum der Muskulatur Schritt halten. HAVENSTEIN u.a. (1994a, 2003a) fanden, dass Herz und Lunge moderner Broilerherkünfte einen geringeren Anteil am Tierkörper aufwiesen als bei Broilern, die seit dem Jahr 1957 nicht selektiert worden waren.

Die Hauptabgangsursache in der intensiven Broilermast ist der **plötzliche Herztod** (Herz-Kreislaufversagen). Völlig gesunde Tiere sterben an diesem schockartigen Syndrom. Für Westdeutschland wurden 30 bis 50 % der Abgänge darauf zurückgeführt (GRASHORN 1987b, 1991). In der ehemaligen DDR wurden Anteile von 15 - 40 % festgestellt, was absolut 1,5 - 3 % Abgänge ausmachte (BERGMANN u.a. 1988, GÜNTHER u.a. 1988). Ein Weltvergleich ergab 1996 je nach Land Krankheitsraten von unter 1 bis 20 %, für Deutschland von 2 % (GRASHORN 1999). Eine erhöhte Rate wurde bei besonders schnell wachsenden Zuchtlinien gefunden (BERGMANN u.a. 1980, GÜNTHER u.a. 1988). 70 - 80 % der Abgänge sind bei männlichen Tieren zu finden (ONONIWU u.a. 1979, RIDDELL & SPRINGER 1985, CURTIS 1989, BADIN 1997), die ja schneller wachsen bzw. eine stärker ausgeprägte Muskulatur haben. Die Abgänge treten vor allem während der Phase des intensivsten Wachstums in der ersten Masthälfte auf (BERGMAN 1992). Höhere Abgangsraten fanden sich bei höherem Nährstoffgehalt des Futters (GRASHORN 1991). MOGHADAM u.a. (2005) fanden (positive) genetische Korrelationen mit dem Körpergewicht. GREGORY (1994) stellte fest, dass 47 % der Transporttodesfälle auf plötzlichen Herztod zurückzuführen waren (davon 35 % in Verbindung mit Aszites).

Das **Aszites-Syndrom** (Leibeshöhlenwassersucht) kann ebenfalls den leistungsbedingten Krankheiten zugerechnet werden (BAINS 1996, MITCHELL 1997, JULIAN 1998, GRASHORN 1999, WIDEMAN 2001). Bei Stresszuständen kann ein Überdruck in der Lunge entstehen (Lungenödeme), der über Sauerstoffmangel und Beeinträchtigung der Herzfunktion schließlich zum Eintritt von Lymphflüssigkeit in die Bauchhöhle führt. Schnell wachsende Herkünfte haben aufgrund der höheren Stoffwechselrate einen höheren Sauerstoffbedarf und in der Folge eine stärkere Lungenkapazität nötig

(SCHEELE u.a. 1991). Die Züchtung auf hohen Fleischansatz ging zu Ungunsten der Atmungskapazität, da die Lunge bei Broilern proportional langsamer als der Gesamtorganismus wächst. Die Lungen von Broilern sind kleiner als die von Legehennen (JULIAN 1989). Vor allem ab der 5. Woche kommt es auch zu erhöhten Abgängen, die bei Roastern (spezielle Broiler für die Langmast) bis auf 20 % ansteigen können. Wie beim Herztod sind überwiegend männliche Tiere betroffen (MAXWELL u.a. 1986, JULIAN 1998). Der letztgenannte Autor nannte schon 1987 einen Aufsatz zu Aszites: “Are we growing them to fast?” (Mästen wir sie zu schnell?). Eine Behandlung ist kaum möglich (WANG & HACKER 1993). Das Aszites-Syndrom nimmt bei Broilern weltweit zu (SIEGMANN 1993). In England wurde für 1991 eine Mortalitätsrate von 0,7 % angegeben, für 1992 von 0,9 und für 1993 von 1,4 % (MAXWELL & ROBERTSON 1997). In den USA wird mit jährlich 100 Mio. Dollar Verlusten gerechnet (FLOCK & SEEMANN 1993). Ein Weltvergleich ergab 1996 je nach Land Erkrankungsraten zwischen 0,2 und 10 – 15 %, für Deutschland von 0,2 % (GRASHORN 1999). MOGHADAM u.a. (2005) fanden positive genetische Korrelationen mit dem Plötzlichen Herztod.

Das **Fettleber-Nieren-Syndrom** ist eine bekannte Krankheit in der heutigen Broilermast. Seit 1965 werden in den USA Verlustraten von 1 - 10 % gemeldet (TEGELER 1992). Ursache ist neben Biotinmangel die hohe Nährstoffkonzentration im Futter (insbesondere leicht verdauliche Kohlenhydrate), durch die das genetisch veranlagte hohe Wachstumspotential ausgeschöpft werden soll. Dazu kommen Stresssituationen als Auslöser. Bei Stress werden Katecholamine ausgeschüttet, die einen Glykogenabbau in der Leber und eine vermehrte Fettanlagerung in Leber und Nieren zur Folge haben. Es wurden Relationen zwischen den Wachstumsraten und dem Anteil an Fettlebern festgestellt (SCHERER 1989). Die Leber wächst beim heutigen Broiler langsamer als der Verdauungstrakt (NITSAN u.a. 1991), ähnlich wie dies bereits für die inneren Organe Herz und Lunge erwähnt wurde.

4.1.3 Legehennen

Abgangsraten

PREISINGER (1998) weist auf den Anstieg der *Verluste* bei braunen Herkünften in den deutschen Legeleistungsprüfungen in den letzten zehn Jahren hin (von 3 - 4,5 auf 5,5 - 7,5). 2002 / 2004 lagen sie in Haus Düsse (Käfighaltung) bei den weißen Herkünften bei 4,0 % und bei den braunen bei 5,6 % (Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft). In der Praxis wurde bei 132 deutschen Betrieben mit Käfighaltung eine Verlustrate von 6,1 % festgestellt (BEHRENS & NORDHUES 1993), in den Niederlanden waren es 8,5 % (v. HORNE & NIEKERK 1998). 10 bayerische Betriebe wiesen 2004/05 Abgänge von 5,33 % auf; in den vier Jahren vorher waren es bei 8 – 14 Betrieben 7,7 – 8,6 % (DAMME 2006). Insgesamt scheinen die Abgänge leicht anzusteigen. Dies könnte auch mit an dem kontinuierlichen Leistungsanstieg liegen.

CHENG u.a. (2001) fanden in auf höhere (Gruppen-)leistung selektierten Legehennen negative Effekte auf die neuroendokrine Homöostase (Dopamin, Epinephrin, Serotonin).

Verwurfursachen

Die verworfenen Schlachtkörper geben ein Bild vom Gesundheitszustand der Herde. Schon vor 20 Jahren sind die verworfenen Schlachtkörper an einem großen Geflügelschlachthof der ehemaligen DDR untersucht worden. Den weitaus größten Teil nahm die Osteoporose (Käfiglähme; s.u.) mit 6,8 % der Tiere ein (79,7 % aller Verwürfe), gefolgt von Erkrankungen des Legeapparates (8,7 % aller Verwürfe). Die Karzinomatose (5,4 % aller Verwürfe) ist eine Geschwulstbildung im Bauchfell, die sich aus einer Eileiterentzündung heraus entwickelt.

Osteoporose

Hohe Legeleistungen gekoppelt mit Bewegungsmangel bedingen eine stärkere Entmineralisierung der Knochen, wodurch die Knochenfestigkeit abnimmt, es kommt zur sogenannten Käfiglähme (Osteoporose, *Cage layer fatigue*). Die Knochen dienen als Reservoir für die Calcium-Aufnahme zur Eischalenbildung. Bei Hochleistungshennen ist das Calcium-regulierende System sehr

stark beansprucht, ggf. wird schneller entmineralisiert als neu produziert (physiologische Osteoporose). Beide Ursachen können getrennt bzw. auch in Kombination wirken (WOKAC 1987). Bewegungsmangel wie bei Käfighaltung wirkt begünstigend. Er führt zu einer Verdünnung des massiven Knochengewebes. Hennen aus Volierenhaltung haben eine höhere Knochenfestigkeit als solche aus der Käfighaltung (McLEAN u.a. 1986, FLEMING u.a. 1994).

Die reduzierte Knochenfestigkeit bei Käfighaltung bewirkt auch einen höheren Anteil an **Knochenbrüchen**. Bei einem Drittel der Hennen aus Käfighaltung wurden auf dem Schlachthof Knochenbrüche festgestellt, die durch die Behandlung beim Einfangen hervorgerufen wurden. Bei Hennen aus Auslaufhaltung waren es etwa 10 % (DOUGLASS 1989). Ähnliche Ergebnisse fanden sich auch in anderen Untersuchungen (GREGORY & WILKINS 1989, NORGAARD-NIELSEN 1990, NEWMAN & LEESON 1997). Knochensplitter beeinträchtigen die Fleischqualität und die Verarbeitung zu Fertiggerichten. So weigern sich bereits bestimmte Unternehmen, Suppenhennen zu verarbeiten.

Erkrankungen der Legeorgane

Die hohe Legeleistung führt zu einer höheren Rate an Erkrankungen des Legeapparates, wie es anhand der verworfenen Schlachtkörper gezeigt wurde. Erkrankungen des Legeapparates stehen an zweiter Stelle der Abgangsursachen (KLACZINSKI 1992). Bei einer Auswertung von 30 Jahren Legeleistungsprüfungen an der Hessischen Landesanstalt für Tierzucht in Neu-Ulrichstein wurde festgestellt, dass sie bei den Verlusten sogar dominieren (PETERSEN u.a. 1997). Die Eileiterentzündung (Salpingitis) wird auch als „Berufskrankheit“ der Hühner bezeichnet (KLACZINSKI 1992). Meistens ist sie mit einer Bauchfellentzündung korreliert. Es wurden die Eierstöcke von 11.131 Legehennen nach ca. einem Jahr Legeperiode auf dem Schlachthof untersucht. Nur zwei Drittel der Tiere wiesen noch voll funktionsfähige Eierstöcke auf, bei weiblichen Broilerelterntieren waren es hingegen 80 %. Eileiterentzündungen nahmen bei den Legehybriden mit 20 % einen höheren Anteil an den Gesamtabgängen ein als bei den Broilerelterntieren mit 6 % (BEHRENS & BERGMANN 1991). Die Legeleistung ist bei Legehybriden ca.

75 % höher als bei Broilern, wodurch die höhere Erkrankungsrate erklärlich wird. Die pathologisch veränderten Eierstöcke wurden genauer untersucht. 52 % waren Geschwulsterkrankungen, davon vor allem Adenokarzinome (Drüsenepithelkrebs) mit 32 % und Eierstocksentzündung mit 35 %. Letztere trat fast immer mit Follikeldegenerationen auf und entsteht z.T. aus einer Eileiterentzündung. Bei Hennen mit Eileitervorfall beträgt die Mortalität etwa 20 % (KLACZINSKI 1992).

Leberverfettung

Die hohe Nährstoffaufnahme begünstigt die Entstehung des Fettlebersyndroms (Leberverfettung) bei Legehybriden. Insofern bestehen hier ähnliche Zusammenhänge wie bei den Masthähnchen. Die Mortalität schwankt bei den Legehennen zwischen 2 und 3 % (TEGELER 1992). Einbußen entstehen durch den Leistungsrückgang. Das Fettlebersyndrom wird durch Bewegungsmangel verstärkt. So fand GOZZOLI (1986) bei Auslaufhaltung Symptome bei 57 %, bei Gitterrosthaltung waren es hingegen 100 % (Bodenhaltung 98 %).

Leistung bei Verletzungen

Es gibt Hinweise, dass trotz verschiedener Verletzungen bzw. Krankheiten die genetisch veranlagten Leistungen nicht nachlassen. So wurden 26 Hennen aus der Käfighaltung mit schwerwiegenden Verletzungen herausgenommen und einzeln gehalten. Die Legeleistung wurde erfaßt. Bei den Verletzungen handelte es sich um Enddarmvorfall, Kloakenverletzungen durch Risse oder Pickverletzungen, die die Eiablage sehr schmerzhaft machen, sowie Bürzelverletzungen durch Federpicken. Die Hälfte der Tiere reduzierte die Legeleistung überhaupt nicht (FÖLSCH 1977). Bei Broilerelternhennen mit durch den Käfig verursachten z.T. schweren Beinverletzungen (5 bis 7 % der Tiere wurde wegen Beinverletzungen geschlachtet) gab es keine sign. Unterschiede in der Legeleistung zu den anderen Tieren (PEARSON 1983). Bei Käfighennen wurde kein Leistungsabfall trotz teilweise "katastrophaler Verkrüppelungserscheinungen" des Skelettes ermittelt (WOKAC 1987). Unter diesen Gesichtspunkten erscheint die Leistung kein guter Indikator für Wohlbefinden zu sein.

4.2 *Schweine*

4.2.1 Mastschweine

Aktuelle Erzeugerringauswertungen von 2.822 Betriebe aus Nord- und Westdeutschland mit durchschnittlich 2.115 verkauften Schweinen im Jahr ergaben für 2005/06 mittlere Verlusten von 3,9 % (ZDS 2007). Dazu kommen Verluste auf dem Transport.

Beim Schwein bestehen **Merkmalsantagonismen** (negative Beziehungen) zwischen Magerfleischanteil und Fleischfülle auf der einen Seite und der Stressanfälligkeit auf der anderen Seite. Ein hoher Magerfleischanteil und eine starke Muskelausprägung wirken sich negativ auf Vitalität, Fruchtbarkeit und Fleischbeschaffenheit aus. Organe wie Herz, Leber, Niere oder das Gefäßsystem konnten den morphologischen Veränderungen durch das veränderte Fleisch-Fett-Verhältnis und das enorm rasche Muskelwachstum nicht ausreichend angepasst werden; die funktionelle Harmonie der Organsysteme ist weitgehend verloren gegangen, wie es Prof. BOLLWAHN schon 1982 ausdrückte. Prof. SOMMER (1991) bezeichnet den Rückenspeck des Schweins als organischen Ausdruck für sein Anpassungssystem. Wenn dieser immer stärker weggezüchtet wird, muss die Vitalität leiden.

Neben dem Beinschwächesyndrom (s. Kap. 7) stehen im Vordergrund der zucht- bzw. leistungsbedingten Krankheitserscheinungen die sogenannten **Belastungsmyopathien**. Darunter sind Muskeldegenerationen und Störungen des Herz-Kreislaufsystems zu verstehen, die zu Krankheitskomplexen wie der ‘Bananenkrankheit’ oder dem ‘Transporttod’ führen. „Die speziell im Kotelett und Schinken angezüchteten riesigen Fleischpakete zeichnen sich durch übergroße Masse und gestörte Funktionen aus und können in bestimmten Situationen zu schwerer Krankheit und Tod führen“ schrieb Prof. BICKHARDT (1997). Die Professoren GROSSE BEILAGE und BOLLWAHN (1990) führten 20 - 35 % der Todesursachen auf Herz-Kreislaufversagen zurück.

Die Zucht auf Fleischfülle, d.h. vergrößerte Muskel hat zu einer Veränderung der Muskelfaserstruktur (Hypertrophie) geführt. Große Faserquerschnitte sind negativ für das Wasserhaltevermögen, das oxidative Potential des Muskels ist reduziert, die Belastungsanfälligkeit erhöht sowie die Farbhelligkeit und der

pH-Wert beeinträchtigt. Ein höherer Anteil an 'Riesenfaser' (Giant-Fasern) bewirkt eine höhere intrazelluläre Laktatkonzentration, wodurch der PSE-Anteil erhöht wird (FIEDLER & DIETL 1992).

Die vollfleischigen Tiere sind besonders anfällig für das Auftreten von **PSE-Fleisch** (pale, soft, exudative = hell, weich und wässrig). Beim Transport und vor der Schlachtung sind die Schweine einem starken Stress ausgesetzt. Dadurch kommt es zu einem zu hohen Glykogen-Abbau im Muskel und nachfolgender Milchsäureansammlung. Deshalb sinkt der pH-Wert in noch warmem Fleisch zu schnell und zu tief ab. Durch die Denaturierung des Muskeleiweißes kommt es zu einem starken Anstieg des Wasserverlusts beim Braten (plus ca. 10 %), das Safthaltevermögen ist herabgesetzt. Nach GROSSE BEILAGE & BOLLWAHN (1990) waren 30 - 40 % der Schlachtschweine von PSE-Fleisch betroffen. Daraus resultiert jedoch in der Regel kein Preisabschlag für die Erzeuger. DOEDT (1998) fand bei 27 % der Schlachtschweine Fleischqualitätsmängel.

Zu beachten ist, dass auf der Sauenseite in den letzten Jahren eine starke Selektion mit dem MHS-Gentest stattgefunden hat, so dass die Stressanfälligkeit reduziert werden konnte. Das Nicht-Vorhandensein des Ryanodin-Rezeptor-Gens bedeutet jedoch nicht, dass die Tiere gar nicht stressanfällig sind und es nicht mehr zu Fleischqualitätsmängeln kommt, da weiterhin Probleme mit einer unzureichenden Herzversorgung, Nervosität oder Stress auf dem Schlachthof bestehen können (GRANDIN & DEESING 1998b).

4.2.2 Zuchtsauen

Die in den letzten Jahrzehnten gestiegene **Anzahl der aufgezogenen Ferkel** je Sau und Jahr kann im Wesentlichen auf die Verkürzung der Säugezeit zurückgeführt werden. Ferner haben verbesserte hygienische Bedingungen die Verluste gesenkt. Züchterisch konnte keine Verbesserung der Aufzuchtleistungen erzielt werden. Teilweise ist sogar ein Rückgang festzustellen. Zwischen Muskelfleischanteil und der Wurfgröße besteht eine negative Korrelation. So ist die Anzahl aufzogener Ferkel bei den fleischreichen Rassen geringer, wie es die Jahresberichte des ZDS belegen.

Mittlerweile sind Zusammenhänge zwischen Magerfleischanteil und **Fruchtbarkeit** näher untersucht worden. WÄHNER u.a. (1995) fanden eine höhere Konzentration (Depotbildung) des Steroidhormones 17 β -Östradiol im Fettgewebe als im Muskelgewebe. Generell hatten Jungsauen mit einem höheren Fettgehalt eine höhere Konzentration dieses Fruchtbarkeitshormons und auch eine höhere Follikelanzahl. Die Autoren forderten daher ein Mindest-Muskelspeckverhältnis von 0,26. Über einen Wert von 0,36 wurde keine weitere Verbesserung erzielt.

BAULAIN und GLODEK (1987) fanden bei einem Vergleich von DL-Tieren aus dem Herdbuchbestand in Franken mit drei verschiedenen Linien des Bundeshybridzuchtprogramms (BHZP; insgesamt 218 Sauen) einen Unterschied von 0,44 aufgezogenen Ferkeln je Wurf zwischen stressanfälligen und stressresistenten Tieren. Die Abnahme der Fruchtbarkeit bei einem höheren Fleischanteil lässt sich auch anhand der Umzüchtung innerhalb einer Rasse feststellen. Die Anzahl der geborenen Ferkel je Wurf sank in der Deutschen Landrasse (DL) von 10,9 in der ersten Hälfte der 60-er Jahre auf 10,2 in der ersten Hälfte der 80-er (GLODEK 1992). Ferner wurde von REINER u.a. (1993) bei der DL bei reinerbig stressanfälligen Sauen ca. 20 % höhere Ferkelverluste als bei stressresistenten Tieren festgestellt (Differenz 1,6 - 1,7 Ferkel/Wurf). Auch war das Geburts- und Absetzgewicht jeweils reduziert. Mischerbig stressanfällige Tiere lagen zwischen den reinerbig stressresistenten und den stressanfälligen Tieren. Die Stressanfälligkeit war verbunden mit einer geringeren Rückenspeckdicke und einer höheren Membrandurchlässigkeit. Ferner hatten die stressanfälligen Sauen einen wesentlichen stärkeren Abbau des Rückenspecks während der Säugezeit. Das heißt die Mobilisierungsrate körpereigener Fettreserven war bei diesen höher. Dementsprechend mehr muss gefüttert werden.

Die **Nutzungsdauer** der Sauen ist heute recht kurz. Neben der züchterischen Selektion sind zunehmend haltungsbedingte Abgänge zu verzeichnen (unfreiwillige Selektion). Die intensiven Haltungsbedingungen (bewegungsarme Haltung, strohlose Aufstallung, große Einheiten, etc.) begünstigen verschiedene Verletzungen und Krankheitskomplexe (insbesondere Fruchtbarkeitsstörungen, Gesäugeentzündungen, Beinschäden, Herz-Kreislauf-Versagen), die eine

höhere Abgangsrate zur Folge haben können. FINKE u.a. (1984) untersuchten neben haltungsbedingten Einflüssen auch rassebedingte Auswirkungen auf die Gesundheit und Nutzungsdauer von Sauen verschiedener Schweinerassen. Es wurden 94 Tiere untersucht, die den Rassen DL, LB bzw. der gängigen Dreirassenkreuzung Pi/LB x (DE x DL) angehörten (LB = Deutsche Landrasse B, Pi = Pietrain, DE = Deutsches Edelschwein). Bei den Tieren der damals noch nicht stresssanierten DL handelte es sich aber nicht um extreme Fleischtypen. Die durchschnittliche Merzungsrate betrug für DL 36 %, für LB 72 % und die Kreuzungstiere 64 %. Daraus lässt sich ableiten, dass der höhere Fleischanteil (neben den Aufzuchtleistungen) auch die Nutzungsdauer negativ beeinflusst hat. Bei einer Stichprobe von ca. 20.000 zwischen 1989 und 1994 geborenen Sauen in Bayern wiesen Pietrain-Sauen kürzere Nutzungsdauern auf als Edelschwein- oder Landrasse-Sauen (1,7 vs. 1,93 bzw. 1,90 Jahre; HEUSING u.a. 2003). Bei ca. zwei Würfen im Jahr sind dies nur noch 3 – 4 Würfe je Sau. Fruchtbarkeitsprobleme machten je nach Rasse 11 – 20 % der Abgangsursachen aus.

4.2.3 Zuchteber

Auch bei Ebern bestehen rassebedingte Einflüsse auf Gesundheit und Nutzungsdauer. Von 1980 - 1984 wurden 8.049 Besamungseber aus Rheinland-Pfalz/Saarland ausgewertet. Davon wurden 775 Abgänge bei den Versicherungen reklamiert (9,63 %). Die durchschnittlichen Reklamationen betrugen für DL 6,63 %, für LB 10,31 % und für Pi 11,05 %. Alle reklamierten Tiere wiesen eine geringere Rückenspeckdicke und eine bessere Bemuskelung als der Durchschnitt auf (MEIER u.a. 1988). Somit waren die fleischreichen Tiere krankheitsanfälliger.

GREGOR und HARDGE (1995) fanden bei Leicoma-Ebern 14 % mehr Spermien je Ejakulat als bei DL. Unabhängig von der Rasse hatten stressfreie Tiere ein um 5 Portionen/Ejakulat höheres Ejakulationsvolumen, eine um 25,9 Mrd. höhere Spermienkonzentration/Ejakulat und eine bessere Vorwärtsbeweglichkeit als homozygot stressanfällige Tiere und zeigten damit eine bessere Fruchtbarkeit.

4.3 Rinder

4.3.1 Milchkühe

Den Jahresberichten der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderhalter ist der kontinuierliche **Rückgang der Nutzungsdauer** abzulesen. Dies ist ein indirekter Hinweis auf eine beeinträchtigte Gesundheit. Abb. 9 zeigt den Rückgang des Alters der Kühe bei den wichtigsten Milchviehrassen in Deutschland in 30 Jahren. Er betrug im Durchschnitt fast zwei Jahre. Das durchschnittliche Abgangsalter lag 2006 bei 4,7 Jahren (ADR Jahresbericht 2006). Wenn davon ein Erstkalbealter von 2,0 – 2,5 Jahren abgezogen wird, ergibt sich eine Nutzungsdauer von unter 3 Jahren (Laktationen) je Kuh. Da somit fast alle weiblichen Tiere für die Bestandsergänzung benötigt werden, reduziert sich für den Landwirt die züchterische Auswahlmöglichkeit bei den Färsen.

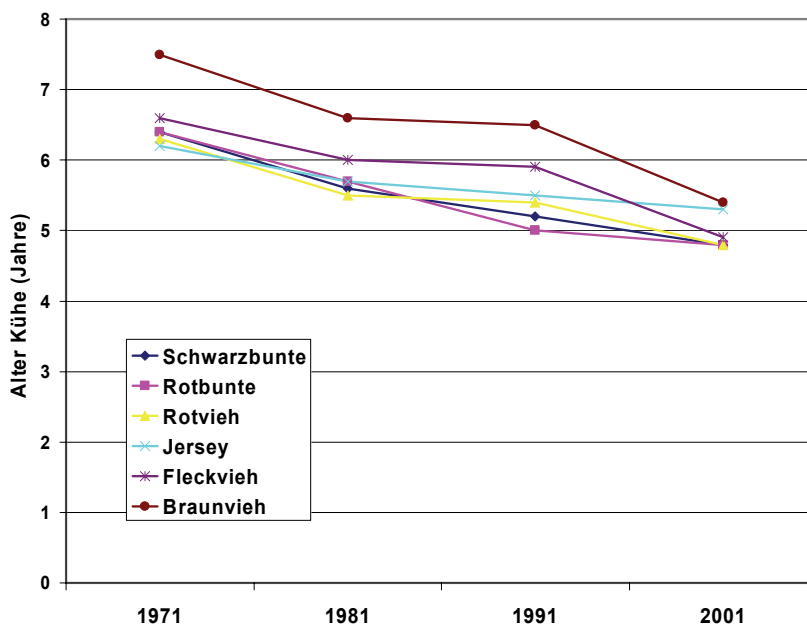


Abb. 9: Entwicklung des mittleren Alters der Milchkühe verschiedener Rassen (nach Angaben der ADR, versch. Jahrgänge)

Parallel mit der züchterisch bedingten Steigerung der Milchleistung stiegen die **Abgangsursachen** für die wichtigsten Krankheitskomplexe Euter-, Klauen- und Fruchtbarkeitsprobleme stark an (Abb. 10). Diese machen zusammen bereits fast die Hälfte aller Abgangsursachen aus. Da diese Tiere abgehen müssen, weil sie nicht mehr gesund werden, kann dies auch als unfreiwillige Selektion bezeichnet werden im Gegensatz zu (freiwilligen) Abgangsgründen

wie Zucht, Alter oder Exterieur. Somit reduzieren sich die züchterischen Auswahlmöglichkeiten für den Landwirt.

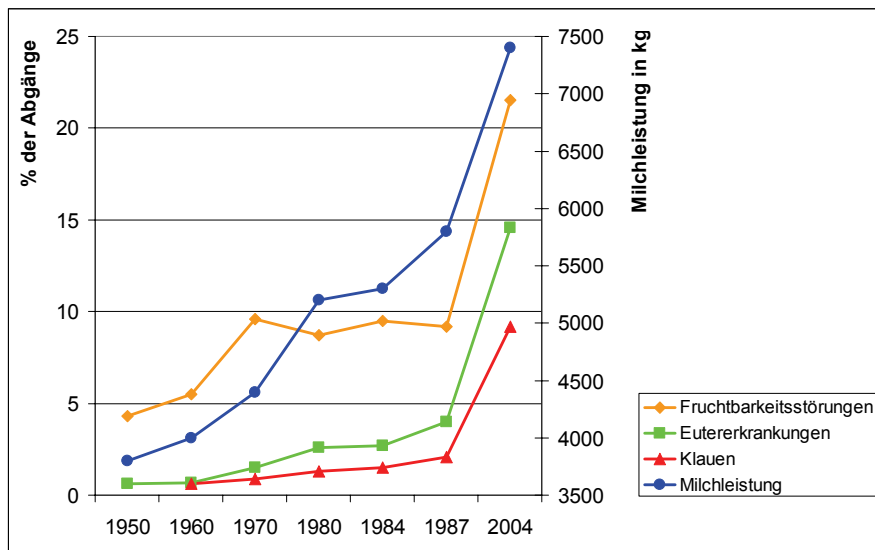


Abb. 10: Entwicklung ausgewählter Abgangsursachen bei Milchkühen in Deutschland (ADR, versch. Jahrgänge)

Abb. 11 zeigt anhand einer sehr großen Stichprobe mit steigender Leistungsklasse einen Anstieg der Abgangsursachen Mastitis, Klauenerkrankungen, Stoffwechselstörungen und sonstigen Krankheiten sowie Melkbarkeit. Analog gehen die Abgangsursachen Sonstige sowie Zucht zurück. Dass dieser Trend in der höchsten Leistungsklasse z.T. gebrochen wird, könnte damit erklären, dass diese Hochleistungsbetriebe ein besonders aufwändiges Management betreiben.

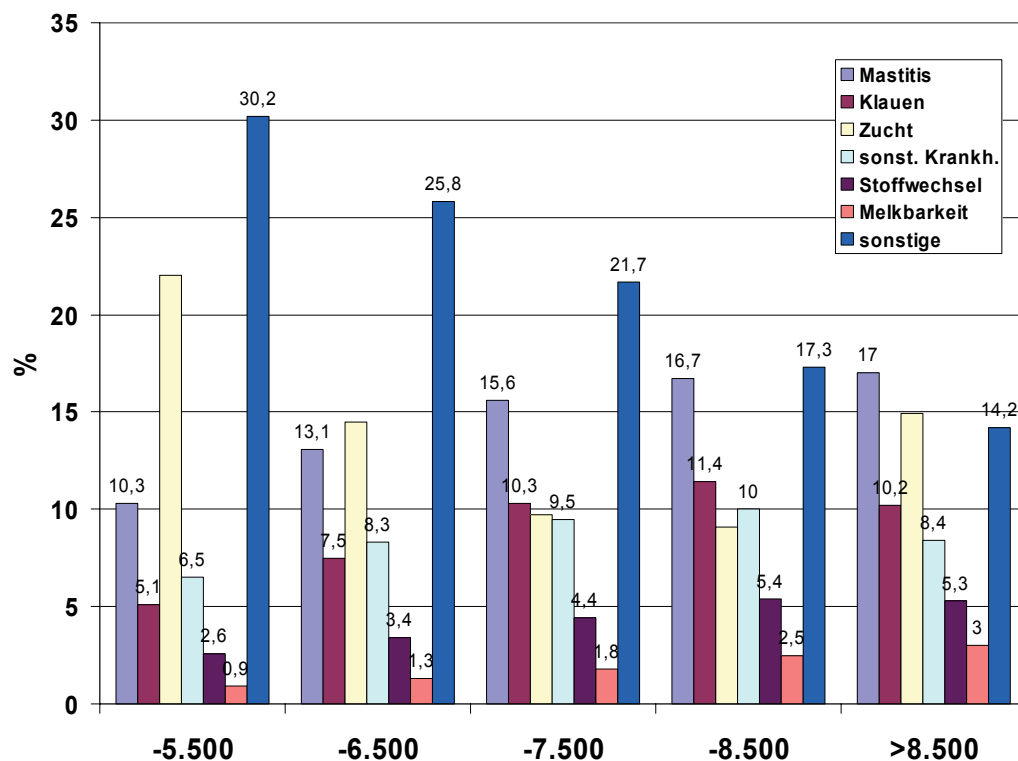


Abb. 11: Verteilung der Abgangsursachen bei Milchkühen nach Leistungsklassen (kg Milch je Kuh und Jahr) bei 672.000 Milchkühen 2003/04 (nach Angaben des VIT, Verden)

GRUNERT (1993) nennt als Beispiele für den Anstieg von **Erkrankungen** bei Milchkühen aufgrund der gesteigerten Milchleistung Gebärpärese (Milchfieber, Hypokalzämie), Azetonämie, Weidetetanie, Leberschäden, Labmagenverlagerung. Die ersten drei (Stoffwechselerkrankungen) bezeichnet er als Unfähigkeit des Organismus zur Selbstheilung von zunächst nur geringgradigen Beschwerden. Als Ursachen aller Erkrankungen nennt er Stoffwechselbelastung und Erschöpfungszustände. WINCKLER und BREVES (1998) erwähnen als Folgen der Leistungssteigerungen zusätzlich noch Euterentzündungen, Fruchtbarkeitsstörungen und Klauenerkrankungen und geben als gemeinsamen Nenner den (gestörten) Energiestoffwechsel an. Die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) nennt als korrelierte unerwünschte Selektionsfolgen hingegen nur erhöhte Mastitisanfälligkeit sowie erhöhte Frequenz von Gebärpärese und Acetonämie (GLODEK 2001).

Zwischen den beiden Stoffwechselleistungen Milch und **Fruchtbarkeit** besteht eine negative Wechselbeziehung: eine Kuh, die sehr viel Milch (theoretisch für ihre Nachkommen) gibt, ist biologisch kaum in der Lage, in ein

neues Nachkommen zu investieren. Besonders häufig bei Hochleistungskühen sind z.B. Eierstocksysten. GRUNERT (1993) interpretiert diese ebenfalls als Anzeiger einer gestörten Selbstregulation des Organismus. Die verzögerte Ovulation wird von ihm als Selbstschutzmaßnahme des Organismus bezeichnet, ebenso wie der verspätete Wiederbeginn des Sexualzyklus nach der Geburt, der zu verlängerten Zwischenkalbezeiten führt.

Belege für die genannten Anstiege einzelner Krankheiten finden sich u.a. bzgl. Mastitis und Stoffwechselkrankheiten bei MÄNTYSAARI u.a. (1991), JONES u.a. (1994), LESCOURRET u.a. (1995), bzgl. Lahmheiten bei ALBAN u.a. (1996) und bzgl. Fruchtbarkeitsstörungen bei NEBEL und MCGILLIARD (1993) und PRYCE u.a. (1999).

GRUNERT (1993) weist auch auf den Anstieg der **Zitzenverletzungen** mit dem Anstieg der Milchleistungen hin, die auf die Vergrößerung der Euter zurückgeführt werden können. Dies erhöht die Gefahr, dass sich die Kuh selbst auf die Zitzen tritt. Dies ist vor allem in Anbindehaltung oder bei zu kleinen Liegeboxen der Fall.

Insgesamt haben also in der Praxis mit dem züchterisch bedingten Anstieg der Milchleistung Gesundheitsprobleme zugenommen und die Nutzungsdauer abgenommen. Zwar können auch Hochleistungstiere gesund erhalten werden, dies ist aber mit einem erhöhten Managementaufwand verbunden, da diese Tiere anfälliger sind.

4.3.2 Fleischrinder

Auch bei Fleischrindern gibt es leistungs- bzw. zuchtbedingte Gesundheitsstörungen, wenn auch aufgrund der niedrigeren Leistungsbeanspruchung / Stoffwechselbelastung in deutlich geringerem Umfang als bei Milchkühen. Die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) nennt als korrelierte unerwünschte Selektionsfolgen Erhöhung der Doppellenderfrequenz und der Schwereburtenrate (GLODEK 2001). So ist bei Fleischrindrassen mit extremer Bemuskulung wie Blonde D'Aquitaine oder insbesondere den Weißblauen Belgiern („Doppellendern“) ein starker Anstieg der Schwereburtenraten festzustellen.

5 Erblichkeit von Verhaltensweisen

In diesem Kapitel soll die Erblichkeit von Verhaltensweisen bei Nutztieren besprochen werden. Dies erfolgt anhand eines Vergleiches von Rassen (bzw. von Wild- und Haufrom). Ferner werden Versuche zur Bestimmung des Erblichkeitsgrades (Heritabilität) besprochen, sowie Untersuchungen zur Identifikation von Genen (QTL = Quantitative Trait Loci) für bestimmte Verhaltensweisen herangezogen.

5.1 Geflügel

SCHUTZ u.a. (2001) stellten anhand ihrer Ergebnisse aus Verhaltensvergleichen zwischen **Bankiva-Hühnern** und weißen Leghorn die Hypothese auf, dass letztere weniger stark auf verschiedene neue Situationen reagierten (d.h. weniger Energie verbrauchten) und insofern mehr Ressourcen (Energie) für Wachstum und Fortpflanzung zur Verfügung hätten. SCHUTZ u.a. (2002) untersuchten F2-Kreuzungen (2. Nachkommengeneration) aus Bankiva-Hühnern und weißen Leghorn auf QTL für Verhaltensweisen und fanden Hinweise auf einen Zielkonflikt zwischen energieaufwändigen Verhaltensweisen und hohen Leistungen. VÄISÄNEN u.a. (2005) fanden, dass Leghorn-Hennen engeren sozialen Kontakt hielten als Bankiva-Hennen, während letztere mehr Aktivitäts- und Erkundungsverhalten zeigten. SCHÜTZ und JENSEN (2001) fanden, dass Bankiva- und Bantam-Hühner aktiver waren und ein intensiveres Sozial- und Fressverhalten aufwiesen als White Leghorn.

CRAIG und MUIR (1998) schreiben in ihrer Übersichtsarbeit, dass es auch innerhalb einer Rasse Linien mit starken Unterschieden in Verhaltensmerkmalen gibt (z.B. bei weißen Leghorn).

KLEIN u.a. (2000) stellten die Hypothese auf, dass Unterschiede im Federpickverhalten auf genetische Unterschiede im **Fressverhalten** zurückgehen. Sie fanden mehr Federpicken (s.u.) bei LSL- als bei Dekalb-Hennen. Letztere pickten mehr an angebotenen Pickblöcken, während erstere mehr Zeit an den Futtertrögen verbrachten (wie bei WALSER 1997) und weniger ruhten. Die Gesamtdauer für Nahrungsaufnahmeaktivitäten unterschied sich nicht. Dies traf auch im 2. Experiment zu, wo die Haltungsbedingungen reizärmer waren

(Roste über dem Scharrraum). Hier zeigten die LSL-Hennen weniger Scharren und die Dekalb-Hennen mehr Fortbewegung. Insofern schließen die Autoren auf genetische Unterschiede im Nahrungsaufnahmeverhalten.

Fortpflanzungsverhalten: ASTININGSIH und ROGERS (1996) fanden bei Hähnen einer Wildherkunft mehr Angriffe und Paarungsverhalten als bei einer kommerziellen Linie, auch wenn die Tiere zusätzlich mit Testosteron behandelt wurden. Letzteres traf auch auf die weiblichen Tiere zu.

LI und LEE (1995) fanden für verschiedene Merkmale der Brütigkeit (Dauer und Anteil der Brütigkeit) Erblichkeitsgrade zwischen 0,20 und 0,45.

DAMME (1999) fand, dass weiße Hisex- und Shaver-Starcross-Hennen in Bodenhaltung die obere Nestreihe für die Eiablage bevorzugten; hingegen zeigten LSL-Hennen keine Präferenz. Hisex-Hennen wiesen mehr verlegte Eier auf als LSL- oder Shaver-Hennen

SHCHERBATOV und GRIGOR'-EVA (1990) unterteilten Hähne in aggressiv / konkurrierend bzw. nicht aggressiv / konkurrierend, wenn Hennen zugesetzt wurden. Erstere erlaubten anderen Hähnen nicht sich zu paaren. Sie fanden bei den Hähnen mit höherer **Aggressivität** eine bessere Legeleistung der Hennen.

CAMPO u.a. (2000) stellten bei vier spanischen Hühnerrassen Unterschiede in der Dauer der tonischen Immobilität (TI) fest (aber keine Unterschiede im Verhältnis der physiologischen Stressparameter Heterophilen zu Lymphozyten). Die TI ist eine Verhaltensreaktion in Furchtauslösenden Situationen (Angststarre). KOPOWSKI u.a. (2002) verglichen Hennen der Rassen Sussex, Rhode Island und deren Kreuzungen und fanden Unterschiede in der Dauer der TI und im Gefiederzustand. Allerdings waren in den meisten Fällen Korrelationen zwischen Leistungs- und **Angstparametern** nicht signifikant. ALBENTOSA u.a. (2003) fanden zwischen Hennen der Herkünfte ISA Brown, Columbian Blacktail, Ixworth, und solchen einer Linie mit niedrigem bzw. hohem Federpickverhalten der White Leghorn keine Unterschiede bei den Verhaltensreaktionen im Open-Field-Test (Verhalten in einer neutralen Umgebung) bzw. bei einem Novel-Object-Test (Reaktion auf ein unbekanntes Objekt). Die White Leghorn-Tiere zeigten aber eine kürzere Dauer der tonischen Immobilität und pickten länger an angebotenen Federbündeln als die beiden erstgenannten Herkünfte.

FERRANTE u.a. (2001) beobachteten, dass Hähne von Legeherkünften in einem Open-Field-Test mehr Erkundungsverhalten zeigten und eine geringere *allgemeine* Angstreaktion (weniger Kopfbewegungen und Lautgebungen) aufwiesen als Broilerhähne, während diese eine kürzere tonische Immobilitätsreaktion zeigten, woraus auf eine geringere *spezifische* Furcht vor dem Menschen geschlossen wurde. KEER-KEER u.a. (1996) fanden höhere Ausweichdistanzen bei Legehennen (White Leghorn) als bei Masthähnchen. BEAUMONT u.a. (2005) identifizierten einige QTL für Angstverhaltensweisen bei Wachteln an Kreuzungen aus Tieren, die über 29 Generationen auf hohe bzw. niedrige tonische Immobilität selektiert worden waren.

Über Unterschiede im Gefiederzustand bzw. in den Verhaltensstörungen **Federpicken oder Kannibalismus** zwischen verschiedenen *Herkünften* wird schon lange berichtet (z.B. CUTHBERTSON 1980, BESSEI 1984a, 1997, CRAIG & LEE 1990, BLOKHUIS & BEUTLER 1992, BIEDERMANN u.a. 1993, KJAER 1995, KJAER & SORENSEN 1997, WALSER 1997, BESSEI 1998). BESSEI (1984b) verglich Rhode Island Red- und Sussex-Küken und deren reziproke Kreuzungen. Die Ersteren zeigten eine etwa doppelt so hohe Federpickaktivität, die Kreuzungen lagen dazwischen. Beim Bepicktwerden gab es hingegen keine Unterschiede zwischen den Rassen. Nach WALSER (1997) bestehen sowohl zwischen verschiedenen Herkünften, als auch zwischen den Individuen innerhalb einer Herkunft Unterschiede im Anteil an Federpicken bzw. Kannibalismus. DAMME (1999) berichtete über Unterschiede in der Befiederung zwischen drei Legehennenherkünften in Bodenhaltung. KJAER (2000) fand mehr Federpickaktivitäten in den mittelschweren braunen Herkünften Lohmann Brown und ISA Brown als bei den leichteren weißen Herkünften LSL oder Norbrid 41. Dies spiegelte sich auch im Verlauf des Gefiederzustandes über die Legeperiode wieder. KJAER und SORENSEN (2002) berichten über einen Vergleich weiterer Herkünfte in Freilandhaltung. Trotz geringem Umfang des Federpickens gab es deutliche Unterschiede im Gefiederzustand und damit zusammenhängender Mortalität. Verschiedene Managementfaktoren hatten hingegen nur geringe Einflüsse. Auch HOCKING u.a. (2004) fanden deutliche Unterschiede im Pickverhalten inkl. Kanni-

balismus zwischen verschiedenen Herkünften; allerdings nur geringe Beziehungen zwischen Federpicken und anderen Verhaltensparametern.

KJAER und SORENSEN (1997) fanden einen Anstieg der *Erblichkeitsgrade* (Heritabilitäten) für die Summe der Pickschläge bzw. die Summe der Ereignisse von der 6. über die 38. hin zur 69. Lebenswoche bei Weißen Leghorn ($h^2 = 0,05 - 0,38$ bzw. $0,13 - 0,35$). Es gab eine Beziehung zwischen dem Gefiederzustand in der 51. Woche und der Federpickhäufigkeit mit 69 Wochen. SU u.a. (2005) errechneten für eine auf starkes Federpicken selektierte Linie einen Erblichkeitsgrad von 0,139 für die Anzahl der Federpickereignisse, in der Linie mit geringem Federpicken war es 0,174. Für die Anzahl der Federpickschläge betrugen die Werte 0,130 bzw. 0,105. RODENBURG u.a. (2003) fanden bei Legehennen aus einer Kreuzung aus zwei Linien mit unterschiedlicher Höhe von Federpicken in einem Open-Field-Test im Alter von 5 Wochen für die meisten Verhaltensweisen relativ hohe Erblichkeitsgrade (z.B. $0,2 - 0,49$). Die Erblichkeit für freundliches Federpicken war niedriger (0,12). Im Alter von 29 bzw. 30 Wochen waren die Heritabilitäten für die Open-Field-Test-Aktivitäten niedriger, die Erblichkeit für freundliches Federpicken hingegen ähnlich. Bei den jungen Tieren bestanden positive phänotypische Korrelationen zwischen hoher Aktivität im Open-Field-Test und Pickverhalten gesamt (0,24), bei den Legehennen eine ähnlich hohe genetische Korrelation (0,62) (RODENBURG u.a. 2004). CRAIG und MUIR (1993) ermittelten eine hohe Heritabilität von 0,65 für Kannibalismus (bei Familienselektion in Käfigen).

KEELING u.a. (2004) stellen zur Diskussion, ob die reinerbige (homozygote) Wildtyp-Allele (Partnergen), die bei Haushühnern eine Varianz der Gefiederpigmentierung bewirkte, die Ursache für die höhere Rate von Federpicken als bei heterozygoten weißen Hühnern sein könnte. Sie fanden zwei Gene / *QTL*, welche für die Färbung des Gefieders von Hühnern verantwortlich waren. Eines hiervon hatte auch einen starken Einfluss auf das Risiko des Tieres, ein Opfer von Federpicken zu werden. JENSEN (2006) vermutete darauf, dass die weiße Färbung / fehlende Pigmentierung eine Anpassung sei, um kein Opfer von Federpicken zu werden.

BUITENHUIS u.a. (2003a,b) identifizierten bei Legehennen einer Kreuzung aus zwei Linien mit unterschiedlicher Höhe von Federpicken QTL für freundliches Picken bzw. schweres Federpicken in verschiedenen Altersabschnitten (6 – 32 Wochen). BUITENHUIS (2003) schloss aus diesen Ergebnissen, dass bestimmte Verhaltensweisen in unterschiedlichen Altersabschnitten von verschiedenen Genen reguliert würden (vgl. die oben erwähnten unterschiedlichen Erblichkeitsgrade in verschiedenen Altersstufen). BUITENHUIS u.a. (2004) fanden an den gleichen Tieren phänotypische Korrelationen zwischen freundlichem Picken und Stressreaktionen, Eigewichten und –deformationen, sowie genetische Korrelationen zwischen schwerem Federpicken und Antikörperreaktionen (auf das Immunstimulanz *keyhole limpet hemocyanin*).

5.2 Schweine

FABREGA u.a. (2004) beobachteten mehr **Aktivitäten** bei genetisch (reinerbig) stressfreien Jungsaugen als bei (mischerbigen) heterozygoten Tieren in einem Open-Field-Test. Sie interpretierten dies mit einer unterschiedlichen Einschätzung von Neureizen.

GUSTAFSSON u.a. (1999b) verglichen das Fressverhalten von domestizierten und mit Wildschwein gekreuzten Schweinen. Die domestizierten Schweine verbrachten mehr Zeit in dem im Versuch verwendeten Labyrinth und schienen eine weniger aufwändige Fressstrategie zu verfolgen. LABROUE u.a. (1995) fanden, dass Pietrain-Eber weniger aktiv als Large-White-Eber waren. Sie hatten 2 Fressperioden am Tag weniger und nahmen weniger zu. LABROUE u.a. (1997) ermittelten in Large White- und Landrasse-Schweinen recht hohe Erblichkeitsgrade zwischen 0,36 und 0,54 für verschiedene Merkmale des **Futteraufnahmeverhaltens** (vgl. CLUTTER & BRASCAMP 1998). Diese waren höher als die Heritabilität für die Futtermittelverwertung (0,20). Es bestand eine hohe Korrelation zwischen der täglichen Futteraufnahme und den Tageszunahmen (vgl. auch weitere Untersuchungen von LABROUE u.a.). Vermutlich hat die Selektion auf diese Mastleistungsparameter auch eine Veränderung im Fressverhalten bewirkt (vgl. die Ergebnisse zu Masthähnchen in Kap. 7.1.2).

FELDE (1996) fand ebenfalls recht hohe Erblichkeitsgrade zwischen 0,35 und 0,46 für verschiedene Merkmale des Futteraufnahmeverhaltens bei Jungebern der Rassen Large White bzw. Landrasse (Dauer der Automatenbesuche, Futteraufnahme je Besuch). Allerdings gab es nur geringe Korrelationen zwischen den Merkmalen des Futteraufnahmeverhaltens und Leistungsmerkmalen (Futteraufnahme, Futtermittelverwertung, Aufnahme von Restfutter, tägliche Zunahmen, Rückenspeckdicke). HALL u.a. (1999) fanden bei 1.832 Schweinen der Herkunft Cotswold Heritabilitäten für die Tagesfuttermenge von 0,18 – 0,26. Heritabilitäten für verschiedene Parameter der Nahrungsaufnahme waren gering (0,06 – 0,11), mit Ausnahme der aufgenommenen Futtermenge je Mahlzeit (0,27) und der Anzahl Stationsbesuche am Tag (0,34). Anders als bei FELDE (1996) bestanden hohe Korrelationen zwischen Parameter der Nahrungsaufnahme und Leistungsparametern. SCHULZE (2001) und SCHULZE u.a. (2003) fanden ebenfalls relativ hohe Heritabilitäten (0,39 – 0,46) für Verhaltensweisen der Futteraufnahme bei 5.601 Jungebern (Futtermenge je Tag bzw. je Stationsbesuch, Zeit, Anzahl und Dauer der Stationsbesuche). Teilweise bestanden auch Beziehungen zwischen einzelnen Verhaltensparametern. HUISMAN u.a. (2004) fanden bei Jungsauen in verschiedenen Altersabschnitten unterschiedliche Heritabilitäten für die tägliche Futteraufnahme.

FALKENBERG u.a. (1991) fanden Erblichkeitsgrade zwischen 0,03 und 0,47 für verschiedene **Sexualverhaltensweisen** bei Jungebern (Edelschwein, Landrasse). KUCIEL (1992) ermittelte Heritabilitäten zwischen 0,31 und 0,70 (Duroc x Belgische Landrasse).

GUSTAFSSON u.a. (1999b) verglichen das **Mutter-Kind-Verhalten** von domestizierten und Wildschweinen. Die domestizierten Sauen ließen die Ferkel in der 1. Woche nach der Geburt nach der Milchhergabe länger das Gesäuge massieren (tendenziell auch in der 2. Woche); hingegen beendeten die Bachen mehr Säugeakte. Bei diesen gab es auch mehr Schnauzenkontakte mit ihren Ferkeln. In der dritten Woche tendierten die domestizierten Sauen zu mehr Liegen und weniger Bewegung als die Wildschweine.

MEUNIER-SALAUN u.a. (1991) fanden Unterschiede im Mutter-Kind-Verhalten zwischen den Rassen Large White und Meishan. Meishan-Sauen

waren aktiver am Tag vor der Geburt, die Geburt war kürzer, und die Ferkel säugten für einen längeren Zeitraum. Die Meishan-Sauen hatten mehr geborene und aufgezogene Ferkel per Wurf, dafür nahmen die Large White-Ferkel schneller zu.

KNAP und MERKS (1987) ermittelten Heritabilität von 0,4 – 0,9 für verschiedene Verhaltensweisen inkl. Aggressionen der Sau gegen ihre Ferkel (Vergleich von Landrasse, Duroc und Kreuzungen hieraus). Auch STEEN u.a. (1988) fanden eine Erblichkeit für letzteres. GRANDINSON u.a. (2003) stellten nur geringe Heritabilitäten für verschiedene Verhaltensreaktionen von Sauen auf den Betreuer fest, z.B. Reaktion auf Lautäußerungen der Ferkel, wenn diese am 1. Tag nach der Geburt entfernt wurden (0,01 – 0,08). Ferner bestanden gewisse Beziehungen zur Ferkelmortalität (vgl. GRANDINSON 2003). VANGEN u.a. (2005) fanden bei ähnlichen Verhaltenstests in skandinavischen Nucleus-Herden höhere Erblichkeitsgrade bis zu 0,17. Die Ergebnisse stimmten gut zwischen den Ländern überein (Norwegen und Finnland). LOVENDAHL u.a. (2005) fanden bei Ermittlungen der Heritabilitäten an 835 Sauen (Yorkshire x Landrace), dass beim Neugruppieren weniger aggressive Sauen stärker auf Lautäußerungen ihrer Ferkel reagierten (Heritabilität 0,08). Diese hatten auch eine höhere Aufzuchttrate.

McGLONE u.a. (1991) untersuchten die Erblichkeit des **Sitzens** bei wachsenden Schweinen (4-Rassenkreuzung). Sie fanden Erblichkeitsgrade von 0,41 für die Dauer und von 0,43 für die Häufigkeit des Sitzens. Zwischen diesen beiden Verhaltensparametern bestanden auch hohe positive Korrelationen. Der Hintergrund der Untersuchung war, dass die Autoren eine Selektion gegen Sitzverhalten bei Sauen für sinnvoll halten, um das Erdrücken der Ferkel zu senken. In vorangegangenen Untersuchungen hatten sie eine Beziehung zwischen Dauer des Sitzens und Ferkelerdrücken gefunden (McGLONE & MORROW-TESCH 1990)..

