

Aus dem Institut für Tierzucht Mariensee

**Vortragstagung der Gesellschaft der Förderer und
Freunde für Geflügel- und Kleintierforschung der
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
e.V. am 26. April 2005**

Zusammenfassung der Vorträge

**Braunschweig
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
2005**

**GESELLSCHAFT DER FÖRDERER UND FREUNDE
für Geflügel- und Kleintierforschung
der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) e.V.**

Zusammenfassung der Vorträge

**Vortragstagung der Gesellschaft der Förderer und Freunde
für Geflügel- und Kleintierforschung
der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft e.V.**

am 26. April 2005

**im Institut für Tierzucht, Mariensee
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft**

Inhaltsverzeichnis

Entwicklungen gesetzlicher Auflagen und Überwachung der Masthähnchenerzeugung in den Niederlanden (Developments in the Netherlands with regards to regulations and their control for broiler production)	3
F. Leenstra (Wageningen)	
Genetische Grundlagen und neurophysiologische Mechanismen des Federpickens bei Legehennen	5
J. Kjaer (TT-FAL)	
Der kleine Unterschied – Regulation des Verhaltens bei Hahn und Henne	7
R. Großmann (TZ-FAL)	
Erhaltung genetischer Diversität im Rahmen des Nationalen Fachprogrammes Tiergenetische Ressourcen	8
S. Weigend (TZ-FAL)	
Konzeptionelle Überlegungen und erste experimentelle Ansätze für eine Haltung von Legehennen in Kleinvöliern	11
L. Schrader (TT-FAL)	
Einfluss von angereicherter Haltungsumwelt auf das Auftreten von tibialer Dyschondroplasie und das Laufvermögen von männlichen Puten unterschiedlicher Herkunft (EU-Projekt)	14
J. Berk & E. Cottin (TT-FAL)	
Zum Einfluss von Futterkomponenten auf den Fischgeruch von Hühnereiern	15
S. Dänicke, K.-H. Ueberschär, & I. Halle (TE-FAL)	
Einfluss von Kräutern und ätherischen Ölen auf Wachstum und Schlachtkörpermerkmale bei langsam und schnell wachsenden Masthühnern	16
I. Halle, R. Thomann & M. Henning (TE/TZ-FAL, Bergholz-Rehbrücke)	
Fusarium-Toxine in der Geflügelernährung: Einflüsse der Leistung, Gesundheit und carry-over	19
S. Dänicke, K.-H. Ueberschär, H. Valenta & S. Matthes (TE/TT-FAL)	

Entwicklungen gesetzlicher Auflagen und Überwachung der Masthähnchenerzeugung in den Niederlanden

Ferry Leenstra

Animal Sciences Group, Wageningen UR, Postfach 65, 8200 AB Lelystad, Niederlanden,
ferry.leenstra@wur.nl

Tierhaltung und Produktion von Lebensmitteln tierischen Ursprungs bringen eine ganze Menge Regeln, Gesetze, die Wohlbefinden und Gesundheit der Tiere, Umweltschutz und Volksgesundheit garantieren. Es gibt öffentliche Maßnahmen der UN, EU, Land und Region, semi-private Maßnahmen der Wirtschaftsgruppen und private Maßnahmen z.B. EurepGAP, Integrationen oder Marken. Die gesetzlichen Maßnahmen sind im allgemeinen ein Minimum, die privaten Maßnahmen gehen weiter und haben mit Ambition und Markt zu tun. Wichtige Exportländer für Geflügelfleisch, wie Brasilien und Thailand, haben kaum Gesetze, aber man produziert, was der Markt fragt mit privaten Kontrollsystemen.

Die Politik der Niederlande ist von völliger Staatskontrolle hin zu einem System von Aufsicht durch Kontrollen zu sehen. In so einem System ist es einfacher alle unterschiedlichen Maßnahmen (gesetzlich und privat) zu kombinieren, aber es erfordert Zusammenarbeit zwischen Gliedern der Kette, um die Kosten des Kontrollsystems im Rahmen zu halten und gleichzeitig Vertrauen zu Tierschutz- und Konsumentenorganisationen usw. zu bekommen und zu erhalten.

Im Kontrollsystem sollten Belange von Volksgesundheit, Tiergesundheit, Umweltschutz und Tierschutz geregelt sein. Untergrenzen für Volksgesundheit und Tiergesundheit sind durch internationale Verabredungen geregelt. Die OIE und der WHO sind in diesem Bereich ganz wichtig. Beim Umweltschutz bestehen internationale Regeln, aber noch nicht im gleichen Umfang, wie für Volks- und Tiergesundheit; Tierschutz ist im WTO-Verband noch immer ein ‚non-trade issue‘. Innerhalb der EU sind alle vier Bereiche -jedenfalls teilweise - gesetzlich reguliert.

Im Kontrollsystem gibt es eine prinzipielle Wahl: Ist es das Ziel oder der Weg. Kontrollsysteme des Weges beschreiben exakt, was gemacht werden soll. Sie sind in der Kontrolle ziemlich einfach, geben aber keinen Anreiz zur Innovation. Bei Zielsystemen wird nur das Ziel umschrieben und der Unternehmer ist auf seinem Weg, das Ziel zu erreichen, frei. Dies ist manchmal schwieriger zu kontrollieren, aber im Prinzip innovativer.

Besatzdichte in kg oder Tiere/m² für Masthähnchen oder Legehennen ist ein Beispiel einer Wegevorschrift; das General Food Law ist im Kern eine Sammlung von Zielvorschriften, wovon ‚Rückverfolgbarkeit‘ z.B. angibt, dass der Produzent

verantwortlich ist für die Rückverfolgbarkeit seiner Produkte, aber nicht, wie der Produzent produzieren soll.

Für tierische Produktion und Umweltschutz haben wir Mist, Ammoniak und vielleicht Feinstaub. Die Gesetze sind komplex, sind im Prinzip Zielvorschriften, aber in der Praxis (Zulassung von neuen Stallsystemen) eine Wegvorschrift. Für Umweltschutz gibt es in den Niederlanden kein Selbstkontrollsystem.

Für Tiergesundheit geht die Bekämpfung von New Castle Disease in den Niederlanden von öffentlich nach privat und gleichzeitig von einer Wegvorschrift (die Tiere sollten so und so geimpft werden) hin zu einer Zielvorschrift, bei welcher die Tiere zureichende Antikörpertiter haben müssen. Das System wird disziplinarisch umgesetzt.

