INTERNATIONALE GESELLSCHAFT FÜR NUTZTIERHALTUNG

NUTZTIERHALTUNG IM **FOKUS**

Gesundheit und Wohlergehen bei **Legehennen**

THEMEN HERBST 2020

Aus dem Forscherbüro

Forscher präsentieren aktuelle Ergebnisse zur Gesundheit und zum Wohlergehen bei Legehennen unter Produktionsbedingung. >> Seite 6

Aus der Praxis

M-Tool und KeelBoneDamageNet – zwei Managementhilfen zur Tierwohlverbesserung stellen sich vor. >> Seite 48

Aus der Bibliothek

Vorstellung internationaler Publikationen zu Gesundheit und Wohlergehen bei Legehennen bezüglich Stalleinrichtung, Management und Zucht. >> Seite 56

Aus der Ethik

Kükentöten.
Eine kurze tugendethische Reflexion.
>> Seite 67

Informationsbroschüre der IGN e.V. über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung zum Wohlbefinden der Tiere.

Editorial

„Mancher gibt sich viele Müh
Mit dem lieben Federvieh:
Einesteils der Eier wegen,
Welche diese Vögel legen,
Zweitens, weil man dann und wann
Einen Braten essen kann;
Drittens aber nimmt man auch
Ihre Federn zum Gebrauch
In die Kissen und die Pfühle,
Denn man liegt nicht gerne kühle."

Wilhelm Busch,
1865, Max und Moritz

Nur etwa 150 Jahre liegen zwischen den Vielnutzungshühnern von Witwe Bolte aus Max und Moritz von Wilhelm Busch und den heutigen Leistungshybriden. In dieser Zeit steigerte sich die Leistung in Bezug auf Eizahl und Fleischzuwachs beträchtlich. Eine kommerziell genutzte weiße Legehenne legt, bevor sie 85 Wochen alt ist, bis zu 400 Eier. Gleichzeitig steigerte sich in den letzten 50 Jahren die Wachstumsrate der Masthähnchen um 400% bei einer 50%igen Verbesserung der Futterverwertung. Neben dem genetischen Fortschritt in den letzten 50 Jahren veränderten sich die Haltungsbedingungen fundamental. Neben den freilaufenden Bauernhofhühnern, die bis in die Fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts häufig waren, waren schon seit den Dreißiger Jahren Legehennen in Drahtkäfigen (Batteriekäfig) anzutreffen. Dies wurde dann für die Legehennen die häufigste Haltungsart, bis sie von der Boden- und Volierenhaltung, je nach Land, abgelöst oder ergänzt wurde. In allen heutigen kommerziellen Haltungsformen ist die Tierdichte sehr hoch. Batterie- und ausgestaltete Käfige, Boden-, Volieren- und Freilandhaltung ermöglichen die Haltung von 7 oder mehr Legehennen pro Quadratmeter. Der Erfolg der Hühnerhaltung führte dazu, dass heute mehr Hühner als Menschen auf dieser Erde leben.

Die Folgen dieser Entwicklung für die kommerziell genutzten Legehennen werden in diesem Fokusheft dargelegt. Die Leistungssteigerung war nicht möglich ohne die Trennung in genetisch unterschiedliche Spezialisten. Männliche Legehennenküken können nicht gebraucht werden und werden vernichtet, mit ethischen Implikationen (siehe Aus der Ethik). Masthähnchen sind übrigens trotz ihres Namens von beiderlei Geschlecht.

Die Voliere ist eine sehr komplexe Umgebung. Junghennen müssen angelernt werden, um darin alle nötigen Ressourcen wie Futter, Wasser, etc. zu finden und zu nutzen (siehe Beiträge über Aufzucht). Trotzdem kommt es gerade in dieser Haltung zu besonders ausgeprägten Schäden am Brustbein (siehe Beiträge zur Brustbeingesundheit).

Vielleicht ist es die große Diskrepanz zwischen dem ursprünglichen Habitat der Vorfahren, des roten Dschungelhuhns aus Südostasien und den heutigen Haltungsformen, welche die Anpassungsfähigkeit der Tiere überfordern; vielleicht ist es die Vielzahl von Stressfaktoren (siehe Beiträge zu Transport und Ausstallung), die zu Verhaltensstörungen beitragen. In den Beiträgen über die Legephase werden von einem häufig untersuchten Fehlverhalten, dem Federpicken, sowie über bislang selten untersuchten Problemen, wie Zehenpicken und Anhäufungen, berichtet.

Am Limit lenkt der Zufall. Das vorliegende Heft gibt einen Einblick in eine Tierhaltung am Limit und möchte dem Leser, der Leserin ermöglichen, sich mit den Tierschutzproblemen der modernen Legehennen auseinanderzusetzen.

Sabine Gebhardt-Henrich

Mit freundlichem Dank an die Unterstützer der IGN:

Felix-Wankel-Stiftung, Züberwangen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 4–5

Aus dem Forscherbüro

Aufzucht 6–23
– Die Bedeutung der Aufzucht von Junghennen 6–12
– Zur Haltung von Jung- und Legehennen in Volierensystemen 13–17
– Ausmaß der Belastung von Junghennen beim Transport – Überprüfung mittels nicht-invasiver Bestimmung von Kortikosteron-Metaboliten 18–23

Legephase – Verhaltensstörungen 24–36
– Das Zweinutzungshuhn als Chance: Vermeidung von Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen 24–29
– Zehenpicken – das neue Federpicken? 30–32
– Anhäufen von Legehennen in der Volierenhaltung: Ursachen und mögliche Gründe 33–36

Legephase – Brustbeingesundheit 37–45
– Brustbeinschäden bei Legehennen – physiologisch betrachtet 37–41
– Auswirkungen von Brustbeinfrakturen auf die Produktivität und Mobilität von Legehennen 42–45

Legephase – Ausstallung 46–47
– Untersuchung zum Einfangen und Handling von Legehennen während der Ausstallung: Wie steht es ums Tierwohl beim Ausstallen? 46–47

Aus der Praxis

MTool – eine Managementhilfe für die Verbesserung des Tierwohls in der Aufzucht und Legehennenhaltung 48–52
KeelBoneDamageNet Broschüre: Maßnahmen zur Reduktion von Brustbeinfrakturen 53–55

Aus der Bibliothek

Eigenschaften von Nestern: was Legehennen wollen 56–59
Beschaffenheit von Sitzstangen 59–61
Intestinales Mikrobiom bei Hühnern 62–63
Domestikation 63–66

Aus der Ethik

Kükentöten. Eine kurze tugendethische Reflexion 67–72

Aus der IGN

Vorstellung eines IGN-Mitglieds 73–75
Platz für Notizen 76–79

ISBN: 978-3-9524555-8-6

In diesem Heft werden anhand der verschiedenen Lebensphasen von Legehennen Probleme aufgezeigt, welche aus Zucht, Haltungsbedingungen und Management hervorgehen. Gleichzeitig sollen die Bestrebungen in der Forschung und Praxis beleuchtet werden, die eine Verbesserung der Gesundheit und des Wohlergehens bei Legehennen unter Produktionsbedingungen zum Ziel haben.

Im Gegensatz zu unseren domestizierten Hühnern sind ihre wilden Verwandten, die Bankivahühner, sehr scheue Tiere und leben in kleinen territorialen Gruppen. Die Bankivahühner sind deutlich leichter und kleiner als unsere domestizierten Hühner *(Agnvall, 2016; Schütz et al., 2002)*, und die Weibchen brüten jährlich lediglich ein bis zwei Gelege mit je 5–6 Eiern aus *(Nicol, 2015)*.

Der Ursprung der Domestizierung lag vermutlich nicht in der Verbesserung der Produktionsleistung sondern in der Bevorzugung von Hühnern mit geringer Angst vor Menschen. In einem Selektionsexperiment wurde festgestellt, dass diese Selektion bereits nach wenigen Generationen als Nebeneffekt Größe, Fortpflanzung und Verhalten der Tiere veränderte **(Rubrik Bibliothek)**. Die Domestizierung des Haushuhns für kommerzielle Zwecke führte letztendlich zur heute vorherrschenden Leistungszucht in Form von Hybridlinien, welche mehrheitlich entweder nur für die Fleisch- oder Eierproduktion gezüchtet werden. Im Falle der Legehennenzucht führte dies dazu, dass die männlichen Tiere keinen wirtschaftlichen Nutzen erbringen, was im Töten der männlichen Küken nach dem Schlüpfen gipfelt. Diese Problematik der Hochleistungszucht bei Legehennen wird in diesem Heft tiefgründig aus ethischer Sicht beleuchtet (Rubrik Ethik).

Legehennen werden zu Produktionszwecken hauptsächlich in Batteriekäfigen gehalten. In Europa und Nordamerika besteht jedoch ein Trend zu offenen Haltungsformen, wie z. B. der Boden- oder Volierenhaltung. Zudem ist Käfighaltung in der Schweiz seit 1993 nicht mehr möglich und in der EU dürfen seit 2012 nur noch ausgestaltete Käfige (sog. enriched cages) zum Einsatz kommen. Der Trend zu offenen Haltungsformen führte auch zu großen Herdengruppen mit 2.000–60.000 Tieren pro Stall, je nach den landesspezifischen gesetzlichen Bestimmungen. Unabhängig von der kommerziellen Haltungsform wird deutlich, wie weit sich die künstlichen Lebensbedingungen von den natürlichen Lebensweisen der Hühner entfernt haben. Daher werden vermehrt Anstrengungen unternommen, den Hühnern in der kommerziellen Haltung artgerechte Bedingungen anbieten zu können. Dazu gehört zum Beispiel, dass funktional wichtige Bereiche innerhalb der Haltungssysteme den natürlichen Anforderungen der Legehennen gerecht werden. Insbesondere endogen verankerte Verhaltensweisen, wie das Nestsuchverhalten oder das Aufbaumen für die Nachtruhe, machen bestimmte Einrichtungen, wie Nester und Sitzstangen, erforderlich, was in offenen Haltungssystemen bereits sehr gut berücksichtigt wird. Für die optimale Beschaffenheit dieser Bereiche wurden in drei Dissertationen Untersuchungen in offenen Haltungssystemen durchgeführt **(Rubrik Bibliothek)**.

Auch die Aufzucht der Jungtiere hat sich durch die kommerzielle Nutzung stark von der natürlichen Ausgangslage der Kleingruppe mit Glucke entfernt.

Jedoch stellen die Aufzuchtbedingungen einen wichtigen Faktor für eine gute und gesunde Entwicklung der Junghennen dar. Unter anderem hat die Entwicklung der mikrobiotischen Zusammensetzung des Magendarmtraktes einen Einfluss auf die Gesundheit und Infektionsanfälligkeit der Küken. Diesbezüglich zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Küken in Kontakt mit einer adulten Henne und Küken ohne Kontakt **(Rubrik Bibliothek)**. Auch Verhaltensstörungen wie Kannibalismus und Federpicken können sich aufgrund ungünstiger Haltungsbedingungen bereits in der Aufzuchtphase entwickeln. Dies kann zu langfristigen Folgen bis in die Legephase hinein führen (Rubrik Forschung: Aufzucht).

Nach der Aufzuchtphase werden die Hennen für den zweiten Lebensabschnitt, der sog. Legephase, in einen neuen Stall umgesiedelt. Oftmals finden jedoch Aufzucht und Legephase nicht auf demselben Betrieb statt. Dies hat zur Folge, dass Junghennen mit 17/18 Alterswochen in Transportkisten auf andere Betriebe transportiert werden. Je nach Distanz zwischen Aufzuchtort und Legebetrieb kann dies sehr lange Transportwege zur Folge haben. Ein Beitrag in diesem Heft befasst sich mit der Stressbelastung von Junghennen bei unterschiedlicher Transportdauer (Rubrik Forschung: Aufzucht).

Chronischer Stress stellt zudem einen wichtigen Faktor dar, der Verhaltensstörungen während der Aufzuchtphase auslösen, aber auch später in der Legephase zu einer starken Ausprägung von Federpicken und/oder Zehenpicken bis hin zu Kannibalismus führen kann. Federpicken scheint neben den Haltungsbedingungen, dem Management und der Futterzusammensetzung auch durch die Genetik bedingt zu sein. Zum Beispiel wird in einem Beitrag gezeigt wie durch den Einsatz von Zweinutzungsrassen, Federpicken und Kannibalismus reduziert werden könnten (Rubrik Forschung: Legephase). Zudem wurde mit dem **„Mtool"** ein wissenschaftlich basiertes Managementtool entwickelt, um Schäden durch Federpicken bereits in der Aufzucht früh zu erkennen und die richtigen Maßnahmen rechtzeitig einleiten zu können (Rubrik Praxis).