CRUMP u.a. (2005) fanden bei zwei Verhaltensreaktionen als Parameter für das **Temperament** (Fluchtdauer, Standardabweichung mehrfacher Gewichte während 20 Sek.) Erblichkeitsgrade von 0,1 bzw. 0,2. Zwischen den beiden Verhaltensreaktionen bestanden negative Korrelationen. Ferner bestanden niedrige bis mittlere Korrelationen zwischen den Verhaltensreaktionen und

Leistungsparametern wie tägliche Zunahmen oder Speckdicke (HANSSON u.a. 2005).

In einem Open-Field-Test zeigten Meishan-Ferkel weniger Lautäußerungen, Fortbewegung und Ausscheidungsverhalten als Large White; die Kreuzungstiere lagen bei der Fortbewegung dazwischen. Basal- und Cortisol-Werte nach Stressbelastung waren am geringsten bei Large White, Meishan hatte auch höhere ACTH-Werte nach Stressbelastung. Zwischen ACTH-Werten und Lautäußerungen bzw. Fortbewegung bestanden Korrelationen, die als Reaktion auf die neue Umgebung interpretiert wurden (DESAUTES u.a. 1997).

LUND und SIMONSEN (2000) stellten fest, dass Schweine der dänischen Landrasse aggressiver als Duroc-Schweine waren. Die Aggressionen nahmen während der Untersuchungsperiode ab.

HEMSWORTH u.a. (1990) schätzten bei Jungsauen eine Heritabilität von 0,38 für Angst vor dem Menschen (Dauer bis zur Kontaktaufnahme).

DESAUTES u.a. (2002) untersuchten QTL für verschiedene Verhaltens- und neuroendokrine Reaktionen auf eine neue Umgebung in Meishan- und Large White-Schweinen. Sie fanden relativ viele Genorte für die Hormonreaktionen, hingegen nur wenige für die Verhaltensweisen.

LOVENDAHL u.a. (2005) fanden bei Sauen eine Heritabilität für das Äußern schwacher **Aggressionen** von 0,17 und für starke von 0,24, diejenigen für das Empfangen von Aggressionen waren deutlich niedriger (0,06 bzw. 0,04).

STOOKEY und GONYOU (1998) fanden bei Neugruppierungen keine Unterschiede im Kämpfen zwischen nicht bzw. verwandten Ferkeln (Wurfgeschwistern).

JONSSON (1985) bzw. JONSSON und JORGENSEN (1989) geben mittlere Heritabilitäten für den Sozialrang an.

BREUER u.a. (2003) untersuchten bei Absetzferkeln in Flatdecks (Ferkelkäfigen) **Schwanzbeißen** bei drei Rassen (Large White, Landrace, Duroc). Duroc-Tiere zeigten bei verschiedenen Reaktionstests eine höhere Rate an negativen sozialen Interaktionen als die beiden anderen Rassen. BREUER u.a. (2005) bestimmten die Erblichkeitsgrade für Schwanzbeißen für Large White und Landrace in einem Nucleusbetrieb. Bei ersteren fanden sie einen genetischen Einfluss (0,27), bei letzteren hingegen nicht.

Insgesamt bestehen somit bei Schweinen mittlere Erblichkeitsgrade für Sexualverhalten und Nahrungsaufnahme, beides Merkmalskomplexe mit einer intensiven züchterischen Selektion, hingegen geringere Erblichkeitsgrade für Mutter-Kind- oder Sozialverhalten, bei denen keine oder weniger analoge Leistungsmerkmale bestehen.

5.3 Rinder

Die meisten Untersuchungen zur Erblichkeit von Verhaltensweisen bei Rindern liegen bzgl. Temperamentmerkmalen vor, insbesondere bei Fleischrindern. Diese werden in der Regel extensiv gehalten, weswegen Reaktionen beim Umgang mit dem Menschen besonders wichtig sind. Ferner gibt es vor allem Vergleiche zwischen Rassen, weniger Untersuchungen hingegen zur Heritabilität. Dies ist mit der deutlich höheren Generationenfolge als bei Schweinen oder gar Geflügel zu erklären.

Mit **Temperament** wird die Art der Reaktion der Tiere auf den Menschen bzw. das Handling bezeichnet (GAULY u.a. 2001). GONYOU (2000) weist auf Unterschiede im Temperament zwischen verschiedenen Rinderrassen hin, und NEINDRE u.a. (1995) auf Unterschiede zwischen den Individuen innerhalb einer Rasse.

STRICKLIN u.a. (1980) fanden, dass Hereford-Rinder ruhiger reagierten als andere britische Rassen und Galloways am nervösesten. Die **Erblichkeitsgrade** lagen zwischen 0,44 und 0,48. PALACIO u.a. (2005) fanden Unterschiede in der Fluchtgeschwindigkeit (beim Verlassen eines Fangstands) als Parameter für das Temperament zwischen zwei spanischen Rinderrassen (Pirenaica, Parda de Montana). Innerhalb der Individuen war die Fluchtgeschwindigkeit wiederholbar. Die Rasse mit der höheren Fluchtgeschwindigkeit wies auch eine höhere Plasmacortisolkonzentration auf.

SILVA u.a. (2006) fanden innerhalb einer Kampfzinderrasse eine starke additiv-genetische Komponente der untersuchten Verhaltensreaktionen Aggressivität, Wildheit und Beweglichkeit. Hierfür wurden jeweils Erblichkeitsgrade von um 0,3 gefunden (0,286 – 0,362). Zwischen den Verhaltensweisen bestanden jedoch keine Korrelationen.

NEINDRE u.a. (1995) ermittelten für 2 Merkmale für Zähmheit (docility) in Limousin-Färsen Erblichkeitsgrade von 0,22 bzw. 0,18. Darüber hinaus fanden sie einen Einfluss des Vattertieres. MORRIS u.a. (1994) fanden Unterschiede im Temperament bei Kühen der Rassen Angus, Herford, Zebus und Kreuzungen (Heritabilität über alle Rassen 0,22) (vgl. HEARNshaw & MORRIS 1984).

VOISINET u.a. (1997a,b) stellten bei Fleischrindern verschiedener Rassen bzw. Kreuzungen in den USA bei Rindern mit einem Brahman-Anteil eine größere Erregbarkeit fest als bei solchen ohne. BURROW (2001) fand Erblichkeiten von 0,4 – 0,44 für Fluchtgeschwindigkeit bei Zeburindern.

GAULY u.a. (2001, 2002) errechneten Erblichkeitsgrade für 206 Fleckvieh- und 249 Deutsch-Angus-Bullen für verschiedene Verhaltensweisen des Temperaments (Dauer von Separation und Rennen, Anzahl Fluchtversuche, Aggressionen) während einer Abtrennung von der Gruppe. Die Heritabilitäten für die verschiedenen Temperamentparameter lagen zwischen 0,0 und 0,61, wobei die höchsten Werte für die Temperamentnoten erzielt wurden. Fleckviehbullen waren schwieriger als Angusbullen zu handhaben. SILVA u.a. (2002) schätzten Erblichkeiten von 0,21 – 0,35 für 14 verschiedene Verhaltensweisen bei einer Kampfrinderrasse.

BALL u.a. (2001) fanden Heritabilitäten für Temperament von 0,36 und für Gewöhnung (*habituation*) von 0,46 bei 130 Kälbern einer kanadischen Fleischrinderrasse. COSTA u.a. (2002) schätzten Erblichkeitsgrade von 0,35 für Fluchtgeschwindigkeit und von 0,34 für einen so genannten Erregungsindex in einer Herde mit vier verschiedenen Rassen. Zwischen den beiden Verhaltensparametern bestand eine negative Korrelation (-0,628).

TOZSER u.a. (2003) stellten ein ruhigeres Temperament fest bei roten als bei schwarzen Angus-Kälbern (Temperamentwerte 1,43 vs. 2,56). Ferner fanden sie negative Korrelationen zwischen den Temperamentwerten und den Fluchtgeschwindigkeiten; Tiere, die sich auf der Waage ruhiger verhielten, verließen diese auch langsamer.

SCHUTZ und PAJOR (2001) berichten über Heritabilitäten für Temperament bei Milchkühen von 0,08 – 0,25, mit Unterschieden zwischen Rassen. Daher sind sie der Meinung, dass eine Berücksichtigung im Selektionsindex möglich wäre.

Bei Milchkühen wurden Heritabilitäten für Reaktionen auf den Menschen zwischen 0,09 und 0,53 gefunden (DICKSON u.a. 1970, WICKHAM 1979, SATO u.a. 1984, VISSCHER & GODDARD 1995), bei Fleischrindern von 0,22 für Reaktionen auf Handling (MORRIS u.a. 1994, NEINDRE u.a. 1995).

BALL u.a. (2001) identifizierten auf sechs Chromosomen **QTL** für Temperamentverhaltensweisen. HIENDLEDER u.a. (2003) nutzten 264 genetische Marker auf allen 29 Autosomen. Sie fanden auf Chromosom 29 QTL für Temperament. Weitere Studien zur Identifikation von QTL für Temperamentverhaltensweisen liegen vor, z.B. von SCHMUTZ u.a. (2001) bei Kälbern, FISHER u.a. (2001) an Jersey-Limousin-Kreuzungen, sowie für Angstreaktionen auf den Menschen von DAVIS und DENISE (1998) oder HALEY und VISSCHER (1998).

In Schweden und Dänemark wird das Verhalten von Milchkühen bereits in der nationalen Zuchtwertschätzung berücksichtigt (Noten für Nervosität) (BRADE 2003).

BURROW (1997) und BUCHENAUER (1999) berichten über weitere Untersuchungen zum Temperament.

YADAV u.a. (2005) zeigten an einer indischen Rinderrasse, dass die untersuchten Verhaltensmerkmale für die Zugkraft („Müdigkeitsindex“ / *fatigue score*) Erblichkeitsgrade von 0,08 – 0,61 aufwiesen.

BROUCEK u.a. (2003) stellten hoch sign. Einflüsse der Vaterlinie auf das Lernverhalten von Holstein-Färsen in einem Labyrinth fest, allerdings nicht bei anderen Verhaltensweisen.

BUCHENAUER (1999) gibt eine Übersicht über Unterschiede im **Sozialverhalten** zwischen verschiedenen Rinderrassen. BEILHARZ u.a. (1966) errechneten eine Heritabilität von 0,4 für Dominanzverhalten von Milchkühen. BAEHR (1984) kalkulierte Erblichkeitsgrade von 0,28 für Verdrängungen vom Kraftfutterautomaten von Holstein-Kühen und von 0,48 für Verdrängungen aus den Liegeboxen.

MORRIS u.a. (1994) fanden Unterschiede im **Abkalbverhalten** bei Kühen der Rassen Angus, Herford, Zebus und Kreuzungen (Heritabilität insgesamt 0,23).

NEINDRE u.a. (2002) errechneten bei Limousin-Färsen Erblichkeiten von 0,29 für Zahmheit und von 0,32 für die Leckdauer in den ersten 2,5 Stunden nach der Geburt. Zwischen den beiden Verhaltensparametern bestanden positive, wenn auch niedrige Korrelationen.

THORNE u.a. (2003) fanden Unterschiede im **Nahrungsaufnahmeverhalten** zwischen in Neuseeland gezüchteten und importierten HF-Kühen (trotz ähnlicher Zuchtwerte). Letzterer frassen kürzer und lagen dafür mehr. Sie benötigten weniger Zeit für die Aufnahme eines Kilos Trockenmasse und die entsprechende Wiederkauaktivität, unabhängig von der Ration. BAEHR (1984) kalkulierte in ihrer Arbeit Erblichkeitsgrade für verschiedene Verhaltensweisen der Nahrungsaufnahme (Besuche von Futtertisch, Kraftfutterautomaten, Tränken etc.) im Bereich von 0,09 – 0,61. SANTHA u.a. (1988) errechneten Heritabilitäten für die Wiederkaudauer am Tag von 0,42 und von 0,25 für die Dauer der Wiederkäuperioden (1.394 Milchkühe in 6 Betrieben). MENDOZA ORDONES u.a. (1988) kalkulierten Erblichkeitsgrade für das Trinkverhalten von Milchkälbern aus drei Herden zwischen 0,43 und 0,68.

6 Selektion auf Verhaltensmerkmale

Da bei einzelnen Verhaltensweisen starke Unterschiede zwischen Individuen bestehen können, ist eine gezielte Selektion von Tieren im Hinblick auf das Verhalten möglich. Es gibt schon seit über 20 Jahren Bestrebungen, durch **Selektion auf Verhaltensmerkmale** Nutztiere den belastenden Bedingungen der Intensivhaltung anzupassen. So möchte man Verhaltensweisen wegzüchten, die in der Intensivhaltung unerwünscht sind (z.B. Brütigkeit bei Legehennen oder Puten, weil diese die Legeleistung beeinträchtigen; z.B. GUEMENE u.a. 2001) oder nicht durchgeführt werden können (z.B. Sandbaden bei Legehennen oder Wachteln in Käfighaltung; vgl. Tab. 22). Diese Bestrebungen gelten auch für Verhaltensstörungen, wie z.B. Federpicken oder Ferkelfressen.

Die meisten Untersuchungen liegen zu Wachteln und Hühnern vor, da diese durch ein hohes Generationsintervall schnelle Selektionserfolge erwarten lassen.

Tab. 22: Beispiele für „unerwünschte“ Verhaltensweisen von Hühnern in der Intensivhaltung

Verhaltensweisen	Funktion in der Natur	Problematisierung Intensivhaltung
Brütigkeit	Jungenaufzucht	Verminderung Legeleistung
Wachsamkeit / Schreckhaftigkeit	Feindvermeidung	gestörtes Sozialverhalten, Hysterie, erhöhte Futteraufnahme
Futterkonkurrenz	Versorgung des Individuums mit Nahrung bei begrenzten Ressourcen	gesteigerte Aggressivität, Sozialstress
Sandbaden bei Hühnern	Gefiederpflege	im Käfig kein adäquates Sandbad
Aufbaumen bei Hühnern	Schutz vor Bodenfeinden	im Käfig keine erhöhten Sitzstangen
Angstreaktionen	Schutz vor Feinden	in reizarmer Haltung Gefahr von Hysterie u.ä.
Verhaltensstörungen der Intensivhaltung (z.B. stereotypes Laufen vor der Eiablage)	-	im Käfig kein Legenest

FAURE nannte schon 1980 einen Beitrag: „To adapt the environment to the bird or the bird to the environment?“ (die Umwelt den Tieren oder die Tiere der Umwelt anpassen?). „Bestimmte Verhaltensweisen des Haushuhnes, die für das Wohlbefinden des Tieres als essentiell bezeichnet werden, können in intensiven Haltungsverfahren nicht oder nur unvollständig ausgeübt werden. Als essentiell werden dabei insbesondere die Verhaltensweisen angesehen, die das Haushuhn im Verlaufe seiner Domestikation nicht verloren hat wie Scharrtrieb, Gefiederpflege, Nisttrieb und Fluchttrieb“ (GERKEN 1983). Sie griff als mögliches Selektionsmerkmal das Staubbaden heraus. Für ihre Selektionsexperimente wurde auf die japanische Wachtel als „Modelltier für das Huhn“ zurückgegriffen.

CRAIG und SWANSON (1994) fragten „warum sollten Verhaltensweisen ausgeführt werden, die nicht mehr benötigt werden. Wahrscheinlich können die meisten oder alle dieser Verhaltensweisen durch genetische Selektion eliminiert werden, so dass die Legehennen nicht mehr motiviert wären, sie zu zeigen oder durch das Fehlen derjenigen Bedingungen frustriert würden, welche eine Ausübung ermöglichen. Weil Gruppenselektion das Wohlbefinden in Gruppenkäfigen verbessern kann, könnten Alternativen wie die Verbesserung der Käfige oder Haltungssysteme wie Bodenhaltung oder Freilandhaltung überflüssig werden“ (MUIR & CRAIG 1998).

„Eine häufig benutzte Methode zur Lösung von Tierschutzproblemen ist die Anpassung der Umwelt, so dass sie den Verhaltensbedürfnissen der Tiere entspricht. Allerdings sind Umweltverbesserungen teuer, weil heutzutage Wirtschaftsfaktoren die Hauptbestimmungsgründe für die Gestaltung von

Haltungssystemen sind. Ein anderer Ansatz ist daher, die Tiere zu verändern, so dass sie besser an die Intensivhaltung angepasst sind. Dies kann erreicht werden durch medikamentöse, operative oder genetische Methoden“ (FAURE & MILLS 1998).

JONES und HOCKING (1999) gaben ihrem Übersichtsartikel den Titel “Genetic selection for poultry behaviour – big bad wolf or friend in need?” (Selektion auf Verhalten bei Nutzgeflügel – großer böser Wolf oder Freund in der Not?).

CRAIG und MUIR (1998) schreiben, dass auf den ersten Blick negativ wirkende Gene auch vorteilhaft sein könnten („Some major genes, seemingly having adverse effects, may not be so disadvantageous as they seem at first consideration“). Als Beispiel erwähnen sie einen Versuch von ALI und CHENG (1985), bei dem (genetisch) blinde Hennen weniger aktiv waren, weniger Futter aufnahmen, ein besseres Gefieder sowie eine höhere Legeleistung aufwiesen als normale Hühner. BRADE (2002) hält eine solche Sichtweise für ethisch verwerflich: „es wäre jedoch der Gipfel der Perversität züchterischen Handelns, wenn daraus geschlussfolgert würde, die systematische Erzeugung blinder Hennen zu erwägen“.

6.1 Geflügel

Die meisten Untersuchungen zur Selektion auf Verhaltensweisen liegen an Wachteln und Legehennen bzgl. Federpicken vor. Dies dürfte mit der großen Problematik dieser Verhaltensstörung zu erklären sein.

Wachteln, die auf geringere Plasmacortisol-Reaktionen auf Stress durch eine Fixierung selektiert worden waren, zeigten nach der 14. Generation weniger Inaktivität (freezing) und liefen schneller in einem Open-Field-Test (JONES u.a. 1992). Die Autoren schlossen daraus, dass diese Tiere weniger Angst in der neuen Umgebung empfanden. Sie vermuteten ferner, dass die Angstreaktionen und Kortisolkonzentrationen im Zusammenhang stehen. SATTERLEE und JOHNSON (1988) maßen doppelt so hohe Corticosteron-Konzentrationen in der auf geringen Gehalt selektierten Linie. JONES und SATTERLEE (1996) fanden bei den *Wachteln* mit den geringeren Plasmacortisol-Reaktionen auch geringere Adrenalin-Reaktionen. Diese Tiere kämpften aber eher und länger

während der fünfminütigen Fixierungsphase. SATTERLEE und JONES (1997) stellten bei den *Wachteln* mit den geringeren Adrenocortico-Reaktionen auf die Fixierung keine Unterschiede in der Leichtigkeit des Einfangens fest. MILLS und FAURE (2000) führten ähnliche Ergebnisse auf verringerte Furcht vor dem Menschen zurück.

GROSS u.a. (1984) führten ähnliche Experimente mit *Hühnern* durch (Selektion auf hohe Plasmacortico-steron-Konzentration nach Einfügen der Tiere in eine fremde Gruppe), bzw. ab der 7. Generation auf das Verhältnis der Blutparameter Heterophilen zu Lymphozyten (GROSS & SIEGEL 1985).

ELY u.a. (1998) selektierten *Wachteln* über 33 Generationen auf hohe bzw. niedrige Phosphorkonzentration im Gesamtplasma zu Beginn der Legeperiode. Angstreaktionen, gemessen durch tonische Immobilität, waren in beiden Linien höher als in der Kontrollgruppe. Auch waren die Herzgewichte am Ende der 120-tägigen Legeperiode höher, nicht aber der Blutdruck am Anfang bzw. Ende der Legeperiode. Die Linien mit der höheren Phosphorkonzentration hatten einen höheren Kollagengehalt in den Herzkranzarterien und mehr Bindegewebsentzündungen im Myocard (Teil der Herzwand). Hierauf wurde auch die höhere Mortalität in dieser Linie zurück geführt, ebenso wie auf die höhere Ängstlichkeit.

Wachteln, die auf ein hohes Gewicht mit vier Wochen selektiert wurden (MARKS 1995), zeigten weniger Ausweichen auf ein neues Objekt und kürzere Plasmacortico-steron- sowie TI-Reaktionen als die auf geringes Gewicht selektierten (JONES u.a. 1997).

MINVIELLE u.a. (2002) verglichen *Wachteln*, die auf hohe bzw. niedrige Dauer der **Tonischen Immobilität** (TI) selektiert worden waren, mit einer auf frühen Legebeginn selektierten Linie. Die Verteilung der TI ähnelte bei letzteren eher den Tieren mit kurzer TI. Wachteln mit kurzer TI hatten tendenziell höhere Leistungen als solche mit langer TI; diese Beziehungen bestanden aber nicht in der 3. Linie. In ähnlichen Experimenten (MILLS & FAURE 1991) wurde nach 20 Generationen ein 25-facher Unterschied in der Dauer der TI erreicht (FAURE & MILLS 1998).

MILLS und FAURE (1991) selektierten *Wachteln* auf hohe bzw. niedrige soziale „Wiederherstellung“ (*reinstatement*). Selektionskriterium war die

Laufgeschwindigkeit in einer „Tretmühle“, wenn Artgenossen sichtbar waren. Nach 26 Generationen betrug der hierfür errechnete Index 1.092 bzw. -26,9; die nicht-selektierte Kontrollgruppe lag bei 134. Isolation bewirkte bei den Tieren mit einer hohen sozialen Wiederherstellungsfähigkeit höhere Konzentrationen an Corticosteron und ein höheres Verhältnis von Heterophylen zu Lymphozyten. Die Tiere waren aktiver, piepsten und sprangen mehr, die Tieren mit der geringen sozialen Wiederherstellung saßen und lagen hingegen mehr (MILLS u.a. 1993). Sie hielten sich sowohl in bekannter, als auch in unbekannter Umgebung mehr in der Nähe voneinander auf (LAUNAY u.a. 1991, FRANCOIS u.a. 1997), selbst wenn dies den Zugang zu Futter und Wasser erschwerte (FRANCOIS u.a. 1998) (vgl. Übersichten von FAURE & MILLS 1998 und JONES & HOCKING 1999). CARMICHAEL u.a. (1998) fanden, dass diese Tiere Artgenossen aus der gleichen Linie bevorzugten (unabhängig davon, ob diese einzeln oder als Gruppe vorhanden waren).

FAURE u.a. (1996) folgern anhand ihrer Versuche mit *Wachteln* über 16 Generationen, dass sich eine Selektion auf Fehlen von Angst mit solcher auf hohe Sozialität verbinden lässt (*sociability* / „Geselligkeit“). Tiere mit diesen Merkmalen seien gut angepasst an die Bedingungen der Intensivhaltung. JONES und HOCKING (1999) berichten, dass sich die reduzierten Angstreaktionen in einer Vielzahl von Testsituationen gezeigt hätten.

Selektion von *Wachteln* auf hohe bzw. niedrige **Bewegungsaktivität** in einem Novel arena-Test (Open-field-Test) führte zu einer verminderten Angst vor Neureizen und einer verkürzten TI (BESSEI 1979, FAURE 1981b, JONES u.a. 1982).

YANG-NING u.a. (1998) selektierten über 40 Generationen männliche *Wachteln* auf hohe bzw. niedrige Paarungsfrequenzen im Alter zwischen 10 und 14 Wochen. Zusätzlich wurde aus jeder Linie in der 32. Generation eine Linie mit verlangsamter Selektion erstellt. Die *Wachteln* mit **hoher Paarungsfrequenz** waren schwerer, hatten größere Kloakendrüsen und zeigten eine höhere Aggressivität als die *Wachteln* mit niedriger Paarungsfrequenz bzw. die Kontrolllinien. YANG-NING u.a. (1999) informierten über die festgestellten Heritabilitäten bzw. Heterosiseffekte (die Nachkommen haben höhere Werte als der Durchschnitt der beiden Eltern) bei Rückkreuzungen aus

diesen Linien. Ähnliche Selektionsexperimente wurden schon früh mit Legehennen durchgeführt (z.B. WOOD-GUSH 1960, TINDELL & ARZE 1965).

GERKEN (1983) selektierte **Wachteln** auf hohe bzw. geringe **Staubbadeaktivitäten**; zusätzlich wurde eine Kontrolllinie ohne Selektion gehalten. Nach 3 Selektionsgenerationen fand sie in der Linie mit geringem Staubbadeverhalten 7,9mal Flügelschütteln während des Staubbadens, in der Linie mit hohem Staubbadeverhalten war es 16,2mal, die Kontrolllinie lag mit 13,6mal dazwischen. Ferner ergaben sich Unterschiede in der Dauer des Staubbadens (3,4, 5,1, 4,5 Min.) und bei einem so genannten Staubbadeintensitätsindex (2,6, 3,6, 3,3mal Flügelschütteln/Min.). Sie errechnete Heritabilitäten von 0,28 für die Häufigkeit des Flügelschüttelns, von 0,10 für die Latenz bis zum Beginn des Staubbadens, von 0,39 für die Dauer des Staubbadens und von 0,26 für den Staubbadeintensitätsindex. GERKEN und PETERSEN (1992) fanden bei diesen Wachteln nach 17 Generationen niedrige bis mittlere Erblichkeitsgrade für die Verhaltensweisen Sandbaden, Paarungsverhalten, Fortbewegung, Angstreaktionen und Aggressionen.

Experimente zur Vererblichkeit von Aggressivität bei **Hühnern** liegen schon lange vor (z.B. GUHL u.a. 1960, CRAIG u.a. 1965). Hier wurde jeweils erfolgreich auf Gewinn in paarweisen **Auseinandersetzungen** selektiert. CRAIG und TOTH (1969) konnten keine negativen Auswirkungen der Aggressivität auf die Produktivität feststellen (vgl. CRAIG u.a. 1969).

MILLS u.a. (1985) selektierten **Legehennen** erfolgreich gegen **stereotypes Laufen vor der Eiablage** (*pacing*) in (Einzel-)Käfigen.

Bei **Hähnen** wurden schon früh rasche Erfolge durch eine Selektion auf häufigere **Paarungsaktivitäten** erzielt (WOOD-GUSH 1960, TINDELL & ARZE 1965).

ROMANOV (2001) gibt eine Übersicht über die Vererblichkeit des Brutverhaltens. Entgegen früherer Annahmen wird die **Brütigkeit** nicht durch Hauptgene (major genes) auf dem Z-Chromosom kontrolliert.

PYM und NICHOLLS (1979) selektierten **Hähnchen** (Broiler) unabhängig auf Zunahmen, **Futteraufnahme** oder Futtermittelverwertung und fanden Heritabilitäten von 0,37, 0,44 und 0,27. Zwischen Futteraufnahme und Zunahmen bestand

eine hohe Korrelation von 0,71 (vgl. PYM u.a. 1984). Nach CRAIG und MUIR (1998) führte dies zu einem gesteigerten Appetit.

Einige Untersuchungen liegen zur Selektion auf **Federpicken bei Hühnern** vor. KEELING und WILHELMSON (1997) fanden in Nachkommen von mittelschweren Hisex Brown-Hennen, die aufgrund von Direktbeobachtungen Federpicken aufwiesen, mehr Federpicken als in denen von Hennen, die nicht Feder pickten. CRAIG und MUIR (1993) nahmen bei Legehennen in Käfighaltung eine Gruppenselektion gegen Federpicken vor (Parameter: Anzahl Tage ohne schnabelbedingte Verletzungen). Nach sechs Generationen konnte ein starker Rückgang beobachtet werden. Es wurde eine „Familienheritabilität“ von 0,65 angegeben. Die Selektion reduzierte gleichzeitig Federpicken, Kannibalismus und Aggressionen (MUIR 1996).

KJAER u.a. (2001) selektierten Weiße Leghorn-Hennen einer seit 1970 unveränderten Population über drei Generationen auf hohe bzw. niedrige Federpickaktivität. Erstere zeigten schon in der 2. Generation 3,1 vs. 1,37 Federpickereignisse pro Stunde (mit 7,04 vs. 3,58 Pickschlägen). In der 3. Generation hatte sich die Differenz vergrößert auf 4,56 vs. 0,63 Ereignisse (bzw. 13,9 vs. 2,51 Pickschläge). Die Unterschiede im Verhalten spiegelten sich auch im Gefiederzustand wieder. Unterschiede im aggressiven Verhalten bestanden aber nicht. BESSEI u.a. (1999) erzielten ähnliche Ergebnisse bei einer Selektion von Familiengruppen von Rhode Island-Hennen.

SU u.a. (2006) fanden nach 5 Generationen Unterschiede in der Anzahl der Federpickschläge per Stunde von 0,38 zu 2,01. Die Linie mit geringem Federpicken hatte auch einen besseren Gefiederindex (16,9 vs. 11,6).

HIERDEN u.a. (2002b) fanden, dass Küken einer auf hohe Federpickrate selektierten Linie schon mit 2 Wochen mehr Federpickverhalten zeigten als solche einer auf niedrige Federpickrate selektierten Linie. Diese Tiere wiesen auch eine geringere Plasmacorticon-Rate auf, und einen geringeren Dopamin- und Serotonin-Umsatz im Gehirn (HIERDEN u.a. 2002a). KORTE u.a. (1997) fanden höhere Corticosteron-Werte in Legehennen einer Linie mit geringem Federpicken, sowohl während der Ruhephasen, als auch während einer manuellen Behandlung. Hingegen hatte die Linie mit mehr Federpicken höhere Noradrenalin-Reaktionen bei der Behandlung. In den Adrenalin-Werten

gab es keine Unterschiede. Ferner hatte die Linie mit erhöhtem Federpicken eine höhere Herzfrequenz während der Behandlung, die Linie mit geringem Federpicken hingegen eine größere Aktivität des Parasympathikus, woraus KORTE u.a. (1999) schlossen, dass letztere eine passive (reaktive) Strategie der Anpassung an bedrohliche Situationen (*coping*) hätten und die erstere eine (pro-)aktive Strategie (vgl. KOOLHAAS u.a. 1999).

JONES u.a. (1995) fanden in der Legehennenlinie mit wenig Federpicken in einem Open-Field-Test weniger Bewegungsstarre (*freezing*) als in der Linie mit mehr Federpicken. Diese Tiere bewegten sich auch eher und zeigten mehr Lautäußerungen. Bei der Dauer der tonischen Immobilität gab es hingegen keine Unterschiede. Die Autoren vermuten, dass die Unterschiede zwischen den Herkünften eher auf verschiedenen sozialen Motivationen beruhten als auf Ängstlichkeit.

Hennen, die auf einen hohen Anteil von Picken gegen Federbüschel selektiert waren, zeigten entgegen den Erwartungen weniger Federpicken (BESSEI u.a. 1999). HARLANDER-MATUSCHEK und BESSEI (2005) fanden bei Legehennen, dass die auf mehr Federpicken selektierte Linie mehr von den vorgelegten Federn fraß und dass deren Kröpfe größer waren.

Die auf wenig Federpicken selektierte Linie wies in einer Vierwochenperiode eine höhere Eizahl und Eimasse auf, die Linie mit höherem Federpicken hingegen höhere Eigewichte, Eiweißhöhen, Schalendicken und Eigelbanteile, aber auch eine höhere Futteraufnahme (SU u.a. 2006). Insofern waren die Auswirkungen auf die Leistungen uneinheitlich. Negative Beziehungen zwischen Eileistungen und Eiqualität sind auch aus anderen Studien bekannt. Die bessere Futterverwertung in der Linie mit geringem Federpicken wurde z.T. auf den besseren Gefiederzustand zurückgeführt (d.h. geringere Wärmeverluste). Die Kontrollgruppe lag jeweils zwischen den beiden selektierten Linien (SU u.a. 2006).

6.2 Schweine

Gezielte Untersuchungen zur Selektion auf Verhaltensparameter liegen bei Schweinen noch nicht vor. Ein Grund dürfte das längere Generationsintervall als bei Geflügel sein, wodurch Versuche länger dauern (die Jungsau ferkelt

zum ersten Mal mit ca. 11 Monaten ab; hingegen beginnt die Junghenne bereits mit ca. 5 Monaten zu legen). In Kap. 5.2 wurden einige Untersuchungen besprochen, welche die Heritabilitäten von mütterlichem Verhalten bei Sauen untersuchten. Ziel dieser Untersuchungen ist eine gezielte Selektion gegen Ferkelerdrücken. Dies ist besonders wichtig für Abferkelbuchten mit Bewegungsfreiheit.

6.3 Rinder

Gezielte Untersuchungen zur Selektion auf Verhaltensparametern liegen bei Rindern ebenfalls nicht vor. Dies dürfte an dem hohen Erstkalbealter (2 – 2,5 Jahre), dem langen Generationsintervall (1 Jahr) und der geringen Nachkommenzahl (i.d.R. 1) liegen, wodurch der Selektionsfortschritt sehr verlangsamt wird. Ferner treten bei Rindern insgesamt weniger Verhaltensstörungen auf als bei Geflügel oder Schweinen, da die Haltungsbedingungen bei Milchkühen und Mutterkühen in der Regel weniger intensiv sind. Somit scheint eine Notwendigkeit von Zucht auf „unerwünschte“ Verhaltensweisen (vgl. Kap. 6) weniger gesehen zu werden.

In Kap. 5.3 wurden einige Untersuchungen besprochen, welche die Heritabilitäten von Temperamentparametern bei Fleischrindern untersuchten. Ziel dieser Untersuchungen ist eine gezielte Selektion auf ruhiges Temperament / Umgänglichkeit bzw. gegen Aggressivität (Übersichten bei BUCHENAUER 1999, BOISSY u.a. 2002, 2005, PIEDRAFITA & MANTECA 2002). Dies ist vor allem bedeutend bei extensiv gehaltenen Fleischrindern, welche nur selten einen Kontakt mit dem Menschen haben. Umso wichtiger ist dann eine ruhige Reaktion auf den Menschen (z.B. beim Einfangen). Mit der Suche nach speziellen QTL für einzelnen Verhaltensparameter (vgl. Kap. 5.3) verspricht man sich dabei einen schnelleren Zuchtfortschritt.

7 Auswirkungen auf das Verhalten

Die Zucht auf Leistungssteigerungen stellt eine höhere Stoffwechselbelastung des Organismus dar. Insofern ist naheliegend, dass diese physiologischen Änderungen auch Auswirkungen auf andere physiologische Prozesse haben,

z.B. die Reaktion auf Reize. Verhaltensweisen werden bekanntlich durch Reizweiterleitungen ausgelöst.

7.1 Geflügel

7.1.1 Puten

Zum Vergleich von Puten verschiedener Herkünfte, z.T. auch unter verschiedenen Haltungsbedingungen, liegen mehrere Versuche vor (u.a. BIRCHER & SCHLUP 1991a, SCHLUP u.a. 1991, GÖTZ u.a. 1994, NOBLE u.a. 1996a,b, BERK 1998, BERK 2007). Die Zucht auf extrem hohe Zuwachsraten und Muskelsausprägungen hat zu deutlichen Veränderungen des Verhaltens geführt. Mit Ausnahme der Nahrungsaufnahme nehmen alle Verhaltensweisen im Verlauf der Mast rapide ab, analog steigt der Anteil des Ruhens. BIRCHER und SCHLUP (1991a,b) fanden, dass Puten eines Bauernschlages in Auslaufhaltung deutlich weniger ruhten und mehr **Laufaktivitäten** zeigten als Puten der Herkunft Big 6 (36,5 vs. 72,1 bzw. 18,8 vs. 9 % der Zeit). Dies galt auch für Komfort- und Nahrungsaufnahmeverhalten (9,1 vs. 2,1 bzw. 14,1 vs. 7,2 %; allerdings erhielten die Bauerntuten mehlförmiges und die Big 6-Tiere pelletiertes Futter). Zudem waren Veränderungen während der Mastdauer zu beobachten. So betrug das Ruheverhalten jüngerer schwerer Puten ca. 40 % des Tages und erhöhte sich bei älteren Tieren auf 60 %. Auch Grasfressen und Bodenpicken wurde im Laufe der Zeit immer weniger. Dafür gab es dann mehr Verhaltensaktivitäten wie Putzen und Picken im Liegen. Die Folge war ein schmutziges, z.T. lückiges Gefieder bei den schnell wachsenden Tieren.

NOBLE u.a. (1996b) verglichen vier Linien von Puten (selektiert auf hohe Zunahmen, selektiert auf Schenkeldurchmesser, sowie in den Jahren 1966 bzw. 1986 entwickelte Kontrolllinien). Sie fanden bei den Puten, die auf hohe Zunahme selektiert wurden, mehr Fressphasen am Tag, dafür kürzere Dauern der Bewegungsphasen und eine größere Angstreaktion (Dauer der tonischen Immobilität).

Wildputen ruhen nachts – wie Hühner – erhöht auf Bäumen, um Feinden am Boden zu entgehen. In mehreren Versuchen wurde bewiesen, dass Puten der heutigen Mastherkünfte mit zunehmendem Alter bzw. Gewicht nicht mehr in

der Lage sind, erhöhte Orte anzufliegen, d.h. **aufzubaumen** (BIRCHER u.a. 1996, HIRT 1997, BERK 1998). BIRCHER u.a. (1996) verglichen die schweren Putenherkünfte BUT 9 und BUT Big 6 mit der für die Freilandhaltung in Frankreich gezüchteten leichteren Herkunft Bétina. Ab der 4. Lebenswoche übernachteten diese komplett auf den erhöht angebrachten Sitzstangen, die schweren Herkünfte mit zunehmendem Alter immer weniger (BUT Big 6 zu 67 % in der 5. Woche und 16 % in der 14. Woche, BUT 9 30 % bzw. 0 %). Ferner wurde beobachtet, dass diese Schwierigkeiten hatten, auf den Stangen das Gleichgewicht zu halten. Breitere Balken anstelle der schmalen Sitzstangen wurden zunächst schlechter, später jedoch besser angenommen (BUT Big 6 zu 40 % in der 10. Woche und 33 % in der 14. Woche, BUT 9 max. 20 % bzw. 8 %). Es wurde auch beobachtet, dass viele Tiere in der Abenddämmerung ansetzten aufzubaumen, dies dann aber abbrachen. Daher wurden im 3. Versuch Rampen installiert, die das Aufsuchen der Sitzstangen erleichtern sollten. Dies erhöhte deren Nutzung (BUT Big 6 max. 97 % in der 8. Woche, 51 % in der 14. Woche, BUT 9 max. 70 % bzw. 33 %). Da bei den schweren Puten häufig Beinschäden gefunden wurden (s.u.), schlossen die Autoren, dass die Tiere die Sitzstangen nutzen würden, wenn sie körperlich dazu in der Lage wären.

Ganz ähnliche Ergebnisse fand BERK (1998) bei einem Vergleich der Putenlinien BUT Big 6 und Nicholas N 700. Ab der 10. Woche nahm der Anteil der Putenhähne auf den Sitzstangen kontinuierlich ab (von ca. 19 auf ca. 7 % in der 20. Woche).

Die Bewegungen von Puten der Herkunft Big 6 erschienen unkoordiniert: stak-sig, plump, breitbeinig. Zum Beispiel bei der Körperpflege (Gefiederputzen) konnten sie nicht mehr das Gleichgewicht halten und fielen dann um (BIRCHER & SCHLUP 1991a,b).

HIRT u.a. (1996) untersuchten BUT Big 6 und BUT 9-Tiere unter Versuchs- und Praxisbedingungen in der Schweiz. Alle 2 Wochen im Mastverlauf wurde die **Lauffähigkeit** bonitiert, ebenso die Beinstellung (jeweils mit 4 Noten). Ab der 8. Woche war die Lauffähigkeit unabhängig von Herkunft oder Versuchsbedingung zunehmend behindert. Auch die Veränderungen in der Beinstellung nahmen zu. Bei den BUT 9-Tieren wurden in der 14. Woche nur noch 30 % als

normal bonitiert, bei Big 6 sogar nur noch 15 %. Bei den BUT 9-Tieren aus der Praxis wiesen von fast 5.000 bonitierten Puten in der 13. Woche nur noch 8,5 % eine normale Lauffähigkeit und Beinstellung auf. 83 % der Tiere zeigten eine leichte und 8,6 % eine starke Behinderung. Bei den Big 6-Tieren hatten von über 3.000 Puten nur noch 0,9 5 % eine normale Lauffähigkeit und Beinstellung und 15,2 % hatten eine starke Behinderung. Parallel wurden Tiere veterinärmedizinisch untersucht (HIRT 1997). Es wurden sehr hohe Vorkommen von tibialer Dyschondroplasie (TD; s.u.) gefunden (knapp 90 % der Tiere), ferner u.a. Rotationen der Knochen um die Längsachse und Knochenverbiegungen.

MARTRENCAR u.a. (1999) fanden unter Praxisbedingungen 4 – 13 % der Tiere mit schweren Beeinträchtigungen der Fortbewegung.

BERK und WARTMANN (2002) verglichen Stallungen mit bzw. ohne Außenklimabereich (Wintergarten, Veranda) (vgl. BERK 2007). Der Anteil von Puten mit normaler Beinstellung verringerte sich im Mastverlauf auf 7 – 21 %. Am häufigsten wurden Tiere mit X-Beinen beobachtet.

BERK (2007) verglich Puten aus Bodenhaltung mit solchen mit erhöhten Rampen und Ebenen. Unabhängig von der Haltungsform verschlechterten sich die Lauffähigkeit und die Beinstellung im Laufe der Mastperiode. 51 – 89 % der Tiere wiesen eine anormale Beinstellung auf. In einem weiteren Versuch (vgl. COTTIN 2004) wurde zusätzlich zu den genannten Bedingungen ein Auslauf angeboten. Hier wurden neben drei schnell auch drei langsam wachsende Herkünfte untersucht. Die Hähne der leichteren Linien zeigten ein besseres Laufvermögen und kleinere TD-Verletzungen (s.u.). Der Auslauf verbesserte zwar die Lauffähigkeit der schweren Linien, nicht jedoch das Auftreten der TD. Die Autorin schließt, dass die Lauffähigkeit durch eine Verbesserung der Haltungsumwelt nur zu einem gewissen Grad verbessert werden kann und fordert, diese verstärkt bei der Zuchtwertberechnung zu berücksichtigen. COTTIN (2004) verglich drei leichte und drei schwere Putenherkünfte in verschiedenen Durchgängen, u.a. bzgl. Auslaufnutzung. In drei Durchgängen betrug der mittlere Anteil leichter Puten im Auslauf 43 – 53 %, bei den schweren Puten waren es hingegen nur 6 – 8 %. Darüber hinaus war der Anteil Fortbewegung im Auslauf bei den leichten Puten höher. Den Außenklimabereich nutzten beide Gewichtsklassen etwa gleichmäßig mit ca.

20 %. Der Anteil abnormaler Beinstellungen stieg mit dem Alter und stärker bei den schweren Puten.

BERK (1998) beobachtete Puten der Linien BUT Big 6 und Nicholas N 700 in einem Auslauf. Am Beginn der Mast waren 64 bzw. 71 % im Auslauf anzutreffen, am Ende hingegen nur noch 23 bzw. 40 %.

ABOURACHID (1993) untersuchte die **Biomechanik des Bewegungssystems** einer Hochleistungspute (bis 40 kg) im Vergleich mit einer traditionellen Pute (9 kg). Aufgrund der breiteren Brust standen bei den schweren Puten die Beine weiter auseinander als bei leichteren Bronzeputen. Obwohl der Bewegungsapparat insgesamt noch ähnlich war, hatte die Hochleistungslinie stärkere Belastungen auf den Brustmuskeln. Ursache war die nach vorne-unten verlagerte Position des Schwerkraftzentrums des Rumpfs aufgrund des hypertrophierten Brustmuskels. Hierdurch änderten sich auch verschiedene Beinwinkelstellungen. Durch die Umfangsvermehrung der Brustmuskulatur wird der Oberschenkel stärker seitlich ausgestellt. Die Füße können beim Laufen nicht mehr unter den Körperschwerpunkt gebracht werden. In der Folge kommt es zu einer massiv verstärkten seitlichen Pendelbewegung des Rumpfes und somit Anstrengungen bei der Fortbewegung (vgl. ABOURACHID 1991a).

Bei **Beinschäden** besteht eine starke Beziehung zum Verhalten, da sich Tiere mit Beinproblemen anders und weniger fortbewegen. „Die am häufigsten bei Puten auftretenden erkennbaren klinischen Erscheinungen wie Bewegungsstörungen oder morphologische Abweichungen an den Beinen werden als Beinschwäche bezeichnet. Das Auftreten ist meist mit Schmerzen, Leiden, vermehrten Federpicken bzw. Kannibalismus, Wachstumsdepressionen, verminderter Schlachtkörperqualität und erhöhter Mortalität verbunden. Betroffen sind vor allem Putenhähne im Alter von 8 – 20 Wochen“ (HAFEZ 1996).

Laut HOCKING (1993b) gehen nach Angaben der Industrie 5 - 20 % der Mastputen und 5 - 50 % der Zuchtputen wegen Beinschäden ab, jeweils bezogen auf männliche Tiere (vgl. DUFF & LYNCH 1988, CHEREL u.a. 1991). Der Anteil der Tiere mit Bewegungsstörungen und subklinischen Erscheinungen soll noch höher sein.

Eine Reduzierung der täglichen Zunahmen durch restriktive Fütterung oder eine Reduzierung des Proteingehaltes führt zu niedrigeren Anteilen an Beinschwächen und deren Ausprägung (z.B. ADAMS & STADELMAN 1978, NESTOR u.a. 1985, FERKET & SELL 1989a). Daraus geht hervor, dass die hohen Zunahmen mit für die Beinschwäche verantwortlich sind.

Wie bei Masthähnchen (vgl. Kap. 7.1.2) ist **tibiale Dyschondroplasie** (TD) häufig. Hier kommt es aufgrund von Unregelmäßigkeiten der Knorpelbildung im Gelenk zu Verformungen und Fehlstellungen, sowie zu einer unzureichenden Verknöcherung der Wachstumszone des Knochens (z.B. HATTENHAUER u.a. 1980, LEBLANC u.a. 1986, RATH u.a. 1994). Bei Puten kommt es im letzten Mastdrittel auch verstärkt zu Beinverformungen (z.B. X- oder O-Beine). Grund hierfür ist eine Belastung durch das hohe Gewicht (ABOURACHID 1993). Das Verhältnis von Körpergewicht zu Schienenbeinlänge war 1992 doppelt so hoch wie 1963 (LILBURN 1994).

Nach NESTOR u.a. (1993) hat parallel zum Anstieg des Körpergewichts und der Brustbreite der relative Anteil der Beinmuskeln und -knochen abgenommen, was Beinschäden begünstigen würde. Sie führten in einer Putenlinie eine Selektion auf erhöhten Schenkeldurchmesser mit 16 Wochen in 5 Generationen und konnten dadurch die Lauffähigkeit der Puten verbessern (Punkteschema von 1 – 5 nach NESTOR 1984). Generell wiesen die Hähne fast doppelt so schlechte Noten auf wie die Hennen. Die Selektion auf einen höheren Schenkeldurchmesser führte auch zu stabileren Knochen (EMMERSON u.a. 1991).

Männliche Puten können aufgrund des nach vorne verlagerten Körperschwerpunktes nicht mehr den natürlichen Deckakt vollführen (z.B. CARTE & LEIGHTON 1969). Da die männlichen Tiere zu schwer geworden sind, kommt es bei der Paarung auch zu Verletzungen am Rücken der weiblichen Tiere (MARTRENCAR 1999). GERKEN (1997) nennt auch den Geschlechtsdimorphismus (männliche Tiere sind deutlich größer als weibliche) als Ursache. Aus den genannten Gründen erfolgt bei Putenhennen heute **künstliche Besamung**.

HOCKING (1993b) führt eine Reihe von Arbeiten an, die das Problem der Beinschäden bei den **Elterntieren** untersuchten und bei diesen Anzeichen für

chronische Schmerzen fanden. Zur Vermeidung von Beinstörungen erfolgt eine rationierte Fütterung männlicher Zuchttiere (HOCKING 1993b). Hier kann es ähnlich wie bei Broilerelterntieren (s.u.) zu Verhaltensstörungen der Nahrungsaufnahme kommen.

7.1.2 Masthähnchen

Aktivitäten

In einer Reihe von Untersuchungen konnten Unterschiede in der **Tagesaktivität** zwischen langsam und schnell wachsenden Hühner festgestellt werden (u.a. LEWIS u.a. 1997, BIZERAY u.a. 2000; Übersicht über ältere Literatur zu Hähnchen bei HÖRNING 1994). So haben die schnell wachsenden Herkünfte ein gesteigertes Nahrungsaufnahmeverhalten, hingegen deutlich reduzierte sonstige Aktivitäten, und dafür ein erhöhtes Ruheverhalten. Ein großer Teil davon wird auf Fortbewegungsschwierigkeiten (s.u.) zurückgeführt, da die Muskelmasse schneller wächst als das jugendliche Skelett und die inneren Organe (Herz, Lunge etc.).

BIZERAY u.a. (2000) fanden dass männliche Broiler mit 15 Tagen weniger standen als solche einer langsamer wachsenden Label-Rouge-Herkunft (13 vs. 24 %) und mit 17 Tagen mehr lagen (73 vs. 60 %). In einem Versuch wurden Broiler der Herkunft Ross mit Roastern (für die Langmast), zwei langsamer wachsenden Hybriden und männlichen Legehybriden verglichen. Die männlichen Leger zeigten doppelt so viele aktive Verhaltensweisen (ohne Nahrungsaufnahme) wie die extensiven Masthybriden und dreimal mehr wie die Broiler (BAUER u.a. 1996). MAATMANN u.a. (1993) verglichen Lege- und Masthybriden. Letztere fraßen, tranken und ruhten mehr, während erstere mehr standen. Broiler verbrachten die meiste Zeit mit Sitzen (56,9 – 76,3 %), während männliche Tiere der Legeherkunft LB (Lohmann Brown) deutlich mehr Stehen (42,3 – 65,9 %) und Gehen (20,5 – 29,1 %) zeigten (JAENECKE 1997).

Die zunehmenden Schwierigkeiten bei der Fortbewegung (s.u.) äußern sich in einer erhöhten **Ruhezeit**. Broiler zeigen einen dementsprechend hohen Anteil an Sitzen bzw. Liegen während des Tages. Dieser beträgt schon im Alter von

zwei Wochen über 60 % der Zeit. MURPHY und PRESTON (1988) fanden eine durchschnittliche Ruhedauer von 64 % während der Mast (mit Tageslicht). Der Anteil an Liegezeit steigt mit zunehmendem Gewicht. Gegen Ende der Mastdauer sitzen die Masthähnchen zu 80 bis 90 % (SAVORY 1974, 1975, SCHERER 1989, BESSEI 1992, REITER & BESSEI 1994). Die Rosstiere (intensive Masthybride) ruhten 7 Stunden tagsüber, JA 57 (extensive Masthybride) 5,5 Stunden und die Sulmtaler (Rassegeflügel) nur 1,5 Stunden (KONRAD & BILLISICS-ROSENITS 1999). Der zunehmende Anteil der Ruhezeit war bei den Versuchen von SCHERER (1989) und BESSEI (1992) unabhängig von dem Beleuchtungsprogramm oder sonstigen Haltungsfaktoren (z.B. Besatzdichte). Daher muss auf eine genetische Ursache geschlossen werden.

Bei Legehennen-Küken (Junghennen) findet hingegen eine Abnahme der Ruhezeit mit zunehmendem Alter statt (von durchschnittlich 49,5 % in der 1. bis 5. Woche auf 41,3 % in der 7. bis 13. Woche, SAVORY 1976). Die bei diesem Versuch ebenfalls gehaltenen Broiler-Küken ruhten insgesamt etwa 30 % der Zeit mehr.

Fast alle arteigenen Verhaltensweisen sinken **im Lauf der Mastdauer** stark ab, mit Ausnahme der Nahrungsaufnahme. Dies wurde in vielen Untersuchungen festgestellt (z.B. PRESTON u.a. 1983, MURPHY & PRESTON 1988, NEWBERRY u.a. 1988, BLOKHUIS & v.d. HAAR 1990, BESSEI 1992, WEEKS u.a. 1994, 2000).