Auch die Bekämpfung von Salmonella und Campylobacter und Pläne zur Vermeidung nicht erlaubter Stoffe, zu Rückständen und andere Kontaminationen gehen diesen Weg. Die Ausführung erfolgt durch die Wirtschaftsgruppen (PVE). Die Vorschriften sind meist auf das Ziel orientiert. Da Informationen in der Kette vorwärts und rückwärts gehen, ist Zusammenarbeit zwischen den Gliedern der Kette notwendig. Bei Übertretung der Zielsetzung folgt auf Kosten der Unternehmer eine intensive Kontrolle und bei wiederholter Übertretung ‚Name and Shame‘ und disziplinarische Konsequenzen.

Das ganze Kontrollsystem ist Teil von IKB, die Teilnahme an IKB ist aber freiwillig. Es gibt noch keine Lösung, was mit Betrieben zu tun ist, die nicht in IKB mitmachen wollen.

Für Gesetze und Maßnahmen im Bereich des Tierschutzes ist ein allgemeines Problem, dass es keine Messmethoden gibt, mit denen Tierwohlbe finden objektiv messbar ist. Die heutigen Systeme stellen Sachverhalte fest, die das Wohlbefinden einschränken oder behindern, sie messen das Negative, nicht das Positive. Folge ist, dass Richtlinien und Gesetze oft Wegvorschriften sind (kg/m², Licht in Lux und Stunden/Tag). Dass Zielvorschriften sehr erfolgreich sein können, prüft das Schwedische System zur Beurteilung von Fußschäden: seit zu viele Tiere mit verletzten Füßen in Auflagen für geringere Besatzdichte resultiert, ist innerhalb drei Jahren der Anteil von Broilern mit verletzten Fußsohlen von 11% auf 3% gesenkt.

Das Konzept der EU-Richtlinien für Broilermast geht aus von einer Besatzdichte von 30 kg/m² ohne Bedingungen und 38 kg/m² mit Bedingungen. Für die Niederlande mit durchschnittlich 45 kg/m², in gut klimatisierten Stallungen, kann so eine Richtlinie das Ende der Broilermast bedeuten. Besser wäre es, Kriterien für Wohlbefinden zu haben, die das Wohlbefinden direkt anzeigen und es dem Unternehmer überlassen, wie er dafür sorgt, dass seine Tiere das geforderte Wohlbefinden haben. Forschung nach solchen Kriterien ist sehr notwendig für tatsächliche Verbesserung des Wohlbefindens in Kombination mit der Entwicklung in Tierhaltung und Management.

Das EU-Program ‚Welfare Quality‘ versucht solche Messmethoden für Wohlbefinden direkt am Tier zu entwickeln und nicht nur auf Stallbau und Produktionsmerkmale zu achten. Solche Messverfahren sollten interaktiv mit dem Tierhalter entwickelt und mit dem Konsumenten kommuniziert werden.

Die Praxis prüft, ob die Selbstkontrolle mit einem System von Aufsicht auf die Selbstkontrolle effektiv ist und für Volksgesundheit, Tiergesundheit und (vielleicht) Tierwohlbefinden geeignet ist. Die Kosten dieses Systems sind sehr stark abhängig von der Zusammenarbeit und dem Vertrauen zwischen den Gliedern der Produktionskette. Der Erfolg von solchen Systemen ist auch abhängig von der Zusammenarbeit mit Tierschutz- und den Konsumentenorganisationen. In den Niederlanden ist das Klima Selbstkontrolle durchzuführen vorhanden. Die Realisierung hängt ab vom Gestaltungsraum der Unternehmern eingeräumt wird in EU-Richtlinien.

Die Niederlande sind ein Exportland mit hauptsächlich unanhängigen Familienbetrieben. Gerade das Letztere ist für das Vertrauen und die Zusammenarbeit sehr wichtig. Das Erste verlangt internationale Anerkennung des niederländischen Kontrollsystems

Genetische Grundlagen und Neurophysiologische Mechanismen des Federpickens bei Legehennen

Joergen Kjaer

Institut für Tierschutz und Tierhaltung (FAL), Dörnbergstr. 25-27, 29223 Celle

Joergen.kjaer@fal.de

Es gibt in der folgenden Zusammenfassung 4 Themen:

1. Vergleichende Bewertung von Stallsystemen und Genotypen
2. Genetische Parameter des Federpickens
3. Direkte Selektion des Federpickens
4. Neurophysiologische Mechanismen und Federpicken

Zu 1.)

Wir haben in Dänemark eine Bewertung von BOLEG II Voliere und Hans Kiers System (Pennsylvania/Bodenhaltung) mit den Genotypen: ISA Brown, Lohmann Brown, Lohmann Selected Leghorn und Norbrid 41 White Leghorn vorgenommen.

Die Resultate waren nicht gut: Es gab sehr viel Federpicken und hohe Mortalität.

Zu 2.)

Genetische Parameter des Federpickens wurden beurteilt in einem Experiment mit 310 Norwegischen White Leghorn pure line Zuchthennen (mit Herkunftsdaten). Die Aufzucht und Legeperiode in Voliere und Verhaltensbeobachtungen (Video) erfolgte im Alter von 6 Wochen im Bodenstall (35 Küken pro Gruppe), im Alter von 38 Wochen in der Voliere (150 Hühner pro Gruppe) und im Alter von 69 Wochen im Bodenstall (20 Hühner pro Stall). Die Ergebnisse waren sehr spannend. Die Heritabilität beeinflusst das Federpicken und wurde in Höhe von 0.15 bis 0.30 geschätzt. Dies ist vergleichbar zur Eierproduktion. Genetische Beziehungen zwischen Altersklassen waren hoch. Dies bedeutet, dass das genaue Alter der Hühner nicht sehr wichtig war für die Aufzeichnung des Federpickens und dass Selektion möglich sein sollte.

Zu 3.)

Dann wurde ein Selektionsexperiment durchgeführt. Das Ziel war es, auf der Basis einer Kontrolllinie (White Leghorn Linie Zufallszucht seit vielen Jahren) und über Auswahl individuellen Federpickverhaltens in einem divergenten Selektionsprogramm eine LP Linie (ausgewählt für niedrige Federpickaktivität) und eine HP Linie (ausgewählt für hohe Federpickenaktivität) zu erstellen. Das Material und die Methoden waren Verhaltensbeobachtungen im Bodenstall (2 x 4 m) mit jeweils 20 Hühnern im Alter von 27-35 Wochen. Die Verhaltensaufzeichnung wurden für alle Federpickenaktivitäten und für aggressives Picken auf Video für 3 Stunden aufgezeichnet und analysiert. Zuchtwerte wurden berechnet mit Hilfe des Animal Model auf der Basis von der Anzahl der Bouts von Federpicken. Die Reaktion auf die Selektion war ganz klar (Su, Kjaer and Sørensen, 2005, Poultry Sci., 84:14-21).

Zu 4.)