Ein eher neueres Problem in der Legehennenhaltung stellt das Zehenpicken dar. Diese Verhaltensstörung, die zu schweren Verletzungen mit Zehenverlust bis hin zum Tod durch Verbluten führen kann, ist noch relativ unerforscht und die Forscher stehen erst am Beginn der Ursachenfindung. In einem Beitrag werden hierzu erste Ergebnisse einer Schweizweiten Umfrage zu diesem Thema beschrieben (Rubrik Forschung: Legephase).

Ein weiteres noch wenig erforschtes Phänomen, stellt das Anhäufen vieler Legehennen in der Einstreu entlang von Wänden und in Ecken dar (sog. piling). Auch hier wird eine Verhaltensstörung vermutet bei der die Auslöser noch unklar sind. Erste Erkenntnisse zeigen, dass neben der Herdenfarbe auch das Alter und die Tageszeit das Anhäufen beeinflussen können (Rubrik Forschung: Legephase).

Eines der grössten, tierschutzrelevanten Probleme in der kommerziellen Legehennenhaltung sind Brustbeinfrakturen, wobei die Prävalenz in offenen Haltungssystemen am höchsten ist. Auch hier scheint die Ursache von diversen Faktoren abhängig zu sein und ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen auf unterschiedlichen Ebenen (z. B. Management, Haltungssystem, Verhalten, Legeleistung, Physiologie).

Durch die Selektion auf Legeleistung, produzieren Legehennen über 300 Eier pro Jahr. Dies hat zur Folge, dass Legehennen ohne Regenerationsphase Eier legen. Während der Regenerationsphase baut sich in der Regel der Kalziumspeicher im medullären Knochen, aus welchem das Kalzium für die Eischalenproduktion abgebaut wird, wieder auf *(Whitehead, 2004)*. Ohne Regenerationsphase wird mit der Zeit struktureller Knochen als Kalziumquelle für die Eischalenproduktion abgebaut, was zu brüchigen Knochen führt *(Whitehead, 2004)*. Wegen dieses physiologischen Konfliktes in der Verteilung des Kalziums (Produktion der Eischale versus Knochenstabilität), bedingt dies vermutlich eine höhere Anfälligkeit für Brustbeinfrakturen. Dieser potentielle Zusammenhang wird in einem Beitrag erläutert, in welchem durch eine chemische Kastration von Legehennen das Eierlegen unterbunden wurde. Ein weiterer befasst sich mit dem Zusammenhang zwischen Brustbeinfrakturen und Bewegungsmustern sowie daraus resultierende Produktionseinbußen (Rubrik Forschung: Legephase). Auch wird eine Arbeit beschrieben, die eine positive Wirkung von Rampen in Volierensystemen während der Aufzucht und der Legephase auf die Brustbeingesundheit aufzeigt (Rubrik Forschung: Aufzucht). Eine Kooperation von Forschern und Branchen der Geflügelwirtschaft führte zudem zu einer Broschüre, in der Ursachen und mögliche Verbesserungsvorschläge und Managementtipps aufgelistet sind, um die Brustbeingesundheit in den Herden zu verbessern (Rubrik Praxis).

Am Ende der Legephase, wenn die Legeleistung und Eiqualität abnehmen und noch bevor Hühner in die Mauser kämen, werden die Tiere ausgestallt und zum Schlachthof transportiert. Auch an dieser dritten und letzten Lebensphase der Legehennen wird geforscht. Für das Ausstallen werden die Tiere nachts eingefangen und in Kisten zum Schlachthof transportiert. Der Prozess des Ausstallens kann das Tierwohl sowohl durch Stress aber auch durch fangbedingte Verletzungen stark beeinträchtigen. In einem Beitrag wird dieses Thema näher beleuchtet (Rubrik Forschung: Ausstallung).

Yamenah Gómez

Literaturangaben

Agnvall B, 2016. Early domestication? Phenotypic alterations of Red Junglefowl selected for divergent fear of humans. Linköping University.

Nicol C J, 2015. The Behavioural Biology of Chickens. CABI, Wallingford, UK.

Schütz K E, Kerje S, Carlborg Ö, Jacobsson L, Andersson L & Jensen P, 2002. QTL Analysis of a Red Junglefowl × White Leghorn Intercross Reveals Trade-Off in Resource Allocation Between Behavior and Production Traits. Behavior Genetics, 32(6), 423–433.

Whitehead C C, 2004. Overview of bone biology in the egg-laying hen. Poultry Science, 83(2), 193–199.

Danksagung

Ich möchte mich auf diesem Wege bei allen Autoren für die spannenden Beiträge bedanken. Ein großer Dank geht auch an Sabine Gebhardt-Henrich und Ariane Stratmann für ihre anregenden Gespräche, dem fachlichem Feedback und der Durchsicht der Beiträge für die Rubrik Bibliothek. Zu guter Letzt möchte ich Dimitri Stucki für seine Mithilfe bei den Beiträgen aus der Rubrik Bibliothek danken, insbesondere dem Schärfen meiner deutsch-schweizerischen Texte und dem Kampf um die wilden Verwandten.

Die Bedeutung der Aufzucht von Junghennen

Angela Schwarzer[1],
Michael Erhard[1],
Helen Louton[2]

[1]*Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland*
angela.schwarzer@lmu.de

[2]*Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur für Tiergesundheit und Tierschutz, Justus-von-Liebig-Weg 6b, D-18059 Rostock, Deutschland*

Problembeschreibung

Da es sich beim Federpicken um eine residual-reaktive Verhaltensstörung handelt, ist davon auszugehen, dass Tiere, die bereits in der Aufzucht Federpicken zeigen auch später im Legebetrieb ein höheres Risiko dafür haben. Dazu passen die Ergebnisse der Dissertation von *Szczepanek (2016)*, in der Herden von der Aufzucht bis zum Ende der Legeperiode begleitet wurden. Der Gefiederzustand in der Aufzucht hatte einen signifikanten Einfluss auf das Risiko für das Auftreten von Federpicken im Legebetrieb. Die Aufzuchtbedingungen sind ein wichtiger Faktor für das Auftreten von Verhaltensstörungen wie Kannibalismus und Federpicken bei Legehennen *(Knierim, 2007)*. Aus diesem Grund muss der Aufzuchtphase besondere Beachtung geschenkt werden.

Aufzuchtsysteme

Aufzuchtvolieren in konventionellen Junghennenaufzuchten, sind in der Regel aufgebaut aus drei Etagen, die mit Sitzstangen, Futterlinien und Tränken ausgestattet sind. Zwischen den Etagen befinden sich Kotbänder, wodurch der regelmäßige Abtransport von Kot ermöglicht wird. Die Schadstoffbelastung der Luft kann somit niedrig gehalten werden *(Eurich-Menden und Klindtworth, 2006; Lohmann, 2016)*. Die Küken werden bis ca. zum 35. Lebenstag in den geschlossenen Käfigen der Volierenebenen eingesperrt, wobei bei Einstallung der Gitterboden mit Kükenpapier bedeckt wird *(Lohmann, 2016)*. Anschließend (ca. ab der 5. Lebenswoche) wird die Voliere geöffnet und den Tieren der Zugang zur Einstreu und die Nutzung des gesamten Volierensystems ermöglicht. Durch die Aufzucht in Volierensystemen werden den Tieren Trainingsmöglichkeiten geboten, um sich später in der Voliere im Legebetrieb zurechtfinden zu können. Durch eine deutliche Vergrößerung der nutzbaren Fläche im Vergleich zur Bodenhaltung (s. u.) können pro Quadratmeter Stallgrundfläche höhere Besatzdichten eingestallt werden.

Für junge Legehennen ist es zwingend notwendig, dass sie während der Aufzucht lernen, die verschiedenen Ebenen zu nutzen, damit sie sich später im Legebetrieb in den Volierensystemen zurechtfinden. Nach den Vorgaben der Deutschen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (§14 Abs. 1 Nr. 4) ist es vorgeschrieben, dass „nur solche Legehennen eingestallt werden, die während ihrer Aufzucht an die Art der Haltungseinrichtung gewöhnt worden sind". Für die konventionelle Boden- und Freilandhaltung findet die Aufzucht daher in entsprechenden Aufzuchtvolieren statt. In diesen Aufzuchtvolieren werden die Küken während der ersten Lebenswochen in Käfigen in einem Volierenblock gehalten. Im Alter von ca. 35 Tagen wird die Anlage geöffnet und die Junghennen erhalten Zugang zum Scharraum vor bzw. zwischen den Volierenblöcken. In der *Abbildung 1* ist ein geschlossener Volierenblock dargestellt, in der *Abbildung 2* ein geöffneter. Diese Volieren sind in der konventionellen Aufzucht überwiegend im Einsatz.

Eine alternative Form zur Volierenaufzucht ist die Aufzucht am Boden, die so genannte Bodenaufzucht oder Aufzucht in Halbvolieren. Dabei werden die Eintagsküken in einen eingestreuten Bereich auf den Boden eingestallt. In diesem Bereich steht den Tieren ausreichend Futter und Trinkwasser zur Verfügung. Ein Angebot von Reutersystemen, Kotrosten (Kunststoffroste) oder Sitzstangen ermöglicht den Tiere früh das Erlernen der Nutzung von erhöhten Ebenen *(Lohmann, 2005; Eurich-Menden und Klindtworth, 2006; Fienhage, 2016; Lohmann, 2016)*. Der Zugang zur Einstreu vom ersten Lebenstag an ist ein wesentlicher Vorteil dieses Haltungssystems. Das Risiko für Federpicken ist geringer, wenn die Tiere früh Zugang zur Einstreu haben *(Staack et al. (2007b)*. Jedoch nutzen Junghennen aus Bodenhaltungsaufzuchten die Sitzstangen im Legebetrieb weniger als Junghennen aus Volierenaufzuchten *(Gunnarsson et al., 2000)*. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass in den ersten Wochen im Legebetrieb vermehrt Bodeneier auftreten, wenn die Junghennen auf dem Boden aufgezogen werden *(Colson et al., 2008)*. Bei diesem Haltungssystem sind gemäß *Lohmann (2016)* Besatzdichten von bis zu 18 Tiere/m² nutzbare Fläche möglich.

Abbildung 1: Volierenblock zur Aufzucht der Junghennen, der bis zu einem Alter von ca. 35. Tagen geschlossen bleibt (Foto: Louton).

Abbildung 2: Volierenblock zur Aufzucht von Junghennen. Ab einem Alter von 35 Tagen wird der Volierenblock geöffnet und die Junghennen erhalten Zugang zu einem Scharrbereich (Foto: Louton).

Aus dem Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz *(Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, 2017)* liegen Empfehlungen zu Haltungsleitlinien mit Empfehlungen für die Aufzucht von Junghennen, Angaben zu den Haltungsbedingungen sowie zur Verhinderung von Federpicken und Kannibalismus bei Jung- und Legehennen (in: Vereinbarung zur Verbesserung des Tierwohls, insbesondere zum Verzicht auf das Schnabelkürzen in der Haltung von Legehennen und Mastputen *(BMEL, 2015)* vor.

Federpicken und Kannibalismus

Bei Federpicken und Kannibalismus handelt es sich um Verhaltensstörungen, die multifaktoriell bedingt sind *(Savory und Mann, 1997; Staack et al., 2006)*. Dabei sind die Ursachen für diese Verhaltensstörungen, im Gegensatz zum aggressiven Picken, nicht aggressiver Natur *(Savory, 1995; Yngvesson, 2002)*. Das Management und die Aufzuchtbedingungen haben einen maßgeblichen Einfluss auf die spätere Entwicklung von Verhaltensstörungen in der Legeperiode *(Blokhuis und Wiepkema, 1998; Johnsen et al., 1998)*.

Bereits ab dem ersten Lebenstag kann leichtes und neugieriges Picken an Federn der Artgenossen bei Küken beobachtet werden *(Roden und Wechsler, 1998)*. Sanftes Federpicken kann in dieser Lebensphase vor allem dem Erkundungsverhalten zugeordnet werden *(Rodenburg et al. (2004)*. *Martin (2005)* zur Folge beginnen Legehennenküken ab der achten Lebenswoche die Federn ihrer Artgenossen zu bepicken und kräftig an ihnen zu ziehen. Ruhende oder staubbadende Tiere werden als Pickobjekte bevorzugt *(Blokhuis und Arkes, 1984; KS Vestergaard und Lisborg, 1993; Martin, 2005)*. Die Ontogenese des Kannibalismus ist dagegen weniger bekannt. Erste Verletzungen oder Verluste durch Kannibalismus können ab der dritten oder vierten Lebenswoche auftreten *(Huber-Eicher und Wechsler, 1997; Johnsen et al., 1998)*. *Johnsen et al., (1998)* zufolge ist in der siebten Lebenswoche das Auftreten von Kannibalismus am stärksten, anschließend pendelt es sich auf einem Level ein. Insbesondere Federpicken an Blutkielen kann zu Verletzungen führen, die Kannibalismus auslösen *(Huber-Eicher und Wechsler, 1997)*.