ELLENDORFF (2002) berichtet über eine Untersuchung, in der je 5 Praxisbetriebe mit intensiver Bodenhaltung, Auslaufhaltung oder aus ökologischer Erzeugung einbezogen waren (verschiedene Herkünfte). Bei den Tieren aus der Intensivhaltung war in den ersten 6 Wochen ein deutlicher Anstieg des Ruheverhaltens zu verzeichnen, während es in den beiden anderen Haltungsförmungen umgekehrt war. Die Abnahme der Aktivitäten mit zunehmendem Alter war in der Untersuchung von JAENECKE (1997) bei den Broilern deutlich stärker ausgeprägt als bei den männlichen Legehybriden. Die Aktivitäten der drei schnell wachsenden Herkünfte Ross, Lohmann Meat und Hubbard nahmen ab der 3. Woche drastisch ab, verglichen mit der langsam wachsenden Herkunft ISA S 657. Als Grund wurde vor allem Beinschwäche angenommen

(REITER & KUTRITZ 2001). Die Abnahme der Aktivität während der Dämmerungsphase verlief bei der langsam wachsenden Linie La Bresse x ISA Brown langsamer als bei der schnell wachsenden Ross 208. Ab dem Alter von vier Wochen waren die Tiere der langsam wachsenden Linie signifikant aktiver als Broiler der schnell wachsenden Linie (NIELSEN u.a. 2004).

Broiler hatten gegen Ende der Mastperiode eine unbeholfen wirkende Körperpflege (BAUER u.a. 1996).

APPLEBY u.a. (1985) stellten bei Broiler-Elterntieren in Bodenhaltung fest, dass diese wesentlich größere Unterbereiche im Stall nutzten als vergleichbar gehaltene Legehennen-Hybriden. PRESTON und MURPHY (1989) führen das ihrer Meinung nach fehlende **Territorialverhalten** der Masthähnchen auf die sehr hohe Tierzahl im Stall, sowie auf das sich ständig wechselnde Erscheinungsbild durch das rapide Wachstum zurück, wodurch eine gegenseitige Erkennung erschwert sein könnte. NEWBERRY und HALL (1988) stellten mit zunehmendem Alter eine Reduzierung der Stallfläche fest, die vom Einzeltier genutzt wird. Dies könnte mit den zunehmenden Schwierigkeiten bei der Fortbewegung zusammenhängen, aber auch mit der Vermeidung von Aggressionen bei zunehmender Besatzdichte.

Hühner der Herkunft White Plymouth Rock, die auf ein hohes Gewicht mit 8 Wochen selektiert wurden, zeigten weniger **Angstreaktionen** als die auf geringes Gewicht selektierten (MAULDIN & SIEGEL 1979). Bereits in Kap. 5 bzw. 6 wurde über geringere Temperamentverhaltensweisen von Masthähnchen als bei Legehennen berichtet. „Offenbar werden die verfügbaren Ressourcen besser für die Wachstumsleistung als für soziale Stressreaktionen genutzt“ (BRADE 2002).

Fortbewegung & Beinschäden

Die Fortbewegung geht im Verlaufe der Mastdauer zurück, so wurde eine Abnahme des Anteils laufender Tiere von etwa 10 % in der 2. Woche auf ca. 4 % in der 5. Woche beobachtet (BESSEI 1992). In einem anderen Versuch fand eine Abnahme der Fortbewegungsdauer von 18,9 % auf 8,9 % der Gesamtzeit im Verlauf der Mastperiode statt (SCHERER 1989). NEWBERRY und HALL (1988) fanden bei verschiedenen Besatzdichten (7,4, 14,9, und 24,4

Tiere/m²) jeweils eine abnehmende Fortbewegung mit zunehmendem Alter. Bereits mit 2 – 3 Tagen gab es Verhaltensunterschiede, so dauerte eine Fortbewegungssequenz bei männlichen Broilern 19 sec. und bei Label-Rouge-Tieren 45 sec. (BIZERAY u.a. 2000).

REITER und BESSEI (1997) fanden, dass sich schnell wachsende Broiler (Lohmann Meat) in den ersten beiden Wochen 20 – 22 m in der Stunde auf einem Laufband bewegten, in der 3. – 5. Woche hingegen nur noch 7 – 9 m (über 24 Stunden 480 vs. 180 m). Langsam wachsende Broiler (Label Rouge) hingegen lagen kontinuierlich bei 35 – 39 m/h (864 m in 24 h). Die starke Abnahme bei den schnell wachsenden Tieren ab der 3. Woche wurde auf zunehmende Beinprobleme zurückgeführt. In weitergehenden Untersuchungen in Hohenheim zeigte sich, dass schnell wachsende Broiler, die durch eine Aufhängeapparatur im Gewicht entlastet wurden, sich schneller fortbewegten (RUTTEN u.a. 2002) und langsamer wachsende Broiler, die mit Gewichten belastet wurden, langsamer fortbewegten (DUKIC 2006), woraus letztere schloss, dass die verringerte Fortbewegungsaktivität der heutigen Broiler an der hohen Gewichtsbelastung liegt und nicht an mangelnder Motivation zur Fortbewegung.

Broiler mit Bewegungsstörungen (Beinschwächesyndrom) haben noch stärker reduzierte Verhaltensaktivitäten (WEEKS & KESTIN 1997). Auch WEEKS u.a. (2000) stellten anhand von Tieren aus sechs Mastbetrieben fest, dass der Rückgang der Aktivitäten bei Hähnchen mit Beinschäden stärker ausgeprägt war. So gingen diese durchschnittlich 30mal am Tag zum Futtertrog, während es bei den Tieren mit Gangbeurteilung „normal“ über 50mal war. Allerdings dauerten die Mahlzeiten bei ersteren dafür länger. Sie fanden ferner, dass lahme Tiere im Liegen häufig ein Bein rechtwinklig abstreckten; eine Verhaltensweise, die im Normalverhalten nicht vorkommt. VESTERGAARD und SANOTRA (1999) beobachteten, dass lahme Hähnchen weniger Sandbadeverhalten zeigten.

Flattern und Fliegen wurde in der 2. Woche durchschnittlich 12 - 15mal je Tier und Tag, in der 5. Woche nur noch zwei- bis viermal beobachtet (NEWBERRY & HALL 1988). Viele Küken konnten Sitzstangen, deren unterste sich auf 25 cm Höhe befand, gar nicht erreichen und versuchten das **Auf-**

baumen schon bald nicht mehr (SCHERER 1989). Zu ähnlichen Ergebnissen kam BERK (1998). FAURE und JONES (1982a,b) stellten starke Unterschiede im Aufbaumverhalten zwischen verschiedenen Mastlinien fest. Masthähnchen der Herkünfte Ross und Sena waren nicht in der Lage, auf Sitzstangen aufzubaumen. Hingegen nutzten die langsamer wachsenden Herkünfte bis zu 10 % der Zeit die Sitzstangen zum Ruhen (BAUER u.a. 1996). Auch die in der Schweiz im Rahmen eines Markenprogramms eingesetzten langsam wachsenden Hybriden nutzen mit zunehmendem Alter Sitzstangen immer mehr (SIEBENHAAR u.a. 1994). Dies gilt auch für männliche Legehybriden (SCIARRA u.a. 1994). Ross-Tiere waren mit zunehmender Mastdauer nicht mehr in der Lage, die erhöhten Sitzstangen anzunehmen, die JA 57 Tiere verteilten sich über die verschiedenen Höhen und die Sulmtaler (Rassehühner) saßen immer oben (KONRAD & BILLISICS-ROSENITS 1999).

CASTELLINI u.a. (2002) stellten fest, dass die schnell wachsende Broilerherkunft kaum den angebotenen **Auslauf** nutzte. Diese Tiere zeigten auch eine reduzierte Beweglichkeit bei hohen Endgewichten, die sich aus dem Mindestschlachtalter der EU-Ökoverordnung ergaben. Auch in anderen Untersuchungen wurde festgestellt, dass schnell wachsende Broiler angebotene Ausläufe kaum nutzen (WEEKS u.a. 1994, BOKKERS & KOENE 2003a, DAWKINS u.a. 2003, NIELSEN u.a. 2003, RODENBURG u.a. 2004, ZUPAN u.a. 2005).

Die Bewertung der **Lauffähigkeit** von Broilern mit einem Punktsystem ergab in Praxisbetrieben, dass 26 % der Tiere eine verminderte Lauffähigkeit mit 42 Tagen aufwiesen, d.h. eine Note von 3 oder schlechter aufwiesen (90 % hatten Veränderungen); mit 28 Tagen waren es nur ca. 2 % (KESTIN u.a. 1992). In der 7. Woche wiesen in einem Versuch 80 % der Tiere Bewegungsstörungen auf (WEEKS u.a. 1994). Broiler mit der Note 3 zeigen kaum noch Fortbewegungsaktivitäten wie Stehen, Gehen und Rennen (WEEKS & KESTIN 1997). Mit dem gleichen Schema bewertete Hähnchen aus dänischen Praxisbetrieben hatten zu 31 % Fortbewegungsprobleme (SANOTRA u.a. 2001). Wiederum wurden Zusammenhänge mit dem Alter der Tiere gefunden. Vergleichende Untersuchungen der Laufmuster von Broilern, Legehennen, Malaiischen Kämpfern, Indischen Kämpfern und Laufenten sowie Pekingenten dokumentierten, dass durch die Züchtung, neben den Veränderungen der

anatomischen Gegebenheiten, unterschiedliche **Laufmuster** bei den einzelnen Rassen entstanden (REITER & BESSEI 1999). Bei den Pekingenten, Indischen Kämpfern und Broilern war ein ententypisches (watschelndes) und bei den Legehennen, Malaiischen Kämpfern und Laufenten ein hühner-typisches Laufmuster zu beobachten.

Die Filmaufnahmen auf einem Laufband von REITER (2002) zeigten, dass Broiler ein anderes Laufmuster (vgl. CORR u.a. 1998) aufweisen als Legehennen. Hinzuweisen ist allerdings auf die geringe Stichprobe ($n = 13$). Legehühner setzen die Füße beim Laufen unter den Körperschwerpunkt. Im Gegensatz dazu bewegen Masthühner den Körper zum Ausführen eines Schrittes über das jeweilige Stützbein. Dadurch entstehen während des Laufens pendelnde Körperbewegungen. Aufgrund des breiten Brustkorbes ist der Oberschenkel nach außen gestellt, so dass beim Laufen die Füße nicht mehr unter den Körperschwerpunkt gebracht werden können (ähnlich wie bereits bei den Puten dargestellt). Die Dauer der Stützphase war bei den Masthühnern wesentlich länger als bei den Legehennen (1,8 vs. 0,7 sec.), diejenige der Schwingphase unterschied sich hingegen nicht (0,6 sec.). Broiler mit Beinschäden hatten eine noch längere Stützphase (3,0 sec.). Die Masthühner wogen durchschnittlich 1,8, die Legehennen 1,6 kg. Mit der dargestellten Messmethodik zur Analyse des Laufmusters war es möglich, auch kleinste, durch Beinschwächen (s.u.) verursachte Veränderungen im Laufmuster zu erkennen. Die Veröffentlichung enthält eine Reihe von fotografischen Aufnahmen. Diese Untersuchungen wiesen eine genauere Methodik als die mehr oder weniger subjektive Beurteilung des Gangverhaltens auf.

CORR u.a. (2003a,b) berichten über die Auswirkungen der veränderten Gewichtsproportionen auf die Beinmaße und -stellungen. Die ad-libitum gefütterten modernen Herkünfte hatten kürzere Beine als rationiert gefütterte oder Tiere einer nicht selektierten Linie. Sie liefen langsamer mit langsameren Kadenzen und machen kürzere Schritte. Die Zehen waren mehr nach außen gestellt und der Bodenkontakt länger. Die Autoren interpretierten diese Ergebnisse als Versuch, eine größere Stabilität beim Laufen zu erzielen, aufgrund der veränderten Proportionen insbesondere des Brustmuskels. Diese hätte den Körperschwerpunkt – wie bei den Puten – nach vorne verlagert. Das veränderte Bewegungsmuster sei sehr ineffizient und würde die Tiere rasch

ermüden, was mit eine Erklärung für die geringen Aktivitäten der heutigen Broiler sei.

Ein wichtiges Problem in der heutigen Broilerproduktion ist das **Beinschwäche-Syndrom**. Ursache für Beinschäden dürfte die geringe Knochenfestigkeit des noch jugendlichen Skelettes sein. Mit dem Begriff Beinschwäche-Syndrom werden verschiedene Krankheitserscheinungen wie z.B. Perosis (Abgleiten der Achillessehne vom Sprunggelenk) oder tibiale Dyschondroplasie (abnormales Knorpelwachstum) zusammengefasst (s.u.) (PIERSON & HESTER 1982). Häufig wird in der Literatur nicht zwischen diesen Krankheiten differenziert. Beide Krankheiten hängen mit dem raschen Wachstum der Masthähnchen zusammen, bei Legehennenküken sind sie kaum zu beobachten. Das jugendliche Skelett kann mit dem genetisch bedingten (und durch die intensive Fütterung ausgeschöpften) schnellen Muskelwachstum nicht mithalten. KESTIN u.a. (2002) fanden hohe phänotypische Korrelationen von 0,8 zwischen Körpergewicht und Lauffähigkeit. Einer Grafik bei SANDOE u.a. (1999) ist der m.o.w. linear zunehmende Anstieg der Beinschäden mit zunehmendem Gewicht zu entnehmen (bei gleichem Schlachtag von 35 Tagen).

Die von Beinschäden betroffenen Tiere leiden unter **Schmerzen**, die Fortbewegung ist reduziert. DANBURY u.a. (2000) fanden, dass lahme Broiler mehr von dem Schmerzmittel *Carpofren* als gesunde Tiere fraßen. McGEOWN u.a. (1999) stellten fest, dass sich mit diesem Medikament versorgte Hähnchen schneller bewegten und schlussfolgerten daraus, dass sie ansonsten Schmerzen hätten. HOCKING (1994) schloss auf vorhandene Schmerzen bei Broilerelterntierhähnen, weil sich diese nach Verabreichung von Schmerzmitteln bzw. Entzündungshemmern schneller bewegten. Durch Schmerzen sinkt auch die Nahrungsaufnahme und dementsprechend die Leistung.

Bewegungsmangel fördert die Problematik (DÄMMRICH & RODENHOFF 1970, RODENHOFF & DÄMMRICH 1971, HAYE & SIMONS 1978). So wurden weniger Beinschäden bei Hähnchen in der Reihenfolge Käfigmast, Bodenhaltung, Auslaufhaltung festgestellt. Bei den bewegungsarmen Haltungen fand sich auch eine geringere Festigkeit des Knochengewebes des

Oberschenkelknochens (RODENHOFF & DÄMMRICH 1973a,b). REITER und BESSEI (1995, 1997a,b, 1998a,b) fanden, dass ein Training auf einem Laufband die Knochenfestigkeit und die Lauffähigkeit verbesserte.

Bei der **Perosis** (Varus-Valgus-Deformation, *Twisted leg*) handelt es sich um die häufigste und ökonomisch bedeutsamste Gliedmaßenkrankung der Masthähnchen. Es kommt zu einer Verdrehung der Beine, verbunden oft mit einem Abgleiten der Beugesehne. Bis zu 30 % der Schlachttiere weisen eine geringgradige Perosis auf, die nicht zu einem kompletten Verwurf des Schlachtkörpers führt, aber aufgrund mangelhafter Befleischung eine Abstufung zur Folge hat (BERGMANN 1992). Männliche Tiere sind 2 - 3mal mehr betroffen (BERGMANN & SCHEER 1976, KUNSTMANN 1982). Auf Gitterrostböden war der Anteil höher als bei Einstreuhaltung (STAKE u.a. 1978). Mit steigendem Energie- bzw. Eiweißgehalt im Futter wurde ein zunehmender Anteil an Perosis ermittelt (durchschnittlich bei 3 % der Tiere, GERUM & KIRCHGEßNER 1978). Dies dürfte mit den höheren Zunahmen zu erklären sein.

Unter der **tibialen Dyschondroplasie** (TD) werden abnorme Knorpelwucherungen verstanden, wodurch im Extremfall der Oberschenkelkopf durch die Knorpel auseinandergedrückt wird. Lahmheiten treten erst im akuten Stadium auf, ein typischer 'Watschelgang' kann beobachtet werden (SILLER 1970). Die TD hängt mehr mit dem schnellen Wachstum als mit dem Körpergewicht an sich zusammen (LEESON & SUMMERS 1988). Bei einem Rohproteinanstieg im Futter von 20, 22, 24 auf 26 % wurden Anteile an TD von 7,6, 11,3, 13,7 bzw. 16,3 % festgestellt (SEEMANN 1983). Der Anstieg bewirkt eine Zunahme des Wachstums. In einer weiteren Erhebung wurde je nach Herkunft und Lichtprogramm TD sogar bei 26,1 bis 74,4 % der männlichen Tiere gefunden (RENDEN u.a. 1992), in anderen Untersuchungen von durchschnittlich 9 % (SHERIDAN u.a. 1978). Die TD ist somit zwar häufig, führt aber in der Regel nicht zu hohen Verlusten oder Verwürfen. Bei Broilerherden wurde eine Mortalität von 0,5 - 2,0 % gefunden (SILLER 1970), bei Roastern 2 - 3 % (WISE 1975). Die von HAVENSTEIN u.a. (1994a,b) verglichenen 1991-er Herkünfte wiesen hohe Anteile tibialer Dyschondroplasie auf, bei gleichzeitig höheren Schweregraden als bei den 1957-er Broilern. Der Anteil betrug schon

nach 42 Tagen bei dem 1957-er Futter 25,8 % der Tiere, bei dem 1991-er Futter 47,5 %, hingegen waren es bei den 1957-er Broilern nur jeweils 1,2 %. Bei der Auswertung eines Schlachthofes mit einer jährlichen Schlachtung von mehreren Millionen Broilern in der ehemaligen DDR waren 48,12 % der Verwürfe der Schlachtkörper auf Knochenerkrankungen zurückzuführen (absolut 0,55 %), davon 32,1 % auf Perosis, 8,8 % auf Rachitis und 5,3 % auf tibiale Dyschondroplasie (BERGMANN & SCHEER 1979).

Fußballenentzündungen (*foot pad dermatitis*, *Pododermatitis* oder *ammonia burns*) können Schmerzen verursachen (BERG 1998) und zu Bewegungsstörungen beitragen (HESTER 1994). Diese sind zwar häufig ein Managementproblem, verursacht z.B. durch feuchte Einstreu als Folge hoher Besatzdichte. Es gibt jedoch auch Zusammenhänge mit dem Wachstum, da die schnell wachsenden Tiere mehr auf dem Boden ruhen. KJAER u.a. (2006) fanden keine Fußballenentzündungen in einer langsam wachsenden Zweinutzungslinie (LB), hingegen bei schnell wachsenden Broilern (Ross 308) schon ab der 2. Woche. Diese stiegen danach an. Auch *hock burn*, bei dem sich die Haut der Sprunggelenke dunkel verfärbt, trat häufiger bei schwereren Tieren auf. Als Grund wurde ein vermehrtes Sitzen auf den Sprunggelenken angenommen. SORENSEN u.a. (2000) fanden eine positive Korrelation zwischen Körpergewicht und *hock burn* in Ross 208-Tieren.

Nahrungsaufnahmeverhalten

Broiler fressen in einem kleinen Teil der Zeit ein Mehrfaches an Futter wie die Legehennenküken (MASIC u.a. 1974, DUNNINGTON u.a. 1987, SCHERER 1989). Die Selektion auf immer höheren Zunahmen beim Mastgeflügel hat zu einer Erhöhung der Futteraufnahme (Anzahl bzw. Dauer der Mahlzeiten am Tag) geführt (z.B. für Hühner NOBLE u.a. 1993, LEWIS u.a. 1997). DUNNINGTON und SIEGEL (1985) bzw. DUNNINGTON u.a. (1987) selektierten Masthähnchen über mehr als 25 Jahre auf Linien mit hohem bzw. niedrigem Achtwochengewicht und fanden entsprechende Unterschiede im Nahrungsaufnahmeverhalten.

Die Züchtung auf hohe Zunahmen bewirkte im Vergleich zu den Legehennen ein stark gesteigertes Nahrungsaufnahmeverhalten. Aber nur die Menge des

aufgenommen Futters ist erhöht, die Zeit für dessen Aufnahme jedoch herabgesetzt (SAVORY 1974). Das Futter wird in knapp 50 **Fressperioden** am Tag aufgenommen (LEWIS & HURNIK 1990). Durch die Selektion wurde vor allem die Anzahl der Fressperioden gesteigert. Die durchschnittlich aufgenommene Futtermenge je Fressperiode blieb dagegen mit knapp 7 g in etwa gleich. Diese Futtermenge wird aber in der Hälfte der Zeit aufgenommen, die Legehennenküken benötigen (MASIC u.a. 1974).

Verhaltensweisen, die beim Huhn eng mit der Nahrungssuche und -aufbereitung verbunden sind, wie **Scharren und Picken**, sind beim heutigen Broiler deutlich reduziert. In der zweiten Mastwoche wurden diese Verhaltensweisen bei Küken mit Dauerbeleuchtung noch in 4,1 % der Zeit gezeigt, in der sechsten Mastwoche hingegen nur noch zu 0,3 % (SCHERER 1989). Ähnliche Ergebnisse wurden auch in anderen Versuchen gefunden (DUNNINGTON u.a. 1987, BESSEI 1992). So fanden MILLMAN und DUNCAN (2000), dass Hähne einer Broilerelterntierlinie weniger häufig und lange am Boden pickten als Hähne einer Elternlinie für Legehennen oder einer alten englischen Kampfrasse. Bei einem Versuch mit der Herkunft Ross wurde festgestellt, dass die Hähnchen kaum Gebrauch von einem angebotenen Grünauslauf machten. Es wurde jedoch geschlossen, dass eine entsprechende Motivation vorlag, da die Tiere dort häufig beim Picken im Liegen beobachtet wurden. Die Tiere waren in ihrer Fortbewegung (s.o.) stark beeinträchtigt (WEEKS u.a. 1994). WEEKS u.a. (2000) beobachteten bei Broilern Bodenpicken nur zu 3 % der Zeit, während es bei Bankivahühnern 60 % waren (DAWKINS 1989).

Das **Trinken** nimmt ebenfalls mit steigendem Gewicht ab. SCHERER (1989) fand eine Abnahme der Tränkeperioden von 24 auf 21mal am Tag, ROSS und HURNIK (1983) sogar von 57 auf 22.

Durch die Selektion auf hohe Zunahmen beim Broiler wurde anscheinend das **Sättigungszentrum** im Gehirn gestört (Hypothalamus), wie durch Verletzung entsprechender Gehirnbereiche ermittelt wurde (BURKHARDT u.a. 1983). Das hat zur Folge, dass die Tiere noch weiter fressen, auch wenn sie physiologisch schon satt sind. NIR u.a. (1978) fanden, dass Broiler so lange fressen, bis der Magen komplett voll ist. Zu ähnlichen Schlüssen gelangte BARBATO (1994) (vgl. BARBATO u.a. 1984). BOKKERS und KOENE (2002) fütterten

Broiler mit Futter unterschiedlichen Energie- bzw. Proteingehalten. Die aufgenommene Futtermenge änderte sich aber nicht. BOKKERS und KOENE (2003b) schlossen daraus, dass die Tiere weiterfressen, auch wenn der Nährstoffbedarf schon gedeckt ist. Sie stellten bei einem Vergleich von Legehennen- und Broilerküken fest, dass letztere andere Sättigungsmechanismen aufwiesen. Sie hätten keinen unteren Sättigungspunkt mehr, sondern nur noch einen oberen, was bedeute, dass sie bis zu ihrer maximalen physischen Kapazität fräßen. Das Nahrungsaufnahmeverhalten sei stärker durch Sättigungs- als durch Hungermechanismen kontrolliert. Hingegen sei das Fressverhalten der Legeherkünfte gleichmäßig durch beide Kontrollmechanismen bestimmt.

MARSTELLER u.a. (1980) fanden bei auf hohe Zunahmen selektierten Linien weniger **Auseinandersetzungen** als bei langsamer wachsenden Herkünften.

SIEGEL und DUNNINGTON (1985) fanden, dass schwere Broiler sich dreimal seltener paarten als leichtere und einen höheren Anteil unvollständiger **Paarungen** aufweisen. Darüber hinaus war die Spermaqualität reduziert. DUNCAN u.a. (1990) stellten eine reduzierte Fruchtbarkeit bei schweren Broilerhähnen in der letzten Phase der Legeperiode fest. Restriktiv gefütterte Hähne wiesen einen Rückgang der Libido auf.

7.1.3 Legehennen

Mit der Selektion auf hohe Legeleistung hat der **Bruttrieb** bei den heutigen Hybridherkünften stark abgenommen. Zum Beispiel NESTOR fand schon 1972 eine negative Korrelation von 0,62 (zit.n. GERKEN 1997). ROMANOV (2001) gibt eine Übersicht zur Thematik Brütigkeit.

SCHÜTZ u.a. (2001) fanden, dass Hochleistungstiere weniger aktiv waren (und berichten über ähnliche Versuche mit Masthühnern). Sie erklären dies damit, dass diese Tiere Energie für ihre hohen Leistungen sparen würden (*resource allocation theory*).

CRAIG u.a. (1974) beobachteten, dass Legehennen mit höherer Leistung aggressiver waren. CRAIG und MUIR (1998) zitieren eine Reihe weiterer

Studien, die einen Anstieg der **Aggressionen** mit zunehmender Legeleistung belegten.

Es ist naheliegend, dass die Leistungsanforderungen einen physiologischen Stress für den Organismus darstellen. Parallel mit der Verlustrate stiegen bei den Leistungsprüfungen (in Käfighaltung) bei braunen Herkünften auch die Abgänge wegen **Kannibalismus** an (von 0 - 1 auf 2,5 - 3 %), diese machen die Hälfte der Abgangsgründe aus (PREISINGER 1998). KJAER und MENCH (2003) vermuten, dass die Selektion auf hohe Legeleistung und geringe Körpergewichte zu einem Anstieg von Kannibalismus geführt hat. Bei der Häufigkeit von **Federpicken** mit 51 Wochen bestand eine negative genetische Korrelation mit dem Körpergewicht (KJAER & SORENSEN 1997). Die auf niedrige Federpickaktivität selektierten Hennen waren in der 3. Generation schwerer (KJAER u.a. 2001). Die Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Federpicken sind jedoch uneinheitlich (BESSEI 1984, KJAER & SORENSEN 1997, RODENBURG u.a. 2004, SU u.a. 2006). Die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) wies auf die Problematik einer angemessenen Nährstoffversorgung bei dem „genetisch gezügelten“ Appetit hin, welche Federpicken und Kannibalismus auslösen könne (GLODEK 2001).

CRAIG u.a. (1975) stellten schon 1975 fest, dass die Selektion auf Frühreife und hohe Legeleistung zu mehr Aggressionen und Federpicken führte. Auch BESSEI (1998) sieht einen gewissen genetischen Zusammenhang zwischen der Leistungssteigerung und der Verhaltensstörung Federpicken. BESSEI (1984a) fand eine leicht positive Korrelation zwischen Federpicken und Legeleistung.

JENSEN u.a. (2005) fanden bei Kreuzungen aus Bankiva-Hühnern und weißen Leghorn in der F2-Generation phänotypische Korrelationen zwischen Federpicken und Frühreife, schnellem Wachstum sowie schwachen Knochen. Federpickende Hühner waren aktiver. Die Autoren schlossen, dass dieses Verhalten zu einer proaktiven Anpassungsstrategie gehöre. JENSEN und ANDERSSON (2005) stellten fest, dass sich einige für Leistungen verantwortliche QTL mit solchen für Verhalten deckten. Daraus folgerten sie,

dass pleiotropische Effekte für die Entwicklung von Domestikationserscheinungen bedeutsam waren.

VAISANEN u.a. (2005) fanden in der F3-Generation aus Leghorn und Bankiva Zusammenhänge zwischen Verhaltens- und Leistungsparametern (wie Wachstum und Futteraufnahme). Die F3-Tiere mit höheren Leistungen ähnelten im Verhalten eher den Leghorn-Tieren, insbesondere die Hennen.

SORENSEN und CHRISTENSEN (1997) sind der Meinung, dass die Selektion auf Legeleistung bei Hühnern in Käfigen zu einem Verlust an Genen für soziale Interaktionen geführt habe. Dies führe zu einem Anstieg an Federpicken / Kannibalismus in Bodenhaltungen.

KUO u.a. (1991) fanden keine Unterschiede im Verhalten während der Aufzucht zwischen einer auf Gruppenleistung selektierten Linie und einer Kontrollgruppe (White Leghorn), ebenfalls nicht bei **Angstreaktionen** in der frühen Legeperiode. Allerdings hatte die auf Gruppenleistung selektierte Linie weniger Abgänge wegen Kannibalismus bis zur 40. Woche. Ferner wiesen sie eine höhere Legeleistung auf (vgl. CRAIG & MUIR 1996). Hingegen stellten SCHÜTZ u.a. (2004) in Untersuchungen mit QTL an Rückkreuzungen zwischen Bankiva- und Leghorn-Hennen nur wenige Zusammenhänge zwischen Angstreaktionen und Leistungsparametern fest.

Die genannten Untersuchungen (vgl. auch Kap. 6.1) verdeutlichen etliche Zusammenhänge zwischen Verhalten, Physiologie und Leistungen. Diese sind jedoch nicht immer gleich bzw. gleichgerichtet, wodurch die komplexen Wirkmechanismen im tierischen Organismus deutlich werden.

7.2 Schweine

Der beschleunigte Fleischansatz der Mastschweine im 4. und 5. Lebensmonat mit täglichen Zunahmen von bis zu einem Kilogramm belastet das noch jugendliche Skelett. Das Skelett ist normalerweise erst mit 3 – 4 Jahren ausgereift. Die Gelenkknorpel sind großen statischen Belastungen ausgesetzt, sodass es zu Osteochondrosen und nachfolgend Arthrosen kommt. Die Tiere zeigen Schmerzvermeidungshaltungen und Lahmheiten. Zusammenfassend wird dieses Krankheitsbild als **Beinschwächesyndrom** bezeichnet

(BICKHARDT 1997). Daraus resultieren Veränderungen im Fortbewegungsverhalten. Die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) nennt als korrelierte unerwünschte Selektionsfolgen Skelett- und Gelenkschäden (Osteochondropathien, Knorpelablösungen), die wie beim Mastgeflügel auf das Ungleichgewicht von Muskel- und Skelettetwachstum bei sehr schnell wachsenden Rassen zurückgeführt wurden (GLODEK 2001).

Junge Deckeiber sind oft nicht mehr zum natürlichen Deckakt in der Lage und müssen auf niedrigen Besamungsphantomen abgesamt werden (BICKHARDT 1997).

GRANDIN und DEESING (1998b) weisen darauf hin, dass Sauen, die rasch wachsende Mastschweine produzieren sollen, ebenfalls sehr starken Appetit haben, der aber ihre Stoffwechselansprüche übersteige. Wenn sie ad-libitum gefüttert würden, würden sie verfetten (besonders in der Phase der Trächtigkeit) und Fruchtbarkeitsprobleme bekommen. Daher werden sie rationiert gefüttert (ca. 60 % der ad-libitum-Aufnahme; LAWRENCE u.a. 1988), was Verhaltensstörungen der **Nahrungsaufnahme** begünstigt (z.B. LAWRENCE & TERLOUW 1993), insbesondere bei der praxisüblichen einstreulosen Haltung.

Nach GRANDIN (1994) hat die Zucht auf schnelle Zunahmen und hohen Magerfleischanteil bei Rindern und Schweinen zu Tieren mit höherer **Erregbarkeit** geführt. GRANDIN und DEESING (1998a) schreiben, dass nervöse, erregbare Hybridschweine häufiger an den Schuhen oder Kleidung von Menschen kauen oder beißen als Tiere von ruhigen Linien. Sie würden auch hektischer auf Aufjagen reagieren und es sei schwieriger, sie zu vereinzeln (von der Gruppe abzutrennen). Ferner seien die heutigeren magereren Schweine erregbarer und auf dem Schlachthof schwieriger zu treiben. Diese Tiere sind daher auch anfälliger für Qualitätsmängel wie PSE-Fleisch.

PERETYAT'KO u.a. (2004) beobachteten, dass Schweine von magereren Rassen (Poltava Meat, Ukrainian Meat) aktiver waren und kürzere Liegephasen aufwiesen als diejenigen von fetteren Rassen (Saddleback Red, Russian Large White, Large Black).

GRANDIN und DEESING (1998a) berichteten von Praxiserfahrungen, dass nervöse, schnell wachsende, magere Hybridschweine häufiger **Schwanzbeißen** zeigen. Dies konnte auch in einem Versuch auf einem Nucleusbetrieb bestätigt werden. Bei Landrace-Schweinen bestand eine genetische Korrelation zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen (im Mittel 3,5 %) und dem Magerfleischanteil bzw. der Rückenspeckdicke (0,27 bzw. 0,28) (BREUER u.a. 2005). (Wie bereits erwähnte, wurde auch eine Heritabilität für Schwanzbeißen errechnet). Die Autoren folgerten, dass die Selektion auf Leistungsmerkmale (Magerfleischanteil) zu einer höheren Anfälligkeit für Schwanzbeißen geführt hätte.

BORELL und HURNICK (1990) schrieben, dass Sauen mit großen Würfen mehr Stereotypen zeigten. Grund könnte die erhöhte Stoffwechselbelastung sein.

FISCHER u.a. (2003) vermuteten, dass der lange Gebrauch von Hormonen zur Brunstauslösung bzw. –synchronisation Veränderungen im natürlichen Brunstverhalten zur Folge gehabt haben könnte. Sie fanden aber keine Hinweise hierauf in Langzeituntersuchungen auf 2 Praxisbetrieben.

7.3 Rinder

7.3.1 Mastrinder

GRANDIN und DEESING (1998b) beobachteten 1996 bei mit Getreide gemästeten Holstein-Mastbullen in den USA gegenüber den 1970-er Jahren gehäuftes Zungenspielen oder exzessives Lecken an den Zäunen der so genannten Feedlots (Mast in großen unbefestigten Koppeln). Sie stellten die Hypothese auf, dass diese Verhaltensstörungen ein Vorläufer für schwerere Probleme seien, wenn die Selektion auf Höchstleistung fortschreite (if breeders continue down the genetic road they are now on, there might be serious welfare problems).

Nach GRANDIN (1994) hat die Zucht auf schnelle Zunahmen und hohen Magerfleischanteil bei Rindern zu Tieren mit höherer **Erregbarkeit** geführt. Rinder mit hypertrophierten Muskeln haben eine stärkere Erregbarkeit (HOLMES u.a. 1972). VOISINET u.a. (1997a,b) fanden, dass Fleischrinder

verschiedener Rassen bzw. Kreuzungen in den USA (u.a. mit Brahman-Anteilen) mit einer höheren Erregbarkeit schlechtere Zunahmen und eine verschlechterte Fleischqualität aufwiesen. Die Temperamentnoten waren bei Fleckvieh- und Angus-Bullen negativ mit den täglichen Zunahmen korreliert (GAULY u.a. 2001).

7.3.2 Milchkühe

FÜRST WALTL u.a. (1997) fanden keine Unterschiede in der Dauer von **Aktivitäten** wie Grasens, Liegens, Wiederkauens, Stehens oder Anzahl Bissen zwischen auf hohe Milchleistung selektierten Kühen und solche mit durchschnittlicher Leistung. Allerdings wiesen erstere eine höhere Futteraufnahme auf. Hingegen fanden LOEVENDAHL und MUNKSGAARD (2004) Beziehungen zwischen Milchleistung und Aktivitäten bei Milchkühen wie Fress-, Steh- oder Liegedauern. Kühe mit höherer Leistung hatten z.B. längere Fresszeiten und kürzere Liegezeiten. Daraus folgerten die Autoren, dass die Selektion auf hohe Milchleistung zu Veränderungen im Verhalten führten, die Stress verursachen und das Wohlbefinden beeinträchtigen könnten.

LABORDE u.a. (1998) fanden relativ wenige Unterschiede im **Nahrungsaufnahmeverhalten** auf der Weide zwischen leichten bzw. schweren Holstein-Friesian-Kühen. Die schwereren Kühe hatten eine etwas höhere Bissgröße, die leichteren hingegen eine schnellere Bissrate.

BRADÉ (2003) weist anhand der Ergebnisse von NEINDRE (1989) darauf hin, dass die einseitige Selektion auf Milchleistung bei Holstein-Friesian im Vergleich zur Mutterkuhrasse Salers zu einer Verringerung des **Mutter-Kindverhaltens** geführt haben könnte, da es „weniger essenziell wurde“. HOPSTER u.a. (1995) fanden, dass ältere hochleistende HF-Kühe nur noch ein gering ausgeprägtes Mutter-Kindverhalten aufwiesen.

PLUSQUELLEC und BOISSOU (2001) fanden, dass die auf hohe Milchleistung selektierten Braunviehkühe **schreckhafter** auf verschiedene Alarmreize reagierten als Eringer Kühe (Schweizer „Kampfkühe“). Letztere waren über erstere dominant, reagierten weniger ängstlich in verschiedenen Tests und hielten auf der Weide größere Individualabstände ein. Sie waren

weniger einfach zu handhaben und schienen eine geringere soziale Motivation zu haben. Ferner wurden hormonelle Unterschiede festgestellt (Testosteron, Cortisol).

REDBO u.a. (1992) fanden mehr **Stereotypien** (vor allem Zungenrollen, z.T. auch Stangenbeißen) bei den Milchkühen mit höherer Leistung (95 Kühe in Anbindehaltung, davon 40 mit Stereotypien).

8 Weitere Auswirkungen

In diesem Abschnitt sollen weitere Auswirkungen der Hochleistungszucht angesprochen werden. Zu diesen problematischen „Begleiterscheinungen“ gehören z.B. die Tötung männlicher Legehybridküken, die rationierte Fütterung von Mastelterniere bei Hähnchen und (männlichen) Puten, sowie von tragenden Sauen.

8.1 Tötung der männlichen Legehybridküken

Eine Konsequenz der Selektion auf getrennten Nutzungskategorien für Legebzw. Masthybriden ist die Tötung der männlichen Küken der Legehybriden, da sie unter den herrschenden ökonomischen Bedingungen als nutzlos angesehen werden (ca. 35 - 40 Millionen Tiere im Jahr in Deutschland). Sie werden heute normalerweise mit Kohlendioxid (CO₂) begast (zu weiteren Tötungsarten s. FIEDLER 1976). Bis zum Eintritt der Betäubung dauert es jedoch mindestens 60 Sekunden (das Tierschutzgesetz schreibt eine Betäubung vor der Schlachtung vor). Ferner gibt es Unregelmäßigkeiten in der Anwendung, so dass der Tod nicht sofort eintritt (GERRITS & DIJK 1990). Die Tiere zeigen Anzeichen eines Erstickungstodes (ELLENDORFF 1993). SCHWABENBAUER (1991) diskutiert den Begriff „vernünftiger Grund“ in Bezug auf das Töten dieser Küken.

8.2 Rationierte Fütterung

Es erfolgt eine rationierte Fütterung der **Elterntiere von Masthähnchen**, weil diese bei ad-libitum-Fütterung viel zu schwer werden und massive

Gesundheitsprobleme bekommen würden (vgl. Kap. 4.1.2). Sie erhalten daher in der Aufzucht 60 – 80 % weniger Futter, als sie bei freier Aufnahme aufnehmen würden (KARUNAJEEWA 1987, YU u.a. 1992a,b, HOCKING 1993a, u.a. 1993, ZUIDHOFF u.a. 1995, SAVORY u.a. 1996). Die Tiere erreichen dann erst mit 20 Wochen das Gewicht, das sie bei ad-libitum-Fütterung mit 7 bis 8 Wochen erreichen würden. Die rationierte Fütterung führt wiederum zu höherer Aggression und zu vermehrtem Federpicken und Leerlauf- bzw. Objektpicken, da die Tiere ständig hungrig sind (SAVORY 1989, KOSTAL u.a. 1992, SAVORY u.a. 1992, HOCKING 1993a, 1999, HOCKING u.a. 1993, 1996b, ROSALES 1994, EHLHARDT u.a. 1997, HEYN u.a. 2006). Auch findet sich eine Überaktivität an der Tränke, die in der Praxis bei Elterntieren oft zu Problemen mit nasser Einstreu führt. Vor dem Start der Futterkette zeigen die Tiere erhöhte Unruhe, die sich in erhöhter Bewegungsaktivität äußert. Es wurde festgestellt, dass Broiler-Elterntiere unter Praxisbedingungen nur ein Viertel bis die Hälfte der Futtermenge aufnehmen, die sie bei freiem Zugang fressen wurden und dass sie zu jedem Zeitpunkt hoch motiviert zum Fressen waren (SAVORY u.a. 1993).

Auch die **Elterntiere von Mastputen** werden rationiert gefüttert, insbesondere die Putenhähne. Hier tauchen ähnliche Probleme wie Verhaltensstörungen der Nahrungsaufnahme auf (HOCKING 1993b) (vgl. Kap. 7.1.1).

Auch **tragende Sauen** werden in der Regel rationiert gefüttert, da sie sonst zu fett werden würden. Hier kommt es zu ähnlichen Folgeerscheinungen wie bei den Geflügelelterntieren in Form von Hunger und Verhaltensstörungen der Nahrungsaufnahme (Stangenbeißen etc.) (vgl. Kap. 7.2).

9 Mögliche Lösungsansätze

Einige Gesundheitsprobleme sind mit Verhaltensänderungen verbunden (z.B. Bewegungsstörungen mit Lahmheiten / Beinschäden) oder identisch mit diesen (z.B. Schweregeburten). Andere Verhaltensänderungen ziehen Gesundheitsprobleme nach sich. So begünstigt das Sitzen auf der feuchten Einstreu Brustblasen und Fußballenveränderungen bei Masthähnchen. Daher erscheint

eine gemeinsame Betrachtung der Auswirkungen auf Tiergesundheit und Tierverhalten sinnvoll.

In den vorangegangenen Kapiteln konnte gezeigt werden, dass das Verhalten von Nutztieren auch genetischen Einflüssen unterliegt und dass die Zucht auf oft einseitige Höchstleistungen zu negativen Folgen auf das Normalverhalten geführt hat. Zwar lag der Schwerpunkt der Arbeit auf den negativen Auswirkungen. Dennoch sollen in diesem Kapitel etwaige Lösungsansätze in kurzer Form angesprochen werden.

9.1. Managementmaßnahmen

Ein Teil der genannten Gesundheits- bzw. Verhaltensprobleme ist managementbedingt. So fördert z.B. die hohe Besatzdichte der Intensivhaltung das Auftreten von Bewegungsstörungen bei Masthähnchen oder -puten. Intensive, reizarme Haltungsbedingungen führen zu einer höheren Erregbarkeit der Tiere (Federpicken bei Legehennen oder Mastputen, Schwanzbeißen bei Mastschweinen). Die Alleinfütterung von Kraftfutter begünstigt Verhaltensstörungen der Nahrungsaufnahme (z.B. Stangenbeißen oder Leerkauen bei Zuchtsauen). Ferner schöpft die intensive Fütterung erst das genetisch bedingte Wachstumspotential aus.

Managementmaßnahmen zur **Erhöhung der Bewegungsaktivität** von Mastgeflügel (z.B. niedrigere Besatzdichte, Rampen zwischen Fütterung und Tränken) bringen eine Verbesserung der Beinschäden (z.B. RENDEN u.a. 1996, REITER & BESSEI 1997a, 1998), sind jedoch mit entsprechenden Mehrkosten verbunden.

Eine **nährstoffreduzierte Fütterung** kann die Gesundheitsprobleme des schnellen Wachstums reduzieren. So führt bei Puten eine Reduzierung der täglichen Zunahmen durch restriktive Fütterung oder eine Reduzierung des Proteingehaltes zu niedrigeren Anteilen an Beinschwächen und deren Ausprägung (z.B. ADAMS & STADELMAN 1978, NESTOR u.a. 1985, FERKET & SELL 1989a). Bei Masthähnchen bewirkte eine Drosselung der Futteraufnahme einen Rückgang der TD (SU u.a. 1999). Bei Rohproteingehalten des Futters von 20, 22, 24 bzw. 26 % wurde TD bei 7,6, 11,3,

13,7 bzw. 16,3 % der Tiere festgestellt (SEEMANN 1983) (vgl. auch Ergebnisse zu Cobb 500 in Kap. 9.2).

Wie bei Haltungsmaßnahmen entstehen jedoch Mehrkosten (hier durch die niedrigeren Leistungen). Darüber hinaus sind die Tiere vermutlich hungrig (wie die Mastelertiere), wenn sie ihr genetisch bedingtes Wachstumspotential nicht ausschöpfen können.

Typische Krankheitskomplexe bei Rindern oder Schweinen haben oft ebenfalls einen Managementanteil (Faktorenkrankheiten), z.B. Art der Laufflächen bei Klauenerkrankungen oder Hygiene im Stall und beim Melken bei Euterentzündungen. Insofern können entsprechende **vorbeugende Gesundheitsmaßnahmen** deutliche Verbesserungen in der Tiergesundheit erbringen. Allerdings sind diese zunächst ebenfalls oft mit einem Mehraufwand, z.B. an Arbeit verbunden. Ferner haben trotz deutlich verbessertem Management in der Praxis (Laufställe, angepasste Fütterung etc.) die Gesundheitsprobleme in der Milchviehhaltung nicht abgenommen, vermutlich weil die Leistungen weiter ansteigen.

Zwar können die angesprochenen Managementmaßnahmen eine Verbesserung der negativen Auswirkungen der Hochleistungszucht auf Gesundheit und Verhalten bringen. Fraglich ist jedoch, ob die Maßnahmen ausreichen, um die tierschutzrelevanten Probleme wirklich zu lösen.

Auf den entsprechenden Mehraufwand wurde bereits hingewiesen. Angesichts des bestehenden Kostendrucks und der Arbeitsüberlastung werden die Landwirte nicht ohne weiteres bereit sein, solche Maßnahmen zu ergreifen. Allerdings wird dabei oft übersehen, dass langfristig auch Einsparungen auftreten (geringere Tierarztkosten, geringere Aufzuchtkosten, bessere Leistungen).

Neben einer Honorierung der Mehrbelastungen durch Handel oder Verbraucher könnte der Gesetzgeber entsprechende Maßnahmen vorschreiben (vgl. Kap. 9.3). Jedoch sind die derzeitigen Tierschutzvorschriften bei Legehennen, Schweinen oder Masthähnchen nur wenig geeignet, die Problematik der Intensivhaltung zu entschärfen.

Zudem bringen weniger intensive Haltungsbedingungen nicht unbedingt entscheidende Verbesserungen. So war der zunehmende Anteil der Ruhedauer

(bzw. die Abnahme der Aktivitäten) bei Masthähnchen im Verlaufe der Mastperiode bei den Versuchen von SCHERER (1989) und BESSEI (1992) unabhängig von dem Beleuchtungsprogramm oder sonstigen Haltungsfaktoren (z.B. Besatzdichte). Das Angebot von Ausläufen führte bei Puten nicht zu einer Reduzierung der TD (COTTIN 2004).

9.2 Züchterische Maßnahmen

In Kap. 6 konnte gezeigt werden, dass eine gezielte Selektion auf bestimmte Verhaltensmerkmale Erfolg haben kann. Bei der Selektion auf Verhaltensweisen kann es sowohl eine Selektion auf erwünschte, als auch gegen unerwünschte Verhaltensweisen geben (vgl. Kap. 6). Es bestehen jedoch verschiedene Schwierigkeiten bei der Selektion auf Verhaltensweisen.

In der Regel ist die Erfassung von Verhaltensweisen sehr aufwändig. Zum Beispiel reicht es für eine Selektion gegen Federpicken nicht aus, das Gefieder zu bewerten, da hier nur die bepickten Tiere erfasst werden. Die Erfassung der pickenden Tiere ist hingegen sehr aufwändig und nur in kleinen Gruppen möglich. Fraglich ist dann, ob sich Verhaltensreaktionen auf die in der Mast üblichen großen Gruppen übertragen lassen.

Viele Verhaltensweisen haben nur eine geringe Erblichkeit (Heritabilität) (vgl. Kap. 5 und 6). Dies erschwert Züchterfolge. Darüber hinaus sind die Erbfaktoren i.d.R. auf mehreren bzw. vielen Genen verteilt (Polygenie), was eine Identifikation von Genen erschwert (z.B. für die markergestützte Selektion). JENSEN u.a. (2005) fanden bei F2-Kreuzungen aus Bankiva-Hühnern und weißen Leghorn nur einen QTL mit einem geringen Erklärungswert für Federpicken. Daher schlossen sie, dass viele Gene, jeweils nur mit einem geringen Effekt, an der Entwicklung von Federpicken beteiligt seien. Sie sehen daher wenig Sinn in einer breiteren Anwendung der markergestützten Selektion im Hinblick auf eine Reduzierung des Federpickens.

Wie bei allen Zuchtmaßnahmen sind unerwartete Folgewirkungen bei einseitiger Selektion auf ein Merkmal möglich (Pleiotropie). GERKEN u.a. (1988) fanden bei auf geringe Staubbadeaktivität selektierten Wachteln einen Anstieg der Ängstlichkeit.

Generell erscheint es ethisch fragwürdig, wenn Verhaltensprobleme der Intensivhaltung weggezüchtet werden sollen, anstedessen die haltungs- bzw. fütterungsbedingten Ursachen zu ändern. REISS und STRAUGHAN (1996) halten z.B. das Wegzüchten des Bruttriebs bei Puten für ethisch fragwürdig (ethically questionable as it embodies an excessively instrumental view on living creatures).

Auf der anderen Seite wird von einigen Nutztierethologen eine Selektion auf Verhaltensweisen für extensive Haltung propagiert (größere Zahmheit bei Mutterkühen (z.B. BOISSY u.a. 2005), Mutterverhalten von Sauen in Haltungsformen mit Bewegung (z.B. GRANDINSON 2005) oder gegen Federpicken von Legehennen in Alternativhaltung (z.B. MUIR & CRAIG 1998, JONES & HOCKING 1999, KJAER & HOCKING 2004, JENSEN 2006). Sicherlich wird zumindest ein Teil davon auch früher bereits Selektionsmerkmale auf den Betrieben gewesen sein.

Grundsätzlich erscheint die Zucht auf extreme Ausprägung bei einigen Verhaltensweisen (entweder besonders hoch oder besonders gering) der falsche Ansatz zu sein. So wird z.B. häufig eine Selektion auf möglichst geringe Angstreaktionen für die reizarme Intensivhaltung gefordert. In der Natur ist es aber sinnvoll, dass neue Reize sowohl Angst als auch Neugier auslösen können, erstere aus Sicherheitsgründen als Erstreaktion und letztere, um für die Zukunft lernen zu können. In den häufig zitierten Experimenten von BELYAEV u.a. (1981) an Füchsen (vgl. VASILYEVA 1995) zeigte sich, dass mit zunehmender Selektion (10 – 20 Generationen) auf ruhiges Temperament (Zahmheit) einige Tiere abnormales Mutterverhalten entwickelten, z.T. die Welpen auffraßen (Kannibalismus). Die Autoren nannten diese destabilisierende Selektion im Gegensatz zur stabilisierenden Selektion in der Natur. GRANDIN und DEESING (1998) schrieben: “Selektion weg von einem sehr erregbaren Temperament wäre hilfreich. Allerdings kann eine (Über-)Selektion auf ein extrem ruhiges Temperament in unbekannten, nachteiligen Merkmalen resultieren”. Vermutlich wird also bei den meisten Verhaltensweisen ein mittleres Niveau (biologisch) sinnvoll sein und nicht die Selektion auf Extreme

In der Tierzucht wird für Leistungsmerkmale normalerweise ein **Selektions-index** benutzt, in dem die angestrebten Teilleistungen mit unterschiedlicher

Wichtung berücksichtigt werden. Dabei wird aber der Zuchtfortschritt in den Einzelmerkmalen gebremst. Teilweise gibt es bereits Ansätze, die Gesundheit der Tiere stärker im Selektionsindex zu berücksichtigen, z.B. durch Berücksichtigung der Nutzungsdauer bei Milchkühen. Lahmheiten kann in gewissem Umfang durch eine stärkere Gewichtung der Exterieurbeurteilung des Fundamentes bzw. einer Beurteilung der Lauffähigkeit entgegen gewirkt werden. Der Erfolg bleibt aber fraglich, sofern nicht gleichzeitig die Leistungen gedrosselt werden. So wird zwar laut Züchterangaben mittlerweile bei Masthähnchen gegen TD selektiert, aber die Lauffähigkeit hat sich anscheinend nicht in gleichem Maße verbessert. Daher vermuten SANDOE u.a. (1999), dass andere Beinschäden die Ursache hierfür sein könnten oder dass der Umfang an Beinschäden insgesamt weiter zunimmt (möglicherweise aufgrund der weiter steigenden Leistungen).

Auch Verhaltensmerkmale könnten in den Selektionsindex aufgenommen werden, wie z.B. das Federpicken bei Legehennen. Einzelne Zuchtprogramme berücksichtigen bereits Verhaltensmerkmale, z.B. die Nervosität bei Milchkühen oder das Mutterverhalten bei Sauen im Selektionsindex.

Sinnvoll erscheint eine höhere Berücksichtigung eines übergeordneten Merkmals der Tiergesundheit im Selektionsindex, z.B. der Nutzungsdauer oder der Milchlebensleistung bei Milchkühen. Denn eine Milchkuh, die eine hohe Lebensleistung erbracht hat, muss hierfür auch gesund und fruchtbar gewesen sein. Positive Erfahrungen liegen mit der Rinderzucht auf Lebensleistung nach Prof. Bakels vor (z.B. POSTLER 2001).