Stress bewirkt Stereotypen und Stereotypen können auch von Dopamin (DA) Agonisten verursacht werden. Stereotypen können von DA Antagonisten gemildert werden. Es besteht guter Grund zur Annahme, dass Dopamin mit Federpicken im Zusammenhang steht. Wir haben ein Dosis-Wirkungsexperiment durchgeführt, um den Effekt von Haloperidol auf Federpicken zu untersuchen. Die erste Frage war: Welche Menge von Haloperidol kann man den Hennen verabreichen ohne sie zu beruhigen? Das Resultat war 0.5 mg Haloperidol pro kg Körpergewicht. In einer Hauptstudie wurde die besondere Hypothese getestet:

Reduzierung der Dopamin Aktivität bei Blockierung des D₂-Receptors im Gehirn wird die Höhe des Federpickens reduzieren. 48 ISA Brown Legehennen wurden im Alter von 118 Wochen für das Experiment ausgewählt. 48 White Leghorn (LFP) Hennen wurden als Käfigpartner ausgewählt. Die Tiere wurden eingestallt in Batteriekäfigen zu Paaren

bestehend aus 1 ISA Brown und 1 White Leghorn Henne. Achtzehn ISA erhielten eine Dosis 0.5 mg Haloperidol und 30 ISA erhielten 0.9% NaCl. Alle Federpick- und Aggression-Pick-Aktivitäten wurden aufgezeichnet. Die Ergebnisse: Reduzierung der Dopamin Aktivität durch Blockierung des D₂-Receptors im Gehirn reduzierte das Niveau des Federpickens. Das Niveau des aggressiven Pickens wurde nicht beeinflusst durch diese Behandlung. (Kjaer, J.B., Hjarvard, B.M., Jensen, K.H., Hansen-Møller, J., and Naesbye Larsen, O., 2004. Effects of haloperidol, a dopamine D2 receptor antagonist, on feather pecking behaviour in laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 86:77-91.).

Diese Kenntnisse über neurophysiologische und genetische Studien sollten künftig kombiniert werden, z.B. mit einer Kombination von Microdialyse Studien (von Dopamin, Serotonin, A, NA, und Corticosteron) und Gen Expression/QTL Studien an Hühner aus selektierten Linien.

Die Kenntnisse über Gene, die Federpicken (und die unterliegende neuronale Mechanismen) beeinflussen, können auch benutzt werden, um das anormale Verhalten von z. B. Schweinen, Labortieren und Menschen zu verstehen.

Der kleine Unterschied - Regulation des Verhaltens bei Hahn und Henne

Roland Großmann

Institut für Tierzucht Mariensee (FAL), Höltystr. 10, 31535 Neustadt

roland.grossmann@fal.de

Hormone und Neuropeptide spielen bei Adaptationsprozessen des Organismus an unterschiedliche Umweltbedingungen sowie im Rahmen des Reproduktionsgeschehens und des Sexualverhaltens eine entscheidende Rolle. Das Gehirn fungiert dabei als zentraler Integrationsort für die physiologische Regulation dieser komplexen Körperfunktionen. In unseren Untersuchungen beschäftigen wir uns mit dem Neurohormon Arginin-Vasotocin (AVT), das in Nervenzellen verschiedener Gehirnregionen gebildet wird. Im zum Stammhirn gehörenden limbischen System, einem Gehirnareal mit integrierenden verhaltensregulatorischen Aufgaben, konnten wir einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus bei der AVT-Expression nachweisen: das Neuropeptid ist in dieser Gehirnregion nur bei erwachsenen Hähnen, jedoch nicht bei Hennen nachweisbar. Unsere bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass eine enge Korrelation zwischen der Expression von AVT in diesem Gebiet und dem männlichen Sexualverhalten sowie der Ausprägung von aggressiver Verhaltensweisen besteht. Die

Abhängigkeit dieser komplexen physiologischen Regulationsprozesse von Geschlechtssteroiden konnten wir experimentell sowohl morphologisch als auch mittels Verhaltenstest nachweisen. Der Geschlechtsdimorphismus im AVT-System bildet sich während der embryonalen und postnatalen Entwicklung aus. In unseren Studien zur Ontogenese dieses Neuropeptidsystems konnten wir AVT-Neurone in beiden Geschlechtern dokumentieren; insbesondere wenige Tage vor und nach dem Schlupf war das System bei männlichen und weiblichen Küken stark aufreguliert. Im Hinblick auf die zu Grunde liegenden Regelmechanismen der Entstehung des Geschlechtsunterschiedes spielen die Geschlechtssteroiden eine entscheidende Rolle: Injektion von Östrogen in männliche Embryonen am 8. Tag der Inkubation führt zur dauerhaften Suppression des AVT-Systems in dieser Gehirnregion. Unsere Verhaltenstests mit den östrogenbehandelten Hähnen verdeutlichten deren Defizit im Sexualverhalten, sowie ihr komplett unterdrücktes Aggressionsverhalten. Umgekehrt führt bei Hennen eine Hemmung der Östrogensynthese in diesem Gehirngebiet während der gleichen Embryonalphase (E8) zu einem phänotypisch männlichen Sexualverhalten.

Mit diesem Forschungsvorhaben können wir einen wertvollen Beitrag zum Verständnis der zentralnervösen Mechanismen der komplexen geregelten Verhaltensvorgänge leisten. Insbesondere die enge Beziehung zwischen der lokalen Expression einzelner Gene im Zentralnervensystem und den phänotypisch erkennbaren Unterschieden im Verhalten stellt eine gute Grundlage zur Aufklärung der molekularen und subzellulären Funktionszusammenhänge dar. Aus unseren bisherigen Ergebnissen lässt sich weiterhin die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit des Huhnes als Modelltier für diese Thematik ersehen. Weiterführende Literatur und Einzelheiten zum Forschungsvorhaben beim Verfasser.

**Erhaltung genetischer Diversität bei landwirtschaftlichen Nutztieren im Rahmen
des Nationalen Fachprogramms zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung
tiergenetischer Ressourcen in Deutschland**

Steffen Weigend

Institut für Tierzucht Mariensee (FAL), Höltystr. 10, 31535 Neustadt
steffen.weigend@fal.de

Die Erhaltung genetischer Vielfalt bei landwirtschaftlichen Nutztieren ist ein wesentliches Element einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion und gewinnt zunehmend an Bedeutung sowohl aus umweltpolitischer Sicht als auch unter wissenschaftlichen,

ökonomischen, kulturellen und historischen Aspekten. Eine ressourcenschonende Erzeugung tierischer Produkte ist mit einer hohen Leistungseffizienz und Qualitätssicherung verbunden. Veränderte Verbraucherwünsche, neue Haltungsverfahren sowie regional unterschiedliche Umweltbedingungen erfordern eine Diversifikation der Zuchtprodukte. Genetische Variabilität ist die entscheidende Grundlage, um den sich ändernden Anforderungen durch eine leistungsfähige Tierzucht begegnen zu können.