Insbesondere hohe Besatzdichten in den ersten vier Lebenswochen führten signifikant häufiger zu Gefiederschäden, sowohl in der Aufzucht *(Bestman et al., 2009)* als auch im späteren Legebetrieb *(Lugmair, 2009)*. Eine niedrige Besatzdichte (6,5 Tiere/m² nutzbare Fläche) sowie eine kleine Gruppengröße (195 Tiere) während der Aufzucht hatte Autoren zufolge einen positiven Effekt auf die Bodenpickrate und Federpicken, sowohl während der Aufzuchtphase als auch in der Legeperiode *(Hansen und Braastad, 1994)*. *Huber-Eicher* und *Audigé (1999)* beobachteten ein vermehrtes Risiko für Federpicken in der Aufzucht erst dann, wenn die Besatzdichte über 10 Tiere/m² nutzbare Fläche betrug. *Staack et al. (2007a)* raten zu einer Besatzdichte von höchstens 13 Tiere/m² nutzbare Fläche, um das Risiko von Federpicken und Kannibalismus zu verringern. Andere Autoren konnten keinen Einfluss der Besatzdichte in der Aufzucht auf Federpicken und Kannibalismus in der Legeperiode nachweisen *(Gunnarsson et al., 1999; Hughes und Duncan, 1972)*.

Auch die Verfügbarkeit von Einstreu scheint elementar für die Verhaltensentwicklung der Junghennen zu sein. Junghennen, die auf Gitterboden aufgezogen wurden, entwickelten höhere Federpickraten gegen Artgenossen als Junghennen, denen Einstreu angeboten wurde *(Blokhuis und Arkes, 1984; Blokhuis, 1986)*. *Huber-Eicher und Wechsler (1997)* hielten in einem Versuch nicht-schnabelkupierte Legehennenküken in Käfigen mit Gitterboden. Gruppen, denen nur Sand angeboten wurde, entwickelten Federpicken, das auch zu Verletzungen führte. Gab man diesen Gruppen daraufhin Stroh als Einstreumaterial, wenn sie schon Federpicken entwickelt hatten, so sank die Federpickrate. Die Tiere, denen Sand und Stroh vom ersten Lebenstag an zur Verfügung standen, zeigten niedrige Federpickraten und hatten keinerlei Verletzungen. *Huber-Eicher und Wechsler (1997)* beobachteten, dass Futtersuchverhalten und Federpicken negativ miteinander korrelierten und, dass das Angebot von Einstreu in der Aufzucht einen Ausbruch von Federpicken vorbeugen konnte. Die Haltung von Legehennenküken ohne Einstreu in den ersten vier Lebenswochen in Kombination mit der Abwesenheit von Tageslicht in den Lebenswochen sieben bis 17 kann zu Federpicken in der späteren Legeperiode führen *(Bestman et al., 2009)*.

Einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Stalltemperatur und den Pickverletzungen bei Legehennen im Winter wurden von *Niebuhr et al. (2006)* beobachtet. Auch die Lichtintensität im Stall hat einen bedeutenden Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen *(Knierim et al., 2007)*. So kamen bei einer Lichtintensität von 80 Lux Gefiederschäden häufiger vor als

Tabelle 1: Besatzdichten und Beschäftigungsmaterial in den Untersuchungsgruppen

Parameter	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Bezeichnung	Konventionell	Empfehlung	Konventionell + Beschäftigung
Tiere/m² Stallgrundfläche	48,0	34,1	48,0
Tiere/m² nutzbare Fläche ab 35. LT	22,9	18,1	22,9
Tiere/m² Scharrfläche ab 50. LT	79,5	50,1	79,5
Beschäftigungsmaterial	Nein	Ja	Ja

bei Legehennen, die bei 4–6 Lux gehalten wurden.

Die Etablierung von Mindestanforderungen an die Junghennenhaltung sollte im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsprojektes wissenschaftlich untersucht und in die Praxis umgesetzt werden. Hierfür wurden in einem Praxisbetrieb in Bayern drei verschiedene Aufzuchtvarianten („Empfehlung" [18 Tiere/m² nutzbare Fläche, inkl. Beschäftigungsmaterial], „Konventionell" [22 Tiere/m² nutzbare Fläche, ohne Beschäftigungsmaterial], „Konventionell + Beschäftigung" [22 Tiere/m² nutzbare Fläche, inkl. Beschäftigungsmaterial]) eingestallt, untersucht und miteinander verglichen. Die Analyse erfolgte in den Bereichen der Tiergesundheit, des Stallklimas und zum Verhalten.

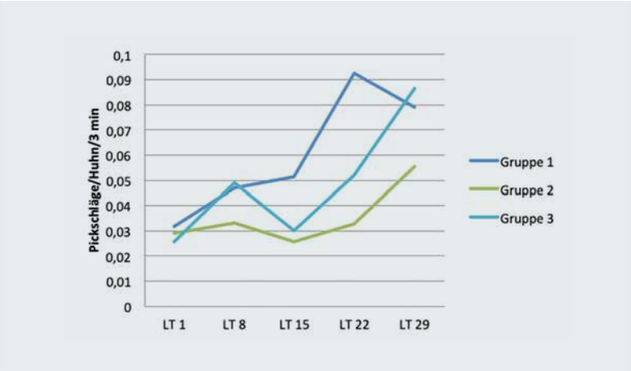


Abbildung 3: Vorkommen von starkem Federpicken in den drei Untersuchungsgruppen während der Käfigphase (Lebenstage 1, 8, 15, 22 und 29. Durchgänge 2 und 3 zusammengefasst). Die Darstellung „Pickschläge pro Huhn pro 3 Minuten" berücksichtigt die unterschiedlichen Besatzdichten der Gruppen. Abbildung modifiziert nach Helmer, 2017.

Durchführung der Studie

Das Forschungsprojekt wurde in einem Praxisbetrieb in Bayern mit ca. 100.000 Haltungsplätzen in konventioneller Volierenhaltung durchgeführt. Nicht-schnabelkupierte Junghennen der Legelinie Lohmann Brown Classic wurden über 3 Aufzuchtdurchgänge hinweg beobachtet und untersucht. Es wurden 3 verschiedene Untersuchungsgruppen gebildet und miteinander verglichen *(siehe Tabelle 1)*. Pro Gruppe gab es 3 Abteile (abgetrennter Abschnitt der Aufzuchtvoliere inkl. Scharrraum), insgesamt also 9 Untersuchungsabteile. Als Beschäftigungsmaterial kamen Pickblöcke, Picksteine und Luzerneballen zum Einsatz, diese wurden bei vollständigem Verbrauch nachgelegt.

Ziel dieses Forschungsvorhabens war es, die konventionelle Aufzucht und die Aufzucht von Junghennen nach ausgewählten Aspekten (Angebot von Beschäftigungsmaterial, reduzierte Besatzdichten) hinsichtlich des Tierverhaltens und des Gesundheitszustandes zu vergleichen, um in der Praxis tierschutzrechtliche Minimalanforderungen an die Junghennenaufzucht zu erarbeiten. Dazu wurden Daten zur Tiergesundheit (Beurteilung des Gefiederzustandes und Verletzungen), zum Stallklima (u. a. Ammoniak, Lichtintensität, Einstreubeschaffenheit) und zum Verhalten der Tiere analysiert.

Zur Beobachtung des Verhaltens wurden in 6 Abteilen (je 2 Abteile/Untersuchungsgruppe) digitale Videokameras mit Infrarot installiert. Die Kameras befanden sich innerhalb des Volierenblocks mit Blick auf Futterkette, Tränkelinie und Sitzstange sowie im Scharrraum und waren dort u.a. auf das Beschäftigungsmaterial gerichtet. Nach dem Öffnen der Volieren wurden sie an 7 Lebenstagen (36, 50, 64, 78, 92, 106 und 120) untersucht. Aus Platzgründen wird im Folgenden nicht näher auf die Verhaltensbeobachtungen während der Käfigphase eingegangen. Diese sind in der Dissertation *Helmer (2017)* dargestellt.

Für die Auswertung wurden gemäß *Martin und Bateson (2007)* mittels **„continuous recording"** (durchgehende Beobachtung) mehrere 3-Minuten-Intervalle pro Beobachtungstag (5 bzw. 3 je nach Länge des Lichttages, jeweils gleichmäßig über den Lichttag verteilt beginnend eine Stunde nach Lichtbeginn) ausgewertet. Eine detaillierte Darstellung der Auswertungszeiträume findet sich in *Zepp (2018)*. Folgende Verhaltensweisen wurden mittels **„Behaviour Sampling"** (Verhaltenserfassung) dokumentiert: Picken auf Beschäftigungsmaterial, sanftes Federpicken, schweres Federpicken und aggressives Picken. Für die letzten drei Pickarten wurde die bepickte Körperregion ebenfalls erfasst.

Pro Aufzuchtdurchgang fanden 5 Betriebsbesuche statt, davon 2 während der Haltung im Volierenblock (Käfigphase) und 3 während die Tiere Zugang zur gesamten Voliere inkl. Scharrraum hatten (Volierenphase). Bei jedem Betriebsbesuch wurden in der Mitte des Abteils stallklimatische Untersuchungen jeweils auf Kopfhöhe der Tiere durchgeführt. Erfasst wurden Temperatur, Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit, Ammoniak und Lichtstärke sowie Beschaffenheit und Tiefe der Einstreu. Die Lichtstärke wurde zusätzlich innerhalb des Volierenblocks gemessen.

Bei jedem Betriebsbesuch wurden pro Abteil 50 zufällig herausgefangene Junghennen hinsichtlich Gefieder- und Verletzungszustand untersucht und gewogen. Zur Gefiederbonitur wurde ein modifiziertes Schema in Anlehnung an *Gunnarsson (2000) und Tauson et al. (2005)* verwendet. Die Benotung reichte von 4 (keine Gefiederschäden) bis 1 (Kahlstellen) an der jeweiligen Körperregion. Es wurden die Körperregionen Hals dorsal, Hals ventral, Rücken, Flügeldecke, Brust, Bauch und Schenkel sowie die Schwung- und Stoßfedern bewertet. Für die Auswertung wurde der sog. **„Gefiedertriscore"** gebildet, dies ist die Summe aus den Noten für den dorsalen Hals, Rücken und die Flügeldecke, da bei diesen Körperregionen davon ausgegangen wird, dass beschädigte Federn durch Federpicken entstanden sind. Die Ergebnisse der letzten 3 Besuche wurden mit der Rate für starkes Federpicken/Junghenne/3 Minuten verglichen, um zu untersuchen, ob die Pickrate mit dem Gefiederzustand korreliert. Daten zu Verlusten, sowie Impfungen, Behandlungen und Futterzusätzen stellte der Landwirt zur Verfügung.

Für die statistische Auswertung kamen lineare gemischte Effekte Modelle zur Anwendung. Untersucht wurde der Einfluß der Faktoren Lebenstag, Funktionsbereich und Untersuchungsgruppe auf die Variablen Picken auf Beschäftigungsmaterial, sanftes Federpicken, schweres Federpicken und aggressives Picken. Als Funktionsbereiche wurden ***„Scharraum"***, ***„Beschäftigungsmaterial"***, ***„erhöhte Sitzstangen"***, ***„Futterkette"***, ***„Volierenebene"*** und ***„Anflugbalkon"*** definiert *(siehe Zepp, 2018)*. Diese Auswertungsmethode berücksichtigt die Wiederholung der Messungen. Auch der Einfluss von Stallklimaparametern und Managementfaktoren auf den Gefiederzustand und das Auftreten von Verletzungen wurde mittels linearer gemischte Effekte Modellen ausgewertet.