Generell erscheint eine züchterische **Reduzierung der hohen Leistungen** der konsequenteste Weg zu sein. Dies wird natürlich auf entsprechende Widerstände stoßen, wird aber durchaus diskutiert (z.B. von der EU-Kommission in Bezug auf Masthähnchen, vgl. Kap. 9.3).

9.3 Rechtliche Maßnahmen

Als juristische Maßnahmen kommen z.B. die **Begrenzung der Leistungen** (z.B. Vorschreiben einer Mindestmastdauer) oder der Ausschluss bestimmter Herkünfte bzw. Rassen in Frage.

Ein Beispiel für einen (indirekten) Ausschluss bestimmter Herkünfte wäre die Vorschrift einer Mindestmastdauer. So werden Mindestmastdauern vorgeschrieben, wenn Haltungsformen nach den ***EU-Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch*** klassifiziert werden sollen (Tab. 23). Diese betragen z.B. für Masthähnchen aus extensiver Bodenhaltung oder aus Auslaufhaltung 56 Tage und bei bäuerlicher Auslauf- bzw. Freilandhaltung sogar 81 Tage. Insbesondere bei letztgenanntem Wert sind schnell wachsende Masthähnchenherkünfte de facto ausgeschlossen, da sie bei diesem Endgewicht massive Gesundheitsprobleme gekommen würden (vgl. Kap. 4.1.2). Zudem werden für bäuerliche Auslauf- bzw. Freilandhaltung ausdrücklich „Tiere von anerkannt langsam wachsenden Rassen“ gefordert. Allerdings wird „langsam wachsend“ nicht definiert. Die Bestimmungen sind vor dem Hintergrund zu sehen, dass es in Frankreich schon seit langem einen großen Markt für Label-Produkte gibt (*Label Rouge*). Hier wird Geflügel in Freilandhaltung erzeugt und als Frischgeflügel vermarktet. Etliche Zuchtunternehmen bieten hierfür langsamer wachsende Herkünfte an (z.B. ISA, RedBro, Sasso).

Tab. 23: Bestimmungen der EU-Geflügelfleisch-Handelsklassen-VO (1906/90) mit Durchführungs-VO (1538/91)

Handelklassen	a) extensive Bodenhaltung	b) Auslaufhaltung	c) bäuerliche Auslaufhaltung	d) bäuerliche Freilandhaltung
Herkunft	-	-	Masttiere von anerkannt langsam wachsenden Rassen	wie c)
Mindest-Mastdauer	Pekingenten: 49 d Hähnchen: 56 d Puten: 70 d Perlhühner: 82 d Flugenten: 77/84 d Gänse: 112 d	wie a)	Hähnchen: 81 d Flugenten: 77/84 d Perlhühner: 94 d Puten/Gänse: 140 d	wie c)

Ähnliche Vorschriften gelten in der ***EU-Verordnung für den Ökologischen Landbau***. Hier finden sich die gleichen Mindestmastdauer wieder wie bei den Haltungsformen bäuerliche Auslaufhaltung bzw. bäuerliche Freilandhaltung der EU-Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch (Tab. 24). Die genannten Mindestmastdauern müssen aber nicht eingehalten werden, wenn „langsamer wachsende Herkünfte“ eingesetzt werden. Diese sind jedoch wie bei den Vermarktungsnormen nicht definiert.

Für Mastputen gilt hingegen der de facto-Ausschluss der EU-Verordnung für den Ökologischen Landbau bzw. der Vermarktungsnormen Haltungsformen bäuerliche Auslaufhaltung bzw. bäuerliche Freilandhaltung nicht, da die vorgeschriebenen Mindestmastdauer von 140 Tagen auch der normalen Mastdauer der männlichen Hybridputen entspricht (20 – 22 Wochen). Eine Mast der Putenhennen erscheint hingegen schlechter möglich (normale Mastdauer 15 – 19 Wochen), es sei denn mit deutlich reduzierter Fütterungsintensität.

Tab. 24: Mindestschlachalter für Geflügel im Ökolandbau (sofern keine langsamer wachsenden Herkünfte eingesetzt werden) (EG-Öko-Verordnung (EWG) Nr. 2092/91)

Tierart	Mindestschlachalter (Tage)
Hühner, Hähnchen	81
Kapaune (kastrierte Masthühner)	150
Peking-Enten	49
weibliche Flug-Enten	70
männliche Flug-Enten	84
Moularden-Enten	92
Perlhühner	94
Puten, Gänse	140

Laut EU-Verordnung sollen im Ökolandbau darüber hinaus keine Herkünfte mit typischen Krankheiten oder Gesundheitsproblemen eingesetzt werden. Wörtlich heißt es in Anhang 1 B), Punkt 3.1: „Bei der **Wahl der Rassen oder Linien** ist der Fähigkeit der Tiere zur Anpassung an die Umweltbedingungen, ihrer Vitalität und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten Rechnung zu tragen. Außerdem müssen die Rassen oder Linien so ausgewählt werden, daß die für bestimmte, in der Intensivhaltung verwendete Rassen oder Linien typischen Krankheiten oder Gesundheitsprobleme (z. B. Streß-Syndrom der Schweine, PSE-Syndrom, plötzlicher Tod, spontaner Abort, schwierige Geburten, die einen Kaiserschnitt erforderlich machen, usw.) vermieden werden. Einheimische Rassen und Linien ist der Vorzug zu geben.“ Der Passus mit dem Kaiserschnitt dürfte sich auf die Doppellendigkeit der Fleischrinder beziehen, der plötzliche Tod auf den plötzlichen Herztod bei Masthähnchen (oder auch den Transporttod bei Mastschweinen).

Eine konsequente Auslegung dieser Bestimmungen müsste zum Ausschluss bestimmter Herkünfte oder Rassen führen. In Deutschland aber besteht derzeit

sogar noch Uneinigkeit über die anzustrebenden Zuchtziele im Ökolandbau (vgl. die Diskussionen im Netzwerk Ökologische Tierzucht).

Die zuchtbedingten Probleme der Hähnchenmast sind auch der **EU-Kommission** bewusst. Der wissenschaftliche Veterinärausschuss der EU-Kommission kam in seinem Gutachten zu dem Schluss, dass die Hauptgesundheitsprobleme in der heutigen Broilermast auf die enormen Leistungssteigerungen zurückzuführen seien (S.C.A.H.A.W. 2000): „Es ist klar, dass die Hauptprobleme der Tiergerechtigkeit bei Masthähnchen Auswirkungen der intensiven Selektion auf hohe tägliche Zunahmen und Futtererwertung sind. Hierzu zählen vor allem Beinschäden, Aszites, plötzlicher Herztod. Es ist offensichtlich, dass die hohe Wachstumsrate der heutigen Broiler-Herkünfte nicht mit einer befriedigenden Tiergerechtigkeit incl. Gesundheit verbunden ist. Die Züchter sollten daher bei der Selektion Gesundheitsaspekten eine wesentlich höhere Bedeutung einräumen – falls nötig auf Kosten einer schlechteren Wachstumsrate/Futtermittelverwertung.“ In der **Hähnchenhaltungsrichtlinie** der EU (v. 28.6.07), in deren Vorlauf dieser Bericht erstellt wurde, finden sich jedoch hierzu noch keine Vorschriften, obwohl es in der Begründung hieß, dass „die meisten Tierschutzprobleme in der Hühnerhaltung mit der Selektion schnellwachsender Rassen in direktem Zusammenhang stehen“. Es wurde allerdings ein weiterer Bericht zum Einfluss der Genetik auf das Wohlbefinden angefordert.

Angesichts der Fülle an Quellen scheinen zumindest bei einigen schnell wachsenden Puten- und Hähnchenherkünften die Grenzen für die **Anwendung des Qualzuchtparagraphen** des deutschen Tierschutzgesetzes aus nutztierethologischer Sicht bereits überschritten, zumal die Leistungssteigerungen ja fortschreiten (vgl. Kap. 3). Zwar kann hier nicht der Versuch einer juristischen Beurteilung vorgenommen werden. Allerdings soll ein Beispiel genannt werden, wo eine entsprechende Bewertung in Frage kommen könnte.

SIMON und STEGEMANN (2005) weisen darauf hin, dass die neuen Cobb 500-Hähnchenherkünfte ein anderes Management als die anderen marktüblichen Hybriden erforderten: „Aufgrund des hohen Futteraufnahmevermögens ist es dringend erforderlich, Lichtprogramme mit deutlich höheren Dunkelphasen anzuwenden, um in der Entwicklungsphase der Tiere zwischen

dem 7. und 21. Tag das Wachstumsvermögen etwas zu bremsen und eine ausreichende Skelett-, Organ-, Herz- und Kreislaufentwicklung zu gewährleisten“. Die Autoren berichten über Angaben von Mästern, dass zwischen dem 8. und 18. Tag vermehrt „Spreizer und Seitenlieger“ festzustellen seien: „Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass in der Entwicklungsphase das Skelett im Verhältnis zum Muskelansatz nicht Schritt halten kann“. Ferner träten nach Mästerangaben ab dem 20. Lebenstag, vermehrt aber dem 28. Lebenstag deutlich höhere Tierverluste auf. Die Autoren führten darauf hin einen Versuch nach den Züchterempfehlungen durch (insbesondere mit dem empfohlenen Lichtprogramm). Sie fanden ebenfalls mehr Spreizer und Seitenlieger. Allein zwischen dem 29. und 35. Lebenstag (5. Lebenswoche) betrugen die Verluste 3,6 %, vor allem aufgrund von Herz-Kreislauf-Versagen. Daher forderten die Autoren eine weitere „Anpassung“ des Lichtprogramms (d.h. Reduzierung) und neue Futterkonzeptionen (d.h. geringere Nährstoffkonzentrationen). Eine Mast im Offenstall sei (aufgrund der helleren Bedingungen) nur mit letzterem möglich: „Bei der Durchführung der Mittellangmast gibt es bisher noch keine Managementlösung, die ein sicheres Führen des Bestandes (des neuen „Hochleistungssportlers“) erlaubt, um wirklich deutlich die Probleme der Entwicklung des Bewegungsapparates und die Überstrapazierung von Herz und Kreislauf – und daraus resultierend die Verluste am Ende der Mastphase – zu reduzieren“. Nach TODTE (2005) produzieren diese Hähnchen mehr Wärme aufgrund der höheren Stoffwechselrate. Daher müsse die Stalltemperatur abgesenkt und die Lüftung erhöht werden, um diese abzuführen. Erfolge dies nicht, sei mit erhöhten Verlusten durch Herz-Kreislauf-Versagen und Aszites zu rechnen. Daraufhin reagierten die Züchter mit der Entwicklung eines 4-Phasenfutters und Empfehlungen für ein „gesundes Wachstum“ in den einzelnen Lebensabschnitten (z.B. 2,0 kg mit 35 Tagen), sowie weiteren Managementempfehlungen inkl. Lichtprogramm (KLAASEN van HUSEN & MÜLLER 2005). SIMON (2006) verglich aufgrund der Ergebnisse des ersten Versuchs vier verschiedene Fütterungsvarianten mit einem reduzierten Nährstoffgehalt im Starter- bzw. Aufzuchtfutter bei gleichzeitig abgesenkter Stalltemperatur. Hierdurch konnten die Verluste reduziert werden. Allerdings weist sie auf die Notwendigkeit der Einhaltung eines optimalen Klima- und Betreuungsmanagements hin.

Zwar ist bekannt, dass die Elterntiere bei Masthähnchen rationiert gefüttert werden müssen. Wenn ein genetisch bedingtes Wachstumspotential auch in der Produktionsstufe künstlich gebremst werden muss, um Gesundheitsstörungen und Verluste zu verringern, könnte eine Grenze des Akzeptablen überschritten sein.

10 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine Übersicht über etwaige Zusammenhänge zwischen Leistungen und Verhalten bei Nutztieren zu geben.

In Kap. 2 wird ein Überblick über die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen gegeben. Aus rechtlicher Sicht interessiert vor allem die Anwendbarkeit des § 11 b) des Deutschen Tierschutzgesetzes, der sich mit Qualzucht befasst. Dieser Paragraph wurde bislang vor allem mit unerwünschten Auswirkungen in der Heimtierzucht gesehen. Er könnte theoretisch auch auf die Nutztierzucht angewendet werden.

In Kap. 2 werden zusätzlich wirtschaftliche Hintergründe beleuchtet, denn der ökonomische Druck (niedrige Preise) war ein wichtiger Grund für die enormen züchterischen Leistungssteigerungen bei den Nutztierarten Geflügel, Schweinen und Rindern, welche in Kap. 3 dargestellt werden.

Die oft einseitigen Leistungssteigerungen hatten negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Tiere (vgl. Kap. 4). Die hohen Leistungen stellen eine hohe Beanspruchung des Stoffwechsels dar. Als typische leistungsbedingte Gesundheitsstörungen sind zu nennen:

- Beinschäden bei Mastgeflügel, Mastschweinen, Mastbullen
- Herz-Kreislauf-Probleme bei Mastgeflügel und Mastschweinen
- Leber- bzw. Nierenschäden bei Mastgeflügel und Legehennen
- Erkrankungen der Legeorgane bei Legehennen
- Fruchtbarkeitsstörungen bei Milchkühen
- Lahmheiten / Klauenkrankheiten bei Milchkühen
- Euterentzündungen bei Milchkühen
- Anstieg der Verluste bei Masttieren
- Rückgang der Nutzungsdauer bei Zuchttieren

Für viele Verhaltensweisen konnte gezeigt werden, dass sie einen erblichen Anteil haben. In Kap. 5 und 6 werden hierfür Belege zusammengetragen. In Kap. 5 erfolgt dies anhand von Untersuchungen bzgl. Unterschieden im Verhalten zwischen Rassen (bzw. Herkunft), Schätzungen der Erblichkeitsgrade für einzelne Verhaltensweisen oder der Identifikation von Genen für Verhaltensweisen (QTL).

In Kap. 6 werden Untersuchungen zur gezielten Selektion auf einzelne Verhaltensweisen bei Nutztieren besprochen. Dieser Ansatz wird von einigen Wissenschaftlern zur Reduzierung von Verhaltensproblemen bei Intensivhaltung propagiert. Ziel ist es, die angeborene Bereitschaft zur Ausführung solcher Verhaltensweisen zu senken oder eliminieren, die in der Intensivtierhaltung unerwünscht sind (z.B. Brütigkeit bei Legehennen oder Puten, weil diese die Legeleistung beeinträchtigen) oder nicht durchgeführt werden können (z.B. Sandbaden bei Legehennen oder Wachteln in Käfighaltung). Etliche Experimente, insbesondere zu Wachteln oder Hühnern, zeigen, dass sich schon in wenigen Generationen deutliche Änderungen im Verhalten ergeben.

In Kap. 7 werden die Auswirkungen der Hochleistungszucht auf das Verhalten ausführlich dargestellt. In vielen Fällen kommt es zu zum Teil drastischen Verhaltensabweichungen quantitativer (Dauer, Häufigkeiten etc.) und qualitativer (Verhaltensstörungen) Art. Zu diesen negativen Auswirkungen gehören u.a.:

- stark reduzierte Gesamtaktivität bei extrem schnell wachsenden Mastgeflügelarten (Puten, Masthähnchen)
- abnormal gesteigertes Nahrungsaufnahmeverhalten, insbesondere bei Masthähnchen
- Bewegungsstörungen (i.d.R. verbunden mit Beinschäden) bei schnell wachsendem Mastgeflügel, Mastschweinen und Mastbullen
- Behinderungen beim Aufbaumen bei Masthähnchen und Puten mit fortschreitender Mastdauer
- höhere Erregbarkeit (Nervosität) bei schnell wachsenden Mastschweinen, Legehennen bzw. Milchkühen mit hohen Leistungen
- Anfälligkeit für Verhaltensstörungen im Funktionskreis Nahrungsaufnahme bei Nutztieren mit hohen Leistungen (z.B. Federpicken / Kannibalismus bei Legehennen und Mastputen,

Schwanzbeißen bei Mastschweinen, Stereotypien bei Zuchtsauen oder Milchkühen)

- Schwereburten bei Fleischrinderrassen mit ausgeprägter Muskulatur
- Verhinderung der Ausübung des Normalverhaltens aufgrund von zuchtbedingten Veränderungen in der Anatomie (z.B. der natürliche Deckakt bei Puten)

Zu weiteren Folgeerscheinungen der Hochleistungszucht gehören u.a. die Tötung der männlichen Küken der Legehybriden, sowie die rationierte Fütterung der Mastelertiere beim Geflügel, die wiederum zu Verhaltensproblemen führt (Kap. 8).

Im abschließenden Kap. 9 werden als mögliche Lösungsansätze zur Minderung der Tierschutzprobleme kurz Management-, züchterische oder gesetzgeberische Maßnahmen angesprochen. Managementmaßnahmen können eine gewisse Verbesserung bringen, sind aber in der Regel mit einem Mehraufwand verbunden. Zu den züchterischen Maßnahmen gehören eine Selektion auf Verhaltensmerkmale, eine kombinierte Berücksichtigung im Selektionsindex oder eine Abmilderung der Leistungen. Als juristische Maßnahmen kommen z.B. die Begrenzung der Leistungen (z.B. Vorschreiben einer Mindestmastdauer) oder der Ausschluss bestimmter Herkünfte bzw. Rassen in Frage. Beispiele finden sich in den EU-Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch, der EU-Verordnung über den Ökologischen Landbau sowie im Qualzuchtparagraphen des deutschen Tierschutzgesetzes.

11 Literatur

- ABASHT, B., J.C.M. DEKKERS, S.J. LAMONT (2006): Review of quantitative trait loci identified in the chicken. *Poult. Sci.* **85**: 2079 - 2096
- ABOURACHID, A. (1990): Etude morpho-fonctionnelle de l'appareil locomoteur de deux souches de dindons domestiques - recherche d'une explication fonctionnelle aux boiteries des dindons ultra-lourds. Univ. Rennes, Diss., No. 551
- ABOURACHID, A. (1991a): Comparative gait analysis of two strains of turkeys. *Br. Poult. Sci.* **32**: 271 - 277
- ABOURACHID, A. (1991b): Myologie du membre pelvien du dindon domestique. *Anat. Histol. Embrol.* **20**: 75 - 94
- ABOURACHID, A. (1993): Mechanics of standing in birds: functional explanation of lameness problems in giant turkeys. *Br. Poult. Sci.* **34**: 887 - 898
- ADAMS, R.L. und W.J. STADELMAN (1978): Effect of delay of growth on leg weakness of tom turkeys. XVI World's Poult. Cong. (4): 559 - 565
- ALBAN, L., J.F. AGGER und L.G. LAWSON (1996): Lameness in tied Danish dairy cattle - the possible influence of housing systems, management, milk yield and prior incidents of lameness. *Prev. Vet. Med.* **29**: 135 - 149
- ALBENTOSA, M.J., J.B. KJAER, C.J. NICOL (2003): Strain and age differences in behaviour, fear response and pecking tendency in laying hens. *Br. Poult. Sci.* **44**: 333 - 344
- ALBERS, G.A.A. und A. GROOT (1998): Future trends in poultry breeding. *World Poul.* **14** (8): 42 - 43
- ALI, A., K.M. CHENG (1985): Early egg production in genetically blind chickens in comparison with sighted controls. *Poult. Sci.* **64**: 789 - 794
- ALI, K.O. (2001): Genotype X environment interaction for growth related traits in meat type chickens. Department of Anim. Sci., Agricultural University of Norway, As, 20 pp.
- ALTMANN, M., G. v. Lengerken und H. Pfeiffer (1992): Intramuskulärer Fettgehalt - Bedeutung, Ermittlung und Selektionsmaßnahmen in der Schweinezucht. *Schweinezucht u. Schweinemast* **40**: 252 - 254
- ANDERSSON, M., NORDIN, E., JENSEN, P. (2001): Domestication effects on foraging strategies in fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **72**, 51 - 62
- ANDERSSON, R., R. BUSSEMAS und H. WESTENDARP (2001): Die Akzeptanz von Auslauf bei Broilern. In: REENTS, H.J. (Hrsg.): Von Leit-Bildern zu Leit-Linien. Beitr. 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Freising-Weihenstephan, 6.-8.3. 2001, Verlag Dr. Köster, Berlin, 337 - 340
- ANONYM (1991): 8. Symposium Populationsgenetische Grundlagen und ihre Umsetzung in der praktischen Tierzucht (Leipziger-Tierzuchtsymposien): Agrarwissenschaftliche Fakultät Universität Leipzig, 132 pp.
- ANONYM (1995): Report on the welfare of turkeys. FAWC
- ANONYM (1996): Fütterung der 10.000-Liter-Kuh. Arbeiten der DLG, DLG, Frankfurt/M.

- ANONYM (1996): PSE - a new problem in turkey breast meat. *World Poult. Misset* **12** (2): 24 - 25
- ANONYM (1997): Label Rouge gaining ground. *Poult. Int.* **36** (13): 26 - 30
- ANONYM (1997): Tierschutzrelevante Mindestanforderungen für die intensive Putenmast. Tierschutzdienst Niedersachsen, AG Putenhaltung, Bezirksregierung Weser-Ems, Oldenburg, 65 S.
- ANONYM (2002): Die „Berufskrankheiten“ der Hochleistungskuh. *Neue Landw., Sh. Rind*, 36 - 46
- ANONYM (2004): Milch rentabel produzieren - Trendreport Spitzenbetriebe. *Arbeiten der DLG*, DLG, Frankfurt/M., 234 S.
- ANONYM (2005): Legeleistungsprüfung für Hühner 2002/2004. *DGS-Mag.* (1): 15 - 19
- APPLEBY, M.C. (1998): Genetic engineering, welfare, and accountability. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* **1**: 255 - 273
- APPLEBY, M.C., S.N. MAGUIRE und H.E. McRAE (1985): Movement by domestic fowl in commercial flocks. *Poult. Sci.* **64**: 48 – 50
- ARENDONK, J.A.M. VAN, VAN ROSMEULEN, C., JANSSE, L.L.G., KNOL, E.F. (1996): Estimation of direct and maternal genetic (co)variances for survival within litters of piglets. *Livest. Prod. Sci.* **46**, 163- 171
- ARTHUR, P.F., ARCHER, J.A., JOHNSTON, D.J., HERD, R.M., RICHARDSON, E.C., PARNELL, P.F. (2001a): Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency and other postweaning traits in angus cattle. *J. Anim. Sci.* **79**, 2805- 2811
- ARTHUR, P.F., RENAND, G., KRAUSS, G. (2001b): Genetic and phenotypic relationships among different measures of growth and feed efficiency in young charolais bulls. *Livest. Prod. Sci.* **68**, 131-139
- ARTHUR, P.F., RENAND, G., KRAUSS, G (2001c): Genetic parameters for growth and feed efficiency in weaner versus yearling charolais bulls. *Aust. J. Agric. Res.* **52**, 471-476
- ARTHUR, P.F., ARCHER, J.A., HERD, R.M., MELVILLE, G.J. (2004): Direct and correlated responses to divergent selection for residual feed intake in angus cattle. *J. Anim. Sci.*
- ASTININGSIH, K, ROGERS, L J (1996): Sensitivity to testosterone varies with strain, sex, and site of action in chickens. *Physiol. Behav.* **59**: 1085 - 1091
- AUGSTEN, F. (2002): Rinderzucht - quo vadis? In: *Der Kritische Agrarbericht 2002*, AbL-Bauernblatt-Verl., Rheda-Wiedenbrück
- BADIN, E. (1997): Was tun gegen „plötzlichen Herztod“? *DGS intern* (35): 4 - 5
- BAEHR, J. (1984): Verhalten von Milchkühen in Laufställen. (KTBL-Schr.; 293) Darmstadt: KTBL, 149 p.
- BAINS, B.S. (1996): How to control ascites in broilers. *World Poult. Misset* **12** (1): 55 - 57

- BALL, N, HASKELL, M J, DEAG, J M, WILLIAMS, J L (2002): Measuring temperament traits in cattle for QTL identification. Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 2002, Session 14, 1 - 4
- BARBATO, G F (1994): Genetic control of food intake in chickens. *J. Nutr.* **124**: 1341 - 1348
- BARBATO, G.F., J.A. CHERRY, P.B. SIEGEL, H.P. v. KREY (1980): Quantitative analysis of the feeding behavior of four populations of chickens. *Physiol. Behav.* **25**: 885 - 891
- BARBATO, G.F., SIEGEL, P.B., CHERRY, J.A., NIR, I. (1984): Selection for body weight at eight weeks of age. 17. Overfeeding. *Poult. Sci.* **63**: 11 - 18
- BARBUT, S. (1993): Colour measurement for evaluating the pale soft exudative (PSE) occurrence in turkey meat. *Food Res. Int.* **26**: 39 - 43
- BARBUT, S. (1997): Occurrence of pale soft exudative meat in mature turkey hens. *Br. Poult. Sci.* **38**: 74 - 77
- BARBUT, S., S.A. McEWEN und R.J. JULIAN (1990): Turkey downgrading: effect of truck, cage location and unloading. *Poult. Sci.* **69**: 1410 - 1413
- BARNETT, J.L., HEMSWORTH, P.H., CRONIN, G.M., WINFIELD, C.G., MCCALLUM, T.H., NEWMAN, E.A. (1988): The effects of genotype on physiological and behavioural responses related to the welfare of pregnant pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **20**, 287 - 296
- BARNETT J.L., HEMSWORTH P.H., CRONIN G.M., WINFIELD C.G., MCCALLUM T.H., NEWMAN E.A., (1988): The effects of genotype on physiological and behavioural responses related to the welfare of pregnant pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **20**, 287-296
- BARNETT, J.L., P.H. HEMSWORTH, E.A. NEWMAN (1989): Fear of humans and its relationship with productivity in laying hens at commercial farms. *Br. Poult. Sci.* **33**: 699 - 710
- BARTELS, T. (1995): "Qualzüchtungen" beim Geflügel. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* **102**: 117-119
- BARTH, R., M. BILZ, R. BRAUNER, J. CLAUSEN, M. DROSS, C. HEINEKE, A. IDEL, J. ISELE, N. KOHLSCHÜTTER, M. MATHES, A. MEYER, U. PETSCHOW, S. WALTER, R. VÖGEL, M. WISSEN, F. WOLFF, U. WUNDERLICH (2004a): Kap. 8: Fallstudie Huhn. In: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Öko-Institut e.V., Schweisfurth-Stiftung, Freie Universität Berlin, Landesanstalt für Großschutzgebiete (Hrsg.): *Agrobiodiversität entwickeln! Handlungsstrategien für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht*. Endbericht. Berlin, 75 pp.
- BARTH, R., M. BILZ, R. BRAUNER, J. CLAUSEN, M. DROSS, C. HEINEKE, A. IDEL, J. ISELE, N. KOHLSCHÜTTER, M. MATHES, A. MEYER, U. PETSCHOW, S. WALTER, R. VÖGEL, M. WISSEN, F. WOLFF, U. WUNDERLICH (2004b): Kap. 9: Fallstudie Schwein. In: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Öko-Institut e.V., Schweisfurth-Stiftung, Freie Universität Berlin, Landesanstalt für Großschutzgebiete (Hrsg.): *Agrobiodiversität entwickeln! Handlungsstrategien für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht*. Endbericht. Berlin, 64 pp.

- BARTH, R., M. BILZ, R. BRAUNER, J. CLAUSEN, M. DROSS, C. HEINEKE, A. IDEL, J. ISELE, N. KOHLSCHÜTTER, M. MATHES, A. MEYER, U. PETSCHOW, S. WALTER, R. VÖGEL, M. WISSEN, F. WOLFF, U. WUNDERLICH (2004c): Kap. 10: Fallstudie Rind. In: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Öko-Institut e.V., Schweisfurth-Stiftung, Freie Universität Berlin, Landesanstalt für Großschutzgebiete (Hrsg.): Agrobiodiversität entwickeln! Handlungsstrategien für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht. Endbericht. Berlin, 73 pp.
- BATESON, P. (1991): Assessment of pain in animals. *Anim. Behav.* **42**: 827 - 839
- BAUER, M. (1995): Probleme der intensiven Hähnchenmast und Lösungsansätze für artgerechte Mastverfahren dargestellt anhand von Praxisbeispielen unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und tierschutzrelevanter Aspekte. Diplomarbeit, TU München
- BAUER, M., A. HEIßENHUBER, K. DAMME und M. KÖHLER (1996): Alternative Hähnchenmast - welche Broilerherkunft eignet sich? *DGS-Mag.* (44): 22 - 26
- BAULAIN, U. und P. GLODEK (1987): Beziehungen zwischen Halothanreaktion und Zuchtleistung bei Sauen verschiedener Populationen. *Züchtungskunde* **59**: 122 - 134
- BAUMGARTNER, J. (1994): Japanese quail production, breeding and genetics. *World's Poult. Sci. J.* **50**: 227 - 235
- BAYYARI, G.R., W.E. HUFF, N.C. RATH, J.M. BALOG, L.A. NEWBERRY, J.D. VILLINES, J.K. SKEELES, N.B. ANTHONY und K.E. NESTOR (1997): Effect of the genetic selection of turkeys for increased body weight and egg production on immune and physiological responses. *Poult. Sci.* **76**: 289 - 296
- BEAUDAU, F., V. DUCROCQ, C. FOURICHON und H. SEEGER (1995): Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis. *J. Dairy Sci.* **78**: 103 - 117
- BEAUMONT, C., O. ROUSSOT, N. MARISSAL-AVRY, P. MORMEDE, P. PRUNET, P. ROUBERTOUX (2002): Génétique et adaptation des animaux d'élevage : introduction. *INRA Prod. Anim.* **15**, 343-348
- BEAUMONT, C., ROUSSOT, O., FEVE, K., VIGNOLES, F., LEROUX, S., PITEL, F., FAURE, J M, MILLS, A D, GUEMENE, D, SELIER, N, MIGNON GRASTEAU, S, ROY, P LE, VIGNAL, A (2005): A genome scan with AFLPTM markers to detect fearfulness related QTLs in Japanese quail. *Anim. Genet.* **36**: 401 - 407
- BEDECARRATS, G, GUEMENE, D, RICHARD YRIS, M A (1997): Effects of environmental and social factors on incubation behavior, endocrinological parameters, and production traits in turkey hens (*Meleagris gallopavo*): *Poult. Sci.* **76**: 1307 - 1314
- BEHRENS, A. und V. BERGMANN (1991): Funktionstüchtigkeit und Erkrankungen des Eierstocks bei geschlachteten Legehennen am Ende der Legeperiode. *Mh. Vet.-Med.* **46**: 332 - 336
- BEHRENS, K. und P. NORDHUES (1993): Geflügel halten mit Gewinn – Legehennenhaltung. *DGS* **45** (38): 8 – 20
- BEILHARZ R.G., COX D.F. (1967): Genetic analysis of open field behavior in swine. *J. Anim. Sci.* , 988-990

- BEILHARZ R.G., D.F. BUTCHER, A.E. FREEMAN (1966): Social dominance and milk production in cattle. *J. Dairy Sci.* 49: 887 - 892
- BELYAEV, D.K. (1979): Destabilizing selection as a factor in domestication. *J. Hered.* 70: 301 - 308
- BENOFF, F.H., P.B. SIEGEL (1976): Genetic analysis of tonic immobility in young Japanese quail. *Anim. Learn. Behav.* 4: 160 - 162
- BERG, C.C. (1998): Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys - prevalence, risk factors and prevention. (*Acta Univ. Agric. Sueciae, Veterinaria* 36), Swed. Univ. Agric. Sci., Uppsala, PhD Thesis
- BERGERON R., GONYOU H.W., EURELL T.E. (1996): Behavioral and physiological responses of Meishan, Yorkshire and crossbred gilts to conventional and turn-around gestation stalls. *Canadian Journal of Animal Science*, 76, 289-297
- BERGMANN, V. (1992a): Erkrankungen des Skelettsystems. In: HEIDER, G. und G. MONREAL (Hrsg.): *Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels. Bd. II: Spezieller Teil 2.* Jena, Stuttgart: G. Fischer, 634 - 666
- BERGMANN, V. (1992b): Leistungsabhängige Gesundheitsstörungen bei Nutztieren - Erscheinungsformen und kausale Prinzipien. *Mh. Vet.-Med.* 47: 245 - 252
- BERGMANN, V. (1992c): Ödemkrankheit / Aszites-Syndrom. In: HEIDER, G. und G. MONREAL (Hrsg.): *Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels. Bd. II: Spezieller Teil 2.* Jena, Stuttgart: G. Fischer, 713 - 719
- BERGMANN, V. (1992d): Plötzliches Herz-Kreislauf-Versagen. In: HEIDER, G. und G. MONREAL (Hrsg.): *Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels. Bd. II: Spezieller Teil 2.* Jena, Stuttgart: G. Fischer, 703 - 707
- BERGMANN, V. und J. SCHEER (1979): Ökonomisch bedeutsame Verlustursachen bei Schlachtgeflügel. *Mh. Vet.-Med.* 34: 543 - 547
- BERGMANN, V., A. VALENTIN, J. SCHEER (1984): Zum Vorkommen neoplastischer Erkrankungen bei Schlachthennen. *Mh. Vet.-Med.* 39: 82 - 86
- BERGMANN, V., K. KOGLIN, A. VALENTIN (1995): Hauterkrankungen als Verwurfsursache bei geschlachteten Masthähnchen. *Tierärztl. Praxis* 23: 374 - 380
- BERGMANN, V., A. GRÄFE, H. SEIFERT (1990): Untersuchungen zur Pathomorphologie und Pathogenese des akuten Herz-Kreislauf-Versagens beim Schwein. 3. Mitt.. *Arch. Exp. Vet.-Med.* 44: 521ff.
- BERK, J. (1998): Möglichkeiten und Anwendung der Strukturierung der Haltungsumwelt bei Mastgeflügel (Broiler, Puten). In: DVG (Hrsg.): *Tierschutz und Nutztierhaltung. Tagungsband, Nürtingen, DVG-Verl.,* 132 - 141
- BERK, J. (2002): Artgerechte Mastputenhaltung. *KTBL-Schrift* 41, Landwirtschaftsverlag, Münster. 81 S.
- BERK, J. (2007): Lauffähigkeit von Mastputen - Umwelt hat nur geringen Einfluss. *DGS-Mag.* (5): 31 - 34
- BERK, J., S. WARTMANN (2002): Use of a veranda as an alternative housing system for fattening turkeys. *Arch. Geflügelkd., Sh.*, 43

- BESSEI, W. (1979): Genetische Aspekte der Laufaktivität beim Huhn und bei der Japanischen Wachtel. Akt. Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL, Darmstadt, 141 - 152
- BESSEI, W. (1984a): Genetische Beziehung zwischen Leistung, Befiederung und Scheu bei Legehennen. Arch. Geflügelk. 48: 231 - 239
- BESSEI, W. (1984b): Untersuchungen zur Heritabilität des Federpickverhaltens bei Junghennen. Arch. Geflügelk. 48: 224 - 231
- BESSEI, W. (1992): Das Verhalten von Broilern unter intensiven Haltungsbedingungen. Arch. Geflügelk. 56: 1 - 7
- BESSEI, W. (1997): Züchterische Maßnahmen gegen Federpicken beim Huhn. In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20.-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 134 - 143
- BESSEI, W. (1998): Genetische und umweltbedingte Faktoren beeinflussen Federpicken. DGS-Mag. (27): 12 - 20
- BESSEI, W. (1999): Das Verhalten von Mastputen - Literaturübersicht. Arch. Geflügelk. 63: 45 - 51
- BESSEI, W. (2002): Selection for behaviour in poultry. Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August, 2002 Session 14. Montpellier, France: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA): 1 - 8
- BESSEI, W., REITER, K., BLEY, T., ZEEP, F. (1999): Measuring pecking of a bunch of feathers in individually housed hens: first results of genetic studies and feeding related reactions. Lohmann Informationen (22): 27 - 31
- BEUVING, G., JONES, R.B., BLOKHUIS, H.J. (1989): Adrenocortical and heterophil/lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions. Br. Poult. Sci. 30, 175-184
- BHAGWAT, A. L. und J. V. CRAIG (1977): Selection for age at first egg - effects on social dominance. Poult. Sci. 56: 361 - 363
- BHAGWAT, A. L. und J. V. CRAIG (1978): Selection for egg mass in different social environments. 3. Changes in agonistic activity and social dominance. Poult. Sci. 57: 883 - 891
- BICKHARDT, K. (1996): Belastungsmiopathie und Osteochondrose beim Schwein als Folge einer Züchtung auf Maximalleistung. Tierärztl. Umschau 53: 129 - 134
- BICKHARDT, K. (1997): Zuchtbedingte Krankheiten und Todesfälle beim Schwein. In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20.-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 97 - 108
- BISWAS, D. K. und J. V. CRAIG (1970): Genotype-environment interactions in chickens selected for high and low social dominance. Poult. Sci. 44: 681 - 692
- BIEDERMANN, G., N. SCHMIEMANN und K. LANGE (1993): Untersuchungen über Einflüsse auf den Zustand des Gefieders von Legehennen unterschiedlichen Alters. Arch. Geflügelk. 57: 280 - 285
- BIEDERMANN, G., A. PETERSEN und K. LANGE (1997): Analyse der Ergebnisse dreißigjähriger Legehennenleistungsprüfungen in Hessen. Arch. Geflügelk. 61: 97 - 105

- BIEDERMANN, G., W. PESCHKE, W. WITTMANN, C. BRANDT (1998): Stressstabile Pietrain-Schweine auf dem Vormarsch. Schweinezucht u. Schweinemast (3): 24 - 26
- BIELY, J., H.C. GASPERDONE und W.H. POPE (1971): Broiler production: 25 years of progress (Canada verses U.S.A.): World's Poult. Sci. J. **27**: 241 - 262
- BIHAN-DUVAL E. LE, BEAUMONT C., COLLEAU J.J. (1996): Genetic parameters of the twisted legs syndrome in broiler chickens. Genetics Selection Evolution **28**, 177-195
- BIRCHER, L. und P. SCHLUP (1991a): Das Verhalten von Truten eines Bauernschlages unter naturnahen Haltungsbedingungen. Schlußbericht z.Hd. Bundesamt Veterinärwesen, Teil 1, Univ. Bern
- BIRCHER, L. und P. SCHLUP (1991b): Ethologische Indikatoren zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Trutenmastsystemen. Schlußbericht z.Hd. Bundesamt Veterinärwesen, Teil 2, Univ. Bern
- BIRCHER, L. und P. SCHLUP (1991c): Anforderungskatalog an eine tiergerechte Masttrutenhaltung. Schlußbericht z.Hd. Bundesamt Veterinärwesen, Teil 3, Univ. Bern
- BIRCHER, L., H. HIRT und H. OESTER (1996): Sitzstangen in der Mastputenhaltung. (KTBL-Schr., 373) Aktuelle Arbeiten z. Artgemäßen Tierhaltung 1995, 169 - 177
- BIRLA, M. (2002): Analyse der Leistungsentwicklung weißer und brauner Legehybriden - amtliche Legeleistungsprüfungen von 1974/75 bis 1997/99. DGS-Mag. (18): 27 - 31
- BIZERAY, D, LETERRIER, C, CONSTANTIN, P, PICARD, M, FAURE, J M (2000): Early locomotor behaviour in genetic stocks of chickens with different growth rates. Appl. Anim. Behav. Sci. **68**: 231 - 242
- BLOCKLEY, M.A. de und E.G. TAYLOR (1984): Observation on spiral deviation of the penis in beef bulls. Austr. Vet. J. **61** (5): 141 - 145
- BLOKHUIS, H.J., A. BEUTLER (1992): Feather pecking damage and tonic immobility response in two lines of laying hens. Proc. 4th Eur. Symp. Poultry Welfare, UFAW, Potters Bar (UK), 266 - 267
- BLOKHUIS, H.J., G. BEUVING (1993): Feather pecking damage and other characteristics in two lines of White leghorn hens. J. Anim. Sci. **70** (Suppl. 1): 170
- BOA-AMPONSEM, K., DUNNINGTON, E.A., SIEGEL, P.B. (1991): Genotype, feeding regimen, and diet interactions in meat chickens: 2. Feeding behavior. Poult. Sci. **70**: 689-696
- BOISSY, A. (1995): Fear and fearfulness in animals. Q. Rev. Biol. **70**: 165 - 191
- BOISSY, A. (1998): Fear and fearfulness in determining behavior. In: GRANDIN, T. (ed.): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 67 - 112
- BOISSY, A., LE NEINDRE, P., GASTINEL, P.L., BOUIX, J. (2002): Genetique et adaptation comportementale chez les ruminants: perspectives pour ameliorer le bien-etre en elevage. INRA Prod. Anim. **15**, 373 - 382
- BOISSY, A., A.D. FISHER, J. BOUIX, G.N. HINCH, P. LE NEINDRE (2005): Genetics of fear in ruminant livestock. Livest. Prod. Sci. **93**: 23-32

- BOIVIN, X., P. le NEINDRE, J.M. CHUPIN, J.P. GAREL (1992): Influence of breed and early management on handling facility and open field behavior of heifers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **32**: 313 - 323
- BOIVIN, X., P. le NEINDRE, J.P. GAREL, M. CHUPIN (1994): Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **39**: 115 - 122
- BOKKERS, E. (2004): Behavioural motivations and abilities in broilers. Dissertation, Uni-Wageningen
- BOKKERS, E.A.M., KOENE, P. (2002) Sex and type of feed effects on motivation and ability to walk for a food reward in fast growing broilers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **79**: 247 - 261
- BOKKERS, E.A.M., P. KOENE (2003a): Behaviour of fast- and slow-growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **81**: 59 - 72
- BOKKERS, E.A.M., P. KOENE (2003b): Eating behaviour, and preprandial and postprandial correlations in male broiler and layer chickens. *Br. Poult. Sci.* **44**: 538 - 544
- BOLLWAHN, H. (1982): Konstitutionell bedingte Krankheiten und Leistungsmängel fleischreicher Schweine. *Tierärztl. Prax.* **10**: 175 - 182
- BORELL, E. v., HURNIK, J.F. (1990): Stereotypic behavior and productivity in sows. *Can. J. Anim. Sci.* **70**: 953 - 956
- BRAASTAD B.O., J. KATLE (1989): Behavioural differences between laying hen populations selected for high and low efficiency of food utilisation. *Br. Poult. Sci.* **30**, 533-544
- BRADE, W. (2002): Genetische Aspekte des Verhaltens beim Rind. *Tierärztl. Umschau* **58**: 567 - 572
- BRADE, W. (2002): Verhaltensgenetik und Wohlbefinden von Hühnern und Wachteln. *Tierärztl. Umschau* **57**: 325 - 332
- BRADSHAW, R. H., R. D. KIRKDEN, D. M. BROOM (2002): A review of the etiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian and Poultry Biology Reviews* **13**, 45 - 103
- BRAND-SASSEN, H., L. THEUVSEN (2005): Artgerechte Putenmast - Kosten und Verbraucherakzeptanz auf dem Prüfstand. *DGS-Mag.* (22): 31 - 33
- BRANSCHIED, W., G. HAHN, M. WICKE (2004): Putenfleisch im Zwiespalt von Leistung und Qualität? *DGS* (10): 30 - 33
- BRANTAS, G.C. (1979): Selektion bei Hühnern auf Bedürfnis nach Einstreu. *KTBL-Schr.* 240, KTBL, Darmstadt, 158 - 164
- BRASTAAD, B.O., J. JATLE (1989): Behavioural differences between laying hen populations selected for high and low efficiency of food utilisation. *Br. Poult. Sci.* **30**: 533 - 544
- BRENNER, K.-V. und H. SURMANN (1991): Eßqualität von Schweinefleisch derzeitiger Mastendprodukte. *Schweinezucht u. Schweinemast* **39**: 142 - 144

- BREUER, K, SUTCLIFFE, M E M, MERCER, J T, RANCE, K A, BEATTIE, V E, SNEDDON, I A, EDWARDS, S A (2003a): The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **84**: 59 - 74
- BREUER, K., SUTCLIFFE, M.E.M., MERCER, J.T., RANCE, K.A., BEATTIE, V.E., SNEDDON, I.A., EDWARDS, S.A. (2003b): The heritability of harmful social behaviour and clinical tail biting in pigs. *Proc. 54th Ann. Meeting of the European Association of Animal Production (EAAP), Rome, Paper GII, vol. 11*
- BREUER, K, SUTCLIFFE, M E M, MERCER, J T, RANCE, K A, O' CONNELL, N E, SNEDDON, I A, EDWARDS, S A (2005): Heritability of clinical tail biting and its relation to performance traits. *Livest. Prod. Sci.* **93**: 87 - 94
- BREVES, G., M. RODEHUTSCORD (1999): Gibt es Grenzen in der Zucht auf Milchleistung? *Züchtungskunde* **71**: 420ff.
- BRIS, J. le (2005): Gesundheit, Leistung und Verhalten konventioneller Mastputenhybriden unter den Bedingungen ökologischer Haltungsanforderungen. *Diss. vet.med., München*
- BROOM, D.M. (1991): Assessing welfare and suffering. *Behav. Processes* **25**: 117 - 123
- BROOM, D.M. (1994): The effect of production efficiency on animal welfare. *Proc. 4th Zodiac Symp., EAAP-Publ. 67, 201 - 210*
- BROOM, D.M. and K.G. JOHNSON (1993): Stress and animal welfare. Chapman & Hall, London, 211 p.
- BROUCEK, J, KISAC, P, UHRINCAT, M (2003): The effect of sire line on learning and locomotor behaviour of heifers. *Czech J. Anim. Sci.* **48**: 387 - 394
- BROUCEK, J, MIHINA, S, UHRINCAT, M, KISAC, P, HANUS, A, TANCIN, V (2004): The effect of sire line on growth, ambulating in novel environment and maze learning in heifers. *Archiv für Tierzucht* **47**: 37 - 46
- BRUCE, D.W., S.G. MCILROY, E.A. GOODALL (1990): Epidemiology of a contact dermatitis of broilers. *Avian Path.* **19**: 523 - 538
- BUCHENAUER, D. (1990): Verhaltensgenetische Aspekte bei Nutztieren. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **97**: 247 - 249
- BUCHENAUER, D (1999): Genetics of behaviour in cattle. In: FRIES, R, RUVINSKY, A (eds.): *The genetics of cattle*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 365 - 390
- BUCHENAUER, D., ÜNER, K., SCHMIDT, T., SIMON, D. (1996): Ergebnisse ethologischer Untersuchungen bei verschiedenen Haltungsbedingungen von Masthähnchen. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* **103**, 76 - 78
- BUCHHOLZ, G.-W. (1986): Leistungszucht und Tiergesundheit beim Rind aus tierärztlicher Sicht. *Wiss. Z. Humboldt-Univ, Math.-Nat. R.* **35**: 680ff.
- BUITENHUIS, -A-J (2003): Genetic analysis of feather pecking behavior in laying hens. *Genetic-analysis-of-feather-pecking-behavior-in-laying-hens.* Univ. Wageningen, Niederlande, Diss.
- BUITENHUIS, A J, RODENBURG, T B, SIWEK, M, CORNELISSEN, S J B, NIEUWLAND, M G B, CROOIJMANS, R P M A, GROENEN, M A M, KOENE, P, BOVENHUIS, H, POEL, J J VAN DER (2003a): Identification of quantitative trait loci for receiving pecks in young and adult laying hens. *Poult. Sci.* **82**: 1661 - 1667

- BUITENHUIS, A J, RODENBURG, T B, HIERDEN, Y M VAN, SIWEK, M, CORNELISSEN, S J B, NIEUWLAND, M G B, CROOIJMANS, R P M A, GROENEN, M A M, KOENE, P, KORTE, S M, BOVENHUIS, H, POEL, J J VAN DER (2003b): Mapping quantitative trait loci affecting feather pecking behavior and stress response in laying hens. *Poult. Sci.* **82**: 1215 - 1222
- BUITENHUIS, A J, RODENBURG, T B, WISSINK, P H, VISSCHER, J, KOENE, P, BOVENHUIS, H, DUCRO, B J, POEL, J J VAN DER (2004): Genetic and phenotypic correlations between feather pecking behavior, stress response, immune response, and egg quality traits in laying hens. *Poult. Sci.* **83**: 1077 -1082
- BUITENHUIS, A.J., RODENBURG, T.B., SIWEK, M., CORNELISSEN, S.J.B., NIEUWLAND, M.G.B., CROOIJMANS, R.P.M.A., GROENEN, M.A.M., KOENE, P., BOVENHUIS, H., VAN DER POEL, J.J., (2004): Identification of QTL involved in open-field behavior in young and adult laying hens. *Behav. Genet.* **34**, 325- 333.
- BUITENHUIS, A J, RODENBURG, T B, SIWEK, M, CORNELISSEN, S J B, NIEUWLAND, M G B, CROOIJMANS, R P M A, GROENEN, M A M, KOENE, P, BOVENHUIS, H, POEL, J J VAN DER (2005): Quantitative trait loci for behavioural traits in chickens. *Livest. Prod. Sci.* **93**: 95 - 103
- BÜNGER, A. (1999): Die Länge des produktiven Lebens und ihre Beziehung zu linearen Exterieurmerkmalen bei Holstein-Friesian-Kühen. Diss. agr., Univ. Göttingen
- BÜNGER, A., E. PASMAN, S. RENSING, F. REINHARDT, R. REENTS (2003): Einfluss von Fundament und Eutergesundheit auf die Nutzungsdauer. *Züchtungskunde* **75**: 499 - 505
- BURKHART, C.A., J.A. CHERRY, H.P. van KREY und P.B. SIEGEL (1983): Genetic selection for growth rate alters hypothalamic satiety mechanisms in chickens. *Behav. Genet.* **13**: 295 - 300
- BURNS, M.B., M. DOMJAN, A.D. MILLS (1998): Effects of genetic selection for fearfulness or social reinstatement behavior on adult social and sexual behavior in domestic quail. *Psychobiology* **26**: 249 - 257
- BURROW, H.M. (1997): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. *Anim. Breed. Abstr.* **65**, 478- 495
- BURROW, H.M. (2001): Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. *Livest. Prod. Sci.* **70**, 213- 233
- BURROW, H.M., CORBET, N.J. (2000): Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. *Aust. J. Agric. Resour.* **51** (1), 155- 162
- BURT, D.W., N. BUMSTEAD, J.J. BITGOOD, F.A. PONCE de LEON, L.B. CRITTENDEN (1995): Chicken genome mapping – a new area in avian genetics? *Trends in Genetics* **11**: 190 - 194
- BUSCH, W. (1997): Tierschutzprobleme auch in der Rassekaninchenzucht? In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 171 - 177
- BUSS, E.G. (1989): Genetics of turkeys: economic traits. *World's Poult. Sci. J.* **45**: 125 - 167

- BUSSEMAS, R. (2000): Die Akzeptanz des Auslaufs bei Broilern. FH Osnabrück, Dipl.-arb. agr.
- BUTTERWORTH, A. (1999): Infectious components of broiler lameness – a review. *World's Poult. Sci. J.* **55**: 327 - 352
- CAMPO, J.L., C. ALVAREZ (1991): Tonic immobility of several Spanish breeds of hens. *Arch. Geflügelkd.* **55**: 19 - 22
- CAMPO, J.L., C. CARNICER (1993): Realized heritability of tonic immobility in White Leghorn hens - a replicated single generation test. *Poult. Sci.* **72**: 2193 - 2199
- CAMPO, J L, GARCIA GIL, M, MUNOZ, I, ALONSO, M (2000): Relationships between bilateral asymmetry and tonic immobility reaction or heterophil to lymphocyte ratio in five breeds of chickens. *Poult. Sci.* **79**: 453 - 459
- CARMICHAEL, N.L., R.B. JONES, A.D. MILLS (1998): Social preferences in Japanese quail chicks from lines selected for low or high social reinstatement motivation: effects of number and line identity of the stimulus birds. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **58**: 353 - 363
- CARTE, I.F., A.T. LEIGHTON (1969): Mating behavior and fertility in the large white turkey. *Poult. Sci.* **48**: 104 - 114
- CASTELLINI, C., C. MUGNAI, A. DalBOSCO (2002): Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. *Ital. J. Food Sci.* **14**: 401 - 412
- CHAMBERS, J.R., J.S. GAVORA und A. FORTIN (1981): Genetic changes in meat-type chickens in the last twenty years. *Can. J. Anim. Sci.* **61**: 555 - 563
- CHEEMA, M.A., M.A. QUERESHI, G.B. HAVENSTEIN (2003): A comparison of the immune response of 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 diets. *Poult. Sci.* **82**: 1519 - 1529
- CHEEMA, M.A., M.A. QUERESHI, G.B. HAVENSTEIN, P.R. Ferket, K.E. NESTOR (2007): A comparison of the immune response of 2003 commercial turkeys and a 1966 randombred strain when fed representative 1966 and 2003 turkey diets. *Poult. Sci.* **86**: 241 - 248
- CHENG, S., S.J. LAMONT (1998): Genetic analysis of immuno-competence measures in a White Leghorn chicken line. *Poult. Sci.* **67**: 989 - 995
- CHENG, H.W., G. DILLWORTH, P. SINGLETON, Y. CHEN, W.M. MUIR (2001): Effects of group selection for productivity and longevity on blood concentrations of serotonin, catecholamines, and corticosterone of laying hens. *Poult. Sci.* **80**: 1278 - 1285
- CHENOWETH, P.J. (1983): The sexual behaviour of the bull: a review. *J. Dairy Sci.* **66**: 173-179
- CHENOWETH, P.J., A.J. LANDAETA-HERNANDEZ (1998): Maternal and reproductive behaviour of livestock. In: GRANDIN, T. (ed.): *Genetics and the behavior of domestic animals*. Academic Press, London, 145 - 166
- CHEREL, Y., C. RESCH, M. WYERS (1991a): Aspect clinique et fréquence des boiteries du dindon de chair. *INRA Productions Animales* **4**: 311 - 319
- CHEREL, Y., C. BEAUMONT, M. WYERS, R. FLEURY, M. DELAVAIGNE (1991b): Estimation de la prévalence et de l'hérédité de la dyschondroplasie tibiale du dindon. *Avian Pathol.* **20**: 387 - 401