Obwohl nur etwa 40 Tierarten vom Menschen in landwirtschaftlichen Produktionssystemen genutzt werden, haben sich während der Domestikation in den vergangenen 12.000 Jahren innerhalb der einzelnen Arten zahlreiche Rassen und Schläge entwickelt. Wesentliche Triebkräfte der Entstehung genetischer Unterschiede zwischen Rassen, Linien und Populationen sind Selektion unter verschiedenen Umwelt- und Haltungsbedingungen (Klima, Fütterung, Krankheitsbelastungen) und zufallsbedingte Veränderungen in voneinander getrennten Zuchtgemeinschaften. Der Mensch hat bei der Zucht von Haustieren in starkem Maße die Zunahme erblicher Unterschiede in Merkmalen und Eigenschaften zwischen Rassen durch gezielte Selektionsmaßnahmen forciert.

Diese Unterschiede können unmittelbare Bedeutung erlangen, wenn sich die Anforderungen der Verbraucher an tierische Produkte oder an die Haltungsbedingungen von Nutztieren ändern. Verfügten Rassen über Eigenschaften, die bisher wenig beachtet oder gar nicht bekannt sind, die unter anderen als den gegenwärtigen Bedingungen jedoch einen Vorteil bieten, können diese Rassen wichtige Ressourcenpopulationen darstellen. Die Identifizierung und Charakterisierung solcher Ressourcenpopulationen ist eine wesentliche Voraussetzung für ihre Erhaltung und Nutzung in einer nachhaltigen Landwirtschaft. Moderne molekulargenetische Untersuchungsmethoden bieten dazu erfolgversprechende Ansätze.

Ein massiver Rückgang der Anzahl genutzter Rassen kann bei allen landwirtschaftlichen Tierarten beobachtet werden. Die Entwicklung der Tierzucht hat, insbesondere seit den 1930-iger Jahren, im Verbund mit anderen Wissenschaftsbereichen der Tierproduktion zu hochleistungsfähigen Rassen geführt. Unter marktwirtschaftlichen Bedingungen haben in diesem Prozess Rassen mit geringerem Leistungsniveau an Bedeutung verloren und wurden aus der direkten Nutzung verdrängt. Dabei sind ihre Bestandsgrößen erheblich zurückgegangen, einzelne Rassen sind ausgestorben. Dieser Prozess der Spezialisierung ist beim Haushuhn in den vergangenen 100 Jahren besonders rasant vorangeschritten. So decken beispielsweise nur drei Zuchtunternehmensgruppen (mit 1 bis 3 individuellen Zuchtunternehmen) den gesamten Weltmarkt mit Legehybriden weiß- und

braunschaliger Eier ab. In der Mastrichtung sind es ebenfalls drei Unternehmen, die 90 % des Weltmarktes versorgen.

Diese Veränderungen in der Struktur der Tierzucht haben begründet, das Fragen zur Erhaltung genetischer Vielfalt seit langer Zeit sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene verstärkt diskutiert wurden. Die im Jahre 1992 stattgefundenen "Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCED)" bildet mit ihrem Abschlussdokument, der Agenda 21, einen wichtigen Ausgangspunkt. Im Rahmen der Erstellung eines Weltzustandsberichtes zu den tiergenetischen Ressourcen durch die FAO wurde auf nationaler Ebene neben dem "Nationalen Bericht Deutschlands" ein Aktions- und Maßnahmenpaket erarbeitet, das als "Nationales Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung tiergenetischer Ressourcen" in Deutschland bekannt ist. Dieses Fachprogramm, das von einer DGfZ-Arbeitsgruppe erarbeitet wurde, hat im März 2003 die grundsätzliche Zustimmung der Agrarministerkonferenz gefunden.

Hauptanliegen des Nationalen Fachprogramms ist die langfristige Erhaltung einer möglichst großen genetischen Vielfalt tiergenetischer Ressourcen bei allen landwirtschaftlichen Nutztierarten. Dies soll sowohl als Lebendpopulationen unter den für die jeweiligen Rassen typischen Umwelt- und Haltungsbedingungen erfolgen, als auch in Form eingefrorener, vermehrungsfähiger Zellen wie z.B. Spermien. Eine erste, wesentliche Säule ist die Etablierung einer regelmäßig wiederkehrenden Bestandserfassung. Bei den im Tierzuchtgesetz verankerten Tierarten Rind, Schwein, Pferd, Schaf und Ziege erfolgt eine regelmäßige Bestandsaufnahme aller in Deutschland gehaltenen Nutztierarten im Informationszentrum für Biologische Vielfalt (IBV) in Bonn über die "Zentrale Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland/TGRDEU (<http://www.genres.de/tgrdeu/>). Für die Nutztierarten, deren Zucht nicht im Rahmen des Tierzuchtgesetzes geregelt ist, sind dank der Unterstützung der Hobbyzuchtvereine beim Geflügel, organisiert unter dem Dach des Bundes Deutscher Rassegeflügelzüchter (BDRG), die Bestandsgrößen der meisten Rassen erfasst. Weiterführende Maßnahmen zu Etablierung der Bestandserfassung in festen Routinen sowie die Einbeziehung individueller Abstammungsdaten sind gegenwärtig in intensiver Diskussion.

Basierend auf den Bestandszahlen lässt sich die effektive Populationsgröße (N_e) berechnen, die in Bezug zu der zu erwartenden Inzuchtsteigerung je Generation und dem damit verbundenen Verlust an Variation in der Population steht. Die Berechnung der effektiven Populationsgröße liefert das entscheidende Kriterium für die Ableitung nachfolgender Maßnahmen im Nationalen Fachprogramm. Diese Maßnahmen stellen eine Handlungskaskade dar, die in vier Stufen unterteilt werden kann:

1. große, nicht aktuell bedrohte Populationen ($Ne > 1000$) werden ausschließlich einer Bestandsbeobachtung unterzogen;
2. sobald der erfasste Bestand einer Rasse unter eine erste kritische Größe fällt ($Ne < 1000$) soll ein Kryokonservierungsprogramm (Gefrierkonservierung) für die Rasse initiiert werden. Eine solche Rasse steht unter besonderer Beobachtung (BEO);
3. fällt die Bestandsgröße einer Rasse unter eine zweite Größe ($Ne < 200$) soll zusätzlich ein Programm zur Lebenderhaltung etabliert werden (ERH-Population);
4. ist eine Rasse bereits unter die kritische Größe (von $Ne < 50$) abgesunken, sollte neben dem Anlegen einer Kryokonserven für die Lebenderhaltung nach Möglichkeiten gesucht werden, sie mit nahe verwandten Rassen in eine gemeinsame Population zusammen zu führen.