Ergebnisse & Diskussion

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse wurden von *Zepp et al. (2018)* sowie *Liebers et al. (2019)* im Rahmen ihrer kumulativen Dissertationen sowie in der Dissertation von *Helmer (2017)* veröffentlicht:

Pickverhalten

Bereits am 1. Lebenstag konnte in allen Gruppen Federpicken beobachtet werden. Die Rate für starkes Federpicken blieb während der Käfigphase in Gruppe 2 (***„Empfehlung"***) am niedrigsten. Die Rate für starkes Federpicken war an den Lebenstagen 15, 22 und 29 in der konventionellen Gruppe 1 höher als in den Gruppen 2 und 3 *(Abbildung 3)*. Mit rd. 2100 Federpickaktionen insgesamt konnte sanftes Federpicken rund 3 mal häufiger beobachtet werden als starkes Federpicken (rd. 600 Pickaktionen). Die Pickschläge waren vorwiegend auf den Rücken und die Seite der bepickten Junghenne gerichtet. Aggressives Picken trat mit rd. 180 Aktionen am seltensten auf und war auf Kopf und Hals der Gegnerin gerichtet. Die Rate an starkem Federpicken stieg an, wenn das Kükenpapier teilweise oder vollständig entfernt wurde. Die Besatzdichte korrelierte nur an Lebenstag 8 signifikant mit der Rate für starkes Federpicken *(Helmer, 2017)*.

Spannend waren die Ergebnisse für den Vergleich der Untersuchungsgruppen ab dem Zeitpunkt der Öffnung der Voliere *(Zepp et al, 2018)*:

Zepp et al. (2018) zeigten, dass nach dem Öffnen der Volieren und Zugang zum Scharrbereich ab dem 35. LT starkes Federpicken signifikant häufiger im Einstreubereich und in den Volierenebenen im Vergleich mit den Sitzstangen über der Futterkette auftrat. Auch sanftes Federpicken trat in den Volierenebenen am häufigsten auf. Sofern Beschäftigungsmaterial vorhanden war, waren die Pickraten in diesen Funktionsbereichen signifikant niedriger als ohne Beschäftigungsmaterial (Gruppe konventionell). Aggressives Picken wurde insgesamt nur selten beobachtet. Es konnte keine eindeutige Zu- oder Abnahme des Pickverhaltens über die Lebenstage hinweg beobachtet werden.

Die Raten für sanftes Federpicken, starkes Federpicken und aggressives Picken waren jeweils in der Gruppe 2 (reduzierte Besatzdichte mit Beschäftigung) signifikant niedriger als in der Gruppe 1 (konventionelle Besatzdichte ohne Beschäftigung). Die Raten für sanftes Federpicken, starkes Federpicken und aggressives Picken war für Gruppe 3 (konventionelle Besatzdichte mit Beschäftigung) signifikant niedriger als in Gruppe 1. Gruppe 3 hatte zudem eine signifikant höhere Rate an starkem Federpicken im Vergleich zur Gruppe 2 *(Abbildung 4)*.

Wie in mehreren Studien bereits gezeigt werden konnte *(McAdie et al., 2005; Huber-Eicher und Wechsler, 1998 ; Blokhuis and Van der Haar, 1992)*, schien sich das Angebot von Beschäftigungsmaterial auch in dieser Studie positiv auf eine niedrigere Federpickrate auszuwirken. Der Einsatz von Beschäftigungsmaterialien wie Luzerneballen und Picksteinen kann daher für die Aufzucht empfohlen werden. In der Dissertation von *Helmer (2017)* konnte gezeigt werden, dass Junghennen bereits in den ersten Lebenswochen (noch vor Zugang zum Scharrraum) angebotene Picksteine nutzen. Bereits in dieser Phase konnte in Gruppe 1 (konventionelle Besatzdichte ohne Beschäftigung) eine höhere Rate an starkem Federpicken beobachtet werden.

Eine Reduktion der Besatzdichte kann zu einer Reduzierung der Federpickrate beitragen, auch wenn bereits Beschäftigungsmaterial vorhanden ist. Dass sich niedrige Besatzdichten positiv auf den Gefiederzustand bzw. das Pickverhalten auswirken, wurde bereits in diversen Studien untersucht *(Bestman et al., 2009; Huber-Eicher and*

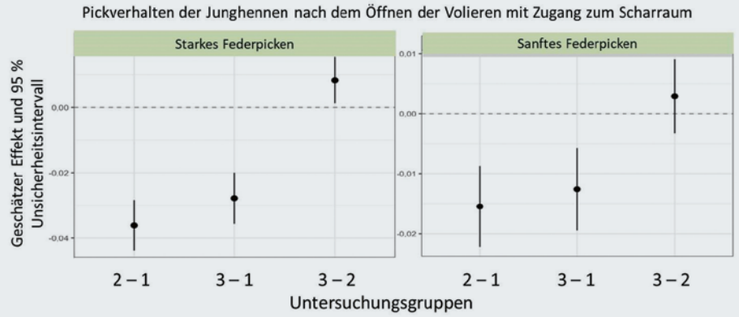


Abbildung 4: Geschätzter Effekt und 95 % Unsicherheitsintervall der paarweisen Vergleiche der Untersuchungsgruppen auf das Pickverhalten (Lebenstage 36–120). Je weiter die Punkte von der Nulllinie entfernt sind, desto höher ist der Einfluss der Untersuchungsgruppe auf das Verhalten. Wenn das Unsicherheitsintervall die Nulllinie nicht schneidet, handelt es sich um einen signifikanten Effekt (modifiziert nach Zepp et al, 2018).

Tabelle 2: Gefiedertriscore und Anzahl Körperregionen mit Verletzungen in den Untersuchungsgruppen über alle Lebenswochen. Keine signifikanten Unterschiede. Modifiziert nach *Liebers, 2019*.

Parameter	Untersuchungs-gruppe	n	Durchschnitt	Standard-abweichung	Minimum	Maximum
Gefieder Triscore	1	30	10,40	1,12	8,44	11,98
	2	30	10,61	1,03	8,62	12,00
	3	30	10,55	1,05	8,74	12,00
Anzahl Körperregionen mit Verletzungen	1	30	0,13	0,11	0,00	0,36
	2	30	0,11	0,13	0,00	0,66
	3	30	0,11	0,11	0,00	0,44

Audigé, 1999; Nicol et al. 1999; Hansen and Braastad, 1994).

Auswirkung von Stallklima und Management auf den Gefiederzustand

Das Angebot von Beschäftigungsmaterial hatte lediglich in der 17. Lebenswoche einen signifikant positiven Effekt auf den Gefiederzustand. Da in allen Untersuchungsgruppen Gefiederschäden und Federpicken beobachtet wurden und alle Untersuchungsgruppen während der ersten 5 Lebenswochen ohne Einstreu (Gitterboden mit Kükenpapier) gehalten wurden, könnte für alle Gruppen ein erhöhtes Risiko für Federpicken vorgelegen haben, wie die Ergebnisse von *Johnsen et al. (1998)* nahe legen. Letztere Studie kam zu dem Schluss, dass bereits während der ersten 4 Lebenswochen Beschäftigungsmaterial angeboten werden sollte, um Federpicken zu verhindern. Dagegen konnte hinsichtlich der Besatzdichte kein signifikanter Effekt auf den Gefiederzustand nachgewiesen werden. Steigende Temperaturen und zunehmendes Lebensalter beeinflussten dagegen die Gefiederqualität negativ. Hautverletzungen traten insgesamt nur selten auf. 98,5 % aller 4500 insgesamt untersuchten Tiere waren unversehrt. Verletzungen traten vor allem an Rücken, Stoß und Kloake auf und waren zu 91% kleiner als 0,5 cm. Ein Einfluss der Untersuchungsgruppe auf die Verletzungshäufigkeit war statistisch nicht feststellbar.

Eine Erklärung für die lediglich geringen Unterschiede des Gefiederzustandes *(Tabelle 2)* zwischen den Untersuchungsgruppen könnte die geringe Varianz der Besatzdichten sein. Dies legen die Ergebnisse von *Huber-Eicher und Audigé (1999)* nahe, die erst bei einer Besatzdichte von 10 Tieren/Quadratmeter ein signifikant geringeres Risiko für Federpicken feststellten. Weitere Studien sollten daher insbesondere den Einfluss niedrigerer Besatzdichten detaillierter untersuchen.

Üblicherweise wird die Beurteilung des Gefiederzustandes als Indikator für das Vorkommen von Federpicken verwendet, da Verhaltensbeobachtungen sehr zeitaufwendig und technisch anspruchsvoll sind. Da in diesem Projekt beide Methoden angewandt wurden, konnte eine Korrelation zwischen dem Gefiederscore und der tatsächlich beobachteten Häufigkeit starken Federpickens berechnet werden. Die Auswertung ergab einen negativen Zusammenhang, d. h. mit zunehmender Häufigkeit von starkem Federpicken nahm der Gefiederscore ab. Dies wurde durch ein lineares Modell, welches die Faktoren Durchgang und Untersuchungsgruppe berücksichtigt, bestätigt. Da bei den Verhaltensbeobachtungen signifikante Unterschiede in der Pickrate gefunden wurden, diese sich jedoch nicht in der Auswertung der Gefiederbonitur widerspiegeln, liegt die Vermutung nahe, dass das verwendete Boniturschema zu grob war und Gefiederschäden noch detaillierter erfasst werden sollte.

Take Home Message

Es wurden bereits bei Junghennen in der Aufzucht Gefiederschäden gefunden, die auf starkes Federpicken zurückzuführen waren. Da es sich beim Federpicken um eine residualreaktive Verhaltensstörung handelt, ist davon auszugehen, dass Tiere, die bereits in der Aufzucht Federpicken zeigen auch später im Legebetrieb ein höheres Risiko dafür haben. Dazu passen die Ergebnisse der Dissertation von *Szczepanek (2016)*, in der Herden von der Aufzucht bis zum Ende der Legeperiode begleitet wurden. Der Gefiederzustand in der Aufzucht hatte einen signifikanten Einfluss auf das Risiko für das Auftreten von Federpicken im Legebetrieb. Die Ergebnisse der hier vorgestellten Studie legen nahe, dass sich der kontinuierliche Einsatz von Beschäftigungsmaterial in Verbindung mit möglichst niedrigen Besatzdichten positiv auswirkt. Stallklimafaktoren, insbesondere die Temperatur, sollten im gemäßigten Bereich liegen *(Lohmann, 2016)*. Der Einsatz von Picksteinen hat sich im Praxisbetrieb bereits während der ersten Wochen in der geschlossenen Voliere bewährt. Dasselbe gilt für Luzerneballen sowie Pickblöcke und -steine im Einstreubereich.

Eigene Publikationen

Liebers, C, Schwarzer A, Erhard M H, Schmidt P, Louton H, 2019. The influence of environmental enrichment and stocking density on the plumage and health conditions of laying hen pullets. *Poult. Sci.* 2019, 98:2474–2488.

Zepp M, Louton H, Erhard M H, Schmidt P, Helmer F, Schwarzer A, 2018. The influence of stocking density and enrichment on the occurrence of feather pecking and aggressive pecking behavior in laying hen chicks. *Journ. Vet. Behav.* 2018;24:9–18.

Weitere Literaturangaben

Bestman M, Koene P, Wagenaar J P, 2009. Influence of farm factors on the occurrence of feather pecking in organic reared hens and their predictability for feather pecking in the laying period. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 121:120–125.

Blokhuis H J, Van der Haar J W, 1992. Effects of pecking incentives during rearing on feather pecking of laying hens. *Br. Poult. Sci.* 33:17–24.

BMEL , 2015. Eine Frage der Haltung. Neue Wege zu mehr Tierwohl – Vereinbarung zur Verbesserung des Tierwohls, insbesondere zum Verzicht auf das Schnabelkürzen in der Haltung von Legehennen und Mastputen. Retrieved 12.10.2016, from *https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/EineFragederHaltungTierwohl.html*

Colson S, Arnould C, Michel V, 2008. Influence of rearing conditions of pullets on space use and performance of hens placed in aviaries at the beginning of the laying period. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111(3): 286–300.

Eurich-Menden B, Klindtworth K, 2006. Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren: Methode zur Bewertung von Tierhaltungsanlagen hinsichtlich Umweltwirkungen und Tiergerechtheit. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. KTBL-Schrift, Vol. 446 (2006), S. 778

Fienhage, 2016. Legehennenaufzucht. Retrieved 29.10.2016, from "*http://www.fienhage.com/experia-cgi/v2.2/viewhtml.pl?DescriptionFile=fienhage-menu.def&calling=legehennenaufzucht_de&menudepth=2&language=de&User=&navigate_path=@4b;aufzucht&menu=produkte&opened_navigate=0&OsCsid=:~:osCsid:~:&*"

Gunnarsson S, 2000. *Laying Hens in Loose Housing Systems- Clinical, Ethological and Epidemiological Aspects*. PhD Thesis. Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Sweden.

Hansen I, Braastad B O, 1994. Effect of rearing density on pecking behaviour and plumage condition of laying hens in two types of aviary. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 40:263–272.