- CHEREL, Y., M. WYERS und M. DUPAS (1995): Histopathological alterations of turkey skeletal muscle observed at the slaughterhouse. *Br. Poult. Sci.* **36**: 443 - 453
- CHRISTENSEN, L.G. (1998): Possibilities for genetic improvement of disease resistance, functional traits and animal welfare. *Acta Agr. Scand., Sect. A, Anim. Sci., Suppl.* 29, 77 - 89
- CLARKE, J.P., P.R. FERKET, G. ELKIN, C.D. McDANIEL, J.P. McMURTRY, M. FREED, K.K. KRUEGER, B.A. WATKINS und P.Y. HESTER (1993): Early dietary protein restriction and intermittent lighting. 1. Effects on lameness and performance of male turkeys. *Poult. Sci.* **72**: 2131 - 2143
- CLARKE, J.P., P.R. FERKET, G. ELKIN, C.D. McDANIEL, M. FREED, J.P. McMURTRY, K.K. KRUEGER und P.Y. HESTER (1993): Early dietary protein restriction and intermittent lighting. 2. Effects on carass characteristics of male turkeys. *Poult. Sci.* **72**: 2144 - 2151
- CLASSEN, H.L., G. RIDDELL (1989): Photoperiodic effects on performance and leg abnormalities in broiler chickens. *Poult. Sci.* **68**: 873 - 879
- CLASSEN, H.L., G. RIDDELL, F.E. ROBINSON, P.J. SHAND und A.R. McCURDY (1994): Effect of lighting on the productivity, health, behaviour and sexual maturity of heavy male turkeys. *Br. Poult. Sci.* **35**: 215 - 225
- CLAUS, R. (1996): Physiologische Grenzen der Beeinflußbarkeit von Leistungen beim Schwein. *Züchtungskunde* **68**: 493 - 505
- CLOETE, S.W.P., A.J. SCHOLTZ, A.R. GILMOUR, J.J. OLIVIER (2005): Genetic and environmental effects on lambing and neonatal behaviour of Dormer and SA Mutton Merino lambs. *Livest. Prod. Sci.* **78**: 183 - 193
- CLUTTER, A.C., BRASCAMP, E.W. (1998): Genetics of performance traits. In: ROTHSCILD, M.F., RUVINSKY, A.O. (Eds.), *The Genetics of the Pig*. CAB International, Wallingford, 427-462
- CONSORTIUM, I.C.G.S. (2004): Sequence and comparative analysis of the chicken genome provide unique perspectives on vertebrate evolution. *Nature* **432**, 695 -716
- COOK, W.T., P.B. SIEGEL (1974): Social variables and divergent selection for mating behavior of male chickens. *Anim. Behav.* **22**: 390 - 396
- COOPER, D.M. und A.E. BEER (1964): Turkeys: is there a breeding problem? *Agriculture* **71**: 30 - 35
- COPPINGER, R., L. COPPINGER (1998): Differences in the behaviour of dog breeds. In: GRANDIN, T. (ed.): *Genetics and the behavior of domestic animals*. Academic Press, London, 167 - 202
- CORR, S. A., C. C. MCCORQUODALE, M. J. GENTLE (1998): Gait analysis of poultry. *Res. Vet. Sci.* **65**: 233 - 238
- CORR, S. A., M. J. GENTLE, C. C. MCCORQUODALE, D. BANNETT (2003a): The effect of morphology on the muscoskeletal system of the modern broiler. *Animal Welfare* **12**: 145 - 157

- CORR, S. A., M. J. GENTLE, C. C. MCCORQUODALE, D. BANNETT (2003b). The effect of morphology on walking ability in the modern broiler: a gait analysis study. *Animal Welfare* **12**: 159 - 171
- COSTA, M J R P DA, PIOVEZAN, U, CYRILLO, J N S G, RAZOOK, A G (2002): Genetic factors affecting cattle temperament in four beef breeds. Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 2002, Session 14. 2002, 1 - 4
- COTTIN, E. (2004): Einfluss von angereicherter Haltungsumwelt und Herkunft auf Leistung, Verhalten, Gefiederzustand, Beinstellung, Lauffähigkeit und Tibiale Dyschondroplasie bei männlichen Mastputen. Diss. med.vet., Hannover
- CRAIG, J.V. (1982): Behavioral and genetic adaptation of laying hens to high-density environments. *BioScience* **32**: 33 - 37
- CRAIG, J.V. (1994): Genetic influences on behavior associated with well being and productivity in livestock. 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vol. 20, 150 - 157
- CRAIG, J.V., H.Y. LEE (1990): Beak trimming and genetic stock effects on behaviour and mortality from cannibalism in white leghorn-type pullets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **25**: 107 - 123
- CRAIG, J.V., W.M. MUIR (1989): Fearful and associated responses of caged White Leghorn hens - genetic parameter estimates. *Poult. Sci.* **68**: 1040 - 1046
- CRAIG, J.V., W.M. MUIR (1993): Selection for reduction of beak-inflicted injuries among caged hens. *Poult. Sci.* **72**: 411 - 420
- CRAIG, J.V., W.M. MUIR (1996): Group selection for adaptation to multiple-hen cages - beak-related mortality, feathering, and body weight responses. *Poult. Sci.* **75**: 294 - 302
- CRAIG, J.V., J.C. SWANSON (1994): Welfare perspective on hens kept for egg production. *Poult. Sci.* **73**: 921 - 938
- CRAIG, J.V., MUIR, W.M. (1996a): Group selection for adaptation to multiple hen cages - beak related mortality, feathering and body weight responses. *Poult. Sci.* **75**: 294 - 302
- CRAIG, J.V., MUIR, W.M. (1996b): Group selection for adaptation to multiple hen cages - behavioral responses. *Poult. Sci.* **75**: 1145 - 1155
- CRAIG, J.V., LA. TOTH (1969): Productivity of pullets influenced by genetic selection for social dominance ability and by stability of flock membership. *Poult. Sci.* **48**: 1729 - 1736
- CRAIG, J.V., L.L. ORTMAN, A.M. GUHL (1965): Genetic selection for social dominance ability in chickens. *Anim. Behav.* **13**: 114 - 131
- CRAIG, J.V., D.K. BISWAS, A.M. GUHL (1969): Agonistic behaviour influenced by strangeness, crowding and heredity in female domestic vowl. *Anim. Behav.* **17**: 498 - 506
- CRAIG, J.V., M.L. JAN, C.R. POLLEY, A.L. BHAGWAT, A.D. DAYTON (1975): Changes in relative aggressiveness and social dominance associated with selection for early egg production in chickens. *Poult. Sci.* **54**: 1647 - 1658

- CRAIG, J.V., A.D. DAYTON, V.A. GARWOOD, P.C. LOWE (1982): Selection for egg mass in different social environments. 4. Selection response in phase I. Poult. Sci. **61**: 1786 - 1798
- CRAIG, J.V., T.P. CRAIG, A.D. DAYTON (1983): Fearful behavior by hens of two genetic stocks. Appl. Anim. Ethol. **10**: 263 - 273
- CRAIG, J.V., S.K. KUJIYAT, A.D. DAYTON (1984): Tonic immobility responses of White Leghorn hens - effects of cage environments and genetic stocks. Poult. Sci. **65**: 2199 - 2207
- CRAIG, J.V., J.V. VARGAS, G.A. MILLIKEN (1986): Fearful and associated responses of White Leghorn hens affected by induction techniques and genetic stock differences. Poult. Sci. **63**: 1 - 10
- CRAWFORD, R.D. (ed.) (1990): Poultry breeding and genetics. Elsevier, Amsterdam
- CRONE, C. v.d. (1990): Puten: ist das Ende der Fahnenstange erreicht? DLG-Mitt. (15): 696 - 697
- CRUICKSHANK, J.J., J. S. SIM (1986): Morphometric and radiographic characteristics of tibial bone of broiler chickens with twisted leg disorders. Avian Diseases **30**, 699 - 708
- CRUMP, R E, HANSSON, A C, GRASER, H U, SOKOLINSKI, R (2005): Potential quantitative genetic indicators of pig temperament. Application of new genetic technologies to animal breeding Proceedings of the 16th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Noosa Lakes, Queensland, Australia, 25 - 28 September, 2005. 91 - 94
- CUNNINGHAM D.L., SIEGEL P.B. (1978): Response to bidirectional and reverse selection for mating behavior in japanese quail *Coturnix coturnix japonica*. Behavioural Genetics **8**, 387 - 397
- CUNNINGHAM, D.L., R.J. BUHR und M. MAMPUTU (1992): Beak trimming and sex effects on behavior and performance traits of large white turkeys. Poult. Sci. **71**: 1606 - 1614
- CURRIE, R.J.W. (1999): Ascites in poultry – recent investigations. Avian Pathol. **28**: 316 - 326
- CURTIS, P.E. (1989): Welfare aspects of mortality in two 20.000 bird broiler flocks to 45 days. In: FAURE, J.M. und A.D. MILLS (eds.): Proc. 3rd Europ. Symp. on Poultry Welfare. Tours, 249 - 252
- CUTHBERTSON, G.J. (1980): Genetic variation in feather-pecking behaviour. Br. Poult. Sci. **21**: 447 - 450
- DÄMMRICH, K. und G. RODENHOFF (1970): Skelettveränderungen bei Mastküken. Zbl. Vet. Med. B **17**: 131 - 146
- DAMME, K (1984): Genetische und phänotypische Beziehungen zwischen Produktionsmerkmalen und dem Energiestoffwechsel bei Legehennen. TUM, Weihenstephan, Diss. agr.
- DAMME, K (1999): Der Einfluss der Herkunft und des Schnabelkupierens auf die Leistung, Befiederung und Nestakzeptanz verschiedener Weißlegerhybriden in Bodenhaltung. Arch. Geflügelkd. **63**: 93 - 99

- DAMME, K. (2006): Faustzahlen zur Betriebswirtschaft. In: Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 2007, Ulmer, Stuttgart, 67 - 85
- DAMME, K., F. PIRCHNER (1984): Genetische Unterschiede in der Befiederung von Legehennen und Beziehungen zu Produktionsmerkmalen. Arch. Geflügelkd. 48 (6): 215 - 222
- DAMME, K., M. RISTIC (2003): Fattening performance, meat yield and economic aspects of meat layer type hybrids. World's Poult. Sci. J. **59**: 50 - 53
- DAMME, K., S. TUTSCH (2007): Herkunftsvergleich von Legehybriden - gewichtige Differenzen in Leistungsmerkmalen. DGS-Mag. (1): 18 - 22
- DAMGAARD, L.H., RYDHMER, L., LBVENDAHL, P., GRANDINSON, K. (2003): Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling. J. Anim. Sci. **81**, 604- 610
- DANBURY, T.C., C.A. WEEKS, J.P. CHAMBERS, A.E. WATERMAN-PEARSON, S.C. KESTIN (2000): Self selection of the analgesic drug Carprofen by lame broiler chickens. Vet Rec. **146**: 307 - 311
- DANTZER, R. und P. MORMEDE (1978): Behavioral and pituitary-adrenal characteristics of pigs differing in their susceptibility to the malignant hyperthermia syndrome induced by halothane anesthesia. Ann. Rech. Vet. **9**: 559 - 567
- DAVIES H.C., C.A. WEEKS (1995): Effect of age and leg weakness on perching behaviour of broilers. Br. Poult.Sci. **36**: 838
- DAVIS, G.P., DENISE, S.K. (1998): The impact of genetic markers on selection. J. Anim. Sci. **76**, 2331-2339
- DAWKINS, M.S. (1989): Time budgets in red jungle fowl as a basis for the assessment of welfare in the domestic fowl. Appl. Anim. Behav. Sci. **24**: 77 - 80
- DAWKINS, M.S., P.A. COOK, M.J. WHITTINGHAM, K.A. MANSELL, A.E. HARPER (2003): What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. Anim. Behav. **66**: 151 - 160
- DECHAMPS, P., B. NICKS, B. CANART und M. GIELEN (1988): (Comparison of resting behaviour of Belgian white-blue and Friesian fattening bulls in a tie stall barn): Cah. Ethol. Appl. **7**: 263 - 274
- DEERBERG, F. (1994): Welche Mastleistung besitzen Zwiuhnrassen? bio-land (4): 28 - 29
- DEERBERG, F. und M. ROTH (1995): Vergleichsversuch zur Mastleistung von Rassehähnen. Witzenhausen, 9 pp.
- DENBOW, D.M., A.T. LEIGHTON Jr. und R.M. HULET (1984): Behavior and growth parameters of large white turkeys as affected by floor space and beak trimming. 1. Males. Poult. Sci. **63**: 31 - 37
- DENBOW, D.M., A.T. LEIGHTON Jr. und R.M. HULET (1990): Effect of light sources and light intensity on growth performance and behaviour of female turkeys. Br. Poult. Sci. **31**: 439 - 443
- DEREGNAUCOURT, S, GUYOMARC' H, J C, SPANO, S (2005): Behavioural evidence of hybridization (Japanese x European) in domestic quail released as game birds. Appl. Anim. Behav. Sci. **94**: 303 - 318

- DESAUTES, C, BIDANEL, J P, MORMEDE, P (1997): Genetic study of behavioral and pituitary adrenocortical reactivity in response to an environmental challenge in pigs. *Physiol. Behav.* **62**: 337 - 345
- DÉSAUTÉS C., SARRIEAU A., CARITEZ J.C., MORMÈDE P. (1999): Behavior and pituitary-adrenal function in Large White and Meishan pigs. *Domestic Animal Endocrinology* **16**, 193-205
- DESAUTES, C, BIDANEL, J P, MILAN, D, IANNUCELLI, N, AMIGUES, Y, BOURGEOIS, F, CARITEZ, J C, RENARD, C, CHEVALET, C, MORMEDE, P (2002): Genetic linkage mapping of quantitative trait loci for behavioral and neuroendocrine stress response traits in pigs. *J. Anim. Sci.* **80**: 2276 - 2285
- DEUTSCHER TIERÄRZTETAG (2003):
http://www.bundestieraerztekammer.de/datei.htm?filename=qualzucht.pdf&themen_id=483
- DICKERSON, G., T. KASHYAP, W.T. LAMOREUX (1961): Heritable variation in picking behaviour of chickens. *Poult. Sci.* **40**: 1394 - 1395
- DICKSON, D.P., BARR, G.R., JOHNSON, L.P., WIECKERT, D.A. (1970): Social dominance and temperament of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **53**, 904– 907
- DILLIER, M. (1991): Ethologische Indikatoren zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit intensiver Aufzuchtgehalten für die Mastproduktion von Truten. Schlussbericht z.Hd. BVET, Bern
- DISTL, O., A. WURM, A. GLIBOTIC, G. BREM, H. KRÄUSSLICH (1989): Analysis of relationships between veterinary recorded production diseases and milk production in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* **23**: 67 - 78
- DJUKIC, M. (2006): Die Bedeutung der Laufaktivität und der Gewichtsentwicklung bei der Entstehung von Beinschäden beim Mastgeflügel. Univ. Hohenheim, Diss. agr.
- DLG (2004): Trendreport Spitzenbetriebe - Milch rentabel produzieren. DLG, Frankfurt/M.
- DOBSON, D.C. (1966): Influence of various management conditions on the incidence of breast blisters and staphylococcal synovitis in large type male turkeys grown in confinement and on range. *Poult. Sci.* **45**: 1080 - 1081
- DOEDT, H. (1998): Qualitative und wirtschaftliche Aspekte der Schweinefleischproduktion unter Berücksichtigung von Handelswert und Genusswert. Schr.-R. Inst. Tierz. Tierhalt. Univ. Kiel, Nr. 101 (zgl. Diss. agr., Univ. Kiel)
- DOUGLASS, J.F. (1989): Bone breakages in spent hens. In: FAURE, J.M. und A.D. MILLS (eds.): Proc. 3rd Europ. Symp. on Poultry Welfare. Tours, 243 - 248
- DREBING, E. (1992): Die Struktur der Putenwirtschaft in Deutschland - gestern, heute, morgen. *DGS* **44**: 7 - 11
- DRUGOCIU, G., L. RUNCEANU, R. NICORICI, V. HRITCU, S. PASCAL (1977): Nervous typology of cows as a determining factor of sexual and productive behaviour. *Anim. Breed. Abstr.* **45**: 1262 -
- DUFF, S.R., P.M. HOCKING (1986): Chronic orthopaedic disease in adult male broiler breeding fowls. *Res. Vet. Sci.* **41**: 340-348
- DUFF, S.R., M. LYNCH (1988): Antitrochanteric and acetabular lesions in adult male breeding turkey. *Av. Pathol.* **17**: 121 - 137

- DUFF, S.R.I., P.M. HOCKING und R.K. FIELD (1987): The gross morphology of skeletal disease in adult male breeding turkeys. *Avian Path.* **16**: 635 - 651
- DUFF, S.R.I., P.M. HOCKING, C.J. RANDALL, G. MACKENZIE (1989): Head swelling of traumatic aetiology in broiler breeder fowl. *Vet. Rec.* **125**: 133-134
- DUNCAN, I.J.H., P.M. HOCKING, E. SEAWRIGHT (1990): Sexual behaviour and fertility in broiler breeder domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **26**: 201-213
- DUNNINGTON, E.A., P.B. SIEGEL (1983): Mating frequency in male chickens - long term selection. *Theor. Appl. Genet.* **64**: 317 - 323
- DUNNINGTON, E.A., P.B. SIEGEL (1985): Long term selection for 8-week body weight in chickens. *Theor. Appl. Genet.* **71**: 305 - 313
- DUNNINGTON, E.A., SIEGEL, P.B. (1996) Long-term divergent selection for eight-week body weight in White Plymouth Rock chickens. *Poult. Sci.* **75**: 1168 - 1179
- DUNNINGTON, E.A., P.B. SIEGEL, J.A. CHERRY (1984): Delayed sexual maturity as a correlated response to selection for 56-day body weight in White Plymouth Rock pullets. *Arch. Geflügelkd.* **48**: 111 - 113
- DUNNINGTON, E.A., P.B. SIEGEL, J.A. CHERRY (1987): Growth-associated traits in parental and F1 populations of chickens under different feeding programs. 3. Eating behavior and body temperatures. *Poult. Sci.* **66**: 23 - 31
- DUNNINGTON, E.A., P.B. SIEGEL, N.B. ANTHONY (1990): Reproductive fitness in selected lines of chickens and their crosses. *J. Hered.* **81**: 217 - 218
- DÜFFELSIEK, U. (1992): Label Rouge - ein französisches Markenhähnchen. *DGS* **44**: 371 - 372
- DVG (1997): Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20.-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 246 p.
- EDWARDS, H.M. Jr. (1984): Studies on the etiology of tibial dyschondroplasia in chickens. *J. Nutr.* **114**: 964 - 969
- EHLHARDT, D.A., J.D. v.d. KLIS, E.W. RUESINK und H.J. BLOKHUIS (1997): Stress from hunger in broiler parentstock. In: KOENE, P. und H.J. BLOKHUIS (eds.): *Proc. 5th Eur. Symp. Poult. Welfare*, Wageningen, 115 - 116
- EICKER, S.W., Y.T. GRÖHN, J.A. HERTL (1996): The associations between cumulative milk yield, days open, and days to first breeding in New York Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **79**: 235 - 241
- EISSEN, J. (2000): Breeding for feed intake capacity in pigs. PhD thesis, Univ. Wageningen
- EL BOUSHY, A.R. (1974): Skeletal problems in commercial broilers - a literature-review. *World's Poult. Sci. J.* **30**: 183 - 192
- EHRMAN, L., P.A. PARSONS (1976): *The genetics of behavior*. Sinauer, Sunderland (MA)
- EKSTRAND, C. (1993): Effects of stocking density on the health, behaviour and productivity of broilers. A literature review. *Rapport -Institutionen-for-Husdjurshygien,-Sveriges-Lantbruksuniversitet*. 1993, No. 32, 46 pp.

- EKSTRAND, C., B. ALGERS (1997): Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish turkey poults. *Acta Vet. Scand.* **38**: 167 - 174
- ELFADIL, A.A., J.-P. VAILLANCOURT, A.H. MEEK (1996): Impact of stocking density, breed and feathering on the prevalence of abdominal skin scratches in broiler chickens. *Avian Dis.* **40**: 546 - 552
- ELLENDORFF, F. (1993): Was tun mit den 'männlichen Legern'? *DGS* **45** (25): 10 - 12
- ELLENDORFF, F. (2002): Interdisziplinäre Bewertung unterschiedlich intensiver Produktionssysteme von Masthähnchen - Ökohähnchen belasten die Umwelt stärker. *DGS-Mag.* (31): 11 - 22
- ELLERBROCK, S. (2000): Beurteilung verschiedener Besatzdichten in der intensiven Putenmast unter besonderer Berücksichtigung ethologischer und gesundheitlicher Aspekte. Diss. vet.med., Tierärztl. Hochschule Hannover
- ELY, D, NESTOR, K E, BACON, W L, PATTERSON, R A, SMITH, D, ANDERSON, J W, NOBLER, D O (1998): The effect of divergent selection for total plasma phosphorus in Japanese quail on fearfulness and selected blood and heart parameters. *Poult. Sci.* **77**: 8 - 16
- EMANUELSON, U. und H. FUNKE (1991): Effect of milk yield on relationships between bulk milk somatic cell count and prevalence of mastitis. *J. Dairy Sci.* **74**: 2479 - 2483
- EMMERSON, DA., N.B. ANTHONY, K.E. NESTOR und Y.M. SAIF (1991): Genetic association of selection for increased leg muscle and increased shank diameter with body composition and walking ability. *Poult. Sci.* **70**: 739 - 745
- ENEVOLDSEN, C., Y.T. GRÖHN und I. THYSEN (1991): Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows - associations with season, cow characteristics, disease, and production. *J. Dairy Sci.* **74**: 1299 - 1309
- ENEVOLDSEN, C., Y.T. GRÖHN und I. THYSEN (1991): Sole ulcers in dairy cattle - associations with season, cow characteristics, disease, and production. *J. Dairy Sci.* **74**: 1284 - 1298
- ENGELHARD, T. (1993): Machen hohe Milchleistungen unsere Kühe krank? *Dlz* (9): 90 - 94
- ERB, N.H. (1987): Interrelationship among production and clinical disease in dairy cattle - a review. *Can. Vet. J.* **28**: 326 - 329
- ERHARD, H W, MENDEL, M, CHRISTIANSEN, S B (1999): Individual differences in tonic immobility may reflect behavioural strategies. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **64**: 31 - 46
- ERNST, E. (1983): Beziehungen zwischen Milchleistung, Gesundheitszustand sowie Fruchtbarkeit und modernen Haltungssystemen bei Milchkühen. *tierärztl. prax.* **11**: 318 - 322
- ERP-VAN DER KOOIJ, E. VAN, A.H. KUIJPERS, J.W. SCHRAMA, E.D. EKKEL, M.J.M. TIELEN (2000): Individual behavioural characteristics in pigs and their impact on production. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **66**: 171 - 185
- ESTEVEZ, I., NEWBERRY, R.C., ARIAS DE REYNA, L. (1997): Broiler chickens: a tolerant social system?. *Etologia* **5**, 19-29
- EVANS, M. (1975): Leg problems in broilers. *Poult. Int.* **14**: 56 - 60

- FABREGA, E, DIESTRE, A, FONT, J, CARRION, D, VELARDE, A, RUIZ DE LA TORRE, J L, MANTECA, X (2004): Differences in open field behavior between heterozygous and homozygous negative gilts for the RYR(1) gene. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **7**: 83 - 93
- FALKENBERG, H, RITTER, E, HAMMER, H (1991): Bewertung des genetischen Einflusses bei Sperma, Verhaltens und Hodenmerkmalen von Jungebern sowie deren Beziehungen zu Mast und Schlachtleistungen. *Arch. Tierz.* **34**: 303 - 311
- FÄLT, B. (1978): Differences in aggressiveness between brooded and non-brooded domestic chicks. *Appl. Anim. Ethol.* **4**: 211 - 221
- FAURE, J.M. (1980): To adapt the environment to the bird or the bird to the environment? In: MOSS, R. (ed.): *The laying hen and its environment.* (Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci., 8) The Hague, Boston, London: M. Nijhoff, 19 - 42
- FAURE, J.M. (1981a): Behavioural measures for selection. In: SORENSEN, L.Y. (ed.): *Proc. 1st Eur. Symp. Poult. Welfare*, Kopenhagen, 37 - 41
- FAURE, J.M. (1981b): Bidirectional selection for open-field activity in young chicks. *Behavior Genetics* **11**: 135 - 144
- FAURE, J M, JONES, R B (1975): Etude genetique de l'activite precoce en open field du feune poussin. *Ann. Gen. Sel. Evol.* **7**: 123 - 132
- FAURE, J.M. und R.B. JONES (1982a): Effects of sex, strain and type of perch on perching behaviour in the domestic fowl. *Appl. Anim. Ethol.* **8**: 281 - 293
- FAURE, J.M. und R.B. JONES (1982b): Effects of age, access and time of day on perching behaviour in the domestic fowl. *Appl. Anim. Ethol.* **8**: 357 - 364
- FAURE, J M, JONES, R B (2004): Genetic influences on resource use, fear and sociality. In: Perry, G C (ed.): *Welfare of the laying hen Papers from the 27th Poult. Sci. Symposium of the World' s Poult. Sci. Association UK Branch*, Bristol, UK, July 2003, 99 - 108
- FAURE, J M, MILLS, A D (1991): Behavioural genetics and domestication. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **30**: 180 - 181
- FAURE, J M, MILLS, A D (1998): Improving the adaptability of animals by selection. In: GRANDIN, T. (ed.): *Genetics and the behavior of domestic animals.* Academic Press, London, 235 - 264
- FAURE, J M, MILLS, A, LAUNAY, F, FRANCOIS, N, WILLIAMS, J, GUEMENE, D, REMIGNON, H (1996): Selection pour le comportement: lexample de la caille. *Comptes Rendus de l' Academie d' Agriculture de France* **82**: 61 - 70
- FAURE, J M, BESSEI, W, JONES, R B (2003): Direct selection for improvement of animal well being. In: MUIR, W M, AGGREY, S E (eds.): *Poultry genetics, breeding and biotechnology.* Wallingford, UK: CABI Publ., 221 - 245
- FAURE, J M, VAL LAILLET, D, GUY, G, BERNADET, M D, GUEMENE, D (2003): Fear and stress reactions in two species of duck and their hybrid. *Hormones and Behavior* **43**: 568 - 572
- FAWC (1992): Report on the welfare of broiler chickens. Farm Animal Welfare Council (FAWC), London
- FAWC (1995): Report on the welfare of turkeys. Farm Animal Welfare Council (FAWC), London

- FAWC (1998): Report on the welfare of broiler breeders. Farm Animal Welfare Council (FAWC), London
- FAWC (2004): Report on the welfare implications of animal breeding and breeding technologies in commercial agriculture. Farm Animal Welfare Council (FAWC), London
- FEHER, G., S. FAZEKAS, G. POKA, A. TELKI und F. LUDROVSZKY (1987): Die Qualität des Muskelgewebes und das Verhältnis der fleischwirtschaftlich wertvollen Körperteile des Geflügels. *Schw. Arch. Tierheilk.* **129**: 537 - 544
- FELDE, A von (1996): Genetische Analyse der Futteraufnahme - Informationen von Jungebern aus Gruppenprüfung mit automatischen Fütterungsanlagen. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian Albrechts Universität zu Kiel (90): 153 pp.
- FELDE, A. V., ROEHE, R., LOOFT, H., KALM, E. (1996): Genetic association between feed intake and feed intake behaviour at different stages of growth of group-housed boars. *Livest. Prod. Sci.* **47**, 11-22
- FERKET, P. (1995): Flushing syndrome in commercial turkeys during the grow-out stage. *Turkeys* (1): 10
- FERKET, P.R. und J.L. SELL (1989a): Effect of severity of early protein restriction on large turkey toms. 1. Performance characteristics and leg weakness. *Poult. Sci.* **68**: 676 - 686
- FERKET, P.R. und J.L. SELL (1989b): Effect of severity of early protein restriction on large turkey toms. 2. Carcass characteristics. *Poult. Sci.* **68**: 687 - 697
- FERRANTE, V, VERGA, M, MANGIAGALLI, M G, CARENZI, C (2001): Behavioural reactions, semen quality and testosterone levels in cocks: genetic implications. *Anim. Welfare* **10**: 269 - 279
- FEWSON, D., A. RATHFELDER und E. MÜLLER (1993): Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Muskelmorphologie, Fleischanteil, Fleischbeschaffenheit und Stressresistenz bei verschiedenen Schweineherkünften. 1. Mitt.: Bedeutung der Morphologie des M. longissimus dorsi. *Züchtungskunde* **65**: 284 - 296
- FIEDLER, H.-H. (1976): Die Tötung aussortierter Eintagshähnchen - eine Literaturstudie unter tierschützerischem Aspekt. *Arch. Geflügelkd.* **40**: 56 - 60
- FIEDLER, I., K. ENDER, M. WICKE und G. v. LENGERKEN (1993): Zusammenhänge zwischen der Mikrostruktur des Muskelgewebes bei Schweinen der Landrasse und ihrer Stressempfindlichkeit (Halothanreaktion): *Arch. Tierz.* **36**: 525 - 538
- FINK-KESSLER, A. (2000): Mastgeflügelfleisch Hähnchen und Puten - eine Untersuchung im Auftrag der Verbraucher-Zentralen. Büro für Agrar- und Regionalentwicklung, Kassel, 104 p.
- FINKE, K., F. SCHMITTEN und F. MUJICA (1984): Einfluß von Rasse und Haltungsform auf die Reproduktionsleistung und Nutzungsdauer von Zuchtsauen. *Züchtungskunde* **56**: 36 - 47
- FISCHER, K, WAHNER, M, GELFERT, E (2003): 30 years synchronisation of ovulation in sows - is a hidden change of gene frequency for estrus behaviour possible? *Biotechnology in Animal Husbandry* **19**: 237 - 244

- FISHER, A.D., MORRIS, C.A., MATTHEWS, L.R., PITCHFORD, W.S., BOTTEMA, C.D.K. (2001): Handling and stress response traits in cattle: identification of putative genetic markers. In: Garner, J.P., Mench, J.A., Heekin, S.P. (Eds.), Proceedings of the 35th International Congress of the ISAE. Center for Animal Welfare, UC Davis, 100
- FLACHOWSKY, G., P. LEBZIEN, U. MEYER (2002): Vorteile und Grenzen hoher Milchleistungen aus Sicht der Tierernährung. Züchtungskunde **74**: 85 - 103
- FLEMING, R.H., C.C. WHITEHEAD, D. ALVEY, N.G. GREGORY und L.J. WILKINS (1994): Bone structure and breaking strength in laying hens housed in different husbandry systems. Br. Poult. Sci. **35**: 651 - 662
- FLINT, J. (2003): Analysis of quantitative trait loci that influence animal behavior. J. Neurobiol. **54**, 46 - 77
- FLOCK, D.K. (1995): Erfahrungen aus 30 Jahren Zucht auf Gesundheit bei Legehennen. Züchtungskunde **67**: 415 - 422
- FLOCK, D.K. (1998): Designing the layer for the future. World Poult. **14** (6): 36 - 38
- FLOCK, D.K. (1998): Die deutsche Geflügelproduktion von 1948 bis 1998. DGS-Mag. (49): 16 - 21
- FLOCK, D.K., HEIL, G. (2002): Eine Langzeitanalyse der Leistungsentwicklung weißer und brauner Legehybriden anhand von Ergebnissen der amtlichen deutschen Legeleistungsprüfungen von 1974/75 bis 1997/99. Arch. Geflügelkd. **66**:1-20
- FLOCK, D.K. und G. SEEMANN (1993): Grenzen der Leistungssteigerung in der Broilerzucht. Arch. Geflügelkd. **57**: 107 - 112
- FLOCK, K.D. (1995): Neue Akzente für die Legehennenzucht - rückläufige Leistungssteigerungen zwingen zum Überdenken der Zuchtziele. Arch. Tierz. **38**: 479 - 488
- FÖLSCH, D.W. (1977): Die Legeleistung - kein zuverlässiger Indikator für den Gesundheitszustand bei Hennen mit äußeren Verletzungen. tierärztl. prax. **5**: 69 – 73
- FONTANA, E.A., W.D. WEAVER, B.A. WATKINS, D.M. DENBOW (1992): Effect of early feed restriction on growth, feed conversion, and mortality in broiler chickens. Poult. Sci. **71**: 1296 - 1305
- FORDYCE, G. E., M. E. GODDARD (1984): Maternal influence on the temperament of *Bos indicus*-cross cows. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. **15**: 345 -
- FORDYCE, G., M.E. GODDARD, R. TYLER, G. WILLIAMS, M.A. TOLEMAN (1985): Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. Aust. J. Exp. Agr. **25**: 283 - 288
- FORDYCE, G., R.M. DODT und J.R. WYTHES (1988): Cattle temperaments in Northern Queensland. I. Factors affecting temperament. Aust. J. Exper. Agric. **28**: 683-687
- FRACKENPOHL, U. (2002): Deutsche Putenmast - wohin geht die Reise? DGS intern Spezial, Woche 34, 15 - 17
- FRANCOIS, N., MILLS, A.D., FAURE, J.M. (1997): Inter-individual distances in Japanese quail *Coturnix japonica* selected for high or low levels of sociability. In: Koene, P., Blokhuis, H.J. (Eds.), Proc. 5th European Symposium on Poultry Welfare. World's Poultry Science Association, Wageningen, 159-160

- FRANCOIS, N., MILLS, A.D., FAURE, J.M. (1998): Place preferences of Japanese quail given a permanent choice between a social or a non-social but enriched situation. *Behav. Processes* **43**: 163 - 170
- FRANCOIS, N., MILLS, A.D., FAURE, J.M. (1999): Inter-individual distances during open-field tests in Japanese quail (*Coturnix japonica*) selected for high or low levels of social reinstatement behaviour. *Behav. Processes* **47**, 73-80
- FRANK, R.K., J.A. NEWMAN, S.L. NOLL, G.R. RUTH (1990): The incidence of perirenal hemorrhage syndrome in six flocks of market turkey toms. *Avian Dis.* **34**: 824 - 832
- FREDEEN, H.T. (1984): Selection limits: have they been reached with pigs? *Can. J. Anim. Sci.* **64**, 223-234
- FREEMAN, A.E., G.L. LINDBERG (1993): Challenges to dairy cattle management - genetic considerations. *J. Dairy Sci.* **76**: 3143 - 3159
- FRENCH, J.M., G.F. MOORE, G.C. PERRY und S.E. LONG (1989): Behavioural predictors of oestrus in domestic cattle. *Anim. Behav.* **38**: 913 - 919
- FRERKING, H., G. MATSCHULLAT, E. MÜLLER, D. ITRES (1996): Tödliche Magengeschwüre - ständige Zunahme bei Schwein und Kalb. *Tierärztl. Umschau* (8): 465 - 470
- FREYER, G., J. HERNANDEZ-SANCHEZ, B.G. CASSELL (2005): A note on inbreeding in dairy cattle breeding. *Arch. Tierz.* **48**: 130 - 137
- FRIES, R. (1990): Auftreten makroskopischer Abweichungen in der Geflügelfleischuntersuchung und ihre Beurteilung. *Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw.* **42**: 63 - 66
- FRIES, R. (1992): Durch Haltungsfaktoren bedingte morphologische Abweichungen beim Geflügelfleisch (Broiler). *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **99**: 335 - 338
- FRIES, R. (1993): Schlachtkörperbeanstandungen beim Broiler - Ursachen, Reduzierungsmöglichkeiten und Entwicklungstendenzen. *Arch. Geflügelkd.* **57**: 198 - 201
- FRIES, R. (1994): Fleischhygienestatistik als Spiegel der Tiergesundheit. *Tierärztl. Umschau* **49**: 642 - 647
- FRIES, R. (1998): Schlachtkörperbefunde bei Puten – Ergebnisse und rechtliche Würdigung. *Mitt. BAFF Kulmbach* **37** (139): 66 - 72
- FRIES, R. und A. KOBE (1992): Herdenbezogene Befunderhebungen im Geflügelschlachtbetrieb (Broiler). *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **99**: 500 - 504
- FRIES, R. und A. KOBE (1993): Ratification of broiler carcass condemnations in poultry meat inspection. *Br. Poult. Sci.* **34**: 105 - 109
- FRIES, R., E. MÜLLER-HOHE und D. NEUMANN-FUHRMANN (1990): Feldversuche zur Überwachung der Geflügelfleischgewinnung. I. Mitt.: Schriftumsübersicht. *Arch. Geflügelkd.* **52**:
- FRIES, R., E. MÜLLER-HOHE und D. NEUMANN-FUHRMANN (1991): Feldversuche zur Überwachung der Geflügelfleischgewinnung. III. Mitt.: Elemente einer modifizierten post-mortem Überwachung beim Geflügelfleisch am Beispiel der Jungmasthühner. *Arch. Geflügelkd.* **55**: 90 - 93

- FRIES, R., V. BERGMANN, K. FEHLHABER (2001): Lehrbuch der Geflügelfleisch-untersuchung. Schlütersche, Hannover, 240 p.
- FRIS JENSEN, J. (1982): Quality of poultry meat - an issue of growing importance. World's Poult. Sci. J. **38**: 105 - 113
- FRIS JENSEN, J. (1984): Slaughter quality, chemical composition and organoleptic quality of meat of '1983-chicken' compared with '1953-chickens'. XVII World's Poult. Cong., Helsinki, 665 - 667
- FUERST WATTL, B, APPLEBY, M C, SOLKNER, J, OLDHAM, J D (1997): Grazing behaviour of dairy cattle in relation to genetic selection for milk production. Bodenkultur **48**: 199 - 209
- FÜLLGRAF, W. (1983): Untersuchungen über Art und Umfang fleischhygienischer Beanstandungen von Jungmasthühnern bei der Schlachtung unter Berücksichtigung der Verluste während der Mastaufzucht und des Transportes. Tierärztl. Hochschule, Hannover, Diss. vet.-med.
- FULLER, J.L., W.R. THOMPSON (1960): Behavior genetics. Wiley, New York
- FULLER, J.L., W.R. THOMPSON (1978): Foundations of behavior genetics. Mosby, St. Louis (MO)
- FÜRL, M., E. SCHMIDT, L. JÄTZEL, M.N. DABBAGH, K. SCHWARZER (1996): Zum Vorkommen der Dislocatio abomasi in Ostdeutschland. Tierärztl. Umschau **51**: 211 - 215
- F.V.E. (1999): Breeding and animal welfare - resolution. Federation of veterinarians in Europe (FVE).
- GALL, C. (1972): Biologische Grenzen der Milchleistung. Tierärztl. Umsch. **27**: 210 - 215
- GALLUP, G.G. Jr. (1974): Genetic influence on tonic immobility in chickens. Anim. Learning Behav. **2**: 145 - 147
- GAMBORG, C., P. SANDOE (2005): Sustainability in farm animal breeding. Livest. Prod. Sci. **92**: 221 - 231
- GAULY, M, MATHIAK, H, HOFFMANN, K, KRAUS, M, ERHARDT, G (2001): Estimating genetic variability in temperamental traits in German Angus and Simmental cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. **74**: 109 - 119
- GAULY, M, MATHIAK, H, ERHARDT, G (2002): Genetic background of behavioural and plasma cortisol response to repeated short term separation and tethering of beef calves. J. Anim. Breed. Genet. **119**: 379 - 384
- GAZDZINSKA, P. (1997): Leg problems in turkey poults. Poult. Int. (Aug.): 26
- GELDERMANN, H. (1996): Analyse von Genwirkungen auf Leistungsmerkmale. Dtsch. Tierärztl. Wschr. **103**: 373 - 383
- GELDERMANN, H. (2004): Tierbiotechnologie. UTB, Ulmer, Stuttgart, 512 S.
- GENERMONT, J (2003): Aspects genetiques de la domestication. Bulletin de la Societe Zoologique de France **128**: 263 - 274
- GENTLE, M.J. (1992): Pain in birds. Anim. Welfare **1**: 235-247

- GERKEN, M. (1983): Untersuchungen zur genetischen Fundierung und Beeinflussbarkeit von Verhaltensmerkmalen des Geflügels, durchgeführt in einem Selektionsexperiment auf Staubbadeverhalten bei der Japanischen Wachtel (*Coturnix coturnix japonica*): Diss. agr., Univ. Bonn
- GERKEN, M. (1991): Antagonistische Beziehungen zwischen Verhaltens- und Leistungsmerkmalen des Geflügels. (Arb. Inst. Tierzuchtwiss., 94), Habil.-schr. agr., Univ. Bonn
- GERKEN, M. (1997): Zusammenhänge zwischen der Selektion auf Leistungsmerkmale und Tierschutzproblemen bei Geflügel. In: Tierschutz und Tierzucht (Tagung 20.-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 116 - 126
- GERKEN, M, JAENECKE, D (1997): Differences in productive and behavioural traits between meat type and egg type hybrids. Proc. 5th Eur. Symp. Poultry Welfare, Wageningen Univ., 121 - 122
- GERKEN, M., H. NEUF (2001): Modelle zur Bewertung ethischer Fragen bei der Zucht von Nutztieren. Tagung Tierschutz und Ethik, Jagd, Fischerei, Tierhaltung, Nürtingen, 15.-16. Februar 2001, DVG, Gießen, 9 - 16
- GERKEN, M, PETERSEN, J (1987): Bidirectional selection for dustbathing activity in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Br. Poult. Sci. **28**: 23 - 37
- GERKEN, M, PETERSEN, J (1992a): Direct and correlated responses to bidirectional selected for dustbathing activity in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Behav. Genet. **22**: 601 - 612
- GERKEN, M, PETERSEN, J (1992b): Heritabilities for behavioral and production traits in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) bidirectionally selected for dustbathing activity. Poult. Sci. **71**: 779 - 788
- GERKEN, M, BAMBERG, H., PETERSEN, J (1988): Studies of the relationship between fear-related responses and production traits in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) bidirectionally selected for dustbathing activity. Poult. Sci. **67**: 1363 - 1371
- GERKEN, M, JAENECKE, D, KREUZER, M, MARTIN, D G (2003): Growth, behaviour and carcass characteristics of egg type cockerels compared to male broilers. World' s Poult. Sci. J. **59**: 46 - 49
- GERRITS, A.R. und D.J. DIJK (1990): Kill day-olds humanely. Poult. Misset (Jun/Jul): 35
- GIESECKE, D. (1990): Metabolische Leistungsgrenzen bei Milchkühen. In: Energie- und Fettstoffwechsel der Milchkuh. Symp. HU Berlin (23./24.10.90), 3 - 17
- GIESECKE, D. (1991): Metabolische Leistungsgrenzen bei Kühen. Mh. Vet.-Med. **46**: 531ff.
- GLODEK, P. (1986): Fruchtbarkeitsstörungen als Abgangsursache bei Ebern. Tierzüchter **38**: 17 - 19
- GLODEK, P. (1996): Die Wahl der Vaterlinie bestimmt die Qualität der Endprodukte in der Schweinezucht. Züchtungskunde **68**: 483 - 492
- GLODEK, P. (1997): Empfehlungen zur Berücksichtigung wichtiger Tierschutzforderungen in der Tierzüchtung. Züchtungskunde **69**: 76 - 78
- GLODEK, P. (2001): Berücksichtigung des Tierschutzes bei der Züchtung landwirtschaftlicher Nutztiere. Züchtungskunde **73**: 163 - 181

- GOLDBERG, J (2003): Domestication et comportement. Bulletin de la Societe Zoologique de France **128**: 275 - 281
- GOLDHORN, W. (1997): Tierproduktion in der Sackgasse? In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 10 - 16
- GONDER, E. und H.J. BARNES (1987): Focal ulcerative dermatitis (breast buttons) in marketed turkeys. Avian Dis. **31**: 52 - 58
- GONDER, E. und H.J. BARNES (1989): The effect of pressure on turkey breast skin. Avian Dis. **33**: 714 - 718
- GONYOU, H.W. (2000): Behavioural principles of animal handling and transport. In: T. GRANDIN (ed.): Livestock handling and transport. 2. Aufl., CAB Int., Wallingford
- GORDON, S.H. (1992): The effect of broiler stocking density on bird welfare and performance. Br. Poult. Sci. **5**: 1120 - 1121
- GORDON, S.H., TUCKER, S.A. (1993): Broiler walking behaviour. In: Savory, C.J., Hugues, B.O. (Eds.), 4th European Symposium on Poultry Welfare, Universities Federation for Animal Welfare, 291
- GOTTENSTRÄTER (2004): Rentabilität ostdeutscher Milchviehbetriebe. Milchpraxis **42**: 92 - 95
- GÖTZ, M., M. SIEBENHAAR und H.-U. HUBER (1994): Nutzung des Auslaufs durch Masttruten. Projekt des Schweizer Tierschutz, Basel, 20 p.
- GRÄFE, A., V. BERGMANN, H. SEIFERT (1990): Untersuchungen zur Pathomorphologie und Pathogenese des akuten Herz-Kreislauf-Versagens beim Schwein. 2. Mitt.. Arch. Exp. Vet.-Med. **44**: 513ff.
- GRANDIN, T (1992): Effect of genetics on handling and CO2 stunning of pigs. Meat Focus International **1** (3): 124 - 125
- GRANDIN, T (1994): Solving livestock problems. Vet. Med. **89**: 989 - 998
- GRANDIN, T. (ed.) (1998): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 356 pp.
- GRANDIN, T., M.J. DEESING (1998a): Behavioural genetics and animal science. In: GRANDIN, T. (ed.): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 1 - 30
- GRANDIN, T., M.J. DEESING (1998b): Behavioural genetics and animal welfare. In: GRANDIN, T. (ed.): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 319 - 346
- GRANDIN, T., M.J. DEESING (1998c): Genetics and behaviour during handling, restraint, and herding. In: GRANDIN, T. (ed.): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 113 - 144
- GRANDINSON, K., LUND, M.S., RYDHMER, L., STRANDBERG, E. (2002): Genetic parameters for the piglet mortality traits crushing, stillbirth and total mortality, and their relation to birth weight. Acta Agric. Scand. A **52**, 167-173

- GRANDINSON, K (2003): Genetic aspects of maternal ability in sows. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Agraria*. 2003, 390, Thesis, 76 pp.
- GRANDINSON, K (2005): Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livest. Prod. Sci.* **93**: 43 - 50
- GRANDINSON, K, RYDHMER, L, STRANDBERG, E, THODBERG, K (2003): Genetic analysis of on farm tests of maternal behaviour in sows. *Livest. Prod. Sci.* **83**: 141 - 151
- GRASHORN, M. (1987a): Hohes Leistungsniveau auf Kosten der Widerstandsfähigkeit. *DGS* **39**: 714 - 718
- GRASHORN, M. (1987b): Untersuchungen zur Frage der Abgänge in Broilerherden. *Arch. Geflügelkd.* **51**: 220 - 233
- GRASHORN, M. (1991): Untersuchungen zur Ätiologie und Pathogenese des plötzlichen Herztods bei Masthühnern. (Hohenheim. Arb.), Ulmer, Stuttgart (zgl. Habil.-schr. agr. Univ. Hohenheim)
- GRASHORN, M. (1999): Ascites - eine Frage des Managements. *DGS-Mag.* (5): 20 - 25
- GRASHORN, M. (2000): Masthähnchenaufzucht - bessere Fleischqualität, aber Mehrkosten bei extensiver Haltung. *DGS-Mag.* (22): 27 - 32
- GRASHORN, M., W. BESSEI (1995): Wachstum und Ausschlachtungsergebnisse verschiedener Puten-Linien. *Ber. Kartzfehn*, Nr. 57
- GRASHORN, M., W. BESSEI (2004): Vergleich der schweren Putenherkünfte BUT Big 6 und Hybrid Euro FP im Hinblick auf Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität. *Arch. Geflügelkd.* **68**: 2 - 7
- GRASHORN, M., D.K. FLOCK (1987): Genetisch-statistische Untersuchungen des Befiederungszustandes an weißen (LSL) und braunen (LB) Legehybriden. *Lohmann-Inf.* (Nov./Dez.):
- GRAVES, H.B., P.B. SIEGEL (1969): Bidirectional selection for response of *Gallus gallus* chicks to an imprinting situation. *Anim. Behav.* **17**: 683 - 691
- GREEF, K H DE, KANIS, E, BELT, H VAN DEN, GROEN, A F, SCHAKEL, J (2002): Breeding for improved welfare of pigs, a conceptual framework. *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Montpellier, France, August, 2002 Session 14. Montpellier, France: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA): 1 - 4
- GREENE, J. A., R. M. MC CRACKEN und R. T. EVANS (1985): A contact dermatitis of broilers - clinical and pathological findings. *Avian Pathol.* **14**: 23 - 38
- GREENLESS, K.J., P. EYRE, J.C. LEE, C.T. LARSEN (1989): Effect of age and growth rate on myocardial irritability in broiler chickens. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **190**, 282-285
- GREGOR, G. und T. HARDGE (1995): Zum Einfluß von Ryanodin-Rezeptor-Genvarianten auf Spermaqualitätsmerkmale bei KB-Ebern. *Arch. Tierz.* **38**: 527 - 538
- GREGORY, N.G. (1994): Pathology and handling of poultry at the slaughterhouse. *World's Poult. Sci. J.* **50**: 66 - 67

- GREGORY, N.G. und L.J. WILKINS (1989): Broken bones in domestic fowl: handling and processing damage in end-of-lay battery hens. *Br. Poult. Sci.* **30**: 555 – 562
- GRIGOR, P.N., B.O. HUGHES, M.J. GENTLE (1995): An experimental investigation of the costs and benefits of beak trimming in turkeys. *Vet. Rec.* **136**: 257 - 265
- GRIGNARD, L. (2001): Variabilite genetique des comportements sociaux chez les bovines domestiques (*Bos taurus* L.). PhD thesis, Rennes I University, 147 pp.
- GRÖHN, Y.T., J.A. HERTL, J.L. HARMAN (1994): Effect of early lactation milk yield on reproductive disorders in dairy cows. *Am. J. Vet. Res.* **55**: 152 - 158
- GROSS, W.B., P.B. SIEGEL (1985): Selective breeding of chickens for corticosterone response to social stress. *Poult. Sci.* **64**: 2230 - 2233
- GROSS, W.B., E.A. DUNNINGTON, P.B. SIEGEL (1984): Environmental effects of well-being of chickens from lines selected for responses to social stress. *Arch. Geflügelkd.* **48**: 3 - 7
- GROSSE BEILAGE, E. und W. BOLLWAHN (1990): Wie gesund sind unsere Mastschweine? *Schweinezucht u. Schweinemast* **38**: 260 - 263
- GRUNERT, E. (1978): Einfluß erhöhter Leistungen auf die Ovarfunktionen des Rindes. *Fortschr. Vet.-Med.* **28**: 123 - 126
- GRUNERT, E. (1993): Der Einfluß der Hochleistung auf Gesundheit und Fruchtbarkeit des Rindes. *Mh. Vet.-Med.* **48**: 239 - 245
- GRUNERT, E., H.A. POGGEL (1973): Beziehungen zwischen Ovarialzysten und Milchleistung beim Rind. *Zuchthygiene* **8**: 55 - 62
- GRIFFITHS, G.L. und M.E. NAIRN (1984): Carcase downgrading of broiler chickens. *Brit. Poult. Sci.* **25**: 441 - 446
- GUHL, A.M., J.V. CRAIG, C.D. MUELLER (1960): Selective breeding for aggressiveness in chickens. *Poult. Sci.* **39**: 970 - 980
- GUL'MUKHAMMAD, N. (1993): (The connection between behaviour of cows and their productivity): *Zootekhnika* (11): 20 - 21
- GUÉMENE, D, KANSAKU, N, ZADWORNÝ, D. (2001): L'expression du comportement d'incubation chez la dinde et sa maîtrise en élevage. *INRA Productions Animales* **14**: 147 - 160
- GÜNTHER, R. (1997): Makroskopische, histologische und histometrische Untersuchungen zum Skelettwachstum der Hintergliedmaßen von Hühnern einer Legelinie sowie Vergleich mit einer Mastlinie. Dissertation, Berlin
- GÜNTHER, R., R. KOHLERT, D. GRUPE und K. WIEBELITZ (1988): Akutes Kreislaufversagen bei Broilern. *Mh. Vet.-Med.* **43**: 683f
- GURA, S. (2007): Livestock genetics companies – concentration and proprietary strategies of an emerging power in the global food economy. Liga für Hirtenvölker und nachhaltige Viehwirtschaft, Ober-Ramstadt,
(http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/landwirtschaft/greenpeace_livestock_genetics_companies.pdf)