Dieses mehrstufige Maßnahmenpaket zu etablieren ist gegenwärtig Schwerpunkt bei den im Tierzuchtgesetz verankerten Tierarten. Aber auch bei den nicht im Tierzuchtgesetz erfassten Nutztierarten sollten Vorleistungen entwickelt werden, wie das regelmäßige Bestands-Monitoring, eine erweiterte (möglichst bestandsweite) Zuchtbuchführung, Verwandtschaftsanalysen mit molekulargenetischen Methoden und die Tiefkühlkonservierung.

Konzeptionelle Überlegungen und erste experimentelle Ansätze für eine Haltung von Legehennen in Kleinvoliere

Lars Schrader

Institut für Tierschutz und Tierhaltung (FAL), Dörnbergstr. 25-27, 29223 Celle
lars.schrader@fal.de

Nach der EU-Richtlinie 1999/74/EG dürfen Legehennen in der EU ab 2012 nur noch in Käfigen gehalten werden, die über Nester, Einstreubereich, Sitzstangen und ein Platzangebot von mindestens 750 cm² je Henne verfügen.

Ebenfalls 1999 beschäftigte sich das Bundesverfassungsgericht (BVG) in seinem „Legehennenurteil“ vom 6. Juli 1999 (2 BvF 3/90) mit der Haltung von Legehennen in konventionellen Käfigen („Käfigbatterien“). Das BVG stellte fest, dass die alte Hennenhaltungsverordnung vom 10. Dezember 1987 mit dem deutschen Tierschutzgesetz (TSchG) unvereinbar wäre und dass sie gegen das Zitiergebot des Grundgesetzes verstoße. Die Hennenhaltungsverordnung wurde daher für nichtig erklärt.

In seinem Urteil machte das BVG weiterhin deutlich, dass im TSchG die Schadensverhinderung und das Wohlbefinden der Tiere etwa gleichgewichtig berücksichtigt sind, d.h. dass durch die Haltung verursachte Schäden in gleicher Weise zu berücksichtigen wären wie die verhaltensgerechte Unterbringung. Unter Hinweis auf die „Empfehlung für das Halten von Legehennen der Art Gallus Gallus des Ständigen Ausschusses vom 21. November 1986“ formulierte das BVG auch konkrete Kriterien, die für eine verhaltensgerechte Unterbringung von Legehennen zu erfüllen sind. Diese Kriterien beziehen sich insbesondere auf die Bewegungsmöglichkeit, das Ruheverhalten oder Schlafen sowie die Nahrungsaufnahme der Hennen.

Im Jahr 2000 wurde in Deutschland unter Beteiligung der Geflügelwirtschaft und von Praxisbetrieben das Modellvorhaben „Ausgestalteter Käfig“ begonnen, da über die ausgestalteten Käfige noch kaum praktische Erkenntnisse vorlagen. Die praktische Erprobung und Entwicklung dieser neuen Haltungsform wurde wissenschaftlich durch die Institute für Tierschutz und Tierhaltung und für Betriebswirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), das Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover sowie das Institut für Versuchstierkunde und Zentrales Tierlaboratorium der Medizinischen Hochschule Hannover begleitet. Die Ergebnisse des Modellvorhabens wurden Anfang 2004 veröffentlicht. Positiv bewertet wurden die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der ausgestalteten Käfige, die unter den Grenzwerten bleibenden Gaskonzentrationen sowie die Staub- und Keimgehalte in der Stallluft, die guten Hygienebedingungen sowie die geringen Mortalitätsraten und Schäden durch Federpicken und Kannibalismus. Als problematisch beurteilt wurden die häufig gefundenen Veränderungen an den Fußballen. Hinsichtlich des Aspektes Verhalten wurde einerseits festgestellt, dass die angebotenen Strukturen (Nest, Einstreubereich und Sitzstangen) von den Hennen gut angenommen wurden, andererseits aber die Bewegungsmöglichkeit der Hennen und insbesondere die Nutzung der Einstreubereiche teilweise deutlich eingeschränkt war. Gefolgert wurde, dass das Raumangebot vergrößert und insbesondere der Einstreubereich verbessert werden sollte. Auch die Lichtverhältnisse in den untersuchten Käfigen wiesen Mängel auf.

Als Reaktion auf das Urteil des BVG hatte das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) im Jahr 2002 mit Zustimmung des Bundesrates eine neue Verordnung zur Legehennenhaltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung, Änderung vom 28. Februar 2002) erlassen. Diese Verordnung geht sowohl bei der Regelung der Übergangsfristen als auch bei den Anforderungen bezüglich des Raumangebotes über die EU-Richtlinie hinaus. Hiernach sind ab 2007 nur noch Haltungen mit zwei Meter Höhe und einem Platzangebot von 9 Hennen je Quadratmeter Fläche

möglich, d.h. Boden- und Freilandhaltungen. Insbesondere die Höhenvorgabe von zwei Metern soll gewährleisten, dass den Hennen das Fliegen und Flattern sowie das Aufbaumen auf erhöhten Sitzstangen möglich ist.

Der Bundesrat ist inzwischen von seiner ehemals zustimmenden Haltung zur Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung abgerückt und will insbesondere die Höhenvorgabe ändern. Im März 2004 folgerte die Agrarministerkonferenz, dass ausgehend von den Ergebnissen des Modellvorhabens die Möglichkeit der Entwicklung einer „Kleinvoliere“ aufgezeigt werde. Die Eckpunkte zu den tierschutzrechtlichen Anforderungen z.B. an eine „Kleinvoliere“ müssten jedoch noch festgelegt werden.

Daraufhin schlug das Institut für Tierschutz und Tierhaltung der FAL einen Kompromissvorschlag für eine Kleinvoliere vor. Besonderes Merkmal dieser „Celler Kleinvoliere“ ist eine erhöhte Ebene, auf der sich die Sitzstangen befinden. Hierdurch soll zum einen eine bessere Trennung zwischen Ruhe- und Aktivitätsbereich erreicht werden, zum anderen wird den Hennen das Flattern und erhöhte Aufbaumen ermöglicht. Die Größe der Funktionsbereiche orientiert sich an der EU-Richtlinie für Bodenhaltung. Insbesondere der Einstreubereich ist deutlich größer ausgelegt als in den ausgestalteten Käfigen. Neben diesen möglichen Vorteilen hinsichtlich des Verhaltens der Hennen handelt es sich bei diesem Prototypen um eine Haltungseinrichtung für kleine Gruppen, wodurch die Tierkontrolle im Vergleich zur Bodenhaltung erleichtert werden könnte. Risiken für Federpicken und Kannibalismus sowie hygienische Probleme könnten einfacher zu beherrschen sein. Zudem ist ein hoher Mechanisierungsgrad denkbar. Ökonomische Nachteile dieses Prototyps sind – bedingt durch die Höhe der Kleinvoliere – die relativ ungünstige Ausnutzung der Stallgrundfläche und die vermutlich relativ hohen Investitionskosten.