Helmer F L, 2017. *Der Einfluss verschiedener Besatzdichten und Enrichmentmaßnahmen auf die Verhaltensentwicklung von Junghennen während der Haltung im Volierenblock*. Diss. Med. Vet., Ludwig-Maximilians-Universität München

Huber-Eicher B, Audigé L, 1999. Analysis of risk factors for the occurrence of feather pecking in laying hen growers. *Br. Poult. Sci.* 40:599–604.

Huber-Eicher B, Wechsler B, 1997. Feather pecking in domestic chicks: its relation to dustbathing and foraging. *Animal Behaviour* 54 (4): 757–768.

Huber-Eicher B, Wechsler B, 1998. The effect of quality and availability of foraging materials on feather pecking in laying hen chicks. *Anim. Behav. 55*: 861–873.

Johnsen P F, Vestergaard K S, Nørgaard-Nielsen G, 1998. Influence of early rearing conditions on the development of feather pecking and cannibalism in domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 60:25–41.

Knierim U, Staack M, Keppler C, Günther M, Niebuhr K, Gruber M B, Zaludik K, Giani G, 2007. *Erarbeitung von Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht im Hinblick auf die Minimierung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen auf der Grundlage einer epidemiologischen Untersuchung*. Schlussbericht Forschungsauftrag 04HS007, Universität Kassel

Kristensen H, Wathes C, 2000. Ammonia and poultry welfare: a review. *World Poultry Sci. J.* 56 (3): 235–245.

Lohmann, 2005. *Managementempfehlungen zur Junghennenaufzucht*. Merbitzer Geflügeltagung 2005.

Lohmann, 2016. Management Guide: Alternative Haltung.

Martin P, Bateson P, 2007. *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

McAdie T M, Keeling L J, Blokhuis H J, Jones R B, 2005. Reduction in feather pecking and improvement of feather condition with the presentation of a string device to chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 93:67–80.

Nicol C J, Gregory N G, Knowles T G, Parkman I D, Wilkins L J, 1999. Differential effects of increased stocking density, mediated by increased flock size, on feather pecking and aggression in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65:137–152.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, L. U. V., 2017. Empfehlungen zur Verhinderung von Federpicken und Kannibalismus bei Jung- und Legehennen.

Szczepanek A, 2016. *Untersuchungen zu Risikofaktoren für das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei nichtschnabelgekürzten Legehennen in Praxisbetrieben*. Dissertation, LMU München: Tierärztliche Fakultät

Staack M, Gruber B, Keppler, C, Zaludik K, Niebuhr K, Knierim U, 2007a. Erarbeitung von Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht im Hinblick auf die Minimierung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen auf der Grundlage einer epidemiologischen Untersuchung. Schlussbericht des Forschungsauftrags 04HS007 an das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Staack M, Gruber B, Keppler C, Zaludik K, Niebuhr K, Knierim U, 2007b. Importance of the rearing period for laying hens in alternative systems. *Dtsch. Tieraerztl. Wochenschr.* 114 (3): 86–90.

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (§14 Abs. 1 Nr. 4)

(Foto: Shutterstock)

Zur Haltung von Jung- und Legehennen in Volierensystemen

Ariane Stratmann (PhD)

Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen (ZTHZ), Abteilung Tierschutz, VPH-Institut, Universität Bern, Burgerweg 22, 3052 Zollikofen, Schweiz, ariane.stratmann@vetsuisse.unibe.ch

Das Volierensystem und seine Vorteile

Die Haltung von Legehennen in Volierensystemen wird als tiergerecht betrachtet, da den Hennen im Vergleich zur Haltung in ausgestalteten Käfigen viel Raum zur Verfügung steht, um ihr natürliches Verhalten auszuleben und die Tiere die dritte Dimension zum Aufbaumen und Fliegen nutzen können *(Aerni et al., 2005)*. Volieren werden in verschiedenen Produktionszweigen wie z. B. der konventionellen sowie auch der Bio- und Freilandhaltung verwendet, wobei die besonderen Eigenschaften eines Volierensystems der Volierenaufbau, die Höhe des Systems und das Raum- und Platzangebot für die Tiere sind. Volierensysteme können sich in Form und Gestaltung sehr stark unterscheiden, doch allen ist gemeinsam, dass verschiedene Funktionskreise (z. B. Nahrungsaufnahme, Eiablage, Komfortverhalten und Ruheverhalten) durch verschiedene, übereinanderliegende Ebenen voneinander getrennt werden (Abbildung. 1a, b). Zugang zu den verschiedenen Volierenetagen wird mithilfe von seitlich angebrachten Sitzstangen und/oder Gitterplattformen gewährleistet, über welche sich die Tiere springend und fliegend vertikal bewegen.

Der grundlegende Unterschied zwischen verschiedenen Volierentypen ist die Position der Nester: Diese können entweder extern liegen oder in das System integriert sein (Vergleich Abbildung 1a, b). Dadurch ändert sich nicht nur die Zirkulation der Tiere zwischen den Volierenetagen, sondern auch die Höhe der Voliere.

Probleme in Volieren – Brustbeinfrakturen und Abstürze

Neben den Vorteilen, welche Volieren den Tieren bieten, wird das Haltungssystem mit bestimmten Problemen in Verbindung gebracht, nämlich Brustbeinfrakturen und Abstürzen der Tiere vom System. Untersuchungen in verschiedenen Haltungssystemen zeigen, dass die Prävalenz von Brustbeinfrakturen im Vergleich zu ausgestalteten Käfigen in Volierensystemen am höchsten ist (Voliere: 97% *(Rodenburg et al., 2008)*; 90% *(Stratmann et al., 2015)* vs. ausgestaltete Käfige: 62% *(Rodenburg et al., 2008)*, 40% *(Petrik et al., 2015)*). Außerdem treten in Volieren Abstürze von den oberen Volierenetagen und Kollisionen mit Sitzstangen und Etagenkanten auf, welche nicht nur für das Tierwohl per se relevant sind, sondern auch ein Risiko für Verletzungen darstellen. Aufgrund dessen werden Abstürze auch als eine der Hauptursachen für Brustbeinfrakturen bei Legehennen vermutet *(Harlander-Matauschek et al., 2015)*. In diesem Zusammenhang konnte bereits gezeigt werden, dass während einer Kollision mit einer Sitzstange oder bei einem Absturz aus einer größeren Höhe mehr Energie auf das Brustbein einwirkt als im Vergleich zu normalen Bewegungen *(Mackie et al., 2016)*. Ausserdem konnte gezeigt werden, dass bei einer geringeren Anzahl Abstürze und Kollisionen in einer Voliere weniger Brustbeinfrakturen auftraten *(Stratmann et al., 2015)*. Da die Ursachen von Brustbeinfrakturen jedoch vielfältig sind, ist es nicht alleine das Haltungssystem, welches für die Häufigkeit von Frakturen verantwortlich gemacht werden kann. Weitere Faktoren, die im Zusammenhang mit dem Auftreten von Frakturen stehen sind die Genetik, die Fütterung sowie die Aufzucht.

Abstürze von Legehennen in Volieren sind bereits in einigen Studien beschrieben und untersucht worden, unter experimentellen Bedingungen *(Campbell et al., 2016; Stratmann et al., 2015)* sowie auf Praxisbetrieben *(Stratmann et al., 2019)*. Dabei zeigte sich, dass im Vergleich zum Rest des Tages Abstürze vor allem in der morgendlichen und abendlichen Dämmerung auftreten und zwischen zwei verschiedenen Ursachen unterschieden werden kann: Fehllandungen und Gedränge *(Stratmann et al., 2015)*. Bei Fehllandungen handelt es sich um Abstürze, bei denen Tiere, die sich von einer Ebene auf eine andere bewegen wollen, die anvisierte Ebene nicht erreichen und dadurch abstürzen. Bei einem Absturz ausgelöst durch Gedränge hingegen, wird ein Tier, welches sich auf einer Sitzstange oder Etagenkante befindet, durch das Gedränge anderer Tiere heruntergestoßen. Eine mögliche Erklärung

Abbildung 1a: Voliere mit integriertem Nest sowie Verteilung der verschiedenen Ressourcen auf den Etagen (Foto: © A. Stratmann, ZTHZ).

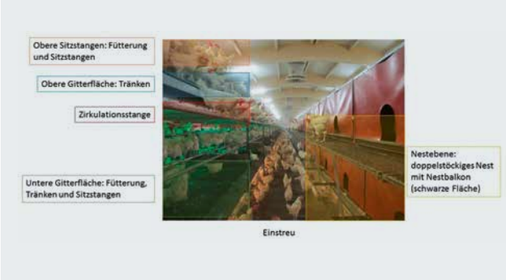


Abbildung 1b: Voliere mit externen Nestern sowie die Verteilung der verschiedenen Ressourcen auf den Etagen (Foto: © A. Stratmann, ZTHZ).

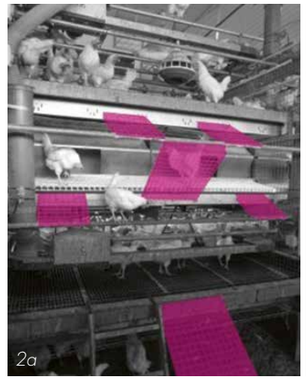


Abbildung 2a: Beispiel von in die Voliere integrierten Rampen. Die Rampen bieten den Tieren einen kontinuierlichen Pfad für sichere Auf- und Abwärtsbewegungen. Abbildung 2b: Beispiel von seitlich an der Voliere angebrachten Rampen. (Fotos: © A. Stratmann, ZTHZ).

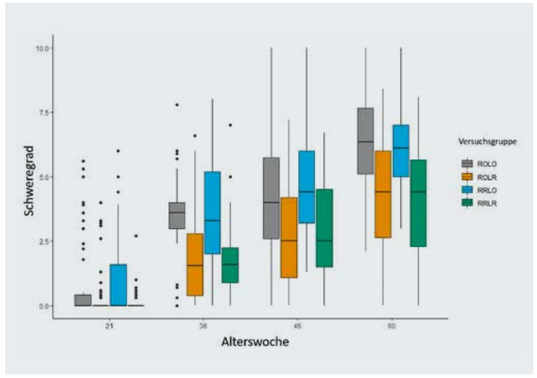


Abbildung 3: Einfluss der Alterswoche und der Versuchsgruppe auf den Schweregrad der Brustbeinfrakturen (n= 150 Fokustiere). Die verschiedenen Versuchsgruppen sind durch die verschiedenen Farben der Boxplots dargestellt: ROLO: kein Zugang zu Rampen, ROLR: Zugang zu Rampen während der Legephase, RRLO: Zugang zu Rampen während der Aufzucht, RRLR: Zugang zu Rampen während beider Phasen.

für die Häufigkeit von Abstürzen in den Dämmerungsphasen könnte sein, dass sich zu diesen Zeitpunkten jeweils alle Tiere in eine Richtung bewegen: am Morgen gehen alle Tiere von den oberen Sitzstangen und Etagen der Voliere Richtung Nester und Einstreu und am Abend gehen alle Tiere wieder zurück auf die oberen Sitzstangen, da diese der bevorzugte Ort für die Nachtruhe sind *(Brendler et al., 2016)*. Dadurch kommt es in bestimmten Bereichen der Voliere zu bestimmten Tageszeitpunkten zu Engpässen und Gedränge und folglich zu Abstürzen. Bestimmte Verhaltensmuster wie die Eiablage, das Sandbaden oder das Aufbaumen für die Nacht sind von Natur aus an gewisse Tageszeiten gebunden *(Carmichael et al., 1999)*. Das bedeutet, dass zu bestimmten Tageszeiten ein Grossteil der Tiere das gleiche Bewegungsverhalten ausführt und die gleichen Ressourcen genutzt werden, was wiederum das Risiko für Abstürze erhöhen kann.

Im Zusammenhang mit den oben beschriebenen Tagesabläufen ist anzunehmen, dass das generelle Volierendesign (z. B. externe oder integrierte Legenester, Höhe der Voliere) sowie die Anordnung der Ressourcen auf den verschiedenen Etagen das Bewegungsverhalten der Tiere beeinflussen können. Insbesondere wird dies deutlich, wenn man die „Wege" innerhalb der Voliere, also Distanzen und Winkel zwischen den Volierenetagen, betrachtet, welche die Hennen zurücklegen müssen, um sich in der Voliere vertikal zu bewegen. Diese sind vor allem in den neueren Volieren mit integrierten Nestern häufig steil und lang *(Stratmann & Ringgenberg, 2018)*.