- GUSTAFSSON, M, JENSEN, P, JONGE, F H DE, SCHUURMAN, T (1999): Domestication effects on foraging strategies in pigs (*Sus scrofa*): *Appl. Anim. Behav. Sci.* **62**: 305 - 317
- GUSTAFSSON, M, JENSEN, P, JONGE, F H DE, ILLMANN, G, SPINKA, M (1999): Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **65**: 29 - 42
- GUY, J H, ROWLINSON, P, CHADWICK, J P, ELLIS, M (2002): Behaviour of two genotypes of growing finishing pig in three different housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **75**: 193 - 206
- GYLSTORFF, I. (1982): Skelettkrankheiten beim Mastgeflügel. *Wien. Tierärztl. Mschr.* **69**: 236 - 245
- HAER, L.C.M. de (1992): Relevance of eating pattern for selection of growing pigs. PhD thesis, Univ. Wageningen (NL)
- HAFEZ, H.M. (1995): Strukturwandel in der Wirtschaftsgeflügelproduktion und der tierärztlichen Tätigkeit. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **102**: 265 - 268
- HAFEZ, H.M. (1996): Übersicht über Probleme der haltungs- und zuchtbedingten Erkrankungen bei Mastputen. *Arch. Geflügelkd.* **60**: 249 - 256
- HAFEZ, H M (1997): Probleme der haltungs- und zuchtbedingten Erkrankungen bei Puten. *Arch. Geflügelkd.* **61**: 3 - 19
- HAFEZ, H M (1999): Gesundheitsstörungen bei Puten im Hinblick auf die tierschutzrelevanten und wirtschaftlichen Gesichtspunkte. *Arch. Geflügelkd.* **63**: 73 - 76
- HAHN, G. und J. BERK (1999): Schlachtkörperqualität schwerer Mastputen unter dem Einfluss modifizierter Haltungsformen. *Fleischwirtschaft* (9): 129 - 131
- HAHN, G., F. DEERBERG und K. LANGE (1995a): Mit Rassegeflügel Fleisch erzeugen? Mastleistung und Fleischqualität von Masthähnen verschiedener Rassen. 1. Rassegeflügelleistungsprüfung, HLT Neu-Ulrichstein, 1 - 16
- HAHN, G., F. DEERBERG und K. LANGE (1995b): Mit Rassegeflügel Fleisch erzeugen - was leisten Zweinutzungsrasen? *DGS-Mag.* (22): 37 - 40
- HALE, E.B. (1969): Domestication and the evolution of behaviour. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), *The Behaviour of Domestic Animals*. Bailliere, Tindall and Cassell, London, 22 - 42.
- HALE, E.B., SCHLEIDT, W.M., SCHEIN, W.M. (1969): The behaviour of turkeys. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), *The Behaviour of Domestic Animals*. Bailliere, Tindall and Cassell, London, 555-592.
- HALEY, C.S., VISSCHER, P.M. (1998): Strategies to utilize marker–quantitative trait loci associations. *J. Dairy Sci.* **81**, 85–97
- HALL, A D, HILL, W G, BAMPTON, P R, WEBB, A J (1999a): Genetic and phenotypic parameter estimates for feeding pattern and performance test traits in pigs. *Anim. Sci.* **68**: 43 - 48
- HALL, A.D., HILL, W.G., BAMPTON, P.R., WEBB, A.J. (1999b): Predicted responses to selection from indices incorporating feeding pattern traits of pigs using electronic feeders. *Anim. Sci.* **68**: 407 - 412

- HANSEN, S.W. (1996): Selection for behavioural traits in farm mink. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **49**, 137-148
- HANSET, R. (1981): Selection problems when antagonistic effects exist between production characteristics and calving difficulties. *Livest. Prod. Sci.* **8**: 291 - 305
- HANSSON, A C, CRUMP, R E, GRASER, H U, SOKOLINSKI, R (2005): Relationships among temperament and production traits of pigs. Application of new genetic technologies to animal breeding Proceedings of the 16th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Noosa Lakes, Queensland, Australia, 25 - 28 September, 2005, 141 - 144
- HARLANDER MATAUSCHEK, A, BESSEI, W (2005): Feather eating and crop filling in laying hens. *Arch. Geflügelkd.* **69**: 241 - 244
- HARPER, J.A., P.E. BERNIER, D.H. HELFER, J.A. SCHMITZ (1975): Degenerative myopathy of the deep pectoral muscle of turkey. *J. Hered.* **66**: 362 - 366
- HARPER, J.A., P.E. BERNIER, L.L. THOMPSON-COWLEY (1981): Early expression of hereditary deep pectoral myopathy in turkeys due to forced wing exercise. *Poult. Sci.* **62**: 2303 - 2308
- HARTMANN, W. (1988): From Mendel to multi-national in poultry breeding. *Brit. Poult. Sci.* **29**: 3 - 26
- HARTMANN, W. (2000): Von Mendel zu Multinationalität in der Geflügelzüchtung. *Arch. Geflügelk.* **64**: 189 - 203
- HATTENHAUER, H., C. PLANERT und H. PINGEL (1980): Knochenbrüchigkeit bei Mastputen. 6th Eur. Poult. Conf., Hamburg, WPSA (German Branch), Vol. III, 1 - 8
- HAUSBERGER, M., A. RICARD (2002): Génétique et comportement chez le cheval. *INRA Prod. Anim.* **15**, 383-389
- HAVENSTEIN, G.B., V.D. TOELLE, K.E. NESTOR, W.L. BACON (1988a): Estimates of genetic parameters in turkeys. 1. Body weight and skeletal characteristics. *Poult. Sci.* **67**: 1378 - 1387
- HAVENSTEIN, G.B., V.D. TOELLE, K.E. NESTOR, W.L. BACON (1988b): Estimates of genetic parameters in turkeys. 2. . *Poult. Sci.* **67**: 1388 - 1399
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, S.E. SCHEIDELER und D.V. RIVES (1994a): Carcass composition and yield of 1957 vs 1991 broilers when fed 'typical' 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.* **73**: 1785 - 1794
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, S.E. SCHEIDELER und B.T. LARSON (1994b): Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed 'typical' 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.* **73**: 1785 - 1794
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, M.A. QUERESHI (2003a): Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.* **82**: 1509 - 1518
- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, M.A. QUERESHI (2003b): Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.* **82**: 1500 - 1508

- HAVENSTEIN, G.B., P.R. FERKET, J.L. GRIMES, M.A. QUERESHI, K.E. NESTOR (2007): Comparison of the performance of 1966 versus 2003 type turkeys when fed representative 1966 and 2003 turkey diets - growth rate, livability, and feed conversion. *Poult. Sci.* **86**: 232 - 240
- HAYE, V. und P.C.M. SIMONS (1978): Twisted legs in broilers. *Brit. Poult. Sci.* **19**: 549 – 557
- HEARNshaw, H., MORRIS, C.A. (1984): Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. *Aust. J. Agric. Resour.* **35**, 723-733
- HEIDER, G. und G. MONREAL (Hg.) (1992): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels - ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Jena und Stuttgart: Fischer, Bd. I: 845 p., Bd. II: 763 p.
- HEIL, G. und W. HARTMANN (1997): Amtliche Legeleistungsprüfung 1995/96 – zusammenfassende Auswertung. *DGS-Mag.* (36): 12 – 22
- HEIL G., SIMIANER H., DEMPfLE L. (1990): Genetic and phenotypic variation in prelaying behaviour of Leghorn hens kept in single cages. *Poult. Sci.* **69**: 1231-1235
- HEIM, G. (1990): Beinschwäche Syndrom bei Mastputen - Einfluss von verschiedenen Vitamin D-Metaboliten und von Vitamin C. Diss. vet.med., München
- HEIRD, J.C., M.J. DEESING (1998): Genetic effects on horse behavior. In: GRANDIN, T. (ed.): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 203 - 234
- HEMSWORTH, P.H., BARNETT, J.L., TREACY, D., MADGWICK, P. (1990): The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and subsequent reproductive performance of gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **25**: 85-95
- HERD, R.M., BISHOP, S.C. (2000): Genetic variation in residual feed intake and its association with other production traits in British hereford cattle. *Livest. Prod. Sci.* **63**, 111 - 119
- HERZOG, A. (1997): Qualzuchten - Definitionen, Beurteilung, Erbpathologie. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **104**: 71 - 74
- HERZOG, A (2004): Tierschutz - Qualzucht bei Nutztieren. *Dtsch. Tierärztebl.* **52**: 356 - 357
- HESTER, P.Y. (1994): The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poult. Sci.* **73**: 904 - 915
- HESTER, P.Y., R.G. ELKIN und P.M. KLINGENSMITH (1983): Effects of high intensity step-up and low intensity step-down lighting programs on the incidence of leg abnormalities in turkey toms. *Poult. Sci.* **62**: 887 - 896
- HESTER, P.Y., A.L. SUTTON, R.G. ELKIN und P.M. KLINGENSMITH (1985): The effect of lighting, dietary amino acids, and litter on the incidence of leg abnormalities and performance of turkey toms. *Poult. Sci.* **64**: 2062 - 2075
- HESTER, P.Y., A.L. SUTTON und R.G. ELKIN (1987): Effect of lighting intensity, litter source, and litter management on the incidence of leg abnormalities and performance of male turkeys. *Poult. Sci.* **66**: 666 - 675

- HESTER, P.Y., K.K. KRUEGER und M. JACKSON (1990): The effect of restrictive and compensatory growth on the incidence of leg abnormalities and performance of commercial male turkeys. *Poult. Sci.* **69**: 1731 - 1742
- HESTER, P.Y., W.M. MUIR, J.V. CRAIG, J.L. ALBRIGHT (1996a): Group selection and adaptation to multiple-hen cages - hematology and adrenal function. *Poult. Sci.* **75**: 1295 - 1307
- HESTER, P.Y., W.M. MUIR, J.V. CRAIG, J.L. ALBRIGHT (1996b): Group selection and adaptation to multiple-hen cages - production traits during heat and cold exposures. *Poult. Sci.* **75**: 1308 - 1314
- HEUSING, M., H. HAMANN und O. DISTL (2003): Abgangsursachen und ihr Einfluss auf die Lebensleistung bei Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein, Deutsche Landrasse und Pietrain. *Arch. Tierz.* **46**: 569 - 583
- HEYN, E., K. DAMME, C. SACHER, M. STAUDT, M. PLEDL, F. AHRENS, M. ERHARD (2006): Vergleichende Untersuchungen zum Verhalten der Elterntiere von Masthähnchen bei unterschiedlichem Fütterungsmanagement. *Akt. Arb. Artgemäße Tierhaltung 2006*, KTBL, Darmstadt, 183 - 190
- HIENDLER, S, THOMSEN, H, REINSCH, N, BENNEWITZ, J, LEYHE HORN, B, LOOFT, C, XU, N, MEDJUGORAC, I, RUSS, I, KUHN, C, BROCKMANN, G A, BLUMEL, J, BRENIG, B, REINHARDT, F, REENTS, R, AVERDUNK, G, SCHWERIN, M, FORSTER, M, KALM, E, ERHARDT, G (2003): Mapping of QTL for body conformation and behavior in cattle. *J. Hered.* **94**: 496 - 506
- HIERDEN, Y.M. VAN, KORTE, S.M., RUESINK, E.W., VAN REENEN, C.G., ENGEL, B., KORTE-BOUWS, G.A.H., KOOLHAAS, J.M., BLOKHUIS, H.J. (2002): Adrenocortical reactivity and central serotonin and dopamine turnover in young chicks from a high and low feather-pecking line of laying hens. *Physiol. Behav.* **75**, 653-659
- HIERDEN YM VAN, KORTE SM, RUESINK EW, VAN REENEN CG, ENGEL B, BLOKHUIS HJ. (2002): Chicks from a high and low feather pecking line of laying hens may differ in motivational system underlying the development of feather pecking behaviour. *Appl Anim Behav Sci*
- HILL, W.G., J.M. MANSON, D. HEWITT (eds.) (1985): Poultry genetics and breeding. *Poultry Science Symp. No. 18*, Longman, Harlow (UK)
- HINCH, G.N. (1997): Genetics of behaviour. In: Piper, L., Ruvinsky, A. (Eds.), *The Genetics of Sheep*. CAB International, Walling- Ramirez, A., Quilles, A., Hevia, M., Sotillo, F., 1995. Observaford, Oxon, UK, 353-374
- HIRSCH, J. (ed.) (1967): Behavior-genetic analysis. McGraw-Hill, New-York
- HIRT, H. (1996): Beinschwächen bei Masttruten. Schlussbericht z.Hd. Bundesamt für Veterinärwesen, Schweiz, Liebfeld-Bern
- HIRT, H. (1997): Durch Zucht bedingte Haltungsprobleme bei Mastputen. In: *Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen)*, DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 127 - 133
- HIRT, H. (1998): Zuchtbedingte Haltungsprobleme am Beispiel der Mastputen. *Tierärztl. Umschau* **53**: 137 - 140

- HIRT, H., E. FRÖHLICH und H. OESTER (1996): Beinschwächen bei Mastputen. (KTBL-Schr., 373) Aktuelle Arbeiten z. Artgemäßen Tierhaltung 1995, KTBL-Schrift 373, 178 - 188
- HIRT, H., M. REINMANN und H. OESTER (1997): Leg problems in fattening turkeys. In: (KOENE, P. und H.J. BLOKHUIS (eds.): Proc. 5th Eur. Symp. Poultry Welfare. Working Group XI of the Eur. Fed. of the WPSA, Wageningen, Ponsen & Looyen, 80 - 82
- HOCKING, P.M. (1990): Assessment of the effects of separate sex feeding on the welfare and productivity of broiler breeder females. *Brit. Poult. Sci.* **31**: 457 - 463
- HOCKING, P.M. (1993a): Welfare of broiler breeders and layer females subjected to food and water control during rearing - quantifying the degree of restriction. *Br. Poult. Sci.* **34**: 53 - 64
- HOCKING, P.M. (1993b): Welfare of turkeys. In: SAVORY, C.J. und B.O. HUGHES (eds.): 4th Europ. Symp. Poult. Welfare, Edinburgh. Potters Bar: U.F.A.W., 125 - 138
- HOCKING, P.M. (1994): Assessment of the welfare of food restricted male broiler breeder poultry with musculoskeletal disease. *Res. Vet. Sci.* **57**: 28-34
- HOCKING, P.M. (1994): Role of genetics in safeguarding and improving the welfare of poultry. Proceedings, 9th European Poultry Conference, Glasgow, UK, 7 - 12 August 1994, Volume 2, 233 - 236
- HOCKING, P.M. (1995): Defective growth of breast feathers in modern turkeys. *Turkeys* (2): 5
- HOCKING, P.M. (1996): Development of degeneration of the antitrochanter in turkeys and an assessment of pain. *Br. Poult. Sci.* S33 - S34
- HOCKING, P.M. (1997): Behavioural profile of male breeding turkeys under simulated commercial conditions. In: KOENE, P. und H.J. BLOKHUIS (eds.): Proc. 5th Eur. Symp. Poultry Welfare. Working Group XI of the Eur. Fed. of the WPSA, Wageningen, Ponsen & Looyen, 157 - 158
- HOCKING, P.M. (1999): Welfare of broiler breeders. Proceedings of the WPSA Spring Meeting, Scarborough, UK, 24-25 March 1999, pp. 18-23
- HOCKING, P M (2005): Review of QTL mapping results in chickens. *World' s Poult. Sci. Journal* **61**: 215 - 226, 318, 323, 328 329, 334, 341
- HOCKING P.M., S.R.I. DUFF (1989): Musculo-skeletal lesions in adult male broiler breeder fowls and their relationships with body weight and fertility at 60 weeks of age. *Br. Poult. Sci.* **30**: 777-784
- HOCKING P.M., A.B. GILBERT, M. WALKER, D. WADDINGTON (1987): Ovarian follicular structure of white leghorns fed ad libitum and dwarf and normal broiler breeders fed ad libitum or restricted until point of lay. *Br. Poult. Sci.* **28**: 493-506
- HOCKING P.M., M.H. MAXWELL, M.A. MITCHELL (1993): Welfare assessment of broiler breeder and layer females subjected to food restriction and limited access to water during rearing. *Br. Poult. Sci.* **34**: 443-458
- HOCKING P.M., B.H. THORP,, R. BERNARD, L. DICK (1996a): Comparative development of the antitrochanter in three strains of domestic fowl. *Res. Vet Sci.* **60**: 37-43

- HOCKING P.M., M.H. MAXWELL, M.A. MITCHELL (1996b) Relationships between the degree of food restriction and welfare indices in broiler breeder females. *Br. Poult.Sci.* **37**: 263-278
- HOCKING P.M., R. BERNARD, M.A. MITCHELL (1999): Assessment of pain during locomotion and the welfare of adult male turkeys with destructive cartilage loss of the hip joint. *Br. Poult.Sci.* **40**: 30 - 34
- HOCKING, P M, CHANNING, C E, ROBERTSON, G W, EDMOND, A, JONES, R B (2004): Between breed genetic variation for welfare related behavioural traits in domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **89**: 85 - 105
- HOEKSTRA, J., A.W. v.d. LUGT, J.H.J. v.d. WERT, W. OUWELTJES (1994): Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* **40**: 225 - 232
- HOFE, U. von (1992): Skelettschäden, Herz-Kreislaufkrankungen und Hauterkrankungen in der Broilermast – eine Literaturstudie. TiHo Hannover, Diss. vet.-med.
- HOGGS, S., S. PATERSON, A. MILLS, S.E. FILE (1994): Receptor binding in japanese quail selected for long or short tonic immobility. *Pharmacol. Biochem. Behav.* **49**: 625 - 628
- HOHENBOKEN, W.D. (1986): Inheritance of behavioural characteristics in livestock - a review. *Anim. Breed. Abstr.* **54**, 623-639
- HOHENBOKEN, W.D. (1987): Behavioral genetics. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* **3**: 217 - 229
- HOLLE, R., C. KEPPLER (2003): Erzeugung von Bioeiern - voll befiederte Legehenne gesucht. *DGS-Mag.* (35): 45 - 48
- HOLMES, J.H.G., D.W. ITOBINSON, C.R. ASHMORE (1972): Blood lactic acid and behavior of cattle with hereditary muscular hypertrophy. *J. Anim. Sci.* **55**: 1011 - 1014
- HOPSTER, H., J.M. O'CONNELL und H.J. BLOKHUIS (1995): Acute effects of cow-calf separation on heart rate, plasma cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **44**: 1 - 8
- HORN, P., Z. SÜTÖ, J.F. JENSEN und P. SORENSEN (1998): Growth, feed conversion and mortality of commercial meat type chicken during a twenty week growing period. *Arch. Geflügelkd.* **62**: 16 - 20
- HORNE, P.L.M. v. und T.G.C.M. v. NIEKERK (1998): Volieren- und Käfighaltung im Vergleich - Produktivität, Gesundheit und Wirtschaftlichkeit von Legehennen. *DGS-Mag.* (6): 14 – 17
- HÖRNING, B. (1994): Auswirkungen der intensiven Hähnchenproduktion auf die Tiere sowie Ansätze zu Alternativen. Studie, Beratung Artgerechte Tierhaltung e.V. (BAT), Witzenhausen, 83 pp. (Forschungspreis für artgemäße Nutztierhaltung der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung, IGN)
- HÖRNING, B. (1995): Anforderungen an die tiergerechte Haltung von Mastgeflügel. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) (Hrsg.): Lösung von Tierschutzproblemen mittels alternativer Tierhaltungssysteme. DVG, Gießen, 98 - 110
- HÖRNING, B. (1998): Tiergerechte Geflügelmast. *Berater-Rundbrief* (2): S. 35 - 38
- HÖRNING, B. (1998): Tiergerechte Geflügelmast. *Freiland-Journal* (1): S. 3 - 5

- HÖRNING, B. (1999): Voraussetzungen für eine tiergerechte und wirtschaftliche Hähnchenhaltung. *Eier-Wild-Geflügel-Markt* **51** (14): 2 - 3
- HÖRNING, B. (2000): Probleme der heutigen Geflügelzüchtung und mögliche Alternativen. In: GEH (Hrsg.): *Gefährdete Geflügelrassen und Alternative Geflügelzüchtung*. Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen (GEH), Witzenhausen, 52 - 71
- HÖRNING, B. (2003): Nutztierethologische Untersuchungen zur Liegeplatzqualität in Milchviehlaufstallsystemen unter besonderer Berücksichtigung eines epidemiologischen Ansatzes. Univ. Kassel, Witzenhausen, Habil.-schr. agr.
- HÖRNING, B. (2006): Organic livestock husbandry and breeding. In: KRISTIANSEN, P., A. TAJI, J. REGANOLD (eds.): *Organic agriculture - a global perspective*. CSIRO Publ., Collingwood, Victoria, Australien / CABI, Wallingford, England (ISBN 0643090908), 151 - 166
- HÖRNING, B. und S. AIGNER (2003): Rinder- und Legehennenzucht - Status Quo im Biolandbau. *Ökologie und Landbau* **31**, H. 128 (4/03), 14 - 17
- HÖRNING, B., R. BUSSEMAS, C. SIMANTKE, G. TREI (2004): Status-Quo der Ökologischen Geflügelproduktion in Deutschland - Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Schlussbericht z.Hd. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), 226 S., <http://orgprints.org/8215/01/8215-02OE343-ble-unikassel-2004-sq-gefluegel.pdf>
- HORST, P. (1985): Effects of genotype x environment interactions on efficiency of egg production. In: HILL, W.G., J.M. MANSON, D. HEWITT (eds.): *Poultry genetics and breeding*. Poultry Science Symp. No. 18, Longman, Harlow (UK), 147 - 156
- HUBER, H.U. (1989): Anforderungen für eine tiergerechte Trutenhaltung. *Du + die Natur* **116** (2): 4 - 19
- HUGHES, B. O. und I. J. H. DUNCAN (1972): The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *Br. Poult. Sci.* **13**: 525 - 547
- HUGHES, B.O. und H.A. ELSON (1977): The use of perches by broilers in floor pens. *Brit. Poult. Sci.* **18**: 715 - 722
- HUGHES, B.O. und P.N. GRIGOR (1996): Behavioural time-budgets and beak related behaviour in floor-housed turkeys. *Anim. Welfare* **5**: 189 - 198
- HUISMAN, A E, ARENDONK, J A M VAN (2004): Genetic parameters for daily feed intake patterns of growing Dutch Landrace gilts. *Livest. Prod. Sci.* **87**: 221 - 228
- HUNTON, P. (1984): Selection limits: have they been reached in the poultry industry? *Can. J. Anim. Sci.* **64**, 217-221
- HUNTON, P. (1998): What price diversity in layer breeding? *World Poul.* **14** (6): 39 – 42
- ITOH N., Y. MORITSU, H. TANIYAMA, S. ICHIKAWA (1997): Correlation between Heart-Muscle Damage and High-Nutrient Feed in Broiler Chickens. *J. Vet. Med. Sci.* **59**: 209-211
- JACKSON, S., DIAMOND, J. (1996): Metabolic and digestive responses to artificial selection in chickens. *Evolution* **50**, 1638 - 1650

- JAENICKE, D. (1997): Vergleich von Mastleistung, Schlachtkörper- und Produktqualität, Nährstoffausnutzung und Verhalten bei männlichen Lege- und Masthybridküken. Göttingen: Diss. agr.
- JAHN, A. und R. TÜLLER (1996): Mast von Bio-Hähnchen - was leisten Hähnchen bei alternativer Fütterung? DGS-Mag. (22): 40 - 41
- JAKOB, H. (1996): Tierarztkosten beim Deutschen Fleckvieh und Deutschen Braunvieh - Variationsursachen, Heritabilität und Beziehungen zur Milchleistung. München, Diss. vet.med.
- JAKOB, H. und O. DISTL (1997): Tierarztkosten beim Milchvieh. 1. Mitt.: Analyse von systematischen Variationsursachen. Züchtungskunde **69**: 334 - 348
- JAKOB, H. und O. DISTL (1998): Tierarztkosten beim Milchvieh. 2. Mitt.: Beziehungen zwischen Tierarztkosten und der Milchleistung beim Deutschen Fleckvieh und Deutschen Braunvieh. Züchtungskunde **70**: 29 - 42
- JENSEN, P. (2006): Domestication - from behaviour to genes and back again. Appl. Anim. Behav. Sci. **97**: 3 - 15
- JENSEN, P. (): Behaviour, stress and welfare - genetic and phenotypic side effects of selection for production traits.
- JENSEN, P, ANDERSSON, L (2005): Genomics meets ethology: a new route to understanding domestication, behavior, and sustainability in animal breeding. Ambio **34**: 320 - 324
- JENSEN, P, KEELING, L, SCHUTZ, K, ANDERSSON, L, MORMEDE, P, BRANDSTROM, H, FORKMAN, B, KERJE, S, FREDRIKSSON, R, OHLSSON, C, LARSSON, S, MALLMIN, H, KINDMARK, A (2005): Feather pecking in chickens is genetically related to behavioural and developmental traits. Physiol. Behav. **86**: 52 - 60
- JEZIERSKI, T., BESSEI, W. (1978): Der Einfluß von Genotyp und Umwelt auf die lokomotorische Aktivität von Legehennen in Käfigen. Arch. Geflügelk. **42**: 159-166
- JEZIERSKI, T.A. und M. PODLUZNY (1984): A quantitative analysis of social behaviour of different crossbreds of dairy cattle kept in loose housing and its relationship to productivity. Appl. Anim. Behav. Sci. **13**: 31 - 40
- JIANG, X., A.F. GROEN, E.W. BRASCAMP (1998): Economic values in broiler breeding. Poult. Sci. **77**: 934 - 943
- JOCHIMSEN, H. (2004): Milch - Vollkosten sind nicht mehr gedeckt. Top agrar (5): R28 - R34
- JONES, R.B. (1986): The tonic immobility reaction of the domestic fowl - a review. World's Poult. Sci. J. **42**: 82 - 96
- JONES, R.B. (1995): Habituation to human beings via visual contact in docile and flighty strains of domestic chicks. Int. J. Comp. Psychol. **8**: 88 - 98
- JONES, R.B. (1996): Fear and adaptability in poultry: insight, implications and imperatives. World's Poult. Sci. J. **52**: 131-174
- JONES, R.B. (1997): Fear and distress. In: APPLEBY, M.C., B.O. HUGHES (eds.): Animal Welfare. CAB Int., Wallingford (UK), 75 - 87

- JONES, R.B., J.M. FAURE (1981): Sex and strain comparisons of tonic immobility reaction in the domestic fowl and the effects of various methods of induction. *Behav. Processes* **6**: 47 - 55
- JONES, R B, HOCKING, P M (1999): Genetic selection for poultry behaviour: big bad wolf or friend in need? *Animal Welfare* **8**: 343 - 359
- JONES, R B, SATTERLEE, D G (1996): Threat induced behavioural inhibition in Japanese quail genetically selected for contrasting adrenocortical response to mechanical restraint. *Br. Poult. Sci.* **37**: 465 - 470
- JONES, R B, SATTERLEE, D G (1997): Fear in aged quail divergently selected for adrenocortical responsiveness. *Proc. 5th Eur. Symp. Poultry Welfare, WPSA, Wageningen (NL)*, 161 - 162
- JONES, R.B., W. BESSEI, J.M. FAURE (1982): Aspects of 'fear' in Japanese quail chicks genetically selected for different levels of locomotor activity. *Behav. Processes* **7**: 201 - 210
- JONES, R.B., A.D. MILLS, J.M. FAURE (1991): Genetic and experiential manipulation of fear-related behavior in Japanese quail chicks. *J. Comp. Psychol.* **105**: 15 - 24
- JONES, R B, SATTERLEE, D G, RYDER F (1992a): Fear and distress in Japanese quail of two lines genetically selected for low or high adrenocortical response to immobilization stress. *Hormones Behav.* **26**: 385 - 393
- JONES, R B, SATTERLEE, D G, RYDER, F H (1992b): Open field behavior of Japanese quail chicks genetically selected for low or high plasma corticosterone response to immobilization stress. *Poult. Sci.* **71**: 1403 - 1407
- JONES, R B, SATTERLEE, D G, RYDER, F H (1994a): Fear of humans in Japanese quail chicks selected for low or high adrenocortical response. *Physiol. Behav.* **56**: 379 - 383
- JONES, R.B., A.D. MILLS, J.M. FAURE, J.B. WILLIAMS (1994b): Restraint, fear, and distress in Japanese quail genetically selected for low or high tonic immobility. *Physiol. Behav.* **56**: 529 - 534
- JONES, R B, BLOKHUIS, H J, BEUVING, G (1995): Open field and tonic immobility responses in domestic chicks of two genetic lines differing in their propensity to feather peck. *Br. Poult. Sci.* **36**: 525 - 530
- JONES, R.B., MILLS, A.D., FAURE, J.M. (1996): Social discrimination in Japanese quail *Coturnix japonica* chicks genetically selected for low or high social reinstatement motivation. *Behav. Process.* **36**, 117-124.
- JONES, R B, SATTERLEE, D G, MARKS, H L (1997): Fear related behaviour in Japanese quail divergently selected for body weight. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **52**: 87 - 530
- JONES, W.P., L.B. HANSEN, H. CHESTER-JONES (1994): Response of health care to selection for milk yield of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **77**: 3137 - 3152
- JONGELING, C. (1982): Die Entwicklung des Leistungsniveaus, der Gewichte sowie der Körpermaße der DLG-Kühe von 1960 - 1982. *Tierzüchter* **34**: 306 - 307
- JONSSON, P. (1985): Gene action and maternal effects on social ranking and its relationship with production traits in pigs. *Z. Tierzüchtung Züchtungsbiol.* **102**, 208-230
- JONSSON P. (1990): Social ranking in pigs and its relation to genotype by environment interaction. *Beretning Fra Statens Husdyrbrugsforsog*, 676, 102

- JONSSON, P., JORGENSEN, J.N. (1989): Selektion in der Schweinezucht unter Berücksichtigung des Dominanzverhaltens. Arch. Tierz. **32**, 147- 154
- JULIAN, R.J. (1984): Tendon avulsion as a cause of lameness in turkeys. Avian Dis. **28**: 224 - 250
- JULIAN, R.J. (1987): Are we growing them to fast? Ascites in meat-type chickens. Highlights **10** (2): 27
- JULIAN, R.J. (1989): Lung volume of meat-type chickens. Avian Dis. **33**: 174 - 176
- JULIAN, R.J. (1993): Ascites in poultry. Avian Pathol. **22**: 419 - 454
- JULIAN, R.J. (1998): Physiological management and environmental triggers of the ascites syndrome. Poult. Int. **37** (8): 28 - 33
- JULIAN, R.J. (1998): Rapid growth problems: ascites and skeletal deformities in broilers. Poult. Sci. **77**: 1773-1780
- JULIAN, R.J. und V.A. BOWES (1987): Flip-over disease (sudden death syndrome) in broiler chickens. Highlights **10** (4): 9
- KALLWEIT, E. und U. BAULAIN (1995): Intramuskulärer Fettgehalt im Schweinefleisch. SUS (1): 40 - 42
- KANIS, E, GREEF, K H DE, BELT, H VAN DEN, GROEN, A F, SCHAKEL, J (2002): Breeding for improved welfare of pigs, is it technically achievable in practice? Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August, 2002 Session 14. Montpellier, France: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 1 - 4
- KANITZ, W., F. BECKER, G. DIETL, N. REINSCH, R. STAUFENBIEL (2003): Beziehungen zwischen Milchleistung, Energieversorgung und Fruchtbarkeit unter den Bedingungen von Hochleistung beim Rind. Züchtungskunde **75**: 489 - 498
- KARUNAJEEWA, H. (1987): A review of current poultry feeding systems and their potential acceptability to animal welfarists. World's Poult. Sci. J. **43**: 20 - 32
- KATANBAF M.N., D.E. JONES, E.A. DUNNINGTON, W.B. GROSS, P.B. SIEGEL (1988): Anatomical and physiological responses of early and late feathering broiler chickens to various feeding regimes. Arch. Geflügelk. **52**: 119-126
- KATANBAF, M.N., E.A. DUNNINGTON, P.B. SIEGEL (1989): Restricted feeding in early and late-feathering chickens. 1. Growth and physiological responses. Poult. Sci. **68**: 344-351
- KATTNER, C. (1992): Ethologische und verhaltensphysiologische Untersuchungen zur Anbinde- und Gruppenhaltung tragender Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein und Pietrain. (Landbauforsch. Völkenrode, Sh. 130) Univ. Bonn: Diss. agr.
- KEER KEER, S, HUGHES, B O, HOCKING, P M, JONES, R B (1996): Behavioural comparison of layer and broiler fowl: measuring fear responses. Appl. Anim. Behav. Sci. **49**: 321 - 333
- KEELING, L., M. WILHELMSON (1997): Selection based on direct observations of feather pecking behaviour in adult laying hens. Proc. 5th Eur. Symp. Poultry Welfare, Wageningen, 77 - 79

- KEELING, L, ANDERSSON, L, SCHUTZ, K E, KERJE, S, FREDRIKSSON, R, CARLBORG, O, CORNWALLIS, C K, PIZZARI, T, JENSEN, P (2004): Chicken genomics: feather pecking and victim pigmentation. *Nature London* **431** (7009): 645 - 646
- KENNEDY, B.W. (1984): Selection limits - have they been reached with the dairy cow? *Can. J. Anim. Sci.* **64**: 207 - 215
- KEPPLER, C., K. LANGE und D. W. FÖLSCH (2003): Einfluß von Besatzdichte und Herkunft auf Verhalten und Gefiederzustand sowie Verletzungen während der Aufzucht von Legehennen in verbesserten Aufzuchtssystemen mit Tageslicht. In: KTBL (Hrsg.): Aktuelle Arbeiten zur Artgemäßen Tierhaltung 2002. 34. Int. Tagung Angewandte Ethologie, Freiburg, 21.-23.11.02, KTBL-Schrift, Darmstadt
- KERR, J.C., CAMERON, N.D. (1995): Reproductive performance of pigs selected for components of efficient lean growth. *Anim. Sci.* **60**, 281 - 290
- KERR, J.C., CAMERON, N.D. (1996a): Genetic and phenotypic relation- between performance test and reproduction traits in Large White pigs. *Anim. Sci.* **62**, 531-540
- KERR, J.C., CAMERON, N.D. (1996b): Responses in gilt traits measured during performance test, at mating and at farrowing with selection for components of efficient lean growth rate. *Anim. Sci.* **63**, 235-241
- KERR, S.G.C., D.G.M. WOOD-GUSH (1985): Investigations of relationships between behavioural and production measures in dairy heifers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **15**: 181 - 190
- KERR, S.G.C., D.G.M. WOOD-GUSH (1987): The development of behavior patterns and temperament in dairy heifers. *Behav. Processes* **15**: 1 - 16
- KESTIN, S.C., T.G. KNOWLES, E. TINCH und N.G. GREGORY (1992): Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Vet. Rec.* **131**: 190 - 194
- KESTIN, S. C., S. J. M. ADAMS und N. G. GREGORY (1994): Leg weakness in broiler chickens, a review of studies using gait scoring. *Proc. 9th Europ. Poult. Conf., Glasgow (UK), WPSA, Vol. II*, 203 - 206
- KESTIN, S.C., G. SU, P. SORESENSEN (1999): Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. *Poult. Sci.* **78**: 1085-1090
- KESTIN, S.C., S. GORDON, G. SU, P. SORESENSEN (2001): Relationship in broiler between lameness, liveweight, growth rate and age. *Vet. Rec.* **147**: 195-197
- KJAER, J B (1995): Strain differences in feather pecking behaviour and floor laying in hens kept in aviaries. *Proc. 29th Int. Cong. ISAE, Exeter, UK*, 191 - 192
- KJAER, J B (2000): Diurnal rhythm of feather pecking behaviour and condition of integument in four strains of loose housed laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **65**: 331- 347
- KJAER, J B, HOCKING, P M (2004): The genetics of feather pecking and cannibalism. In: PERRY, G C (ed.): Welfare of the laying hen. Papers from the 27th Poult. Sci. Symposium of the World' s Poult. Sci. Association UK Branch, Bristol, UK, July 2003, 109 - 121
- KJAER, J B, MENCH, J A (2003): Behaviour problems associated with selection for increased production. In: MUIR, W M, AGGREY, S E (eds.): Poultry genetics, breeding and biotechnology. Wallingford, UK: CABI Publ., 67 - 82

- KJAER, J B, SORENSEN, P (1997): Feather pecking behaviour in White Leghorns, a genetic study. *Br. Poult. Sci.* **38**: 333 - 341
- KJAER, J B, SORENSEN, P (2002): Feather pecking and cannibalism in free-range laying hens as affected by genotype, level of dietary methionine + cystine, light intensity during rearing and age at access to the range area. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **76**: 21 - 39
- KJAER, J B, SORENSEN, P, SU, G (2001): Divergent selection on feather pecking behaviour in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* **71**: 229 - 239
- KJAER, J B, SU, G, NIELSEN, B L, SORENSEN, P (2006): Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. *Poult. Sci.* **85**: 1342 - 1348
- KLAASEN van HUSEN, S., H. MÜLLER (2005): Broiler-Leitfaden von Cobb Germany. *DGS-Mag.* (43): 11 - 12
- KLACZINSKI, K. (1992): Erkrankungen der eibildenden und -ableitenden Organe. In: HEIDER, G. und G. MONREAL (Hrsg.): *Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels*. Bd. II: Spezieller Teil 2. Jena und Stuttgart: G. Fischer, 685 – 690
- KLEIN, T, ZELTNER, E, HUBER EICHER, B (2000): Are genetic differences in foraging behaviour of laying hen chicks paralleled by hybrid specific differences in feather pecking? *Appl. Anim. Behav. Sci.* **70**: 143 - 155
- KLOCEK, C., E. ERNST und E. KALM (1992): Geburtsverlauf bei Sauen und perinatale Ferkelverluste in Abhängigkeit von Genotyp und Haltungsform. *Züchtungskunde* **64**: 121 - 128
- KLOHN, W., H.-W. WINDHORST (2003): *Die Landwirtschaft in Deutschland*. Vechtaer Materialien zum Geographieunterricht (VMG), Nr. 3, ISPA, Hochschule Vechta, 308 p.
- KLUG, F., F. REHBOCK, A. WANGLER (2002): Die Nutzungsdauer beim weiblichen Rind - Teil 1. *Großtierpraxis* **3** (12): 5 - 12
- KNAP, P.W., MERKS, J.W.M. (1987): A note on the genetics of aggressiveness of primiparous sows towards their piglets. *Livest. Prod. Sci.* **17**, 161- 167
- KNITZETOVA, H., J. HYANEK, H. HAKJOVA, und R. SILLER (1985): Growth curves of chickens with different type of performance. *Z. Tierzücht. Züchtungsbiol.* **102**: 256 - 270
- KNOL, E F, VERHEIJEN, C, LEENHOUWERS, J I, LENDE, T VAN DER (2002): Genetic and biological aspects of mothering ability in sows. *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 2002, Session 3*, 1- 4
- KÖLLE, P., R. HOFFMANN (1997): Qualzuchten bei Fischen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **104**: 74 - 75
- KÖLLE, P., R. HOFFMANN (1997): Qualzuchten bei Zierfischen. In: *Tierschutz und Tierzucht*. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 178 - 181
- KOENE, P (1998): Cannibalism in extensive poultry keeping: interfacing genetics and welfare. *Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia, January 11 16, 1998 Volume 27: Reproduction, fish breeding, genetics and the environment, genetics in agricultural systems, disease resistance, animal welfare, computing and information technology*, 393 - 400

- KOGLIN, K. (1999): Modellstudie zur Datenerfassung einer erweiterten ante-mortem- und post-mortem-Untersuchung für die Schlachtgeflügel- und Geflügelfleischuntersuchung. FU Berlin, Diss. med.-vet.
- KOLAR, R., B. RUSCHE (2003): Qualzucht in der Landwirtschaft - neue Herausforderungen für den Tierschutz. Kritischer Agrarbericht, AbL-Verl., Rheda-Wiedenbrück, 1 - 6
- KONRAD, S. und G. BILLISICS-ROSENITS (1999): Intensivmasthuhn - die Grenzen der Leistungszucht. *Ökologie & Landbau* **27** (4): 25 - 26
- KOOLHAAS JM, KORTE SM, DE BOER SF, VAN DER VEGT BJ, VAN REENEN CG, HOPSTER H, DE JONG IC, RUIS MAW, BLOKHUIS HJ. (1999): Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. *Neurosci Biobehav Rev* **23**: 925 - 35
- KOPOWSKI, J, JEZIERSKI, T, ZIEBA, G (2002): (Production traits in laying hens kept in battery cages as related to fearfulness.) *Prace i Materiay Zootechniczne* (60): 79 - 94 (poln.)
- KORTE, S M, BEUVING, G, RUESINK, W, BLOKHUIS, H J (1997): Plasma catecholamine and corticosterone levels during manual restraint in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. *Physiol. Behav.* **62**: 437 - 441
- KORTE, S.M., RUESINK,W., BLOKHUIS, H.J. (1999): Heart rate variability during manual restraint in chicks from high and low-feather pecking lines of laying hens. *Physiol. Behav.* **65**, 649-652
- KOSTAL, L., C.J. SAVORY und B.O. HUGHES (1992): Diurnal and individual variation in behaviour of restricted-fed broiler breeders. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **32**: 361 - 374
- KRANEN, R.W., E. LAMBOOIJ, C.H. VEERKAMP, H.H. v. KUPPEVELT, J.H. VEERKAMP (2000): Haemorrhages in muscles of broiler chickens. *World's Poult. Sci. J.* **56**: 93 - 126
- KRÜGER, A. (2007): Betriebszweigabrechnung Junghühnermast 2005 - es geht um Centbeträge. *DGS-Mag.* (5): 24 - 27
- KUCIEL, J (1992): (The possibility of selecting boars for fertility during testing before licensing for artificial insemination): *Sbornik Jihoceska Univerzita, Zemedelska Fakulta, Ceske Budejovice, Zootechnicka Rada.* 1992, 9(special issue): 114 - 115 (tschech.)
- KUHLERS, C.L., G.R. McDANIEL (1996): Estimates of heritabilities and genetic correlations between tibial dyschondroplasia expression and body weight at two ages in broilers. *Poult. Sci.* **75**: 959 - 96
- KUNSTMANN, K.-D. (1982): Knochenerkrankungen beim Mastgeflügel - eine Literaturstudie. München: Diss. med.vet.
- KUO, F L, CRAIG, J V, MUIR, W M (1991): Selection and beak trimming effects on behavior, cannibalism, and short term production traits in White Leghorn pullets. *Poult. Sci.* **70**: 1057 - 1068
- KUSKINEN, T. und P. ANDERSON (1982): The incidence of tibial dyschondroplasia in two broiler strains and their performance on different diets. *Ann. Agric. Fenn.* **21**: 169f

- KUWAYAMA, T, OGAWA, H, MUNECHIKA, I, KONO, T, ICHINOE, K (1996): Crowing characteristics of Jungle Fowls, Japanese native breeds and White Leghorn breed of chicken. *Japanese Poult. Sci.* **33**: 89 - 95
- LABORDE, D, GARCIA MUNIZ, J G, HOLMES, C W (1998): Herbage intake, grazing behaviour and feed conversion efficiency of lactating Holstein Friesian cows that differ genetically for live weight. *Proceedings of the New Zealand Society of Anim. Prod.* **58**: 128 - 131
- LABROUE F., 1995. Facteurs de variation génétiques de la prise alimentaire chez le porc en croissance : le point des connaissances. *INRA Productions Animales*, **8**, 239-250
- LABROUE F., GUÉBLEZ R., SELIER P., MEUNIER-SALAÜN M.C. (1994): Feeding behaviour of grouped-housed Large White and Landrace pigs in French central test stations. *Livestock Production Science* **40**, 303-312
- LABROUE, F, GUEBLEZ, R, MARION, M, SELIER, P (1995): Influence de la race sur le comportement alimentaire de porcs en croissance élevés en groupe. Premiers résultats d'une comparaison Large White Piétrain. *Journées de la Recherche Porcine en France* **27**: 175 - 181
- LABROUE, F, GUEBLEZ, R, SELIER, P (1997): Genetic parameters of feeding behavior and performance traits in group housed Large White and French Landrace growing pigs. *Genetics, Selection, Evolution* **29**: 451 - 468
- LABROUE F., SELIER, P., GUEBLEZ R., MEUNIER-SALAÜN M.C., 1996. Estimation des paramètres génétiques pour les critères de comportement alimentaire dans les races Large White et Landrace Français. *Journées de la Recherche Porcine en France* **28**, 23-30.
- LABROUE F., GUÉBLEZ R., MEUNIER-SALAÜN M.C., SELIER P. (1999a): Feed intake behaviour of group-housed Piétrain and Large White growing pigs. *Annales de Zootechnie* **48**, 247-261.
- LABROUE F., MAIGNEL L., SELIER P., NOBLET J. (1999b): Consommation résiduelle chez le porc en croissance alimenté à volonté, Méthode de calcul et variabilité génétique. *Journées de la Recherche Porcine en France* **31**, 167-174.
- LAING, P.W. (1976): Lameness and leg weakness in rapidly growing turkeys associated with hip lesions. *Vet. Rec.* **99**: 391 - 392
- LAMBE, N.R., CONINGTON, J., BISHOP, S.C., WATERHOUSE, A., SIMM, G. (2001): A genetic analysis of maternal behaviour score in Scottish Blackface sheep. *Anim. Sci.* **72**, 415-425
- LANGE, G.C. (1983): Economic evaluation of total confinement and open range turkey production systems in Georgia. *Poult. Sci.* **62**: 1142 - 1154
- LANKIN, V. (1997): Factors of diversity of domestic behavior in sheep. *Genet. Sel. Evol.* **29**, 73 - 92
- LANKIN, V., BOUISSOU, M.-F. (2001): Factors of diversity of domestication-related behavior in farm animals of different species. *Russ. J. Genet.* **37**, 783 - 795
- LANKIN, V S, BOUISSOU, M F (2001): Variation factors of domestic behaviour in species of farm animals. *Genetika Moskva* **37**: 947 - 961

- LAUNAY, F. (1993): Consequences comportementales et physiologiques de selections pour l'émotivité et l'attraction sociale chez la caille japonaise. Univ. Rennes, These (Nr. 1011)
- LAUNAY, F., A.D. MILLS, J.M. FAURE (1991): Social motivation in Japanese quail chicks selected for high or low treadmill behaviour. *Behav. Processes* **24**: 95 - 110
- LAUNAY, F., MILLS, A.D., FAURE, J.M. (1993): Effects of test age, line and sex on tonic immobility and social reinstatement behaviour in Japanese quail *Coturnix japonica*. *Behav. Process.* **29**, 1-16
- LAWRENCE, A.B. and J. RUSHEN (eds.) (1993): Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare. CAB Int., Wallingford, 212 p.
- LAWRENCE, A.B., APPLEBY, MACLEOD, H.A. (1988): Measuring hunger in the pig using operant conditioning: the effect of food restriction. *Anim. Prod.* **47**: 131 - 137
- LAWRENCE, A.B., TERLOUW, E.M.C. (1993): A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. *J. Anim. Sci.* **71**: 2815 - 2825
- LEBLANC, B., M. WYERS, F. COHN-BENDIT, J.M. LEGALL, E. THIBAUT und J.M. FLAURENT (1986): Histology and histomorphometry of the tibia growth in two turkey strains. *Poult. Sci.* **65**: 1787 - 1795
- LEE, K.P., P.M. v. RADEN, H.D. NORMAN, G.R. WIGGANS, T.R. MEINERT (1997): Relationship of yield during early lactation and days open during current lactation with 305-day yield. *J. Dairy Sci.* **80**: 771 - 776
- LEE, Y.-P., J.V. CRAIG (1981): Evaluation of egg-laying strains of chickens in different housing environments - role of genotype by environment interactions. *Poult. Sci.* **60**: 1769 - 1781
- LEENHOUWERS, J I, ALMEIDA JUNIOR, C A DE, KNOL, E F, LENDE, T VAN DER (2001): Progress of farrowing and early postnatal pig behavior in relation to genetic merit for pig survival. *Journal of Anim. Sci.* **79**: 1416 - 1422
- LEENSTRA, F.R., A. van VOORST und U. HAYE (1984): Genetic aspects of twisted legs in a broiler sire strain. *Ann. Agric. Fenn.* **23**: 261 - 270
- LEI, S., VAN BEEK, G. (1997): Influence of activity and dietary energy on broiler performance, carcass yield and sensory quality. *Br. Poult. Sci.* **38**, 183-189
- LEIGHTON, A.T. Jr., D.M. DENBOW und R.M. HULET (1985): Behavior and growth parameters of large white turkeys as affected by floor space and beak trimming. 2. Females. *Poult. Sci.* **64**: 440 - 446
- LEIGHTON, A.T., D.M. DENBOW und R.M. HULET (1989): Effect of light sources and light intensity on growth performance and behaviour of male turkeys. *Br. Poult. Sci.* **30**: 563 - 574
- LEITHE, H., D.K. FLOCK, W. KÜHNE (1980): Merkmalsantagonismen in der Broilerzucht - Elterntierleistung und Broilerleistung. *Lohmann-Inf.* (3/4): 1 - 4
- LENEVEU, P, FABLET, C, ROBERT, F, POMMIER, P, JOSSO, J P (2003) : Relations entre reactions comportementales et productivité chez la truie. Etude et validation d'un test dans 24 élevages naisseurs engraisseurs hors sol. *Rev. Med. Vet.* **154**: 469 - 476

- LENGERKEN, G. v., M. WICKE, S. MAAK (1997): Stressempfindlichkeit und Fleischqualität - Stand und Perspektiven in Praxis und Forschung. Arch. Tierz. :
- LENGERKEN, G. v., H. PFEIFER und T. PAULKE (1988): Untersuchungen zum intramuskulären Fettgehalt des Kotelettfleisches bei verschiedenen Schweinerassen. Arch. Tierz. **31**: 129 - 136
- LESCOURRET, F., J.B. COULON, B. FAYE (1995): Predictive model of mastitis occurrence in the dairy cow. J. Dairy Sci. **78**: 2167 - 2177
- LETERRIER, C., NYS, Y. (1992): Clinical and anatomical differences in varus and valgus deformities of chick limb suggest different aetio-pathogenies. Avian Pathol. **21**, 343-356.
- LEVENICK, C.K. und A.T. LEIGHTON Jr. (1988): Effects of photoperiod and filtered light on growth, reproduction and mating behavior of turkeys. 1. Growth performance of two lines of males and females. Poult. Sci. **67**: 1505 - 1513
- LEWIS, N.J. und J.F. HURNIK (1990): Locomotion of broiler chickens in floor pens. Poult. Sci. **69**: 1087 - 1093
- LEWIS, P D, PERRY, G C, FARMER, L J, PATTERSON, R L S (1997): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and 'Label Rouge' production systems: I. Performance, behaviour and carcass composition. Meat Science **45**: 501 - 516
- LEYENDECKER VON, M., HAMANN, H., HARTUNG, J., KAMPHUES, J., RING, C., GLÜNDER, G., AHLERS, C., SANDER, I., NEUMANN, U., DISTL, O. (2001): Analyse von Genotyp-Umwelt-Interaktionen zwischen Legehennenhybriden und Haltungssystemen in der Legeleistung, Eiqualität und Knochenfestigkeit. 1. Mitteilung: Legeleistungsmerkmale. Züchtungskunde **73**, 290 - 307
- LEYENDECKER VON, M., HAMANN, H., HARTUNG, J., KAMPHUES, J., RING, C., GLÜNDER, G., AHLERS, C., SANDER, I., NEUMANN, U., DISTL, O. (2001): Analyse von Genotyp-Umwelt-Interaktionen zwischen Legehennenhybriden und Haltungssystemen in der Legeleistung, Eiqualität und Knochenfestigkeit. 2. Mitteilung: Eiqualitätsmerkmale. Züchtungskunde **73**, 308 - 323
- LEYENDECKER VON, M., HAMANN, H., HARTUNG, J., KAMPHUES, J., RING, C., GLÜNDER, G., AHLERS, C., SANDER, I., NEUMANN, U., DISTL, O. (2001): Analyse von Genotyp-Umwelt-Interaktionen zwischen Legehennenhybriden und Haltungssystemen in der Legeleistung, Eiqualität und Knochenfestigkeit. 3. Mitteilung: Knochenfestigkeit. Züchtungskunde **73**, 387 - 398
- LI, L Z, LEE, Y P (1995): Broody behaviour and egg production traits of Taiwan native fowls in deep litter floor pens and individual cages. Journal of the Chinese Society of Anim. Sci. **24**: 407 - 420
- LI, Z., K.E. NESTOR, M. SAIF, W.L. BACON, J.W. ANDERSON (1999): Effect of selection for increased body weight on mitogenic responses in turkeys. Poult. Sci. **78**: 1532 - 1535
- LI, Z., K.E. NESTOR, M. SAIF, J.W. ANDERSON (2000a): Antibody responses to sheep red blood cell and Brucella abortus antigens in turkey line selected for increased body weight and its randombred control. Poult. Sci. **79**: 804 - 809

- LI, Z., K.E. NESTOR, M. SAIF, J.W. ANDERSON, R.A. PATTERSON (2000b): Flow cytometric analysis of T lymphocyte subpopulation in large-bodied turkey lines and a randombred control population. *Poult. Sci.* **79**: 219 - 223
- LI, Z., K.E. NESTOR, M. SAIF, M. LUHTALA (2000c): Serum immunoglobulin G and M concentrations did not appear to be associated to *Pasteurella multocida* in a large-bodied turkey line selected for increased body weight and a randombred control population. *Poult. Sci.* **79**: 163 - 166
- LI, Z., K.E. NESTOR, M. SAIF, J.W. ANDERSON, R.A. PATTERSON (2001): Effects of selection for increased body weight in turkeys on lymphoid organ weights, phagocytosis, and antibody responses to fowl cholera and Newcastle disease-inactivated vaccines. *Poult. Sci.* **80**: 689 - 694
- LICKTEIG, E. (2006): Vergleich der zwei Legehennenlinien Lohmann Selected Leghorn-Classic und Lohmann Brown-Classic unter den Bedingungen des Feldversuchs im Bezug auf Verhalten, Gesundheit und Leistung in Volierenhaltung. Diss. vet.-med., München
- LIINAMO, A.-E., A.M. NEETESON v. NIEUWENHOVEN (eds.) (2003): Sustainable European farm animal breeding and reproduction. Proc. (www.sefabr.info)
- LILBURN, M.S. (1994): Skeletal growth of commercial poultry species. *Poult. Sci.* **73**: 897 - 903
- LILBURN, M.S. und D. EMMERSON (1993): The influence of differences in dietary amino acids during the early growing period on growth and development of Nicholas and British United Turkey toms. *Poult. Sci.* **72**: 1722 - 1730
- LILBURN, M.S. und K.E. NESTOR (1991): Body weight and carcass development in different lines of turkeys. *Poult. Sci.* **70**: 2223 - 2231
- LINDQVIST, E.S., SCHÜTZ, K.E., JENSEN, P. (2002): Red jungle fowl have more contrafreeloading than white leghorn layers: effect of food deprivation and consequences for information gain. *Behaviour* **139**, 1195-1209
- LISTER, S. (1997a): Broiler ascites: a veterinary viewpoint. *World's Poult. Sci. J.* **53**: 64 - 67
- LISTER, S.A. (1997b): More questions than answers about spiking mortality of turkeys. *World Poult. Misset* **13** (2): 24 - 25
- LOEFFLER, K. (1990): Schmerzen und Leiden beim Tier. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* **103**: 257 - 261
- LOEFFLER, K. (1993): Zur Erfassbarkeit von Schmerzen und Leiden unter Berücksichtigung neurophysiologischer Grundlagen. In: MARTIN, G. (Hg.): *Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren*. (Tierhaltung, 23) Basel u.a.: Birkhäuser, 77 - 84
- LOEFFLER, K. (1994): Schmerz und Schmerzbewertung beim Tier. *Tierärztl. Umschau* **49**: 262 - 265
- LÖHLE, K. (1986): Leistungszucht und Tiergesundheit beim Geflügel. *Wiss. Z. Humboldt-Univ, Math.-Nat. R.* **35**: 694ff.
- LÖHNERT, A., S. WURM, S. ÜBERSCHÄR (1996): Ergebnisse der pathologisch-anatomischen Befunderhebungen an Gliedmaßen und Wirbelsäule von Masthühnern aus verschiedenen Herden. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **103**, 73-112
- LORZ, A. (1992): *Tierschutzgesetz - Kommentar*. 4. Aufl. München: Beck, 523 p.