Gegenwärtig sind am Institut für Tierschutz und Tierhaltung der FAL Untersuchungen mit unterschiedlichen Varianten der „Celler Kleinvoliere“ begonnen worden. Die Varianten unterscheiden sich beispielsweise in der Anordnung der Tröge und der Nester. Zunächst wird untersucht, ob die „Celler Kleinvoliere“ die aus dem Urteil des BVG ableitbaren Kriterien zur Tiergerechtigkeit erfüllen können. Für Untersuchungen zur Tiergesundheit, zur Ökonomie, zur Arbeitswirtschaftlichkeit und zu Umweltaspekten wären größer angelegte Studien mit Kleinserien der Kleinvoliere notwendig. Zurzeit entspricht die „Celler Kleinvoliere“ wegen der Höhe < 200 cm auch noch nicht den Vorgaben der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung. Eine Chance für eine ökonomische Durchsetzung hätte die „Celler Kleinvoliere“ darüber hinaus wahrscheinlich nur, wenn die Eier aus dieser neuen Haltungsform als Bodenhaltungseier deklariert werden könnten. Dies müsste auf EU-Ebene geklärt werden.

Einfluss von angereicherter Haltungsumwelt auf das Auftreten von Tibialer Dyschondroplasie und das Laufvermögen von männlichen Puten unterschiedlicher Herkunft

Jutta Berk und Ellen Cottin

Institut für Tierschutz und Tierhaltung (FAL), Dörnbergstr. 25-27, 29223 Celle
jutta.berk@fal.de

In der vorliegenden Forschungsarbeit wurde getestet, ob sich eine mit Auslauf, erhöhten Ebenen und Strohballen strukturierte Haltungsumwelt auf die Prävalenz von Tibialer Dyschondroplasie (TD) und das Laufvermögen von männlichen Puten unterschiedlicher genetischer Herkunft auswirkt.

Zwei Versuchsdurchgänge wurden mit insgesamt 1078 Hähnen (3 leichte Linien, Versuch 1) und 1089 Puten (3 schwere Linien, Versuch 2) durchgeführt. Die Tiere wurden in 12 Bodenabteilen mit Einstreu (je 18,0 m²) bei einer Besatzdichte von praxisüblichen 2,7 Tieren/m² am Ende der Mast gehalten. Von diesen 12 Abteilen waren jeweils 6 Abteile mit erhöhten Ebenen (2,2 x 1,25 m, 0,85 m hoch) und Strohballen ausgestattet. Zusätzlich hatten die Puten dieser Abteile in der 6. Lebenswoche Zugang zu einem Außenklimabereich (12 m²) und zu einem Auslauf (252 m²). Je Faktorkombination (3 Linien x 2 Haltungen = 6) gab es in beiden Versuchen somit eine Wiederholung.

Die Hähne wurden jeweils 18 Wochen unter praxisüblichen Bedingungen (Fütterung, Lichtprogramm) gehalten. In der 7., 16. und 19. Lebenswoche wurden 15 Tiere pro Abteil zufällig ausgewählt und mit einem Scoringsystem das Laufvermögen, die Gefiederqualität und die Beinstellung durch 2 Personen unabhängig voneinander beurteilt. Anschließend wurden die Tiere im Alter von 6 Wochen euthanasiert bzw. in der 16. und 19. Lebenswoche geschlachtet, gewogen und beide Tibiotarsi entnommen, um die TD-Prävalenz und die TD-Läsionsfläche zu messen. Die Mortalitätsrate und das Körpergewicht (automatisches Wägesystem, Fancom 747) wurden pro Abteil kontinuierlich erfasst. Einzeltierwägungen erfolgten zum Zeitpunkt der Einstellung und an den Terminen der Tierbeurteilung.

Die Auswertung der Daten wurde mittels Varianzanalyse und der Prozedur „Proc Mixed“ (SAS, Version 8.0) durchgeführt.

Das Körpergewicht wurde durch den Versuchsdurchgang, die Linie und das Lebensalter signifikant ($p < 0.001$) beeinflusst. Die Linie ($p < 0,001$), die Haltung ($p < 0,05$) und das Alter ($p < 0,05$) hatten einen signifikanten Einfluss auf das Laufvermögen. Das Laufvermögen verschlechterte sich mit zunehmendem Alter der Puten. Die durchschnittliche Laufnote der schweren Linien differierte von 1,7-2,1 (Kontrolle) und von 1,4-1,9 (angereicherte Haltung) im

Alter von 18 Wochen. Für die leichten Linien betragen die entsprechenden Werte 1-1,3 (Kontrolle) und 1-1,1 (angereicherte Haltung). Hähne der leichtesten Linie zeigten zu allen Beurteilungszeitpunkten eine normale Lauffähigkeit (Note 1) in beiden Haltungssystemen.

Im Alter von 6 Wochen zeigten maximal 20 % der leichten und 25 % der schweren Putenlinien TD. Die TD-Prävalenz in der angereicherten Haltung lag zwischen 0-17 % und in der Kontrollvariante zwischen 0-27 %. In der 16. und 19. Woche hatten zwischen 61 und 100 % der Puten TD. Die Haltungsform hatte keinen signifikanten Einfluss auf die TD-Prävalenz, aber die Linie ($p < 0,002$) und das Alter ($p < 0,001$).

Die TD-Läsionsfläche stieg mit dem Alter signifikant ($p < 0,001$) von 2 mm² (6. Woche) auf 135 mm² (15. Woche) in den schweren und entsprechend von 0,2 mm² auf 43 mm² in den leichten Linien an. Die Haltungsform hatte keinen Einfluss auf die Läsionsflächen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die TD-Prävalenz in schnell und langsam wachsenden Herkünften hoch war. Hähne der leichten Linien zeigten ein besseres Laufvermögen und kleinere TD-Läsionen im Vergleich zu den schweren Herkünften. Die Anreicherung der Haltungsumwelt verbesserte die Lauffähigkeit bei den schnell wachsenden Linien, hatte aber keinen positiven Effekt auf die TD-Prävalenz weder bei den langsam noch bei den schnell wachsenden Herkünften. Dies legt die Vermutung nahe, dass mit einer Anreicherung der Haltungsumwelt bei schnell wachsenden Linien zwar die Lauffähigkeit verbessert, insgesamt aber nicht die TD-Prävalenz reduziert werden kann. Die Genetik hat in diesem Zusammenhang scheinbar den größeren Einfluss. Die TD-Befunde bei den leichten Herkünften, die keine Probleme mit der Lauffähigkeit aufwiesen, wirft die Frage auf, ob TD bis zu einem gewissen Schweregrad im Verlauf des Wachstumsprozesses eine normale Erscheinung ist.