Der Einfluss des Volierendesigns

Wie bereits oben beschrieben, wird vermutet, dass die Wege innerhalb der Voliere, also die Winkel und Distanzen zwischen den verschiedenen Etagen und Sitzstangen, die Bewegung der Tiere beeinflussen. Diese Zusammenhänge wurden bereits in vielen Studien mit Legehennen untersucht, wobei gezeigt werden konnte, dass bei spezifischen Bewegungen in der Voliere wie z. B. von Sitzstange zu Sitzstange springen, bestimmte Winkel und Distanzen schwieriger zu bewältigen sind als andere. Der Schwellenwert für eine sichere Bewegung, sprich eine Landung ohne Balanceprobleme, liegt bei 60° aufwärts und 30° abwärts bei einer Distanz von 50 cm *(Scott et al., 1997, Scott & Parker, 1994)*. Je steiler oder länger die Abstände werden, desto schwieriger wird es für die Tiere sicher zu navigieren. Außerdem konnte gezeigt werden, dass generell Abwärtsbewegungen schwieriger zu bewältigen sind als Aufwärtsbewegungen *(Moinard et al., 2004)*. Trotz dieses Wissens sind Distanzen und Winkel in praxisüblichen Volieren häufig steiler und länger als der genannte Schwellenwert, besonders an Stellen, welche für die vertikale Bewegung essentiell sind (z. B. Vergleich seitliche Sitzstangen vs. Sitzstangen im System). Dies konnte in einem Vergleich von verschiedenen Volierensystemen gezeigt werden, welche sich in ihrem Aufbau vor allem in der Position der Nester unterschieden. Bei den Volieren mit extern platzierten Nestern waren die maximalen Winkel der Wege im System mit 43° weniger steil im Vergleich zu Volieren mit integrierten Nestern, in welchen die Wege im System maximal 65° aufwiesen *(Stratmann & Ringgenberg, 2018)*. Eine weitere Schwierigkeit stellt der Landeort dar, da es aufgrund der Fläche vermutlich schwieriger ist, eine Sitzstange im Vergleich zu einer Gitterplattform anzufliegen und darauf zu landen *(Stratmann et al., 2015)*. Aufgrund dieser Erkenntnisse haben wir und auch andere Arbeitsgruppen sich in den letzten Jahren intensiv mit dem Thema beschäftigt, wie man Bewegungen in der Voliere für die Tiere einfacher machen kann, mit dem Ziel, Volieren tiergerechter zu machen.

Rampen als Lösungsansatz

Die Anpassung des Volierendesigns bzw. des Volierenaufbaus ist eine Möglichkeit, um die Wege im System für die Hennen zu vereinfachen und dadurch Abstürze und schlussendlich Brustbeinfrakturen zu reduzieren. Potentielle Verbesserungen des Volierendesigns sind bereits untersucht worden und fokussieren sich vor allem auf den Einbau von Rampen *(Stratmann et al., 2015; Heerkens et al. 2016)*. Rampen sollten so in eine Voliere eingebaut werden, dass die verschiedenen Etagen miteinander verbunden sind und die Tiere die Möglichkeit haben sich laufend und nicht springend oder fliegend in der Voliere vertikal zu bewegen (Beispiele Abbildung 2a, b). Außerdem wurde gezeigt, dass Gitterrampen im Vergleich zu Holzleitern von den Tieren für vertikale Bewegungen bevorzugt werden *(Pettersson et al., 2017)*.

Untersuchungen haben gezeigt, dass der Einbau von Rampen im Vergleich zu nicht modifizierten Volieren Abstürze wie auch Brustbeinfrakturen reduzieren *(Stratmann et al., 2015; Heerkens et al., 2016; Mackie et al., 2018)*. Dabei wurden zum Beispiel in Abteilen mit Rampen Abstürze um 55 % und Brustbeinfrakturen um 24% im Vergleich zur Originalvoliere reduziert *(Stratmann et al., 2015)*. Auch konnte gezeigt werden, dass Hennen Rampen gezielt aufsuchen, wenn sie in ein System eingebaut sind, um diese für ihre Bewegungen zu nutzen *(Pettersson et al., 2017)*. Neben Bewegungen innerhalb der Voliere, ist der Einbau von Rampen auch relevant wenn es um Bewegungen direkt von den oberen Volierenetagen herunter zur Einstreu geht. Grundsätzlich sind Hühner keine guten Flieger und bevorzugen es zu laufen und zu springen anstatt zu fliegen, was über die Rampen sehr gut umgesetzt werden kann.

Die Vorteile von Rampen für Legehennen in Volieren sind vielfältig und bieten eine optimale und kostengünstige Möglichkeit, um Volierensysteme zu verbessern und tiergerechter zu machen. Dabei sollte sich die Optimierung des Volieredesigns nicht nur auf die Legevoliere beschränken, sondern auch die Aufzuchtvoliere mit berücksichtigt werden. Der Einbau von Rampen in Aufzuchtvolieren ist daher ein Thema, welches aktuell untersucht wird.

Die Bedeutung der Aufzucht

Die Aufzucht von Legehennen spielt eine essentielle Rolle, wenn es um die spätere Haltung der Tiere in einer Voliere geht. Grundsätzlich wird empfohlen, die Umwelt während der Aufzucht so ähnlich wie möglich der späteren Umwelt im Legestall anzugleichen *(Weerd & Elson; 2006; Abrahamsson & Tauson, 1995)*. Dies betrifft neben dem Haltungssystem selbst auch das Licht- und Fütterungsmanagement sowie die Betreuung der Tiere.

Während der Aufzucht lernen die Junghennen die Grundlagen, welche es braucht, um sich im späteren System zurechtzufinden und um sich dort zu bewegen. Das bedeutet auch, dass sich eine unzureichende Vorbereitung der Tiere negativ bis in die Legephase auswirken kann, z. B. wenn die Tiere bestimmte Ressourcen wie die Nester *(Appleby et al., 1988)* oder Futter *(Colson et al., 2008)* nicht finden, da sie es nicht gelernt haben, die verschiedenen Volierenetagen zu nutzen und sich zwischen ihnen zu bewegen. Diese Defizite aufgrund der falschen Aufzuchtbedingungen können sich sogar in Verhaltensproblemen wie Federpicken äußern *(Nicol et al., 2001)*. Daher müssen Junghennen, welche in einen Legestall mit einer Voliere umgestallt werden sollen, auch während der Aufzucht in einem Volierensystem gehalten werden.

Insbesondere der komplexe Aufbau einer Voliere bedingt, dass die Tiere zunächst lernen müssen sich sicher in einer Voliere zu bewegen. Die Entwicklung und das Lernen beziehen sich dabei nicht nur auf die körperlichen, sondern auch auf die kognitiven Fähigkeiten der Tiere. Es konnte z. B. gezeigt werden, dass Junghennen, welche Zugang zu Sitzstangen in den ersten acht Wochen ihres Lebens hatten, besser auf eine erhöhte Fläche springen konnten im Vergleich zu Junghennen, die erst später Zugang zu Sitzstangen hatten *(Gunnarsson et al., 2008)*. Die Unfähigkeit bestimmte Ressourcen zu nutzen, kann sich weiterhin auch auf Produktionsparameter auswirken, da z. B. gezeigt werden konnte, dass Hennen ohne Zugang zu Sitzstangen während der Aufzucht mehr Bodeneier in der Legephase legten *(Colson et al., 2005)*, was vermutlich damit zu tun hatte, dass die Tiere weniger fähig waren, erhöhte Ebenen wie z. B. die Nester anzufliegen. Bezüglich der physischen Entwicklung von Junghennen spielen Vorgänge wie die mechanische Belastung und Beanspruchung der Knochen z.B. durch Laufen und Flügel schlagen während der Aufzucht eine wichtige Rolle, welche die Knochenfestigkeit erhöht *(Regmi et al., 2015)*. Grundsätzlich gibt es viele Studien, die zeigen, dass eine angereicherte Umwelt während der Aufzucht inklusive Zugang zu Sitzstangen und die Möglichkeit sich vertikal zu bewegen, positive Auswirkungen auf die Knochendichte *(Regmi et al., 2015)*, den Mineralgehalt der Knochen sowie die Masse bestimmter Muskeln am Ende der Aufzucht *(Hester et al., 2013)* sowie während der Legephase haben.

Eine aktuelle Studie mit Junghennen untersuchte den Einbau von Rampen in eine Aufzuchtvoliere und wie sich dies auf die Aufzucht aber auch auf die anschließende Legephase auswirkte. In der Legephase selbst hatte ein Teil der Tiere ebenfalls Rampen zur Verfügung. Dadurch ergab sich ein 2×2 faktorielles Versuchsdesign: a) Hennen, welche Rampen während der Aufzucht und der Legephase hatten, b) Hennen, welche Rampen nur während der Aufzucht hatten, c) Hennen, welche Rampen nur in der Legephase hatten und d) Hennen, welche niemals Zugang zu Rampen hatten. Während der Aufzucht wurden in verschiedenen Alterswochen Videoaufnahmen gemacht, um die Nutzung der Volierenetagen sowie die Bewegungen zwischen den Etagen der Voliere zu untersuchen. Es wurde z. B. ausgewertet, ab wann die Tiere die verschiedenen Volierenetagen zum ersten Mal nutzten und wieviele Tiere sich zu verschiedenen Tageszeitpunkten auf diesen befanden. Außerdem wurde erfasst, ob die Tiere die Rampen nutzten oder ob sie sich eher springend oder fliegend zwischen den Volierenetagen bewegten. Am Ende der Aufzucht wurden außerdem Oberarm- und Unterschenkelknochen von 10 Tieren pro Abteil entnommen, um deren Bruchfestigkeit zu testen.

Während der Legephase wurde das Bewegungsverhalten von Fokustieren mithilfe eines automatischen Infrarot- Trackingsystems *(vgl. Rufener et al., 2019)* erfasst. Außerdem wurden Videoaufnahmen auf Herdenlevel gemacht, um die Verteilung der Tiere und die Transitionen zwischen den Volierenetagen zu untersuchen. Neben den Verhaltensdaten wurden an verschiedenen Zeitpunkten während der Legephase ebenfalls Daten zum Gefiederzustand und der Brustbein- und Fussballengesundheit erhoben.

Erste Ergebnisse der Knochenbruchversuche von Tieren am Ende der Aufzucht zeigten, dass Rampen einen positiven Effekt auf die Frakturresistenz der Oberarmknochen, nicht aber auf den Unterschenkelknochen hatten *(Stratmann et al., 2018)*.

Im Bereich der Legephase konnte gezeigt werden, dass der Einbau von Rampen in die Aufzucht- sowie Legevoliere den Schweregrad der Brustbeinfrakturen bei adulten Tieren bis Alterswoche 60 reduzierten *(MacLachlan et al., 2018*, Abbildung 3).

Zum Beispiel wurde bei Tieren, welche in keiner der beiden Phasen Rampen zur Verfügung hatten, in Alterswoche 60 ein durchschnittlicher Schweregrad von 6,2 und bei Tieren, welche Rampen

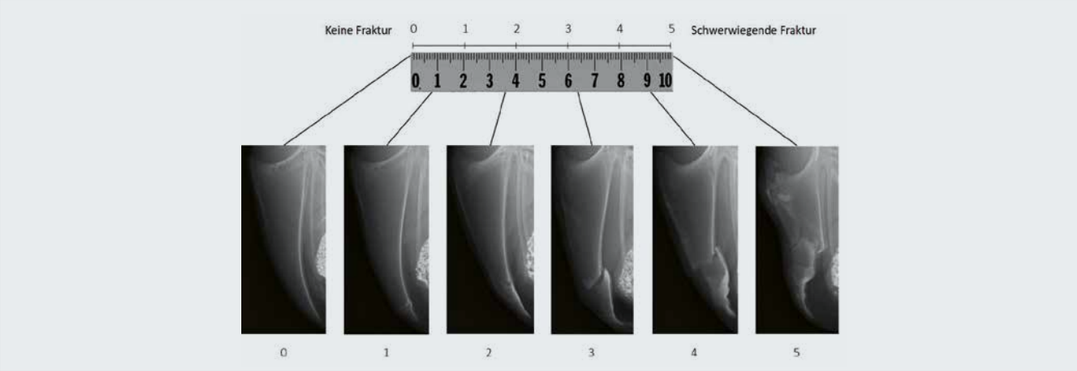


Abbildung 4: Beurteilungsskala für den Schweregrad einer Brustbeinfraktur (Rufener et al., 2018).

in beiden Phasen hatten, ein Schweregrad von 4 festgestellt (Anmerkung: je höher der Schweregrad, desto schlimmer, mit Schweregrad 10 als Maximum; *Rufener et al., 2018*, Abbildung 4). Des weiteren zeigten sich positive Effekte durch den Einbau von Rampen auf den Gefiederzustand und die Fussballengesundheit, wobei Tiere, welche Rampen in beiden Phasen zur Verfügung hatten, ein besseres Gefieder und gesündere Fussballen aufwiesen.