- LOTTHAMMER, K.-H. (1999): Beziehungen zwischen Leistungsniveau, Gesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer bei Milchrindern. Tierärztl. Umschau **54**: 544 - 553
- LOEVENDAHL, P, MUNKSGAARD, L (2004): How can genetic variation in dairy cattle behaviour affect breeding and management decisions? Anim. Sci. Papers and Reports **22** (Suppl. 2): 71 - 76
- LOVENDAHL, P, LUND, M, BOLLING, D, BREHMER, L (2002): Genetics of behaviour and physiology in cattle and pigs. DIAS Report, Animal Husbandry (38): 143 - 158
- LOVENDAHL, P, DAMGAARD, L H, NIELSEN, B L, THODBERG, K, SU GUOSHENG, RYDHMER, L (2005): Aggressive behaviour of sows at mixing and maternal behaviour are heritable and genetically correlated traits. Livest. Prod. Sci. **93**: 73 - 85
- LOWRY, D.C., H. ABPLANALP (1970): Genetic adaptation of White Leghorn hens to life in single cages. Br. Poult. Sci. **11**: 117 - 131
- LOWRY, D.C., H. ABPLANALP (1972): Social dominance differences, given limited access to common feed, between hens selected and unselected for increased egg production. Br. Poult. Sci. **13**: 365 - 376
- LTK Hessen (2003): Landestierärztekammer Hessen:
http://www.ltk-hessen.de/pdf/abo_archiv/22-01-03.pdf
- LÜKE, M., I. SIMON, P. POTERACKI (2004): Hähnchenherkünfte im Vergleich- es wurden hervorragende Mastergebnisse erreicht. DGS-Mag. (49): 18 - 20
- LUND, A, SIMONSEN, H B (2000): Aggression and stimulus directed activities in two breeds of finishing pig. Pig Journal. **45**: 123 - 130
- LUY, J., G. TOBIA, H. MARTENS (2004): Tierschutz, Leistung und Gesundheit - Hypothesen zu Beziehungen zwischen Leistungssteigerung und gesundheitlichen Problemen bei Nutztieren. Dtsch. Tierärztebl. **52**: 134 - 137
- LYNCH M., B.H. THORP, C.C. WHITEHEAD (1992): Avian tibial dyschondroplasia as a cause of bone deformity. Avian Path. **21**: 275-285
- LYONS, D.T., A.E. FREEMAN, A.L. KUCK (1991): Genetics of health traits in Holstein cattle. J. Dairy Sci. **74**: 1092 - 1100
- MAATMAN-R, GROSS-WB, DUNNINGTON-EA, LARSEN-AS, SIEGEL-PB (1993): Growth, immune response and behavior of broiler and Leghorn cockerels fed different methionine levels. Archiv-für-Geflügelkunde **57**: 249-256
- MacARTHUR CLARK, J.A., M. POTTER, E. HARDING (2006): The welfare implications of animal breeding and breeding technologies in commercial agriculture. Livest. Sci. **103**: 250 - 256
- MAHAGNA, M., NIR, I., NITSAN, Z. (1994): Influence of the presence of 3-day-old-chickens on the behaviour of meat and egg-type posthatch counterparts. Appl. Anim. Behav. Sci. **40**: 143-152.
- MAGNOLON, S. (1994): Etude de l'attraction sociale et de l'agressivite chez deux souches de cailles japonaises selectionnees pour leur fort/faible motivation sociale. Univ. Rennes, MA Thesis

- MÄNTYSSARI, E.A., R.L. QUAAS, Y.T. GRÖHN (1991): Clinical ketosis, phenotypic and genetic correlations between occurrences and with milk yield. *J. Dairy Sci.* **74**: 3985 - 3993
- MARKS, H.L. (1979): Growth rate and feed intake of selected and nonselected broilers. *Growth* **43**, 80 - 90
- MARKS, H.L. (1995): Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 8. Progress from generations 18 through 30 following change of selection criterion. *Poult. Sci.* **74**, 237 - 246
- MARKUSFELD, O., N. GALON, E. EZRA (1997): Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Vet. Res.* **141**: 67 - 72
- MARSDEN, S.J. und M.W. OLSEN (1974): Longevity in domestic turkey. *World's Poult. Sci. J.* **30**: 42 - 45
- MARSTELLER, F.A., P.B. SIEGEL, W.B. GROSS (1980): Agonistic behaviour, the development of the social hierarchy and stress in genetically diverse flocks of chickens. *Behav. Proc.* **5**: 339 - 354
- MARTI, C.F., C.A. FUNK (1994): Relationship between production and days open at different level of herd production. *J. Dairy Sci.* **77**: 1682 - 1690
- MARTLAND, M.F. (1984): Wet litter is a cause of planter pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathol.* **13**: 241 - 252
- MARTLAND, M.F. (1985): Ulcerative dermatitis in broiler chickens - the effect of wet. *Avian Pathol.* **14**: 353 - 364
- MARTRENCAR, A. (1999): Animal welfare and intensive production of turkey broilers. *World's Poult. Sci. J.* **55**: 143 - 152
- MARTRENCAR, A., J.P. MORISSE, D. HUONNIC, J.P. COTTE (1997): The influence of stocking density on some behavioural, health and productivity traits of broilers. *Vet. Res.* **28**: 473 - 480
- MARTRENCAR, A., D. HUONNIC, J.P. COTTE, E. BOILLETOT, J.P. MORISSE (1999): The influence of stocking density on different behavioural, health and productivity traits of turkey broilers kept in large flocks. *Br. Poult. Sci.* **40**: 323 - 331
- MASIC, B., D.G.M. WOOD-GUSH, I.J.H. DUNCAN, C. McCORQUODALE und C.J. SAVORY (1974): A comparison of the feeding behaviour of young broiler and layer males. *Brit. Poult. Sci.* **15**: 499 - 505
- MAULDIN, J.M., P.B. SIEGEL (1979): ‚Fear‘, head shaking and production in five populations of caged chickens. *Br. Poult. Sci.* **20**: 39 - 44
- MAURER, V., E. FRÖHLICH und P. SCHLUP (1998): Zweinutzungsgeflügel - ein Huhn für alle Fälle. *Ökologie & Landbau* **26** (108): 38 - 41
- MAXWELL, M.H., G.W. ROBERTSON (1997a): 1993 UK broiler ascites survey. *World's Poult. Sci. J.* **53**: 59 - 60
- MAXWELL, M.H., G.W. ROBERTSON (1997b): World Broiler ascites survey 1996. *Poult. Int.* **36**, 4: 16-30

- MAY, K.N. und C.J. COX (1970): Breast blisters (keel cysts) of Poultry. *World's Poult. Sci. J.* **26**: 677 - 683
- MAYES, F.J. (1980a): The incidence of breast-blister down-grading in broiler chickens. *Brit. Poult. Sci.* **21**: 497 - 504
- MAYES, F.J. (1980b): The incidence of bruising in broiler flocks. *Brit. Poult. Sci.* **21**: 505 – 509
- McCARTHY, J.C., P.B. SIEGEL (1983): A review of genetical and physiological effects of selection in meat-type poultry. *Anim. Breed. Abstr.* **51**: 87 - 94
- McCURDY, R., S. BARBUT und M. QUINTON (1996): Seasonal effects on PSE in young turkey breast meat. *Food Res. Int.* **29**: 363 - 366
- McEWEN, S.A. und S. BARBUT (1992): Survey of turkey downgrading at slaughter: carcass defects and associations with transport, toenail trimming and type of bird. *Poult. Sci.* **71**: 1107 - 1115
- McGEOWN, D., T.C. DANBURY, T.C., A.E. WATERMAN-PEARSON, S.C. KESTIN (1999): Effect of Carprofen on lameness in broiler chickens. *Vet Rec.* **144**: 668 - 671
- McGIBBON, W.H. (1976): Floor laying - a heritable and environmentally influenced trait of the domestic fowl. *Poult. Sci.* **55**: 765 - 771
- McGLONE, J. und J. MORROW-TESCH (1990): Productivity and behavior of sows in level vs sloped farrowing pens and crates. *J. Anim. Sci.* **68**: 82 - 87
- McGLONE, J J, AKINS, C K, GREEN, R D (1991): Genetic variation of sitting frequency and duration in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **30**: 319 - 322
- McGLONE, J J, DESAULTES, C, MORMEDE, P, HEUP, M (1998): Genetics of behaviour. In: Rothschild, M F, Ruvinsky, A (eds.): *The genetics of the pig*. Wallingford, UK: CAB, 295 - 311
- McILROY, S. G., E. A. GOODALL UND C. H. MURRAY (1987): A contact dermatitis of broilers - epidemiological findings. *Avian Pathol.* **16**: 93 - 105
- McKEE, S.R., B.M. HARGIS und A.R. SAMS (1996): Pale, soft, and exudative meat in turkeys treated with succinylcholine-butorphanol. *Poult. Sci.* **75**, Suppl. 1: 22 (Abstr.)
- McLEAN, K.A., M.R. BAXTER und W. MICHIE (1986): A comparison of the welfare of laying hens in battery cages and in a perchery. *Res. Dev. Agr. Sci.* **3**: 93 – 98
- McNAMEE, P. (1998): Leg weakness in broilers - recent research. *Poult. Int.* **37** (8): 28 - 33
- McNAMEE, P.T., J.A. SMYTH (2000): Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis (femoral head necrosis) of broiler chickens – a review. *Avian Pathol.* **29**: 253 - 270
- MCPHEE, C.P., J.C. KERR, N.D. CAMERON (2001): Peri-partum posture and behaviour of gilts and the location of their piglets in lines selected for components of efficient lean growth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **71**: 1 - 12
- MEIER, H., H. BRANDT und P. GLODEK (1988): Untersuchungen über Abgangsursachen von Auktionsebern. *Schweinezucht u. Schweinemast* **36**: 11 - 13
- MENCH, J.A. (1988): The development of aggressive behavior in male broiler chicks: a comparison with laying-type males and the effects of feed restriction. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **21**: 233-242

- MENCH, J.A. (2002): Broiler breeders: feed restriction and welfare. *World's Poultry Science Journal* **58**: 23 - 29
- MENDOZA ORDONES, G., A. WILKE, G. SEELAND (1988): Zur Bedeutung ausgewählter Eigenschaften von Milchrindkälbern während der Nahrungsaufnahme als Hilfsmerkmale der Selektion. *Ber. Humboldt-Univ. Berlin* **8**: 62 - 27
- MENISSIER, F, AGABRIEL, J, D' HOUR, P, SAPA, J, BOISSY, A, LALOE, D (1998): Genetique de la reproduction et des qualites maternelles chez les ruminants. 2. Allaitement et croissance avant sevrage chez les bovins allaitants. *Rencontres Recherches Ruminants* (5): 129 - 136
- MENZIES, F.D., E.A. GOODALL, D.A. McCONAGHY, M.J. ALCORN (1998): An update on the epidemiology of contact dermatitis in commercial broilers. *Avian Pathol.* **27**: 174 - 180
- MERCAT, M J, MORMEDE, P (2002): Influences genetiques sur les processus d'adaptation et le comportement alimentaire chez le porc. *INRA Productions Animales* **15**: 349 - 356
- MERCER, J.T., W.G. HILL (1984): Estimation of genetic parameters for skeletal defects in broiler chicken. *Heredity* **53**: 193 - 203
- MEUNIER SALAUN, M C, GORT, F, PRUNIER, A, CARITEZ, J C, SCHOUTEN, W P G (1991): Influence du type genetique sur le comportement maternel: Comparaison de la truie chinoise (Meishan) et europeenne (Large White): 23mes Journees de la Recherche Porcine en France, Paris, 5, 6 et 7 Fevrier 1991, 409 - 414
- MIGNON-GRASTEAU, S, FAURE, J M (2002): Genetique et adaptation: le point des connaissances chez les volailles. *INRA Productions Animales* **15**: 357 - 364
- MIGNON-GRASTEAU, S., ROUSSOT, O., DELABY, C., FAURE, J.M., MILLS, A., LETERRIER, C., GUE'ME'NE', D., CONSTANTIN, P., MILLS, M., LEPAPE, G., BEAUMONT, C. (2003): Factorial correspondence analysis of fear-related behaviour traits in Japanese quail. *Behav. Processes* **61**, 69-75
- MIGNON-GRASTEAU, S., A. BOISSY, J. BOUIX, J.-M. FAURE, A.D. FISHER, G.N. HINCH, P. JENSEN, P. LE NEINDRE, P. MORMEDE, P. PRUNET, M. VANDEPUTTE, C. BEAUMONT (2005): Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livest. Prod. Sci.* **93**: 3 - 14
- MILLMAN, S T, DUNCAN, I J H (2000): Strain differences in aggressiveness of male domestic fowl in response to a male model. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **66**: 217 - 233
- MILLS, A D, FAURE, J M (1991): Divergent selection for duration of tonic immobility and social reinstatement in Japanese quail chicks. *J. Comp. Psychol.* **105**: 25 - 38
- MILLS, A D, FAURE, J M (2000): Ease of capture in lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*) subjected to contrasting selection for fear or sociability. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **69**: 125 - 134
- MILLS, A.D., D.G.M. WOOD-GUSH und B.O. HUGHES (1985): Genetic analysis of strain differences in pre-laying behaviour in battery cages. *Br. Poult. Sci.* **26**: 187 - 197
- MILLS, A D, JONES, R B, FAURE, J M, WILLIAMS, J B (1993): Reponses to isolation in Japanese quail genetically selected for high or low sociality. *Physiol. Behav.* **53**: 183 - 189

- MILLS, A.D., JONES, R.B., FAURE, J.M. (1995): Species specificity of social reinstatement in Japanese quail *Coturnix japonica* genetically selected for high or low levels of social reinstatement behaviour. *Behav. Process.* **34**, 13-22
- MILLS, A.D., BEILHARZ, R.G., HOCKING, P.M. (1997): Genetic selection. In: Appleby, M.C., Hughes, B.O. (Eds.): *Animal Welfare*. CAB International, Oxford, 219-231
- MINVIELLE, F, MILLS, A D, FAURE, J M, MONVOISIN, J L, GOURICHON, D (2002): Fearfulness and performance related traits in selected lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*): *Poult. Sci.* **81**: 321 - 326
- MITCHELL, M.A. (1997): Ascites syndrome: a physiological and biochemical perspective. *World's Poult. Sci. J.* **53**: 61 - 64
- MODZIAK, P.E., E. SCHULTZ und R.G. CASSENS (1994): Satellite cell mitotic activity in posthatch turkey skeletal muscle growth. *Poult. Sci.* **73**: 545 - 555
- MOGHADAM, H.K., I. MCMILLAN, J.R. CHAMBERS, R.J. JULIAN, C.C. TRANCHANT (2005): Heritability of sudden death syndrome and its associated correlations to ascites and body weight in broilers. *Br. Poult. Sci.* **46**: 54 - 57
- MORMÈDE P., DANTZER R., BLUTHE R.M., CARITEZ J.C. (1984): Differences in adaptative abilities of three breeds of Chinese pigs - behavioural and neuroendocrine studies. *Genetics Selection Evolution* **16**, 85-102
- MORMÈDE P., COURVOISIER H., RAMOS A., MARISSAL-ARVY N., OUSOVA O., DÉSAUTÉS C., DUCLOS M., CHAOULOFF F., MOISAN M.P. (2002): Molecular genetic approaches to investigate individual variations in behavioral and neuroendocrine stress responses. *Psychoneuroendocrinology* **27**, 563-583
- MORMEDE, P. (2005): Molecular genetics of behaviour: research strategies and perspectives for animal production. *Livest. Prod. Sci.* **93**: 15 - 21
- MORRIS, C A, CULLEN, N G, KILGOUR, R, BREMNER, K J (1994): Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus* cattle. *N.Z. J. Agr. Res.* **37**: 167 - 175
- MÜLLER, E. (1994): Untersuchungen über die Beziehungen von Fleischanteil, Fleischbeschaffenheit und Stressresistenz bei verschiedenen Schweineherkünften. 2. Mitt.: Vergleich von Enzymaktivitäten und Metabolitkonzentrationen des Glykogenabbaus im *M. longissimus dorsi*. *Züchtungskunde* **66**: 349 - 358
- MÜLLER, H., S. KLAASEN v. HUSEN (2006): Broilermast – Feintuning im Management senkt Betriebskosten. *DGS-Mag.* (18): 10
- MUIR, W.M. (1996): Group selection for adaptation to multiple-hen cages - selection program and direct responses. *Poult. Sci.* **75**: 447 - 458
- MUIR, W M (2003): Indirect selection for improvement of animal well being. In: MUIR, W M, AGGREY, S E (eds.): *Poultry genetics, breeding and biotechnology*. Wallingford, CABI Publ., 247 - 255
- MUIR, W.M., J.V. CRAIG (1998): Improving animal well-being through genetic selection. *Poult. Sci.* **77**: 1781 - 1788

- MUIR, W M, CHENG, H W (2004): Breeding for productivity and welfare of laying hens. In: PERRY, G C (ed.) Welfare of the laying hen Papers from the 27th Poult. Sci. Symposium of the World' s Poult. Sci. Association UK Branch, Bristol, UK, July 2003, 123 - 138
- MUIR, W.M., W.E. NYQUIST, S. XU (1990): Alternative partitioning of the genotype by environment interaction. *Theor. Appl. Genet.* **84**: 193 - 200
- MURPHEY, R.M., F.A. MOURA DUARTE, M. TORRES PENEDO (1980): Approachability of bovine cattle in pastures - breed comparisons and a breed X treatment analysis. *Behav. Genet.* **10**: 171 - 181
- MURPHEY, R.M., F.A. MOURA DUARTE, M. TORRES PENEDO (1981): Responses of cattle to humans in open space - breed comparisons and approach-avoidance relationships. *Behav. Genet.* **11**: 37 - 48
- MURPHEY, R.M. und F.A. MOURA DUARTE (1990): Social aggregation in cattle. II. Contributions of familiarity and genetic similarity. *Behav. Genet.* **20**: 355 - 368
- MURPHY, L.B. (1977): Responses of domestic fowl to novel food and objects. *Appl. Anim. Ethol.* **3**: 335 - 349
- MURPHY, L.B. und A. PRESTON (1988): Time-budgeting in meat chickens grown commercially. *Poult. Sci.* **29**: 571 - 580
- MURRAY, J.D. (1999): Genetic modification of animals in the next century. *Theriogenology* **51**: 149 - 159
- MUTALIB, A. und J. HANSON (1990): Sudden death in turkeys with perirenal hemorrhage: field and laboratory findings. *Can. Vet. J.* **31**: 637 - 642
- MLYNEK, J (2000): Evaluation of relation between behaviour and the meat efficiency indicators in swine. *Biotechnology in Animal Husbandry* **16** (1/2): 63 - 67
- NEBEL, R.L., M.L. MCGILLIARD (1993): Interaction of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* **76**: 3257 - 3268
- NEELY, J.D., O.W. ROBISON (1983): Estimation of heterosis for sexual activity in boars. *J. Anim. Sci.* **56**: 1033 - 1038
- NEETESON v. NIEUWENHOVEN, A.-M., J. MERKS, A. BAGNATO, A.-E. LIINAMO (2006): Sustainable transparent farm animal breeding and reproduction. *Livest. Sci.* **103**: 282 - 291
- NEINDRE, P. le (1989): Influence of rearing conditions and breed on social relationships between mother and young. *App. Anim. Behav. Sci.* **23**: 117 - 127
- NEINDRE, P. le und C. SOURD (1984): Influence of rearing conditions from birth to six month of age on subsequent social behaviour of Friesian and Salers heifers. *App. Anim. Behav. Sci.* **12**: 43 - 52
- NEINDRE, P LE, POINDRON, P., TRILLAT, G, ORGEUR, P (1993): Influence of breed on reactivity of sheep to humans. *Genet. Sel. Evol.* **25**: 447 - 458
- NEINDRE, P LE, TRILLAT, G, SAPA, J, MENISSIER, F, BONNET, J N, CHUPIN, J M (1995): Individual differences in docility in Limousin cattle. *J. Anim. Sci.* **73**: 2249 - 2253

- NEINDRE, P LE, MURPHY, P M, BOISSY, A, PURVIS, I W, LINDSAY, D, ORGEUR, P, BOUIX, J, BIBE, B (1998): Genetics of maternal ability in cattle and sheep. Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia, January 11 - 16, 1998 Volume 27: Reproduction, fish breeding, genetics and the environment, genetics in agricultural systems, disease resistance, animal welfare, computing and information technology, tree breeding. 23 - 30
- NESTOR, K.E. (1984): Genetics of growth and reproduction in the turkey. 9. Long-term selection for increased 16-week body weight. *Poult. Sci.* **63**: 2114 - 2122
- NESTOR, K.E., W.L. BACON, Y.M. SAIF, P.A. RENNER (1985): The influence of genetic increases in shank width on body weight, walking ability, and reproduction in turkeys. *Poult. Sci.* **64**: 2248 - 2255
- NESTOR, K.E., W.L. BACON, P.D. MOORHEAD, Y.M. SAIF, G.B. HAVENSTEIN, P.A. RENNER (1987): Comparison of bone and muscle growth in turkey lines selected for increased body weight and increased shank width. *Poult. Sci.* **66**: 1421 - 1428
- NESTOR, K.E., W.L. BACON, G.B. HAVENSTEIN, Y.M. SAIF, P.A. RENNER (1988): Carcass traits of turkeys from lines selected for increased growth rate or increased shank width. *Poult. Sci.* **67**: 1660 - 1667
- NESTOR, K.E., Y.M. SAIF, D.A. EMMERSON, N.B. ANTHONY (1995): The influence of genetic changes in body weight, egg production, and body conformation on organ growth of turkeys. *Poult. Sci.* **74**: 601 - 611
- NESTOR, K.E., D.O. NOBLE, J. ZHU, Y. MORITSU (1996): Direct and correlated responses to long-term selection for increased body weight and egg production in turkeys. *Poult. Sci.* **75**: 1180 - 1191
- NEUMANN, U. u.a. (1996): Bewertungen verschiedener Haltungsbedingungen von Broilern anhand klinischer, pathologisch-anatomischer und labordiagnostischer Kriterien. *Dtsch. Med. Wschr.* **103**: 85 - 86
- NEUMANN-FUHRMANN, D., R. FRIES, E. AUKES, E. MÜLLER-HOHE (1991): Feldversuche zur Überwachung der Geflügelfleischgewinnung. 2. Mitt., *Arch. Geflügelkd.* **55**: 64 - 68
- NEWMAN, S. und S. LEESON (1997): Skeletal integrity in layers at the completion of egg production. *World's Poult. Sci. J.* **53**: 265 - 277
- NEWBERRY, R.C. (1993): The role of temperature and litter type in the development of breast buttons in turkeys. *Poult. Sci.* **72**: 467 - 474
- NEWBERRY, R.C. (1999): Exploratory behaviour of young domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **63**: 311-321
- NEWBERRY, R.C., J.W. HALL (1988): Space utilization by broiler chickens in floor pens. In: UNSHELM, J., G. van PUTTEN u.a. (eds.): *Proc. Int. Cong. Appl. Anim. Ethol. Farm Anim.* Darmstadt: KTBL, 305 - 309
- NEWBERRY, R.C., HALL, J.W. (1990): Use of pen space by broiler chickens: effects of age and pen size. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **25**, 125-136
- NEWBERRY, R.C., J.R. HUNT, E.F. GARDINER (1985a): Effects of alternating lights and strain on behavior and leg disorders of roaster chickens. *Poult. Sci.* **64** : 1863 - 1868

- NEWBERRY, R.C., J.R. HUNT und E.F. GARDINER (1985b): Effects of alternating lights and strain on roaster chicken performance and mortality due to sudden death syndrome in broiler chickens. *Can. J. Anim. Sci.* **65**: 993 - 996
- NEWBERRY, R.C., E.E. GARDINER und J.R. HUNT (1987): Behaviour of chickens prior to death from sudden death syndrome. *Poult. Sci.* **66**: 1446 - 1450
- NEWCOMBE, M. und J.D. SUMMERS (1983): Comparison of the capacity of the digestive tract of broiler and Leghorn-type chicks. *Poult. Sci.*
- NICHOLS, C R, ROBINSON, C A F, CHENG, K M (1992): Influence of domestication on fecundity and reproductive behaviour of Japanese quail (*Coturnix japonica*): *Gibier Faune Sauvage* **9**: 743 - 755
- NICKEL, U. (1998): Tierschutzaspekte in der modernen Nutztierzucht. In: *Der Kritische Agrarbericht 1998*, AbL, Rheda-Wiedenbrück, 208 - 215
- NIELSEN, B.L. (2002) Behavioural aspects of feeding constraints: do broilers follow their gut feelings? 36th Int. Cong. International Society for Applied Ethology, Egmond aan Zee (NL), 46
- NIELSEN, B.L., M.G. THOMSEN, P. SORESENSEN, J.F. YOUNG (2003): Feed and strain effects on the use of outdoor areas by broilers. *Br. Poult. Sci.* **44**: 161 - 169
- NIELSEN, B.L., J.B. KJAER, N. C. FRIGGENSE (2004): Erfassung der zeitlichen Veränderungen der Aktivität von Broilerlinien mit unterschiedlichen Wachstumsraten mittels passiven Infrarotdetektoren (PID). *Arch. Geflügelkd.* **68**: 106 - 110
- NIR, I., Z. NITSAN, Y. DROR, N. SHAPIRA (1978): Influence of overfeeding on growth, obesity, and intestinal tract in young chicks of light and heavy breeds. *Brit. J. Nutr.* **39**: 27 - 35
- NITSAN, Z., G.BEN-AVRAHAM, Z. ZOREF und I. NIR (1991): Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. *Brit. Poult. Sci.* **32**: 515 - 523
- NIXEY, C. (1994): Lighting for the production and welfare of turkeys. *World's Poult. Sci. J.* **50**: 292 - 294
- NOBLE, D.O. und K.E. NESTOR (1996): The effect of selection for increased body weight, shank width, or egg production on hatching time in turkeys. *Poult. Sci.* **75**, Suppl. 1: 64 (Abstr.)
- NOBLE, D O, DUNNINGTON, E A, SIEGEL, P B (1993): Ingestive behavior and growth when chicks from lines differing in feed consumption are reared separately or intermingled. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **35**: 359 - 368
- NOBLE, D.O., F.V. MUIR, K.K. KRUEGER und K.E. NESTOR (1994): The effect of beak trimming on two strains of commercial tom turkeys. 1. Performance traits. *Poult. Sci.* **73**: 1850 - 1857
- NOBLE, D.O., K.E. NESTOR und C.R. POLLEY (1996a): Range and confinement rearing of four genetic lines of turkeys. 1. Effects on growth, mortality, and walking ability. *Poult. Sci.* **75**: 160 - 164

- NOBLE, D.O., J.W. ANDERSON und K.E. NESTOR (1996b): Range and confinement rearing of four genetic lines of turkeys. 2. Effects on behavior and tonic immobility. *Poult. Sci.* **75**: 165 - 171
- NOBLE, D.O., K.K. KRUEGER und K.E. NESTOR (1996c): Beak trimming of turkeys. 1. Effects of three methods of beak trimming on body weight and mortality of six genetic lines. *Poult. Sci.* **75**: 702 - 704
- NOBLE, D.O., K.K. KRUEGER und K.E. NESTOR (1996d): The effect of beak trimming on two strains of commercial tom turkeys. 2. Behavior traits. *Poult. Sci.* **75**: 1468 - 1471
- NOBLE, D.O., F.V. MUIR, K.K. KRUEGER und K.E. NESTOR (1996e): Effect of altering the early dietary protein level on males from two strains of commercial turkeys. *Poult. Sci.* **75**: 1334 - 1344
- NOBLE, D.O., K.K. KRUEGER und K.E. NESTOR (1996f): The effect of altering feed and water location and of activity on growth, performance, behavior, and walking ability of hens from two strains of commercial turkeys. *Poult. Sci.* **75**: 833 - 837
- NOL, E., K. CHENG, C. NICHOLS (1996): Heritability and phenotypic correlations of behaviour and dominance rank of Japanese quail. *Anim. Behav.* **52**: 813 - 820
- NORGAARD-NIELSEN, G. (1990): Bone strength of laying hens kept in an alternative system compared with hens in cages and on deep-litter. *Br. Poult. Sci.* **31**: 81 - 89
- OLKOWSKI A.A., H.L. CLASSEN, 1997. Malignant ventricular dysrhythmia in broiler-chickens dying of sudden-death syndrome. *Vet. Rec.*, **140**: 177-179
- OLKOWSKI A.A., H.L. CLASSEN, 1998a. High-incidence of cardiac-arhythmias in broiler-chickens. *J. Vet. Med. Clin. Med.*, **45**: 83-91
- OLKOWSKI A.A., H.L. CLASSEN, 1998b. Progressive bradycardia, a possible factor in the pathogenesis of ascites in fast-growing broiler chickens raised at low-altitude. *Br. Poult. Sci.*, **39**: 139-146
- OLKOWSKI A.A., H.L. CLASSEN, L. KUMOR, 1998. Left atrioventricular valve degeneration, leftventricular dilation and right-ventricular failure - A possible association with pulmonary-hypertension and etiology of ascites in broiler-chickens. *Avian Path.*, **27**: 51-59
- OLOGUN, A.G., P.J. CHENOWETH, J.S. BRINKS (1981): Relationships among production traits and estimates of sex drive and dominance value in yearling beef bulls. *Theriogenology* **15**: 379 - 388
- ONONIWU, J.C., R.G. THOMSON, H.C. CARLSON und R.J. JULIAN (1979): Studies on effect of lighting on 'sudden death syndrome'. *Can. Vet. J.* **20**: 74 - 77
- ORIHUELA, A (2000): Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **70**: 1 - 16
- ORTH, M.W., M.E. COOK (1994): Avian tibial dychondroplasia – a morphological and biochemical review of the growth plate lesions and its causes. *Vet. Pathol.* **31**: 403 - 414
- ÖSTERMAN, S. und I. REDBO (2001): Effect of milking frequency on lying down and getting up behaviour in dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **70**: 167 - 177
- OTT, R.S. (1996): Animal selection and breeding techniques that create diseased populations and compromise welfare. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **208**: 1969 - 1974

- OWENS, C.M., S.R. McKEE, N.S. MATTHEWS, A.R. SAMS (2000): The development of pale, exudative meat in two genetic lines of turkeys subjected to heat stress and its prediction by halothane screening. *Poult. Sci.* **79**: 430 - 435
- PAGE, P.W.B. (1990): Is one broiler type sufficient? *Poultry Misset* (June/July): 21 - 22
- PASS, D. (1989): The pathology of the avian integument – a review. *Avian Pathol.* **18**: 1 - 72
- PALACIO, J, CHACON, G, GARCIA BELENGUER, S, SANZ, A, CASASUS, I (2005): El test de velocidad de salida en la valoracion del comportamiento en el ganado bovino. (Exit velocity test as a method of temperament assessment in beef cattle.) XI Jornadas sobre Produccion Animal, Zaragoza, Spain, 11 - 12 Mayo 2005, Volumen I and II, 327 - 329
- PEARSON, R.A. (1983): Prevention of foot lesions in broiler breeder hens kept in individual cages. *Brit. Poult. Sci.* **24**: 183 – 190
- PERETYAT'KO, L, AKIMOV, S, BURGU, YU (2004): Behavioural responses of pigs of different genotypes. *Svinovodstvo Moskva* (2): 6 - 7 (russ.)
- PETERMANN, S. und L. ROMING (1993): Untersuchungen zur Masthähnchenhaltung im Regierungsbezirk Weser-Ems. Teil I: Tierschutzrelevante Aspekte. Hannover/Oldenburg, 94 p.
- PETERMANN, S. und L. ROMING (1993): Tierschutzaspekte in der Broilerhaltung - Untersuchungen zur Masthähnchenhaltung im Regierungsbezirk Weser-Ems. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* **101**: 113-117
- PETERSEN, A., K. LANGE und G. BIEDERMANN (1997): Legehennenleistungsprüfung - 30 Jahre in Neu-Ulrichstein. *DGS-Mag.* (18): 21 – 27
- PHILLIPS, C.J.C. (1997): Animal welfare considerations in future breeding programmes for farm livestock. *Anim. Breed. Abstr.* **65**: 645 - 654
- PIEDRAFITA, J, MANTECA, X (2002): (Genetic improvement of behaviour and welfare in ruminant livestock): *ITEA Produccion Animal* 98A (2): 195 - 215 (span.)
- PIERSON, F.W. und P.Y. HESTER (1982): Factors influencing leg abnormalities in poultry: a review. *World's Poult. Sci. J.* **38**: 5 - 17
- PINES, M., A. HASDAI, E. MONSONEGO-ORNAN (2005): Tibial dyschondroplasia-tools, new insights and future prospects. *World's Poultry Science Journal* **61**: 285 - 297
- PINHEIRO MACHADO, F. und T. TENNESSEN (1994): Grazing behaviour of three breeds of cattle under free-ranging conditions. *Proc. 28th Int. Cong. ISAE, Foulum*, 116
- PIRCHNER, F. (1988): Züchterische Verbesserung der Sauenfruchtbarkeit. *Schweinezucht u. Schweinemast* **36**: 260 - 262
- PLATEN, M. (2003): Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Reproduktion als Kostenfaktor in Milchviehherden. *Schr.-R. DGfZ* No. 32, 33 - 57
- PLATEN, M., E. LINDEMANN, A. MÜNNICH, M. KROCKER (1995): Beziehungen zwischen Fruchtbarkeit und Milchleistung bei Hochleistungskühen. *Tierärztl. Umschau* **50**: 815 - 822

- PLATEN, M., E. LINDEMANN, A. MÜNNICH (1995): Umweltbedingte Interaktionen zwischen Reproduktions- und Milchleistung bei Hochleistungskühen in den USA. Tierärztl. Umschau **50**: 41 - 46
- PLAVNIK, I. und S. HURWITZ (1991): Response of broiler chickens and turkey poults to food restrictions of varied severity during early life. Brit. Poult. Sci. **32**: 343 - 352
- PLOMIN, R. (1990): The role of inheritance in behavior. Science **248**: 183 - 188
- PLOMIN, R., DEFRIES, J C, MCCLEARN, G E, RUTTER, M (1997): Behavioral-genetics. 3rd ed., New York, USA: W.H. Freeman, 367 pp.
- PLUSQUELLEC, P., BOUISSOU, M.F. (2001): Behavioural characteristics of two dairy breeds of cows selected (Herens) or not (Brune des Alpes) for fighting and dominance ability. Appl. Anim. Behav. Sci. **72**, 1- 21.
- PORZIG, E. (1980): Ursache und Auswirkungen von Verhaltensstörungen auf die Leistungsausschöpfung bei Rindern. Mh. Vet- Med. **35**: 44 - 47
- PORZIG, E., R.-B. LAUBE, S. POLTEN (1973): Überblick über Untersuchungen zur Verhaltensgenetik. Arch. Tierz. **16**: 175 - 183
- POSTLER, G. (2002): Naturgemäße Rinderzucht - ganzheitliche Betrachtungsweisen in der naturgemäßen Viehwirtschaft. Heft 1, 3. Aufl., G. Postler, Herrmannsdorf 7, 85625 Glonn
- POTERACKI, P. (1991): Jungmasthühner im Test: Ergebnisse aus der LVA Haus Düsse. DGS **43**: 365 – 367
- PREISINGER, R. (1998): Zucht - Legehennen für die Alternativhaltung. DGS-Mag. (27): 22 – 28
- PREISINGER, R. (2002): Die Legehennenzucht und deren Kriterien. DGS intern Spezial, Woche 34, 12 - 13
- PRESTON, A.P. und L.B. MURPHY (1989): Movement of broiler chickens reared in commercial conditions. Brit. Poult. Sci. **30**: 519 - 532
- PRICE, E.O. (1984): Behavioral aspects of animal domestication. Q. Rev. Biol. **59**: 1 - 32
- PRICE, E.O. (1998): Behavioral genetics and the process of animal domestication. In: GRANDIN, T. (ed.): Genetics and the behavior of domestic animals. Academic Press, London, 31 - 67
- PRICE, E.O. (1999): Behavioral development in animals undergoing domestication. Appl. Anim. Behav. Sci. **65**, 245 - 271
- PRICE, E.O. (2002): In: Price, E.O. (Ed.), Animal Domestication and Behaviour. CABI Publishing, Wallingford, UK, 1 - 9
- PRICE, E.O., KING, J.A. (1968): Domestication and adaptation. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), Adaptation of Domestic Animals. Lea and Febiger, Philadelphia, 34-45
- PROUDFOOT, F.G., H.W. HULAN (1985): Effect of stocking density on the incidence of scabby hip syndrome among broiler chickens. Poult. Sci. **70**: 923 - 934
- PROUDFOOT, F.G., H.W. HULAN und W.F. DeWITT (1979): Response of turkey broilers to different stocking densities, lighting treatments, toe clipping, and intermingling the sexes. Poult. Sci. **58**: 28 - 36

- PROUDMAN, J.A. und B.C. WENTWORTH (1978): Radioimmunoassay of turkey growth hormone. *Gen. Comp. Endocrinol.* **36**: 194 - 200
- PRYCE, J.E., R.F. VEERKAMP, T. THOMPSON, W.G. HILL, G. SIMM (1997): Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. *Anim. Sci.* **65**: 353 - 360
- PRYCE, J.E., B.L. NIELSEN, R.F. VEERKAMP, T. THOMPSON, G. SIMM (1999): Genotype and feeding system effects and interaction for health and fertility traits in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* **57**: 193 - 201
- PYM, R.A.E., P.J. NICHOLLS (1979): Selection for food conversion in broilers - direct and correlated responses to selection for body-weight gain, food consumption and food conversion ratio. *Brit. Poult. Sci.* **20**: 73 - 86
- PYM, R.A.E., P.J. NICHOLLS, E. THOMSON, A. CHOICE und D.J. FARRELL (1984): Energy and nitrogen metabolism of broilers selected over ten generations for increased growth rate, food consumption and conversion of food to gain. *Brit. Poult. Sci.* **25**: 529 - 539
- QUERESHI, M.A. und G.B. HAVENSTEIN (1994): A comparison of the immune performance of a 1991 broiler with a 1957 randombred strain when fed 'typical' 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.* **73**: 1805 - 1812
- RASHBEHARI, K, KHANNA, K, SOLANKI, J V, SHUKLA, R K (1992): Behavioural genetics in poultry. *Poultry Adviser* **25** (11): 21 - 28
- RATH, N.C., G.R. BAYYARI, J.M. BALOG und W.E. HUFF (1994a): Age-related changes in the incidence of tibial dyschondroplasia in turkeys. *Poult. Sci.* **73**: 1254 - 1259
- RATH, N.C., G.R. BAYYARI, J.M. BALOG und W.E. HUFF (1994b): Physiological studies of turkey tibial dyschondroplasia. *Poult. Sci.* **73**: 416 - 424
- RAUW, W.M., E. KANIS, E.N. NOORDHUIZEN-STASSEN, F.J. GROMMERS (1998): Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. *Livest. Prod. Sci.* **56**: 15-33
- REDBO, I, JACOBSSON, K G, DOORN, C VAN, PETTERSSON, G (1992): A note on relations between oral stereotypies in dairy cows and milk production, health and age. *Anim. Prod.* **54**: 166 - 168
- REHAGE, J., M. KASKE (2003): Die Milch macht's - von schwarzbunten Spitzensportlern und ihren Problemen. In: Stiftung Tierärztl. Hochschule Hannover (Hrsg.): *Forschung fürs Leben*, 49 - 54
- REILLY W.M., HARRISSON P.C., GONYOU H.W., GHENT A.W., S.E. CURTIS (1992): Thermoregulatory perching behavior in commercial broilers of different ages. *J. Anim. Sci.* **70**: 171
- REINER, G., W. HECHT, A. HERZOG und V. DZAPO (1993): Die Reproduktionsleistung von Sauen mit unterschiedlichem MHS-Status. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **100**: 144 - 146
- REINER G., J. HARTMANN, V. DZAPO, 1995. Skeletal muscle sarcoplasmic calcium regulation and Sudden Death Syndrome in chickens. *Br. Poult. Sci.* **36**: 667-675

- REINSCH, N. (1995): Milchleistung oder Gesundheit - worauf soll der Milchviehhalter in Zukunft züchten? Betriebswirtsch. Mitt. Landwirtschaftskammer Schlesw.-Holst. 479, 17 - 25
- REISS, M J, STRAUGHAN, R (1996): Improving nature? The science and ethics of genetic engineering. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 288 pp.
- REITER, K. (2002): Analyse des Laufens von Legehennen und Broilern. Arch. Geflügelkd. **66**: 133 - 140
- REITER, K., W. BESSEI (1995): Einfluss eines Lauftrainings auf die Lauffähigkeit von schnell und langsam wachsenden Broilern. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994: 206 - 217
- REITER, K., W. BESSEI (1997A): Aspekte der Prophylaxe gegen Beinschäden bei Broilern und Puten. In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20.-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 162 - 170
- REITER, K., BESSEI, W. (1997B): Gait analysis in laying hens and broilers with and without leg disorders. Equine Vet. J., Suppl. 23, 110-112
- REITER, K., W. BESSEI (1998A): Einfluss der Laufaktivität auf die Knochentwicklung und Beinschäden von Broilern. Arch. Geflügelkd. **62**: 247 - 253
- REITER, K., W. BESSEI (1998B): Möglichkeiten zur Verringerung von Beinschäden bei Broilern und Puten (Übersicht). Arch. Geflügelkd. **62**: 145 - 149
- REITER, K., W. BESSEI (1999): Normal gait in the domestic fowl: A comparative study of layers, broilers, game birds and ducks. 33rd International Congress of the International Society for Applied Ethology, Lillehammer, 189
- REITER, K., W. BESSEI (2000): Einfluss der Besatzdichte bei Broilern auf die Temperatur in der Einstreu und zwischen den Tieren. Arch. Geflügelkd. **64**: 1 - 3
- REITER, K., B. KUTRITZ (2001): Das Verhalten und Beinschwächen von Broilern verschiedener Herkünfte. Arch. Geflügelkd. **65**: 137 - 141
- RENDEN, J.A., E.T. MORAN, S.A. KINCAID (1996): Lighting programs for broilers that reduce leg problems without loss of performance or yield. Poult. Sci. **75**: 1345 - 1350
- RENS, B T T M VAN, LENDE, T VAN DER (2004): Parturition in gilts: duration of farrowing, birth intervals and placenta expulsion in relation to maternal, piglet and placental traits. Theriogenology **62**: 331 - 352
- REUTHER, K. (1993): Haltungs-, Stellungs- und Bewegungsanomalien der Hintergliedmaßen bei Mastschweinen verschiedener Rassen und deren Beziehung zu pathologisch-anatomischen Veränderungen. Univ. Gießen: Diss.
- RIDDELL, C. (1973): Studies on spondylolisthesis ('kinky back') in broiler chickens. Avian Path. **2**: 295 - 304
- RIDDELL, C. (1975): The development of tibial dyschondroplasia in broiler chickens. Avian Dis. **19**: 443 - 462
- RIDDELL, C. (1976): Selection of broiler chickens for a high and low incidence of tibial dyschondroplasia with observation on spondylolisthesis and twisted legs (perosis): Poult. Sci. **55**: 145 - 151

- RIDDELL, C. (1983): Pathology of the skeleton and tendons of broiler chickens reared to roaster weights. I. Crippled chickens. *Avian Dis.* **27**: 950 - 962
- RIDDELL, C. (1992): Non-infectious skeletal disorders of poultry - an overview. In: WHITEHEAD, C.C. (ed.): Bone biology and skeletal disorders in poultry. (Poultry Science Symp., 23), Carfax, Abingdon, England, 119 - 145
- RIDDELL, C. und J. HOWELL (1972): Spondylolisthesis ('kinky back') in broiler chickens in Western Canada. *Avian Dis.* **16**: 444f
- RIDDELL, C. und R. SPRINGER (1985): An epizootiological study of acute death syndrome and leg weakness in broiler chickens in Western Canada. *Avian Dis.* **29**: 90 - 102
- RISTIC, M. (1980): Zur Entwicklung der Fleischqualität von Broilern. *Die Fleischerei* **31**: 1070 - 1072
- RISTIC, M. (1989): Geflügelmast und Fleischqualität. In: Entwicklungstendenzen in der Geflügelproduktion. Hohenheimer Arb., 39 - 54
- RISTIC, M. (1990): Vergleich herkömmliche und verlängerte Mast im Auslauf. *DGS* **42**: 621 - 622
- RISTIC, M. (1991): Einfluß des Alters und Geschlechts auf den Schlachtkörperwert und die Fleischbeschaffenheit von Broilern. *Fleischwirtschaft* **71**: 443 - 446
- RISTIC, M. (1994): Schlachtkörperwert und Fleischqualität von Geflügel. *Fleischwirtschaft* **74**: 387 - 391
- RISTIC, M. und F.W. KLEIN (1987): Masthähnchen und männliche Legehybridküken im Vergleich: wer hat die bessere Fleischqualität? *DGS* **39**: 96 - 98
- RISTIC, M. und F.W. KLEIN (1992): Mast- und Schlachtleistung von Broilern verschiedener Herkünfte. *DGS* **44**: 191 - 194
- RISTIC, M., E.M. MAURUS-KUKRAL und M. KIRCHGEßNER (1990): Schlachtkörperwert und Fleischqualität männlicher Broiler bei verlängerter Mast. *Arch. Geflügelkd.* **54**: 133 - 142
- ROBINSON, D.L., V.H. ODDY (2004): Genetic parameters for feed efficiency, fatness, muscle area and feeding behaviour of feedlot finished beef cattle. *Livest. Prod. Sci.* **90**: 255 - 270
- ROBINSON, F.E., N.A. ROBINSON, T.A. SCOTT (1991): Reproductive performance, growth rate and body composition of full-fed versus restricted-fed broiler breeder hens. *Can. J. Anim. Sci.* **71**: 549 - 556
- ROBINSON, F.E., H.L. CLAASSEN, J.A. HANSON, D.K. ONDERKA (1992): Growth performance, feed efficiency and incidence of skeletal and metabolic disease in full-fed and feed restricted broiler and roaster chickens. *J. Appl. Poult. Res.* **1**: 33 - 41
- RODENBURG T.B., KOENE P. (2003): Comparison of individual and social feather pecking tests in two lines of laying hens at ten different ages. *Appl Anim Behav Sci* **81**: 133 - 48
- RODENBURG, T B, BUITENHUIS, A J, ASK, B, UITDEHAAG, K A, KOENE, P, POEL, J J VAN DER, BOVENHUIS, H (2003): Heritability of feather pecking and open field response of laying hens at two different ages. *Poult. Sci.* **82**: 861 - 867

- RODENBURG, T.B., E. COENEN, J. van HARN, P. LENSSENS, M.A.W. RUIS (2004): Behavioural activity of fast and slow growing broilers. In: HÄNNINEN, L. und A. WALROS (eds.): Proc. 38th Int. Cong. ISAE (Int. Soc. Applied Ethology), (3.-7.8.04, Helsinki, Finnland), Univ. Helsinki (Abstract)
- RODENBURG, T B, HIERDEN, Y M VAN, BUITENHUIS, A J, RIEDSTRA, B, KOENE, P, KORTE, S M, POEL, J J VAN DER, GROOTHUIS, T G G, BLOKHUIS, H J (2004A): Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research? Appl. Anim. Behav. Sci. **86**: 291 - 298
- RODENBURG, T B, BUITENHUIS, A J, ASK, B, UITDEHAAG, K A, KOENE, P, POEL, J J VAN DER, ARENDONK, J A M VAN, BOVENHUIS, H (2004B): Genetic and phenotypic correlations between feather pecking and open field response in laying hens at two different ages. Behav. Genet. **34**: 407 - 415
- RODENBURG TB, BUITENHUIS AJ, ASK B, UITDEHAAG KA, KOENE P, VAN DER POEL JJ, u.a. (2004d): Genetic and phenotypic correlations between feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. Behav Genet **34**:407 - 15
- RODENHOFF, G. und K. DÄMMRICH (1971): Über die Beeinflussung des Skeletts der Masthähnchen durch Haltung und Auslauf im Freien. Zbl. Vet. Med. A **18**: 297 - 309
- RODENHOFF, G. und K. DÄMMRICH (1973a): Untersuchungen zur Beeinflussung der Röhrenknochenstruktur durch verschiedene Haltungssysteme bei Masthähnchen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **86**: 230 - 233
- RODENHOFF, G. und K. DÄMMRICH (1973b): Untersuchungen zur Beeinflussung der Röhrenknochenstruktur durch verschiedene Haltungssysteme bei Masthähnchen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **86**: 241 - 244
- ROEHE, R., KALM, E. (2000): Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. Anim. Sci. **70**, 227 - 240
- RÖHRS, M. (1984): Geschichte der Tierzucht. In: KRÄUSSLICH, H. (Hrsg.): Tierzüchtungslehre. Ulmer, Stuttgart, 37 - 66
- RÖSCH, H. (1984): Beziehungen zwischen Fruchtbarkeitsparametern und Milchleistungsparametern in der Fleckviehpopulation der Besamungsstation Meggle. Diss. med.-vet., München
- ROMANOV, M N (2001): Genetics of broodiness in poultry - a review. Asian Australas. J. Anim. Sci. **14**: 1647 - 1654
- ROMEYER, A., BOUISSOU, M.-F. (1992): Assessment of fear reactions in domestic sheep and influence of breed and rearing conditions. Appl. Anim. Behav. Sci. **34**, 93-119
- ROSALES, A.G. (1994): Managing stress in broiler breeders – a review. J. Appl. Poult. Res. **3**: 205 -
- ROSE, N., CONSTANTIN, P., LETERRIER, C. (1996): Sex differences in bone growth of broiler chickens. Growth Dev. Aging **60**: 49-59
- ROSS, P.A. und J.F. HURNIK (1983): Drinking behaviour of broiler chicks. Appl. Anim. Ethol. **11**: 25 – 31