Investigations on the Effects of Rape oil quality, Choline and Methionine concentration in Diets for Laying hens on the Trimethylamine(TMA) content of the Eggs, on TMA Metabolism and on Laying Performance

Sven Dänicke, Karl-Heinz Ueberschär, Ingrid Halle

Institut für Tierernährung (FAL), Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig

sven.daenicke@fal.de

An experiment was conducted to study the effects of graded levels of choline addition (0, 500, 1000 and 4000 mg/kg diet) in laying hen diets prepared either with degummed or refined rape oil on performance, sensory properties and TMA contents of the eggs. Furthermore, the diets containing no supplemented choline or 4000 mg choline/kg diet

were tested with adequate or inadequate methionine supply (4.2 vs. 2.8 g methionine/kg diet). TMA metabolism and N-balance were measured for the latter diet types, but only with the diets containing refined rape oil. Therefore, a total of 12 and 4 diets which were tested in the feeding (n=60) and balance study (n=9). Laying performance (wk 23-75) was not significantly influenced by increasing choline additions with the exception of feed to egg mass ratio which significantly decreased linearly ($p_{\text{linear}}=0.003$). However, a significant interaction between choline addition and laying month was detected which was caused by a depression of performance of the unsupplemented control group occurring from the 6th laying month. The most obvious effect of an inadequate methionine supply was a temporary drop in performance between the 3rd and 6th laying month.

The mean TMA-concentration in pooled egg yolks ($\mu\text{g/g}$) increased with dietary choline concentration (mg/kg) in an exponential related fashion ($y = 1.14 + 4E^{-10} \cdot x^{2.71}$, $r^2 = 0.962$) and suggested only a minor influence of total dietary choline on TMA content up to approximately 2000 mg choline/kg.

Individual TMA-concentrations varied greatly from 0.4 - 1.5 $\mu\text{g/g}$, from 2.2 - 34 $\mu\text{g/g}$ and from 18.4 - 75 $\mu\text{g/kg}$ for eggs with a normal, aberrant and heavy aberrant odour, respectively.

It is concluded that a total choline concentration of at least approximately 1500 mg/kg is necessary for maintaining a maximal laying performance. An inadequate methionine supply can not be compensated by an increased choline addition. Neither degummed nor refined rape oil influenced TMA content of eggs.

Einfluss einer gestaffelten Supplementierung von Kräutern oder ätherischen Ölen auf Wachstum und Schlachtkörpermerkmale beim Broiler

Ingrid Halle ¹⁾, Ralph Thomann ²⁾, Martina Henning ³⁾

1) Institut für Tierernährung (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig
ingrid.halle@fal.de

2) Institut für Getreideverarbeitung GmbH, Bergholz-Rehbrücke

3) Institut für Tierzucht (FAL), Höltystr. 10, 315535 Neustadt

Die Restriktion bzw. das Verbot der antimikrobiell wirkenden Antibiotika erfordert die Suche nach alternativen Substanzen, um den Gesundheitsstatus der Nutztiere zu stabilisieren und so eine optimale Leistung zu erreichen. Arznei- und Gewürzpflanzen werden seit dem Altertum von den Menschen genutzt. Ihre Inhaltsstoffe sind vielfältig

und den unterschiedlichsten chemischen Gruppen zuzuordnen. Daher sind ihre für die Nutztierernährung möglicherweise positiven Wirkungen ebenso vielseitig (Tab. 1). Das Ziel der Wachstumsversuche an Mastbroilern bestand darin, den Einfluss einer gestaffelten Supplementierung von Kräutern oder ätherischen Ölen auf Wachstum und Schlachtkörpermerkmale zu untersuchen.

Tabelle 1: Ziele und Methoden des Einsatzes von Kräutern in der Tierernährung

Ziele:	Methoden:
<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitsstabilisierung • Leistungssteigerung • Umweltschutz (Senkung von Ausscheidungen) • Kosteneinsparung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wachstumsversuche • Stoffwechselversuche • Gesundheitsstatus • Mortalität • Wirkungsmechanismen

Die mit männlichen Broilern durchgeführten Untersuchungen erstreckten sich auf eine Versuchsdauer von 35 Tagen (Versuch 1 und 2, Lohmann Meat) sowie 84 Tagen (Versuch 3, ISA 257). Geprüft wurde der Einfluss einer gestaffelten Supplementierung von Oregano bzw. dem ätherischen Öl gewonnen aus Oreganoblättern, Bohnenkraut, Schwarzkümmel und Kakaoschalen.

Die gestaffelte Supplementierung von Oregano (0/2/4/10/20 g/kg) bzw. dem ätherischen Öl (0/0,1/0,2/0,5/1 g/kg) verringerte die tägliche Futteraufnahme der Broiler im Vergleich zur Kontrolle. Die Anreicherung des Mastfutters mit dem ätherischen Öl verbesserte gesichert den Futteraufwand (Abb. 1).

Bohnenkraut, Schwarzkümmel und Kakaoschalen erhöhten die tägliche Futteraufnahme der Tiere (Versuch 2). Im Vergleich zur Kontrolle waren die Mastendmassen der Broiler der Gruppen mit 10 g Schwarzkümmel-Saat, 10 g Kakaoschalen und 10 g Kakaoschalen + 5 g Schwarzkümmel-Saat gesichert höher (Tab. 2).

Die Supplementierung des Futters mit 5 g oder 10 g Bohnenkraut im Langzeitversuch verbesserte im gesamten Versuchszeitraum die tägliche Futteraufnahme der Tiere. Die Lebendmassezunahme der Broiler der Gruppe mit 10 g Bohnenkraut war bis zum 35. Lebenstag gesichert höher im Vergleich zur Kontrolle und zur Gruppe mit 5 g Bohnenkraut. Am Ende des 12wöchigen Wachstumsversuches war die Lebendmasse der Broiler aller Gruppen wieder ausgeglichen (Abb. 2).

In allen drei Versuchen wurden die Schlachtkörpermerkmale durch die Supplementierung der Kräuter oder ätherischen Öle nicht verändert.