Diese Untersuchung deutet darauf hin, dass der Einbau von Rampen nicht nur während der Legephase, sondern bereits während der Aufzucht Verbesserungen in verschiedenen Bereichen wie z. B. der Gesundheit erzielen kann. Weitere Auswertungen bezüglich des Verhaltens und der Verteilung der Tiere in der Voliere werden weitere Erkenntnisse liefern, inwiefern Hühner von Rampen während der Aufzucht sowie der Legephase profitieren können.

Take Home Message

Volierensysteme sind eine überzeugende Alternative zur Haltung von Legehennen in ausgestalteten Käfigen, da sie in den Aspekten Tierwohl und Ausübung von spezies-spezifischen Verhaltensweisen besser abschneiden. Aber auch in diesem System trifft man auf bestimmte Probleme, welche mit Volieren in Verbindung gebracht werden, wie Brustbeinfrakturen und Abstürze. Diese Probleme werden weiter untersucht und an Lösungsansätzen zur Reduktion wird gearbeitet. Ein bisher vielversprechender Ansatz ist der Einbau von Rampen in die Aufzucht- sowie die Legevoliere, da positive Auswirkungen für die Tiere (weniger Brustbeinfrakturen und Abstürze) in beiden Phasen festgestellt werden konnten. Grundsätzlich sollte der Aufbau einer Voliere, während der Aufzucht sowie der Legephase, mehr auf das Verhalten und die Fähigkeiten der Tiere ausgerichtet werden z. B. durch die Optimierung des generellen Aufbaus der Voliere, um diese zu verbessern und dadurch tiergerechter zu machen.

Eigene Publikationen (ZTHZ)

MacLachlan S S , Ali A B A , Stratmann A, Toscano M J, Siegford J M, 2018. *Prevalence of keel bone damage in laying hens can be influenced by using ramps in pullet rearing and laying hen aviaries*. Poultry Science Association annual meeting, 2018.

Mackie N, Tarlton J F, Toscano M J, 2016. Using tri-axial accelerometers to determine energies of hazardous movements for laying hens in aviaries. Proceedings of the 50th International Congress of the ISAE held in Edinburgh Scotland, p. 386.

Mackie N, Tarlton J, Buijs S, De Knibber S, Ampe B, Tuyttens F. Effects of hybrid and ramps status on health parameters and behaviour of laying hens: An on-farm study. Proceedings of the European Poultry Conference, 2018, Dubrovnik, Croatia.

Rufener C, Baur S, Stratmann A, Toscano M J, 2018. A reliable method to assess keel bone fractures in laying hens from radiographs using a tagged visual analogue scale. *Front. Vet. Sci.* 5: 124. Doi: 10.3389/fvets2018.00124.

Rufener C, Abreu Y, Asher L, Beresowski J A, Sousa F M, Stratmann A, Toscano M J, 2019. Keel bone fractures are associated with individual mobility of laying hens in an aviary system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 217: 48–56.

Stratmann A, Fröhlich E K F, Gebhardt-Henrich S G, Harlander-Matauschek A, Würbel H, Toscano M J, 2015. Modification of aviary design reduces incidence of falls, collisions and keel bone damage in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 165:112–123.

Stratmann A, Ringgenberg N, 2018. Die Beurteilung von Volierensystemen für Legehennen im Rahmen des Prüf- und Bewilligungsverfahrens in der Schweiz. KTBL - Schrift 514:137–147.

Stratmann A, Guggisberg D, Siegford J, Toscano M. Providing ramps during rearing improves bone strength in laying hen pullets. Proceedings of the European Poultry Conference, 2018, Dubrovnik, Croatia.

Stratmann A, Mühlemann S, Vögeli S, Ringgenberg N, 2019. Frequency of falls in commercial aviary-housed laying hen flocks and the effects of dusk phase length. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 216:26–32.

Weitere Literaturangaben

Abrahamsson P, Tauson R, 1995. Aviary systems and conventional cages for laying hens. Effects on production, egg quality, health and bird location in three hybrids. *Acta Agr. Scan., Section A, Anim. Sci.* 45:191–203.

Aerni V, Brinkhof M W G, Wechsler B, Oester H, 2005. Productivity and mortality of laying hens in aviaries: a systematic review. *World's Poultry Sci. J.* 61:130–142.

Appleby M C, Duncan I J H, McRae H E, 1988. Perching and floor laying by domestic hens: experimental results and their commercial application. *Br. Poult. Sci.* 29:351–357.

Brendler C, Schrader L, 2016. Perch use by laying hens in aviary systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 182:9–14.

Campbell D L M, Goodwin S L, Makagon M M, Swanson J C, Siegford J M, 2016. Failed landings after laying hen flight in a commercial aviary over two flock cycles. *Poult. Sci.* 95:188–197.

Carmichael N L, Walker A W, Hughes B O, 1999. Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. *Br. Poult. Sci.* 40:165–176.

Colson S, Arnould C, Huonnic D, Michel V, 2005. Influence of two rearing systems for pullets, rearing aviaries and furnished floor, on space use and production in laying aviaries. 7th European Symposium on Poultry Welfare. Animal Science Papers and Reports 23 (Suppl. 1), pages 85–93.

Colson S, Arnould C, Michel V, 2008. Influence of rearing conditions of pullets on space use and performance of hens placed in aviaries at the beginning of the laying period. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 111:286–300.

Gunnarsson S, Yngvesson J, Keeling L J, B Forkman, 2000. Rearing without early access to perches impairs the spatial skills of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67:217–228.

Harlander-Matauschek A, Rodenburg T B, Sandilands V, Tobalske B W, Toscano M J, 2015. Causes of keel bone damage and their solutions in laying hens. *World Poultry Sci. J.* 71:461–72.

Heerkens J L T, Delezie E, Ampe B, Rodenburg T B , Tuyttens F A M, 2016. Ramps and hybrid effects on keel bone and foot pad disorders in modified aviaries for laying hens. *Poult. Sci.* 95:2479–2488.

Hester P Y, Enneking S A, Haley B K, Cheng H W, Einstein M E, Rubin D A, 2013. The effect of perch availability during pullet rearing and egg laying on musculoskeletal health of caged White Leghorn hens. *Poult. Sci.* 92:1972–1980.

Moinard C, Statham P, Haskell M J, Mc-Corquodale C, Jones R B, Green P R, 2004. Accuracy of laying hens in jumping upwards and downwards between perches in different light environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 85:77–92.

Nicol C J, Lindberg A C, Philips A J, Pep S J, Wilkins L J, Green L E, 2001. Influence of prior exposure to wood shavings on feather pecking, dustbathing and foraging in adult laying hens. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 73: 141–155.

Petrik M T, Guerin M T, Widowski T M, 2015. On-farm comparison of keel fracture prevalence and other welfare indicators in conventional cage and floor-housed laying hens in Ontario, Canada. *Poult. Sci.* 94:579–585.

Pettersson I C, Weeks C A, Nicol C J, 2017. The effect of ramp provision on the accessibility of the litter in single and multi-tier laying hen houses. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 186:35–40.

Pettersson I C, Weeks C A, Norman K, Nicol C J, 2017. The ability of laying pullets to negotiate two ramp designs as measured by bird preference and behaviour. *Peer J.* 5:e4069; DOI 10.7717/peerj.4069.

Regmi P, Deland T S, Steibel J P, Robison C I, Haut R C, Orth M W, Karcher D M, 2015. Effect of rearing environment on bone growth of pullets. *Poult. Sci.* 94:502–511.

Rodenburg T B, Tuyttens F A M, De Reu K, Herman L, Zoons J, Sonck B, 2008. Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: an on-farm comparison. *Anim. Welf.* 17:363–373.

Scott G B, Parker C A J, 1994. The ability of laying hens to negotiate between horizontal perches. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 42:121–127.

Scott G B, Lambe N R, Hitchcock D, 1997. Ability of laying hens to negotiate horizontal perches at different heights, separated by different angles. *Br. Poult. Sci.* 38:48–54.

Weerd van de H A, Elson A, 2006. Rearing factors that influence the propensity for injurious feather pecking. World Poultry Sci. J. 62: 654–664.

Ausmaß der Belastung von Junghennen beim Transport – Überprüfung mittels nicht-invasiver Bestimmung von Kortikosteron-Metaboliten

Shana Bergmann[1] (PD Dr. med. vet.), Helena Sprafke[1] (Dr. med. vet.), Paul Schmidt[2] (Dr. Dipl.-Stat.), Rupert Palme[3] (Ao. Univ.-Prof. Dr. med. vet.), Michael Erhard[1] (Prof. Dr. med. vet.)

[1]*Veterinärwissenschaftliches Department, Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Ludwig-Maximilians-Universität, LMU München, Veterinärstr. 13/R, D-80539 München, Deutschland s.bergmann@lmu.de*

[2]*Statistische Beratung, Analysen und Modellierung, Große Seestraße 8, D-13086 Berlin, Deutschland*

[3]*Abteilung für Physiologie, Pathophysiologie und experimentelle Endokrinologie, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien, Österreich*

Einleitung

Geflügel wird weltweit im Vergleich zu anderen Nutztierarten zahlenmäßig am häufigsten transportiert. Dabei werden die Vögel mindestens zweimal in ihrem Leben gefangen, angefasst und transportiert *(Weeks, 2014)*. Dies gilt in besonderem Maße für reines Schlachtgeflügel, wie Broiler und Mastputen. Hennen für die Eierproduktion werden in ihrem Leben allerdings mindestens dreimal transportiert, von der Brüterei zum Aufzuchtbetrieb, vom Aufzuchtbetrieb zum Legehennenbetrieb und von dort in der Regel zum Schlachthof. Da sich die Aufzucht- und Legehennenbetriebe fast immer an geografisch verteilten Standorten befinden, erfordert dieser Umstand einen Transport der Tiere über unterschiedlich lange Strecken, meistens auf der Straße via LKW-Transport. Ein Transport stellt für Tiere immer eine Ausnahmesituation dar, da es unter anderem zum Verlust der gewohnten Haltungsumgebung, zu direktem Menschenkontakt durch Fangen, zu Nahrungs- und Wasserentzug, zur Vermischung von Individuen, zu ungewohnten Umweltreizen, wie Fahrgeräuschen und Beschleunigungs- und Bremsmanövern kommt. Ziel der vorliegenden Studie war die Erfassung der Stressbelastung mittels nicht-invasiver Bestimmung von Kortikosteron-Metaboliten aus dem Kot von 18 Wochen alten, nach Schweizer Bio-Verordnung (1997) und Bio-Suisse Richtlinien (Bio Suisse 2017) aufgezogenen Junghennen der Linien H&N Brown Nick und H&N Super Nick aus 15 Herden hinsichtlich zwei unterschiedlichen, gängigen Transportvarianten (Transport über Nacht und direkter Transport). Die Untersuchungen der vorliegenden Studie wurden in der Schweiz vorgenommen, weshalb neben deutschen und internationalen Aspekten der Gesetzgebung, die Schweizer Gesetzgebung hier den rechtlichen Rahmen bildet.

Literatur

Nach dem ***Schweizer Tierschutzgesetz (2008)*** gilt für Transporte eine Fahrzeit ab Verladeplatz von höchstens sechs Stunden. Seit der Anpassung des ***Art. 152a Abs.1 der TSchV (2008)*** am 28. Oktober 2015 wird die maximal zulässige Transportdauer von Tiertransporten festgelegt und auf acht Stunden begrenzt. Die Fahrzeit ist hier mit ein geschlossen. Die **„Fachinformation Tierschutz – Geflügeltransport"** des ***BLV (2015)*** definiert den Beginn der Transportzeit mit Abfahrt des Lastwagens vom Ursprungsbetrieb und das Ende mit Ankunft an der Endstation. Darin eingeschlossene Fahrtunterbrechungen dürfen vier Stunden nicht überschreiten.

Zudem müssen Fahrerinnen und Fahrer von Viehhandels- und Transportunternehmen über eine vom BLV anerkannte fachspezifische Ausbildung oder fachspezifische Vermittlung von Kenntnissen oder Fähigkeiten verfügen (…). Die Tierhalter und Tierhalterinnen stehen für eine rasche Abwicklung der Ablieferung der Tiere beim Aufzuchtbetrieb und des Ausladens beim Legehennenbetrieb in der Pflicht *(TSchV, 2008)*.