- ROTHSCHILD, M. (1996): Genetics and reproduction in the pig. *Anim. Reprod. Sci.* **42**: 143 - 151
- ROUSSOT O., PITEL F., VIGNAL A., FAURE J.M., MILLS A., GUÉMÉNÉ D., LETERRIER C., MIGNON-GRASTEAU S., LE ROY P., BEAUMONT C. (2001): QTL mapping for emotionality in quails. *British Poultry Science* **42**, 28-29
- RUSCHE, B. (1996): Zucht und Qualzucht in der Nutztierhaltung. In: *Der Kritische Agrarbericht 1996*, AbL, Rheda-Wiedenbrück, 271 - 276
- RUSCHE, B., R. KOLAR (2003): Qualzucht in der Landwirtschaft – neue Herausforderungen für den Tierschutz. In: *Der Kritische Agrarbericht 2003*, AbL, Rheda-Wiedenbrück, 230 - 233
- RUSHEN, J., A.M.B. de PASSILLE (1998): Behaviour, welfare and productivity of dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.* **78** (Suppl. 1): 3 - 21
- RUTTEN, H. J.A.M. (2000): Der Einfluß von Lauftraining auf die Entwicklung von Beinschäden beim Broiler. Dissertation, Hohenheim
- RUTTEN, M., C. LETERRIER, P.CONSTANTIN, K. REITER, BESSEI W. (2002): Bone development and activity in chickens in response to reduced weight-load on legs. *Anim. Res.* **51**: 327-336
- RYDHMER, L (2000): Genetics of sow reproduction, including puberty, oestrus, pregnancy, farrowing and lactation. *Livest. Prod. Sci.* **66**: 1 - 12
- RYDHMER, L (ed.) (2005): Genetics and behaviour. *Livestock Production Science*, special issue, **93** (1): 1 - 103
- RYDHMER, L., ELIASSON-SELLING, L., JOHANSSON, K., STERN, S. (1994): A genetic study of estrus symptoms at puberty and their relationship to growth and leanness in gilts. *J. Anim. Sci.* **72**: 1964-1970.
- SALEH, K., W. BESSEI (1981): Eine Untersuchung zur genetischen Veranlagung der Laufaktivität von Wachteln. *Arch. Geflügelkd.* **45**: 23 - 26
- SAMBRAUS, H.H. (1997): Grundbegriffe im Tierschutz. In: SAMBRAUS, H.H. und A. STEIGER (Hrsg.): *Das Buch vom Tierschutz*. Stuttgart: Enke, 30 – 39
- SANDOE, P., B.L. NIELSEN, L.G. CHRISTENSEN, P. SORENSEN (1999): Staying good while playing God - the ethics of breeding farm animals. *Anim. Welf.* **8**: 313 - 328
- SANOTRA, G.S., BERG, C. (2003): Investigation of lameness in the commercial production of broiler Chickens in Sweden. Specialarbete 22, Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Animal Environment and Health, Skara
- SANOTRA, G.S., K.S. VESTERGAARD und M.G. THOMSEN (1995): The effect of stocking density on walking ability, tonic immobility and the development of tibial dyschondroplasia in broiler chicks. *Proc. 29th Int. Cong. Int. Soc. Appl. Ethol., UFAW*, Potters Bar, Herts, 221 – 222
- SANOTRA, G.S., J. LUND, A.K. ERSBOLL, J.S. PETERSEN, K.S. VESTERGAARD (2001): Monitoring leg problems in broilers - a survey of commercial broiler production in Denmark. *World Poult. Sci. J.* **57**: 55 - 69
- SANOTRA, G.S., C BERG, J D LUND (2003): A comparison between leg problems in Danish and Swedish broiler production. *Animal Welfare* **12**: 677 - 683

- SANTHA, T., K. PRIEGER, T. KESZTHELYI, J. CZAKO (1988): Genetic analysis of feeding behaviour of cows. *Allattenyesztes es Takarmanyozas* **37**: 501 - 514
- SATO, S., SHIKI, H., YAMASAKI, F., 1984. The effects of early caressing on later tractability of calves. *Jpn. J. Zootech. Sci.* **55**, 332– 338
- SATTERLEE, D G, EDENS, F W (1987): Plasma catecholamine releases post-immobilization in Japanese quail high and low blood corticosterone response lines. *Poult. Sci.* **66** (Suppl. 1): 38 - 39
- SATTERLEE, D G, JOHNSON, W A (1985): Metabolic traits in Japanese quails selected for high or low corticosterone responses to stress. *Poult. Sci.* **66** (Suppl. 1): 176
- SATTERLEE, D G, JOHNSON, W A (1988): Selection of Japanese quail for contrasting blood corticosterone response to immobilization. *Poult. Sci.* **67**: 25 - 32
- SATTERLEE, D G, JOHNSON, W A (1995): Timidity of Japanese quail divergently selected for high or low adrenocortical response to immobilization stress. *Poult. Sci.* **74** (Suppl. 1): 116
- SATTERLEE, D G, JONES, R B (1997): Ease of capture in Japanese quail of two lines divergently selected for adrenocortical response to immobilization. *Poult. Sci.* **76**: 469 - 471
- SATTERLEE, D G, ROBERTS E D (1990): The influence of stress treatment on femur cortical bone porosity and medullary bone status in Japanese quail selected for high or low blood corticosterone responses to stress. *Comp. Biochem. Physiol.* **95A**: 401 - 405
- SAVORY, C.J. (1974): Growth and behaviour of chicks fed on pellets or mash. *Brit. Poult. Sci.* **15**: 281 – 286
- SAVORY, C. J. (1975): A growth study of broiler and layer chicks reared in single and mixed-strain groups. *Br. Poult. Sci.* **16**: 315 - 318
- SAVORY, C.J. (1976): Effects of different lighting regimes on diurnal feeding patterns of the domestic fowl. *Brit. Poult. Sci.* **17**: 341 – 350
- SAVORY, C.J. (1989): Stereotyped behaviour as a coping strategy in restricted-fed broiler breeder stock. In: FAURE, J.M. und A.D. MILLS (eds.): *Proc. 3rd Europ. Symp. on Poultry Welfare*. Tours, 261 - 264
- SAVORY, C.J. (1995): Broiler welfare - problems and prospects. *Arch. Geflügelkd. (Sh. 1)*: 48 - 52
- SAVORY C.J., J.M. LARIVIERE (1999): Effects of qualitative and quantitative food restriction treatments on feeding motivational state of growing broiler breeders. *Proceedings of the WPSA Spring Meeting, Scarborough, UK, 24-25 March 1999*: 30-31
- SAVORY, C.J., MANN, J.S. (1997): Behavioural development in groups of pen housed pullets in relation to genetic strain, age and food form. *Br. Poult. Sci.* **38**: 38 - 47
- SAVORY-CJ, KOSTAL-L, HUGHES-BO (1991): Diurnal and individual variation in behaviour of restricted-fed broiler breeders. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **31**: 295
- SAVORY, C.J., E. SEAWRIGHT und A. WATSON (1992): Stereotyped behaviour in broiler breeders in relation to husbandry and opioid receptor blockade. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **32**: 349 - 360

- SAVORY C.J., K. MAROS, S.M. RUTTER (1993): Assessment of hunger in growing broiler breeders in relation to a commercial restricted feeding programme. *Anim. Welfare* **2**: 131-152
- SAVORY C.J., P.M. HOCKING, J.S. MANN, M.H. MAXWELL (1996): Is broiler breeder welfare improved by using qualitative rather than quantitative food restriction to limit growth rate? *Anim. Welfare* **5**: 105-127
- S.C.A.H.A.W. (2000): The welfare of chickens kept for meat production (broilers): Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare to the European Commission, Brüssel, 147 p.
- SCHAKEL, J. (2003): Breeding and society - bridging the gap between two cultures. *Proc. Cong. EurSafe*, 58 - 63
- SCHEELE, C.W. (1995): Health and adaptation of broilers to a changed environment. *Arch. Geflügelkd. (Sh. 1)*: 34 - 37
- SCHEELE, C.W. (1997): Pathological changes in metabolism of poultry related to increasing production levels. *Vet. Quart.* **19**: 127-130
- SCHEELE, C.W., W. de WIT, M.T. FRANKENHUIS und P.F.G. VEREUKEN (1991): Ascites in broilers. 1. Experimental factors evoking symptoms related to ascites. *Poult. Sci.* **70**: 1069 - 1083
- SCHERER, P.J. (1989): Einfluss unterschiedlicher Haltungsbedingungen auf das Verhalten von Broilern unter Berücksichtigung von Leistungsdaten. Zürich: Diss. techn. Wiss., Eidg. techn. Hochschule
- SCHERER, P. und M. RIST (1987): Verhalten von Broilern. *Aktuelle Arbeiten z. artgemäßen Tierhaltung* 1986: 237 – 248
- SCHILCHER, F. v. (1988): Vererbung des Verhaltens - eine Einführung für Biologen, Psychologen und Mediziner. Thieme, Stuttgart, New York, 346 pp.
- SCHLUP, P., L. BIRCHER und M. STAUFFACHER (1991): Auswirkungen von Zucht und Haltung auf die Entwicklung des Fortbewegungsverhaltens von Hochleistungs-Masttruten. (KTBL-Schr., 344): *Aktuelle Arbeiten z. Artgemäßen Tierhaltung* 1990, KTBL, Darmstadt, 47 - 58
- SCHMIDT, E., G. BELLOF, S. BEER, D. KREITNER (2004): Ökologische Hähnchenmast - Einfluss des Genotyps auf die Mast und Schlachtleistung. *DGS-Mag.* (46): 40 - 43
- SCHMUTZ, S M, STOOKEY, J M, WINKELMAN SIM, D C, WALTZ, C S, PLANTE, Y, BUCHANAN, F C (2001): A QTL study of cattle behavioral traits in embryo transfer families. *J. Hered.* **92**: 290 - 292
- SCHÖNMUTH, G. (1987): Leistungszucht und Tiergesundheit. *Arch. Tierz.* **30**: 7 - 13
- SCHÖNMUTH, G., A. WILKE, H. GROSSHANS, A. SEELAND (1981): Zur Vereinbarkeit von hoher Leistung und regelmäßiger Fruchtbarkeit beim Rind. *Tierzucht* **35**: 160 - 163
- SCHOLTYSEK, S. (Hrsg.) (1980): Grenzen der Leistungsfähigkeit in der Tierproduktion. Vorträge des Agrarwissenschaftlichen Colloquiums der Universität Hohenheim, Wintersemester 1978/79. *Hohenheimer Arbeiten, Schriftenreihe der Universität Hohenheim, Reihe: Tierische Produktion, Heft 107*, Stuttgart

- SCHOLTYSSSEK, S. (1987): Die Eiquantität bei Rassegeflügel und Legehybriden. DGS **39**: 304 - 306
- SCHOLTYSSSEK, S. und G. SEEMANN (1985): Rassenvergleich der Schlachtleistung von Broilern aus unterschiedlicher Haltung. Arch. Geflügelkd. **49**: 151 - 158
- SCHOLZ, A. und T. HARDGE (1994): Zum Einfluß von MHS-Genotyp und Genkonstruktion auf komplexe quantitative Merkmale der Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität beim Schwein. Arch. Tierz. **37**: 245 - 256
- SCHÜLER, L. (1997): Genetische Defekte und Merkmalsantagonismen in der Tierzucht In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 56 - 66
- SCHULER, C., R. BENNING (2006): Fleischfabriken boomen, Umweltstandards sinken – der Boom der Massentierhaltung in Deutschland und seine Folgen für die Umwelt. Studie, BUND, Berlin, 52 p.
- SCHULZ, J. (1988): Leistungsgrenzen beim Schwarzbunten Milchrind der DDR aus Sicht der Tiergesundheit. Inf. Wiss. Techn. LFN, B, 1: 23ff
- SCHULZE, V. (2001): Genetische Analysen zur Optimierung des Verlaufs der individuellen Futteraufnahme und Tageszunahme während der Wachstumsperiode beim Schwein. Schriftenreihe des Instituts für Tierzucht und Tierhaltung der Christian Albrechts Universität zu Kiel (122): 121 pp.
- SCHULZE, V., ROHE, R., LOOFT, H., KALM, E. (2001): Effects of continuous and periodic feeding by electronic feeders on accuracy of measuring feed intake information and their genetic association with growth performances. J. Anim. Breed. Genet. **118**, 403-416
- SCHULZE, V., ROHE, R., LORENZO BERMEJO, J., LOOFT, H., KALM, E. (2002): Genetic associations between observed feed intake measurements during growth, feed intake curve parameters and growing-finishing performances of central tested boars. Livest. Prod. Sci. **73**, 199-211
- SCHULZE, V., ROEHE, R., BERMEJO, J L, LOOFT, H, KALM, E (2003): The influence of feeding behaviour on feed intake curve parameters and performance traits of station tested boars. Livest. Prod. Sci. **82**: 105 - 116
- SCHÜTZ, K. (2002): Trade-off in resource allocation between behaviour and production in fowl - phenotypic studies and qtl-analyses in red junglefowl, white leghorn and their f2-progeny. (Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Veterinaria: 115) Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara
- SCHÜTZ, K E, JENSEN, P (2001): Effects of resource allocation on behavioural strategies - a comparison between of Red junglefowl (Gallus gallus) and two domesticated breeds of poultry. Ethology **107**: 753 - 765
- SCHÜTZ, K E, FORKMAN, B, JENSEN, P (2001): Domestication effects on foraging strategy, social behaviour and different fear responses: a comparison between the red junglefowl (Gallus gallus) and a modern layer strain. Appl. Anim. Behav. Sci. **74**: 1 - 14
- SCHÜTZ, K, KERJE, S, CARLBORG, O, JACOBSSON, L, ANDERSSON, L, JENSEN, P (2002): QTL analysis of a red junglefowl x White Leghorn intercross reveals trade off in

- resource allocation between behavior and production traits. *Behavior Genetics* **32**: 423 - 433
- SCHÜTZ, K., KERJE, S., JACOBSSON, L., FORKMAN, B., CARLBORG, O., ANDERSSON, L., JENSEN, P. (2004): Major growth QTLs in fowl are related to fearful behavior: possible genetic links between fear responses and production traits in a red junglefowl_white leghorn intercross. *Behav. Genet.* **34**, 121-130
- SCHUTZ, M M, PAJOR, E A (2001): Genetic control of dairy cattle behavior. *Journal of Dairy Science* 84 (Elect. Supplement): E31 - E38
- SCHUWERK, K.H. (1989): Therapieversuche zur Beeinflussung der „Beinschwäche“ beim Truthahn der Big-6-Linie mit Vitamin D-Metaboliten. Diss. vet.med., München
- SCHWABENBAUER, K. (1992): Der vernünftige Grund im Sinne des § 17 Nr. 1 des Tierschutzgesetzes. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **99**: 8 – 9
- SCHWENGER, B., M. MAYER, V. POTTHAST, D. SIMON (1988): Antagonismus zwischen Milchleistung und Fitness beim Rind. *Züchtungskunde* **60**: 361 - 375
- SCIARRA, C., M. SIEBENHAAR und H.-U. HUBER (1994): Mast männlicher Legehybridküken - Verhalten, Mastleistung und Wirtschaftlichkeit. Projekt des Schweizer Tierschutz, Basel, 30 p.
- SEELAND, G., C. HENZE (2003): Beziehungen zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit in einer Schwarzbuntpopulation nach intensiver Steigerung der Milchleistung. *Arch. Tierz.* **46**: 103 - 112
- SEEMANN, G. (1983): Ergebnisse der verlängerten Mast. *DGS* **35**: 484 -487
- SEEMANN, G. (1986): Anmerkungen zur verlängerten Broilermast. *DGS* **38**: 945 - 946
- SEEMANN, G. (1987): Haltung und Hygiene von Mastgeflügel. *DGS* **39**: 711 - 713
- SEEMANN, G. (1995): Mögliche Strategien in der Masthühnerzucht. *Lohmann-Inf.* (3): 7 - 9
- SEEMANN, M., J. GERLACH und R. DOLUSCHITZ (1983): Mast und Verarbeitung schwerer Broiler. *DGS* **35**: 510 - 514
- SEFTON A.E., SIEGEL P.B., 1975. Selection for mating ability in Japanese quail. *Poultry Science* **54**, 788-795
- SHCHERBATOV, V, GRIGOR' EVA, N (1990): (Selecting cocks for housing together with hens): *Ptitsevodstvo* (2): 16 - 17 (russ.)
- SHERIDAN, A.K., C.R. HOWLETT und R.W. BURTON (1978): The inheritance of tibial dyschondroplasia in broilers. *Brit. Poult. Sci.* **19**: 491 - 499
- SHERWIN, C.M., P.D. LEWIS und G.C. PERRY (1997): The effects of photoperiod and light intensity on the behaviour, welfare and production of turkeys. In: KOENE, P. und H.J. BLOKHUIS (eds.): *Proc. 5th Eur. Symp. Poultry Welfare. Working Group XI of the Eur. Fed. of the WPSA*, Wageningen, Ponsen & Looyen, 58 - 59
- SIEBENHAAR, M., A. WEIBEL und H.-U. HUBER (1994): Die Nutzung von Sitzstangen durch Masthühner. *Schweizer Tierschutz*, Basel, 16 p.
- SIEGEL, P.B (1972): Genetic analysis of male mating behavior in chickens. 1. Artificial selection. *Anim. Behav.* **20**: 564 - 570

- SIEGEL, P.B (1979): Behaviour genetics in chickens - a review. *Worlds Poult. Sci. J.* **35**: 9 - 19
- SIEGEL, P.B. (1989): The genetic-behaviour interface and well-being of poultry. *Brit. Poult. Sci.* **30**: 3 - 13
- SIEGEL, P.B (1993): Behavior genetic analyses and poultry husbandry. *Poult. Sci.* **72**: 1 - 6
- SIEGEL, P.B. und E.A. DUNNINGTON (1987): Selection for growth in chickens. *CRC Critical Reviews in Poultry Biology* **19**: 1 - 24
- SIEGEL, P.B. und E.A. DUNNINGTON (1990): Behavioral genetics. In: CRAWFORD, R.D. (ed.): *Poultry breeding and genetics*. Elsevier, Amsterdam, 877 - 895
- SIEGEL, P.B., J.A. CHERRY, E.A. DUNNINGTON (1984): Feeding behaviour and feed consumption in chickens selected for body weight. *Ann. Agr. Fenn.* **23**: 247 - 252
- SIEGEL, P.B., J.B. DODGSON, L. ANDERSSON (2006): Progress from chicken genetics to the chicken genome. *Poult. Sci.* **85**: 2050 - 2060
- SIEGMUND, K., P. SOER (2002): Immer mehr 10.000-Liter-Betriebe. *Neue Landw.* (9): 18 - 19
- SILL, B. (Hrsg.) (1996): *Bio- und Gentechnologie in der Tierzucht*. Ulmer, Stuttgart
- SILLER, W.G. (1970): Tibial dyschondroplasia in the fowl. *J. Pathol.* **101**: 39 - 46
- SILLER, W.G. (1985): Deep pectoral myopathy - a penalty for successful selection for muscle growth. *Poult. Sci.* **101**: 1591 - 1595
- SILVA, B, GONZALO, A, CANON, J (2002): Genetic parameters of behavioural traits in the bovine (*Bos taurus*): Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, August 2002, Session 14, 1 - 4
- SILVA, B, GONZALO, A, CANON, J (2006): Genetic parameters of aggressiveness, ferocity and mobility in the fighting bull breed. *Animal Research* **55** (1): 65 - 70
- SIMANTKE, C., M. TRIESCHMANN (1995): Bedeutet die heute übliche Zucht von Mastgeflügel in der BRD einen Verstoß gegen den § 11 b (Qualzuchtverbot) des Tierschutzgesetzes? Beratung Artgerechte Tierhaltung e.V. (BAT), Witzenhausen, Gutachten im Auftrag der Hess. Landestierschutzbeauftragten, Wiesbaden
- SIMIANER, H., SOLBU, H., SCHAEFFER, L.R. (1991): Estimated genetic correlations between disease and yield traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **74**, 4358-365.
- SIMM, G., J. CONINGTON, S.C. BISHOP, C.M. DWYER, S. PATTISON (1996): Genetic selection for extensive conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **49**: 47 - 59
- SIMON, I. (2006): Hähnchenmast - Cobb 500 US erneut auf dem Prüfstand. *DGS-Mag.* (1): 10 - 16
- SIMON, I., J. STEGEMANN (2005): Hähnchenmast - erste Erfahrungen mit der neuen Cobb 500. *DGS-Mag.* (35): 20 - 24
- SINCLAIR, A.G., EDWARDS, S.A., HOSTE, S., MCCARTNEY, A. (1998): Evaluation of the influence of maternal and piglet breed differences on behaviour and production of Meishan synthetic and European White breeds during lactation. *Anim. Sci.* **66**, 423-430
- SINGH, R.A. (1985): Light and production performance in turkeys. *World's Poult. Sci. J.* **41**: 146 - 152

- SIOPE, T.D., M.B. TIMMONS, G.R. BAUGHMAN und C.R. PARKHURST (1983): The effect of light intensity on the growth performance of male turkeys. *Poult. Sci.* **62**: 2336 - 2342
- SIOPE, T.D., M.B. TIMMONS, G.R. BAUGHMAN und C.R. PARKHURST (1984): The effect of light intensity on turkey poultry performance, eye morphology and adrenal weight. *Poult. Sci.* **63**: 904 - 909
- SIOPE, T.D., C.R. PARKHURST und G.R. BAUGHMAN (1986): Intermittent light and growth performance of male turkeys from 2 to 22 weeks of age. *Poult. Sci.* **65**: 2221 - 2225
- SIOPE, T.D., G.R. BAUGHMAN, C.R. PARKHURST und M.B. TIMMONS (1989): Relationship between duration and intensity of environmental light on the growth performance of male turkeys. *Poult. Sci.* **68**: 1428 - 1435
- SIOPE, T.D., G.R. BAUGHMAN und C.R. PARKHURST (1993): Photoperiod and seasonal influences on the growth of turkey hens. *Br. Poult. Sci.* **34**: 43 - 51
- SKINNER NOBLE, D O, JONES, R B, TEETER, R G (2003): Components of feed efficiency in broiler breeding stock: is improved feed conversion associated with increased docility and lethargy in broilers? *Poult. Sci.* **82**: 532 - 537
- SMIDT, D., E. KALLWEIT und J. LADEWIG (1988): Stress, Gesundheit und Leistung beim Schwein. *Tierärztl. Prax., Suppl.* 3, 1 - 10
- SMILIE, R.H., K.H. HOBLET, W.P. WEISS, M.L. EASTRIDGE, D.M. RINGS und G.L. SCHNITKEY (1996): Prevalence of lesions associated with subclinical mastitis in first-lactation cows from herds with high milk production. *J.A.V.M.A.* **208**: 1445 - 1451
- SOERENSEN, P. (1989): Broiler selection and welfare. In: FAURE, J.M. und A.D. MILLS (eds.): *Proc. 3rd Europ. Symp. Poult. Welfare*. Tours, 45 - 56
- SOERENSEN, P. (1992): Genetics of leg disorders. In: WHITEHEAD, C.C. (ed.): *Bone biology and skeletal disorders in poultry*. (Poultry Science Symp., 23), Carfax, Abingdon, England, 213 - 229
- SOERENSEN, P (1997): The population of laying hens loses important genes: a case history. *Animal Genetic Resources Information* (22): 71 - 78
- SOERENSEN, P, SU GUOSHENG (2002): Poultry breeding and genetics. *DIAS Report, Animal Husbandry* (38): 187 - 198
- SOERENSEN, P., G. SU, S.C. KESTIN (1999): The effect of photoperiod/scotoperiod on leg weakness in broiler chickens. *Poult. Sci.* **78**: 336 - 342
- SOERENSEN, P., G. SU, S.C. KESTIN (2000): Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poult. Sci.* **79**: 864 - 870
- SOIKE, P. (1995): Vergleichende histopathologische, elektronenmikroskopische, histochemische und morphometrische Untersuchungen an ausgewählten Muskeln von Hühnern der Lege- und Mastrichtung. *FU Berlin, Diss. vet.-med.*
- SOLIMAN, M.A.H., E.S. TAWFIK, W. HEBELER, A.G. GALAL, F.W. KLEIN und A.M. KHAIRY (1991): Fleischbeschaffenheit von Broiler-Herkünften - je älter, desto besser. *DGS* **43**: 1483 - 1486
- SOMES, R.G. Jr. (1969): Genetic perosis in the domestic fowl. *J. Hered.* **60**: 163 - 166

- SOMMER, H. (1997): Leistungsgrenzen bei Rind, Schwein und Pferd. In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 67 - 78
- SOSNICKI, A. (1993): PSE in turkey. Meat Focus Int. **2**: 75 - 78
- SOSNICKI, A., R.G. CASSENS, D.R. MCINTYRE, R.G. VIMINI (1988a): Structural alterations in oedematous and normal appearing skeletal muscle of the domestic turkey. Avian Pathol. **17**: 775 - 791
- SOSNICKI, A., R.G. CASSENS, D.R. MCINTYRE, R.G. VIMINI und M.L. GREASER (1988b): Characterization of hyperconcentrated fibres alterations in skeletal muscle of the domestic turkey. Food Microstructure **7**: 147 - 152
- SOSNICKI, A., R.G. CASSENS, D.R. MCINTYRE, R.G. VIMINI und M.L. GREASER (1989): Incidence of microscopically detectable degenerative characteristics in skeletal muscle of turkey. Br. Poult. Sci. **30**: 69 - 80
- SOSNICKI, A., R.G. CASSENS, R.J. VIMINI und M.L. GREASER (1991a): Distribution of capillaries in normal and ischemic turkey skeletal muscle. Poult. Sci. **70**: 343 - 348
- SOSNICKI, A., R.G. CASSENS, R.G. VIMINI und M.L. GREASER (1991b): Histopathological and ultrastructural alterations of turkey skeletal muscle. Poult. Sci. **70**: 349 - 357
- SOSNICKI, A., R.G. M.L. GREASER, M. PETRZAK, E. POSHECH, V. SANTE (1998): PSE-like syndrome in breast muscle of domestic turkeys – a review. J. Muscle Food (9): 13 - 23
- SQUIRES, E.J., S. LEESON (1988): Aetiology of fatty liver syndrome in laying hens. Br. Vet. J. **144**: 602 - 609
- STAKE, P.E., R.W. SIMMONS und S.W. RIZK (1978): Perosis and lateral curling of bones in battery reared broilers. Poult. Sci. **57**: 1165f
- STAUFENBIEL, R. (2001): Sind unsere Hochleistungskühe noch gesund? Eine kritische Betrachtung am Beispiel der Ketose. Milchpraxis (2): 46 - 49
- STAUFFACHER, M. (1993): Angst bei Tieren – ein zoologisches und ein forensisches Problem. Dtsch. Tierärztl. Wschr. **100**: 322 – 327
- STEEN, H.A.M., VAN DER SCHAEFFER, L.R., DE JONG, H., DE GROOT, P.N., 1988. Aggressive behavior of sows at parturition. J. Anim. Sci. **66**, 271-279
- STEPHAN, E. und V. DZAPO (1997): Vergleichende histometrische Untersuchung des Brustmuskels von Lege- und Masthybriden im Wachstumsverlauf. Arch. Geflügelkd. **61**: 62 - 65
- STEPHAN, E., D. KROGMEIER, V. DZAPO, R. TÜLLER, H. VELTEN (1990): Morphologisch veränderte Muskelfasern im Brustmuskel von Jungmasthühnern und deren Beziehung zur Schlachtkörperqualität. Arch. Geflügelkd. **54**: 230 - 236
- STOOKEY, J M, GONYOU, H W (1998): Recognition in swine: recognition through familiarity or genetic relatedness? Appl. Anim. Behav. Sci. **55**: 291 - 305
- STRASSER, H. (1997): Pferdezucht, Pferdekrankheiten, Tierschutz. In: Tierschutz und Tierzucht. (Tagung 20-22.2.97, FH Nürtingen), DVG-Verl. (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft), Gießen, 181 - 188

- STRICKLIN, W.R. (1983): Matrilinear social dominance and spatial relationships among Angus and Hereford cows. *J. Anim. Sci.* **57**, 1397-1405
- STRICKLIN, W.R., C.E. HEISLER, L.L. WILSON (1980): Heritability of temperament in beef cattle. *J. Anim. Sci.* **51**, Suppl. 1, 109
- SU, G, P SORENSEN, S C KESTIN (1999): Meal feeding is more effective than early feed restriction at reducing the prevalence of leg weakness in broiler chickens. *Poult. Sci.* **78**: 949 - 955
- SU, G, KJAER, J B, SORENSEN, P (2005): Variance components and selection response for feather pecking behavior in laying hens. *Poult. Sci.* **84**: 14 - 21
- SU, G, KJAER, J B, SORENSEN, P (2006): Divergent selection on feather pecking behavior in laying hens has caused differences between lines in egg production, egg quality, and feed efficiency. *Poult. Sci.* **85**: 191 - 197
- SULLIVAN, T.W. (1994): Skeletal problems in poultry: estimated annual cost and descriptions. *Poult. Sci.* **73**: 879 - 882
- SURUMAY, Q., J.P. THAXTON und C.R. SADLER (1995): Epidemiology of broiler diseases in Mississippi. *World's Poult. Sci. J.* **51**: 27 - 49
- SUTHERLAND, L.R. (1974): Hereditary pectoral myopathy in domestic turkeys. *Can. Vet. J.* **5**: 77 - 80
- SUTTER, F. (1995): Wieviel können - sollen unsere Nutztiere leisten? *Schr.-R. Inst. Nutztierwiss., ETH Zürich*,
- SÜTÖ, Z., P. HORN, J.F. JENSEN, P. SORENSEN und J. SCAPO (1998): Carcass traits, abdominal fat deposition and chemical composition of commercial meat type chicken during a twenty week growing period. *Arch. Geflügelkd.* **62**: 21 - 25
- SWALWE, H.H. (1999): Gibt es Grenzen in der Zucht auf Milchleistung aus Sicht der Züchtung? *Züchtungskunde* : 428 - 436
- TEGELER, G. (1992): Fettlebersyndrom. In: HEIDER, G. und G. MONREAL (Hrsg.): *Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels. Bd. II: Spezieller Teil 2.* Jena, Stuttgart: G. Fischer, 676 - 683
- TERLOUW C., RYBARCZYK P., FERNANDEZ X., BLINET P., TALMANT A. (1997): Comparaison de la réactivité au stress des porcs de races Large White et Duroc, Conséquences sur des indicateurs de qualité des viandes. *Journées de la Recherche Porcine en France* **29**, 383-390
- TEUTSCH, G.M. (1987): *Mensch und Tier - Lexikon der Tierschutzethik.* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 301 p.
- THORNE, P L, JAGO, J G, KOLVER, E S, ROCHE, J R (2003): Diet and genotype affect feeding behaviour of Holstein Friesian dairy cows during late lactation. *Proceedings of the New Zealand Society of Anim. Prod.* **63**: 124 - 127
- THORP, B.H. (1988): Pattern of vascular canals in the bone extremities of the pelvic appendicular skeleton in broiler type fowl. *Res. Vet. Sci.* **44**, 100-111
- THORP, B.H. (1994): Skeletal disorders in the fowl - a review. *Avian Pathol.* **23**, 203 - 236

- THORP, B.H., MAXWELL, M.H. (1993): Health problems in broiler production. In: C.J. SAVORY, B.O. HUGHES (eds.): Fourth European symposium on poultry welfare, Edinburgh, 208-218
- THORP, B.H., C.C. WHITEHEAD, S. RENNIE (1991): Avian tibial dyschondroplasia - comparison of the incidence and severity as assessed by gross examination and histopathology. *Res. Vet. Sci.* **51**, 48 - 54
- THORP, B.H., C.C. WHITEHEAD, L. DICK, J.M. BRADBURY, R.C. JONES, A. WOOD (1993): Proximal femoral degeneration in growing broiler fowl. *Avian Path.* **22**, 325-342
- THORP, B.H., S.B. JAKOWLEW, C. GODDARD (1995): Avian dyschondroplasia - local deficiencies in growth factors are integral to the aetiopathogenesis. *Avian Pathol.* **24**, 135 - 148
- TINDELL, D., C.G. ARZE (1965): Sexual maturity of male chickens selected for mating ability. *Poult. Sci.* **44**: 70 - 72
- TODTE, M. (2005): Der neue Cobb 500 Broiler - an diesen „Schrauben“ müssen Sie drehen. *DGS-Mag.* (35): 25 - 27
- TOELLE, V.D., G.B. HAVENSTEIN, K.E. NESTOR, W.L. BACON (1990): Estimates of genetic parameters in turkeys. 3. Sexual dimorphism and its implications in selection procedures. *Poult. Sci.* **69**: 1634 - 1643
- TOR M., ESTANY J., VILLALBA D., CUBILO D., TIBAU J., SOLER J., SANCHEZ A., NOGUERA J.L., (2001): A within-breed comparison of RYR1 pig genotypes for performance, feeding behaviour, and carcass, meat and fat quality traits. *Journal of Animal Breeding and Genetics* **118**, 417-427
- TOZSER, J., MAROS, K., SZENTLELEKI, A., ZANDOKI, R., NIKODEMUSZ, E., BALAZS, F., BAILO, A., ALFOLDI, L. (2003): Evaluation of temperament in cows of different age and bulls of different colour variety. *Czech J. Anim. Sci.* **48**: 344 - 348
- TSCHANZ, B. (1995): Anforderungen an die tiergerechte Haltung von Nutztieren. In: DVG: Lösung von Tierschutzproblemen mittels alternativer Tierhaltungssysteme. Gießen: DVG, 2 - 22
- TÜLLER, R. (1982): Vorbeugen gegen Beinschwächen bei Puten. *DGS* **34**: 870 - 873
- TULLETT, S.G., M.G. MacLEOD, T.R. JEWITT (1980): The effects of partial defeathering on energy metabolism in the laying fowl. *Br. Poult. Sci.* **21**: 241 - 245
- TURNER, K.A., M.S. LILBURN (1992): The effect of early protein restriction (zero to eight weeks) on skeletal development in turkey toms from two to eighteen weeks. *Poult. Sci.* **71**: 1680 - 1686
- TURRO-VINCENT, I., F. LAUNAY, A.D. MILLS, M. PICARD, J.M. FAURE (1995): Experiential and genetic influences on learnt food aversion in Japanese quail selected for high or low fearfulness. *Behav. Processes* **34**: 23 - 41
- ÜNER, K., D. BUCHENAUER, T. SCHMIDT und D. SIMON (1996): Untersuchungen zum Verhalten von Broilern in Praxisbetrieben. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995, KTBL (Hrsg.) Darmstadt: 58 - 67
- VÄISÄNEN, J., JENSEN, P. (2003): Social vs. exploration and foraging motivation in young red junglefowl (*Gallus gallus*) and White Leghorn layers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **84**, 139 - 158

- VÄISÄNEN, J., JENSEN, P. (2004): Responses of young red junglefowl (*Gallus gallus*) and White Leghorn layers to familiar and unfamiliar social stimuli. *Poult. Sci.* **83**, 335 - 343
- VÄISÄNEN, J., LINDQVIST, C., JENSEN, P. (2005): Co-segregation of behaviour and production related traits in an F3 intercross between red junglefowl and White Leghorn laying hens. *Livest. Prod. Sci.* **94**: 149 - 158
- VALENTIN, A. (1987): Untersuchungen zu Vorkommen und Pathomorphologie von Hauterkrankungen bei Schlachtgeflügel. Humboldt-Univ. Berlin: Vet.-med. Diss. (A)
- VALENTIN, A., K. WILLSCH (1987): Untersuchungen zur Ätiologie und Pathogenese der tiefen Dermatitis. *Monatsh. Veterinärmed.* **72**: 575-578
- VANDENHEEDE, M., B. NICKS, P. DECHAMPS, B. CANART und L. ISTASSE (1991): Comparison of the resting behaviour of Friesian and Belgian White-blue fattening bulls in a littered loose house and in a stanchion barn. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **30**: 183
- VANDEPUTTE, M., PRUNET, P. (2002): Genetique et adaptation chez les poissons: domestication, resistance au stress et adaptation aux conditions du milieu. *INRA Prod. Anim.* **15**: 365 - 371
- VANGEN, O., HOLM, B., ROSSLY, T., VASBOTTEN, M., VALROS, A., RYDHMER, L. (2002): Genetic variation in maternal behaviour of sows. *Proc. 7th World Cong. on Genetics Applied to Livestock Production*, Montpellier, France, August 2002, Session 14, 1 - 4
- VANGEN, O., HOLM, B., VALROS, A., LUND, M S., RYDHMER, L. (2005): Genetic variation in sows' maternal behaviour, recorded under field conditions. *Livest. Prod. Sci.* **93**: 63 - 71
- VASILYEVA, L.L. (1995): Changes in behavioural traits of the silver fox (*Vulpes vulpes*) under domestication and specific genotype–environment interactions. *Scientifur* **19**, 87 - 94
- VERGA, M., FERRANTE, V., CARENZI, C., MANGIAGALLI, M G (1999): Fear reactions toward humans and semen quality in two strains of cocks. In: Piva, G, Bertoni, G, Masoero, F, Bani, P, Calamari, L (eds.): *Recent progress in Anim. Prod. science 1* Proceedings of the ASPA XIII Congress, Piacenza, Italy, 21 - 24 June, 1999. 253 - 255
- VESTERGAARD K.S., G.S. SANOTRA (1999): Relationships between leg disorders and changes in behaviour of broiler chickens. *Vet. Rec.* **144**: 205-209
- VISSCHER, P.M., GODDARD, M.E., 1995. Genetic parameters for milk yield, survival, workability, and type traits for Australian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **78** , 205 - 220
- VOISINET, B D, GRANDIN, T, TATUM, J D, O' CONNOR, S F, STRUTHERS, J J (1997a): Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *J. Anim. Sci.* **75**: 892 - 896
- VOISINET, B D, GRANDIN, T, O' CONNOR, TATUM, J D, S F, DEESING, M J (1997b): Bos-indicus feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cuttters than cattle with excitable temperaments. *Meat Sci.* **46**: 367 - 377

- WÄHNER, M., S. ENGELHARDT, U. SCHNURRBUSCH und H. PFEIFER (1995): Beziehungen zwischen Kriterien des Fleisch- bzw. Fettansatzes und den 17 β -Östradiol bzw. Progesteronkonzentrationen in der Follikelflüssigkeit, im Muskel- und Fettgewebe, der Ovulationspotenz sowie der Fruchtbarkeitsleistung von Jungsauen. Arch. Tierz. **38**: 187 - 197
- WALDROUP, P.W., M.H. ADAMS und A.L. WALDROUP (1993): Effects of amino acid restriction during starter and grower periods on subsequent performance and incidence of leg disorders in male large white turkeys. Poult. Sci. **72**: 816 - 828
- WALL, C.W. und N.B. ANTHONY (1995): Inheritance of carcass variables when giant jungle fowl and broilers achieve a common physiological body weight. Poult. Sci. **74**: 231 - 236
- WALSER, P. (1997): Einfluß unterschiedlicher Futterzusammensetzung und -aufbereitung auf das Auftreten von Federpicken, das Nahrungsaufnahmeverhalten, die Leistung und den Gesamtstoffwechsel bei verschiedenen Legehennenhybriden. Diss., ETH Zürich
- WALSER, M.M., F.L. CHERMS und H.E. DZIUK (1982): Osseous development and tibial dyschondroplasia in five lines of turkeys. Avian Dis. **26**: 265 - 271
- WANG HUIYING, CHANG HONG, XU WEI, CHANG GUOBIN (2002): Study on the cross behaviours between the wild Japanese quails in the Weishan lake area and the domestic quails. Journal of Yangzhou University, Agricultural and Life Sciences Edition **23** (2): 33 - 35
- WANG HUIYING, CHANG HONG, XU WEI, CHANG GUOBIN (2003): Preliminary study on the level of evolutionary differentiation between domestic quails and wild Japanese quails. Scientia Agricultura Sinica **36**: 1618 - 1621
- WEBSTER, A.B. (2002): Behavioral genetics. In: Bell, D D, Weaver, W D (eds.): Commercial chicken meat and egg production. Ed. 5, Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 87 - 99
- WEBSTER, A.B., HURNIK, J.F. (1989): Genetic assessment of the behavior of white leghorn type pullets in an open field. Poult. Sci. **68**, 335- 343
- WEBSTER, A.B., J.F. HURNIK (1990): Open-field assessment of behavioral phenotype within genetic stocks of the White Leghorn chicken. Appl. Anim. Behav. Sci. **27**: 115 - 126
- WEBSTER, A.B., J.F. HURNIK (1991): Behavior, production, and well-being of the laying hen. 2. Individual production and relationships of behavior to production and physical condition. Poult. Sci. **70**: 421 - 428
- WECHSLER, B. (1990): Verhaltensstörungen als Überforderung einer evoluierten Verhaltenssteuerung. (KTBL-Schr., 342) KTBL, Darmstadt, 31 - 39
- WEEKS, C. und S.C. KESTIN (1997): The effect of leg weakness on the behaviour of broilers. In: KOENE, P. und H.J. BLOKHUIS (eds.): Proc. 5th Eur. Symp. Poult. Welf., Wageningen, 117 - 118
- WEEKS, C.A., A. BUTTERWORTH (eds.) (2004): Measuring and auditing broiler welfare. CABI, Wallingford (UK), 336 p.
- WEEKS, C.A., C.J. NICOL, C.M. SHERWIN, S.C. KESTIN (1994): Comparison of the behaviour of broiler chickens in indoor and free-range environments. Anim. Welfare **3**: 179 - 192

- WEEKS, C.A., T.C. DANBURY, H.C. DAVIES, P. HUNT, S.C. KESTIN (2000): The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **67**: 111 - 125
- WEEKS, C. A., T. G. KNOWLES, R. G. GORDON, A. E. KERR, S. T. PEYTON, N. T. TILLBROOK (2002): New method for objectively assessing lameness in broiler chickens. *Veterinary Record* **151**: 762 - 764
- WEGNER, W. (1991): Tierschutzaspekte in der Tierzucht. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **98**: 6 - 9
- WEGNER, W. (1994): Züchterische Fehlentwicklungen in der Klein- und Nutztierzucht – dargestellt im Spiegel gutachterlicher Tätigkeit. *Tierärztl. Umschau* **49**: 293 – 295, 332 – 336
- WEGNER, W. (1997): Tierschutzaspekte in der Tierzucht. In: SAMBRAUS, H.H. und A. STEIGER (Hrsg.): *Das Buch vom Tierschutz*. Stuttgart: Enke, 556 - 569
- WEIGEND, S, ROMANOV, M N (2001): Current strategies for the assessment and evaluation of genetic diversity in chicken resources. *World' s Poult. Sci. J.* **57**: 275 - 288
- WELLER, J.I. (2001): *Quantitative Trait Loci Analysis in Animals*. CABI Publishing, Wallingford, 287 p.
- WENK-OLSCHOWSKY, K. (1993): Untersuchungen zur Häufigkeit und Mikrobiologie der Eileiterentzündung des Huhnes unter bes. Berücksichtigung anaerober gramnegativer Stäbchen. HU Berlin, Diss. vet.-med.
- WENZLAWOWICZ, M. v. (1998): Entwicklung der Schweinezucht - der Einfluss von Qualitätsstandards. *Tierärztl. Umschau* **53**: 122 - 129
- WHITEHEAD, C.C. (ed.) (1992): *Bone biology and skeletal disorders in poultry*. (Poultry Science Symp., 23), Carfax, Abingdon, England,
- WICKHAM, B.W., 1979. Genetic parameters and economic values of traits other than production for dairy cattle. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 180– 193
- WIDEMAN, R.F. (2001): Pathophysiology of heart/lung disorders – pulmonary hypertension syndrome in broiler chickens. *World's Poult. Sci. J.* **57**: 289 - 307
- WILLIAMS, A.R., D.E. FRANKE, A.M. SAXTON (1991): Genetic effects for reproductive traits in beef cattle and predicted performance. *J. Anim. Sci.* **69**: 531 - 542
- WILLIAMS B., S. SOLOMON, D. WADDINGTON, B. THORP, C. FARQUARSON. (2000): Skeletal development in the meat-type chicken. *Br. Poult. Sci.* **41**:
- WILLIS, G.L. (1982): A possible relationship between the flinch, step and kick response and milk yield in lactating cows. *Appl. Anim. Ethol.* **10**: 287 - 290
- WILSON, J.B., R.J. JULIAN, I.K. BARKER (1988): Lesions of right heart failure and ascites in broiler chickens. *Avian Dis.* **32**: 246 - 261
- WILSON, B.W., P.S. NIEBERG, R.J. BUHR (1990): Turkey muscle growth and focal myopathy. *Poult. Sci.* **69**: 1553 - 1562
- WINCKLER, C., G. BREVES (1998): Grenzen der Milchleistungszucht aus physiologischer Sicht. *Tierärztl. Umschau* **53**: 119 - 122
- WINDER, J.A., D.A. WALKER, C.C. BAILEY (1995): Genetic aspects of diet selection in the Chihuahuan desert. *J. Range Manage.* **48**: 549 - 553

- WINDER, J.A., D.A. WALKER, C.C. BAILEY (1996): Effect of breed on botanical composition of cattle diets on Chihuahuan desert range. *J. Range Manage.* **49**: 209 - 214
- WINDHORST, H.-W. (1992): Geflügelhaltung in Deutschland: zunehmende Konzentration in der Veredlungswirtschaft. *DGS* **44**: 975 - 980
- WINDHORST, H.-W. (1998): Der Veredlungsstandort Deutschland im internationalen Wettbewerb – Herausforderungen und Chancen. *ISPA-Mitt.* Nr. 35, Hochschule Vechta, 64 p.
- WINSTEAD, C.S. (1991): A comparison of the performance and taste distinction of free-range and conventional broilers. *Poult. Sci.* **70**, Suppl. 1: 133
- WISE, D.R. (1975): Skeleton abnormalities in table poultry: a review. *Avian Pathol.* **4**: 1 - 10
- WITTKE, G. (1977): Grenzen der Leistungsfähigkeit. *Fortschr. Vet.-Med.* **28**: 19 - 26
- WITTMANN, W., W. PESCHKE, E. LITTMANN, J. BEHRINGER, S. BIRKENMAIER, P. DOVC und M. FÖRSTER (1993): Mast- und Schlachtleistungen von DL-Kastraten in Abhängigkeit vom MHS-Genotyp. *Züchtungskunde* **65**: 197 - 205
- WITTMANN, M., M.M. GERDEMAN, M.R.L. SCHEEDER, H. HANNEKEN, D. JAENECKE und M. KREUZER (1995): Zusammenhänge zwischen tierärztlichen Befunden und Schlachtkörper- bzw. Fleischqualität beim Schwein. *Fleischwirtschaft* **75**: 492 - 495
- WOERNLE, H. (1983): Mastverlängerung aus tierärztlicher Sicht. *DGS* **35**: 515 - 516
- WOKAC, R.M. (1987): Deformationen am Skelett von Legehennen aus Batterie- und Bodenhaltung. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* **100**: 191 - 198
- WOLF-REUTER, M. (2004): Bewertung unterschiedlich intensiver Produktionssysteme von Masthähnchen unter Berücksichtigung von Prozess- und Produktqualität. *Diss. med.vet., Hannover*
- WONG-VALLE, J., G.R. MCDANIEL, D.L. KUHLEERS und J.E. BARTELS (1993a): Correlated responses to selection for high or low incidence of tibial dyschondroplasia in broilers. *Poult. Sci.* **72**: 1261 - 1269
- WONG-VALLE, J., G.R. MCDANIEL, D.L. KUHLEERS und J.E. BARTELS (1993b): Divergent genetic selection for incidence of tibial dyschondroplasia in broilers at seven weeks of age. *Poult. Sci.* **72**: 421 - 428
- WOOD-GUSH, D.G.M. (1960): A study on sex drive of two strains of cockerels through three generations. *Anim. Behav.* **8**: 43 - 53
- WOTTON, S. und L. WILKINS (1997): Turkey processing: solving the problems of poor bleeding and residual blood. *Poult. Int.* (Aug.): 36 - 40
- WRIGHT, S. (1978): The relation of livestock breeding to theories of evolution. *J. Anim. Sci.* **46**: 1192 - 1200
- WYSS, C. (1992): Trutenhaltung in der Schweiz. Schlussbericht z.Hd. Bundesamt für Veterinärwesen, Liebefeld-Bern
- WYERS, M., Y. CHEREL, G. PLASSIART (1991): Late clinical expression of lameness related to the associated osteomyelitis and tibial dyschondroplasia in male breeding turkeys. *Avian Dis.* **35**: 408 - 414

- YADAV, A S, DHAKA, S S, KHANNA, A S, RANA, Z S (2005): Genetic improvement in draughtability of Haryana breed using behavioural attributes. *Indian J. Anim. Sci.* **75**: 1403 - 1407
- YALCIN, S., X. ZHANG, G.R. MCDANIEL, D.L. KUHLLERS (1995): Effects of selection for for high or low incidence of tibial dyschondroplasia for seven generations on live performance. *Poult. Sci.* **74**: 1411 - 1417
- YANG NING, DUNNINGTON, E A, SIEGEL, P B (1998): Forty generations of bidirectional selection for mating frequency in male Japanese quail. *Poult. Sci.* **77**: 1469 - 1477
- YANG NING, DUNNINGTON, E A, SIEGEL, P B (1999): Heterosis following long term bidirectional selection for mating frequency in male Japanese quail. *Poult. Sci.* **78**: 1252 - 1256
- YU, M.W., F.E. ROBINSON, A.R. ROBBLEE (1992a): Effect of feed allowance during rearing and breeding on female broiler breeders. 1. Growth and carcass characteristics. *Poult. Sci.* **71**: 1739 - 1740
- YU, M.W., F.E. ROBINSON, R.G. CHARLES, R. WEINGARDT (1992b): Effect of feed allowance during rearing and breeding on female broiler breeders. 2. Ovarian morphology and production. *Poult. Sci.* **71**: 1750 - 1761
- YUNIS, R., A. BEN-DAVID, E.D. HELLER, A. CAHANER (2000): Immunocompetence and viability under commercial conditions of broiler groups differing in growth rate and in antibody response to *Escherichia coli* vaccine. *Poult. Sci.* **79**: 810 - 816
- ZDS (2006): Schweineproduktion 2005. Jahresbericht, Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion, Bonn
- ZEBEBA, E.M.J. (1996): Preventing leg problems. *Poult. Int. (Oct.)*: 48 - 49
- ZHANG, X., G.R. MCDANIEL und D.L. KUHLLERS (1995): Effect of selection for high or low incidence of tibial dyschondroplasia for seven generations on live performance. *Poult. Sci.* **74**: 1411 - 1417
- ZHANG, X., G.R. MCDANIEL, D.A. ROLAND und D.L. KUHLLERS (1998): Responses to ten generations of divergent of selection for tibial dyschondroplasia in broiler chickens - growth, egg production, and hatchability. *Poult. Sci.* **77**: 1065 - 1072
- ZUIDHOFF, M.J., F.E. ROBINSON, J.J.R. FEDDES, R.T. HARDIN (1995): The effect of nutrient dilution on the well-being and performance of female broiler breeders. *Poult. Sci.* **74**: 441 - 456
- ZULKIFLI, I., P.B. SIEGEL (1995): Is there a positive side to stress? *World's Poult. Sci. J.* **51**: 63 - 76
- ZUPAN, M., J. BERK, M. WOLF-REUTER, I. STUHEC (2005): Verhalten von Masthähnchen in drei verschiedenen Haltungssystemen. *Landbauforsch. Völkenrode* **55** (2): 91 - 97
- ZYLLA-BLUM, B. (1993): Zur Abstammung, Herkunft, Haltung, Verhalten und einigen Verhaltensstörungen des Truthuhnes - eine bewertende Literaturübersicht. Univ. München, Diss. med.vet.