Abbildung 1: Einfluss von Oregano (Blätter, ätherisches Öl) auf den Futteraufwand von Broilern (35 Tage Mast)

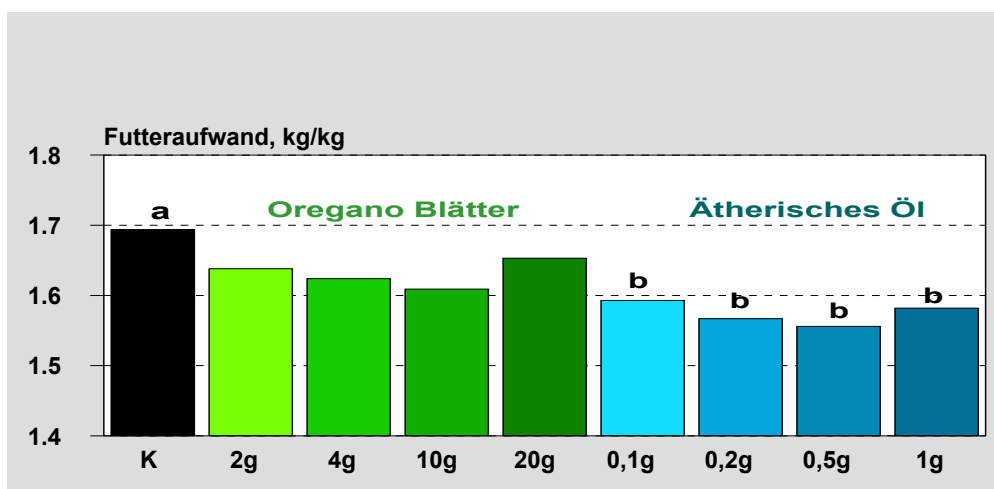
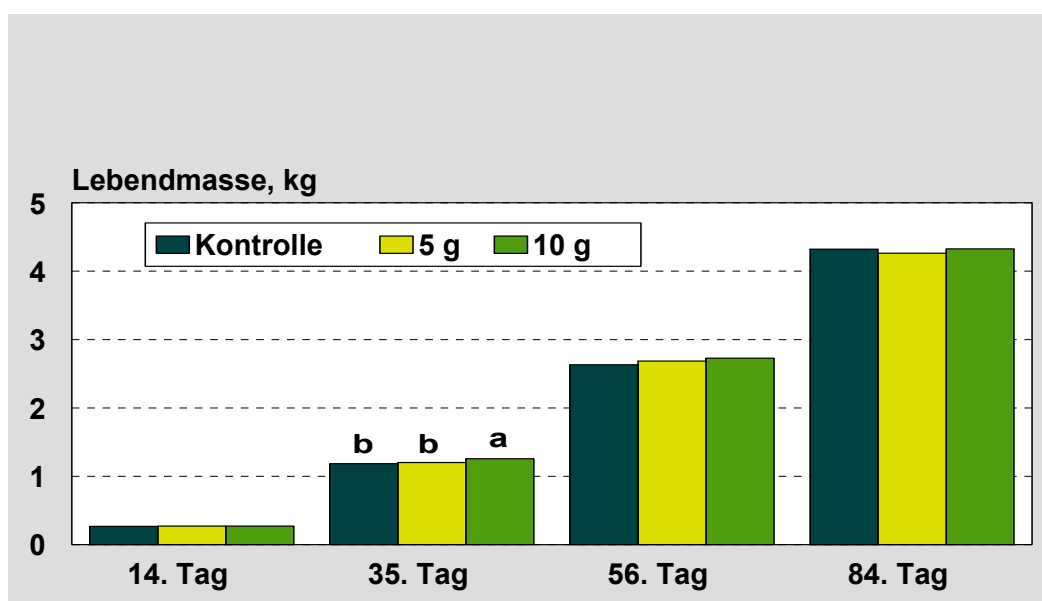


Tabelle 2: Einfluss von Bohnenkraut, Schwarzkümmel und Kakaoschalen auf die Mastendmasse (35. Tag) von Broilern

Gruppe	Lebendmasse
Kontrolle	2092 b
Bohnenkraut 3 g / 4 g / 10 g / 20 g	2146 – 2180 ab
Schwarzkümmel 10 g Schwarzkümmel10g+Bohnenk.10g	2241 a 2189 ab
Kakaoschalen 10 g Kakaoschalen10g+Schwarzküm.5g	2204 a 2214 a

Abbildung 2: Einfluss von 5 g und 10 g Bohnenkraut pro kg Futter auf die Lebendmasseentwicklung von langsam wachsenden Broilern (84 Tage Mast)



***Fusarium*-Toxine in der Geflügelernährung: Einflüsse auf Leistung, Gesundheit und carry-over**

Sven Dänicke¹, Karl-Heinz Ueberschär¹, Hana Valenta¹ und Siegfried Matthes²

¹Institut für Tierernährung, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL),
Bundesallee 50, 38542 Braunschweig
sven.daenicke@fal.de

²Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
(FAL), Dörnbergstr. 25-27, 29223 Celle

Unter den Produktionsbedingungen in Deutschland kommt den *Fusarium*-Toxinen Deoxynivalenol, T-2 Toxin sowie den Toxinen der Scirpenol-Gruppe die größte Bedeutung zu, da sie in Futtermitteln in Konzentrationen vorkommen können, die beim Geflügel zu negativen Einflüssen auf Leistung und Gesundheit führen können.

Selbst wenn Hühner gegenüber Deoxynivalenol, dem am häufigsten vorkommenden *Fusarium*-Toxin, unempfindlicher reagieren als das Schwein, so ist doch in so genannten *Fusarium*-Jahren, die durch flächendeckende erhöhte Konzentrationen von Deoxynivalenol und weiteren *Fusarium*-Toxinen im wirtschaftseigenen Getreide gekennzeichnet sind, davon auszugehen, dass suspekta Getreidepartien zum Huhn "umgeleitet" werden, wodurch sich auch ein Überschreiten kritischer Konzentrationen ergeben kann.

Die größere Empfindlichkeit junger Puten gegenüber DON sollte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Obwohl T-2 Toxin und Toxine der Scirpenol-Gruppe kaum in Konzentrationen vorkommen, welche die Leistung negativ beeinflussen, so sollte doch ihr Potenzial auch bei niedrigeren Konzentrationen im Futter zu oralen Läsionen zu führen, beachtet werden.

Zearalenon kommt unter den Produktionsbedingungen in Deutschland nicht in Konzentrationen vor, die zu Östrogen-ähnlichen oder anderen toxischen Effekten beim Geflügel führen.

Der Übergang von Deoxynivalenol und Zearalenon in Lebensmittel tierischen Ursprungs ist generell als niedrig einzuschätzen, so dass diese Nahrungsmittel als Expositionsquelle für den Verbraucher praktisch keine Rolle spielen.

Da gegenwärtig keine effektiven bzw. praktikablen Verfahren der Dekontamination von *Fusarium*-Toxin-kontaminierten Futtermitteln zur Verfügung stehen, liegt der Schwerpunkt auf einer Prävention der *Fusarium*-Toxinbildung auf dem Feld.