Der Tiertransport stellt in Bezug auf den Tierschutz und die international anerkannten **„fünf Freiheiten"** *(OIE, 2019)* eine Ausnahmesituation für die Tiere dar. **Mit den fünf Freiheiten präzisiert die Weltiergesundheitsorganisation (OIE)** *in ihrem Terrestrial Animal Health Code Kapitel 7.1 Artikel 7.1.2 Satz 2,* **was gutes Wohlbefinden ausmacht:**

1. *Freiheit von Hunger, Durst und Mangelernährung*
2. *Freiheit von Angst und Distress*
3. *Freiheit von physischen und thermischen Beschwerden*
4. *Freiheit von Schmerzen, Verletzungen und Krankheiten*
5. *Freiheit normale Verhaltensmuster auszudrücken*

Für eine bestimmte Zeitspanne kann das Wohlbefinden der Tiere während eines Transports eingeschränkt sein, da sie einer Vielzahl potenzieller Stressoren ausgesetzt sind, wie z.B. thermische Belastung, Futter- und Wasserentzug, Erschütterungen, Beschleunigung und Stößen *(Mitchell und Kettlewell, 2009)*. Effekte auf das Wohlbefinden können auch durch Menschenkontakt und die (soziale) Vermischung unterschiedlicher Tiere einwirken *(Knowles und Broom, 1990)*. Der Begriff des Wohlbefindens bei Tieren ist im Grundsatz des §1 des deutschen Tierschutzgesetzes *(TierSchG)* verankert: *„Zweck dieses Gesetzes ist es aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen."*

Nicht-invasives Hormonmonitoring zur Messung der Belastung

Stress ist als **„unspezifische Antwort des Körpers auf jegliche an ihn gerichtete Anforderungen"** definiert *(Selye, 1976)*. Unter dem Begriff Distress kann beim Tier der Zustand der Überlastung (= negativer Stress) verstanden werden, bei dem das Tier nicht fähig ist, sich an einen oder mehrere Stressoren zu adaptieren. Inwieweit Belastungssituationen zu negativem Stress werden, hängt zum einen von der Dauer der Belastung (akut oder chronisch) aber auch von den individuellen Bewältigungsmöglichkeiten ab *(Stangl, 2019)*. Auch innerhalb einer Spezies kann es diesbezüglich Unterschiede geben. Diese werden neben dem Alter (juvenil versus adult) von *Beuving und Vonder (1978)* als mögliche Ursachen für unterschiedliche Werte eingeräumt.

Die Sezernierung von Kortikosteron, dem primär vorkommenden Glukokortikoid in Vögeln *(Carsia und Harvey, 2000)*, erfolgt unter anderem als Reaktion auf Stress und

Abbildungen 1a+b: Gemischt eingestallte und aufgezogene Bio-Suisse Junghennen (Stallinnenansichten). Die Aufzucht und anschließende Legehennenhaltung erfolgte in Volieren-Systemen verschiedener Hersteller (Foto: hosberg AG).

kann für dessen Beurteilung herangezogen werden. Neben dem Einfangen und dem Handling von Hühnern, hat der Transport eine Glukokortikoiderhöhung zur Folge *(Knowles und Broom, 1990)*. Die Messung von Kortikosteron im Plasma wird beim Geflügel zur Stressermittlung verwendet *(Beuving und Vonder, 1986)* und kann als Tierschutzindikator beim Geflügel herangezogen werden *(Knowles und Broom, 1990)*. Diese kann jedoch allein durch die Blutprobenahme und das Handling selbst beeinflusst werden *(Harvey et al., 1980)*, auch wenn dies zügig durchgeführt wird. *Beuving und Vonder (1978)* wiesen einen signifikanten Anstieg von Kortikosteron bereits innerhalb von einer sehr kurzen Zeitspanne von 45 Sekunden nach Fixation von Legehennen nach.

Das nicht-invasive Hormonmonitoring, welches über die Untersuchung von Kortikosteron-Metaboliten (CM) aus Kotproben erfolgt, bietet nicht nur eine stress- und feedbackfreie Probennahme, sondern ermöglicht diese zudem unlimitiert. Im Gegensatz zur Messung von Plasmakortikosteron, welches einen Hinweis über die Kortikosteron-Sekretion zu einem bestimmten Zeitpunkt liefert, wird mit der fäkalen Messung die Sekretion über einen bestimmten Zeitraum ermittelt *(Scheiber et al., 2005)*. Eine Stimulierung der Kortikosteroidausschüttung, welche mittels ACTH-Injektion induziert wurde, zeigte einen ersten Peak der CM-Werte im Kot nach 1 bis 1,5 Stunden *(Rettenbacher et al., 2004)*. Ein auf das Tier einwirkender Stressor lässt sich folglich ab circa 1 Stunde nach dessen Beginn über den CM-Wert nachweisen. Mit der fäkalen Kortikosteronmessung wird somit die Sekretion über einen bestimmten Zeitraum ermittelt. Schwerpunkt der vorliegenden Feldstudie ist die Messung der Stressbelastung über Kortikosteron-Metaboliten im Kot nach *Rettenbacher et al. (2004)*.

Fragestellung: Gibt es Unterschiede in der Stressantwort von Junghennen hinsichtlich eines Direkttransportes im Vergleich zu einem Transport über Nacht?

Ausgehend von der Hypothese, dass die Stressbelastung längerer Transporte (Transport über Nacht) im Unterschied zu kürzeren Transporten (Direkttransport) geringer ausfällt, bildete das nicht-invasive Hormonmonitoring aus 5751 Kotproben von insgesamt 15, gemischt aufgezogenen Bio-Suisse Junghennenherden (Abbildungen 1 und 2) die Grundlage der vorliegenden Feldstudie. Bei den Junghennen handelte es sich um Tiere der genetischen Hennenlinien H&N Super Nick (HNS) und H&N Brown Nick (HNB) (aufgestallt im Verhältnis 50:50 oder 60:40, *H&N International GmbH, Cuxhaven, Deutschland*) (Abbildungen 3 und 4) im Alter von 18 Wochen. Diese wurden auf ihrem Transport vom Aufzuchtbetrieb zum

Abbildung 2: Gemischt eingestallte und aufgezogene Bio-Suisse Junghennen mit Zugang zum Freiland. Die Stallungen der untersuchten Aufzuchtbetriebe unterscheiden sich in Management, Bauweise und Lage (Foto: hosberg AG).

Abbildung 3: Im Vordergrund Junghennen mit weißem Gefieder der genetischen Linie H&N Super Nick (HNS), H&N International GmbH, Cuxhaven, Deutschland (Foto: hosberg AG).

Abbildung 4: Im Vordergrund Junghenne mit braunem Gefieder der genetischen Linie H&N Brown Nick (HNB), H&N International GmbH, Cuxhaven, Deutschland (Foto: hosberg AG).

Abbildung 5 a + b: Verladung der Junghennen in Stapelkisten der Firma UTZ, Bremgarten, Schweiz auf den Transporter. Mindestraumbedarf beim Geflügel bis zu einem Lebendgewicht von 3 kg nach Schweizer TSchV (2008): 160 cm2/kg Lebendgewicht; Mindesthöhe: 24 cm (Fotos: H. Sprafke).

Legehennenbetrieb (Abbildung 5) wissenschaftlich begleitet. Das Augenmerk wurde dabei auf zwei praxisrelevante Transportvarianten gerichtet: Transportvariante I, „Transport mit Fahrtunterbrechung" bzw. „Transport über Nacht" und Transportvariante II, „Transport ohne Fahrtunterbrechung" bzw. „direkter Transport.

Methodische Durchführung der Untersuchungen zur Belastung während des Transportes

Während beim direkten Transport (Transportvariante II) die Tiere direkt im Anschluss an die Ausstallung zum Produzentenbetrieb transportiert und eingestallt wurden, erfolgte für den Transport über Nacht (Transportvariante I) eine Fahrtunterbrechung. Für beide Transportvarianten erfolgte die Ausstallung durchschnittlich gegen 19:00 Uhr (Min. 18:40, Max, 20:00). Als Transportdauer wurde die gesamte Zeit der Bio-Suisse Junghennen in den Transportkisten (Abbildung 5), beginnend mit der Ausstallung im Aufzuchtbetrieb und endend mit der Einstallung im Legehennenbetrieb definiert und als „Kistensitzzeit" erfasst.

Die Kistensitzzeit für Transporte über Nacht betrug durchschnittlich 13,5 Stunden und für direkte Transporte 5 Stunden. Die reine Fahrzeit betrug 2,6 Stunden für Variante I und 1,0 Stunden für Variante II.

Zur Überprüfung einer möglichen transportbedingten Gewichtsreduktion aufgrund des Futter- und Wasserentzugs wurde das Gewicht der jeweils gleichen Hennen (n=750) vor und nach dem Transport erhoben. Zielgewichte werden üblicher Weise von den Zuchtfirmen definiert. Von der H&N International GmbH (Cuxhaven, Deutschland) werden für Junghennen der Linie HNS 1300 g und 1479 g für die Linie HNB angegeben.

Die erste Probennahme zur Ermittlung der basalen CM-Konzentration erfolgte im Aufzuchtbetrieb durchschnittlich drei Tage vor der geplanten Umstallung jeweils gegen 9 Uhr. Zur Beurteilung eines möglichen Transport- und Translokationsstresses wurden nach Ankunft am Produzentenbetrieb weitere individuelle Proben gezogen: vor dem Transport, zur Ermittlung der basalen CM-Werte sowie 0h, 3h, 6h, 10h, 24h, 48h, und 72h nach Transport, zur Messung der Stressantwort. Für direkte Transporte wurden zusätzlich nach 34h und 58h Proben am Legehennenbetrieb genommen, um den zirkadianen Rhythmus der Kortikosteron-Ausscheidung zu berücksichtigen. Insgesamt wurden so 5751 Kotproben im Labor der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Abteilung für Physiologie, Pathophysiologie und Experimentelle Endokrinologie, analysiert. Von jeder Kotprobe wurden 0,5 g in ein Reagenzglas gegeben und mit 5 ml 60%-igem (v/v) Methanol versetzt für 30 min auf einem Multi-Vortex *(RapidVap, Labconco, Kansas City, USA)* geschüttelt *(Palme et al., 2013)*. Im Anschluss an die 15minütige Zentrifugation (GS-6KR Centrifuge, Beckman, Krefeld, Deutschland) wurden 0,5 ml Aliquot vom Überstand mit Assaypuffer 1:10 verdünnt und die Konzentration der Kortikosteronmetaboliten im Kot mittels eines Kortison Enzymimmunoassay (EIA) bestimmt *(Rettenbacher et al., 2004)*.

Für die statistische Analyse wurden die Beziehungen zwischen den Prädiktoren (Transportvariante, Legelinie, Herde) und den Zielgrößen (CM-Basalwerte, CM-Werte nach dem Transport, Wiedererreichen der Ausgangswerte nach 72 h, Transportgewicht) simultan mit gemischten Regressionsmodellen analysiert. Die Variable „Herde" wurde als unstrukturierter zufälliger Effekt berücksichtigt, die Variablen „Transportvariante" und „Legelinie" als gewöhnliche feste Effekte. Alle (verallgemeinerten) gemischten Regressionsmodelle wurden voll-Bayesianisch mit Hilfe der integrated nested Laplace Approximation geschätzt.

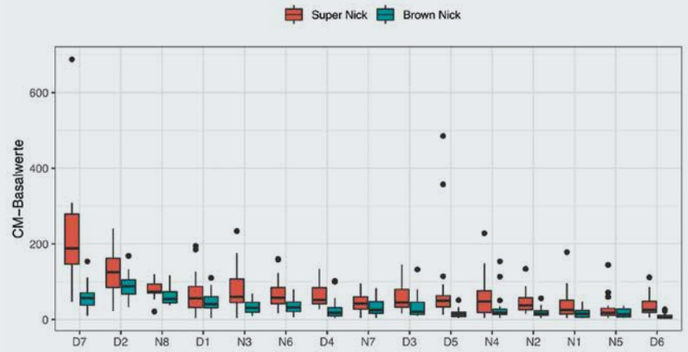


Abbildung 6: CM-Basalwerte (vor Transport) pro Herde mit Vergleich zwischen den Hennenlinien H&N Super Nick (HNS) und H&N Brown Nick (HNB) in Abhängigkeit der Transportvariante (D: Direkttransport; N: Transport über Nacht) und den Herden (D1-D7: Herden mit direktem Transport; N1-N8: Herden mit Transport über Nacht).

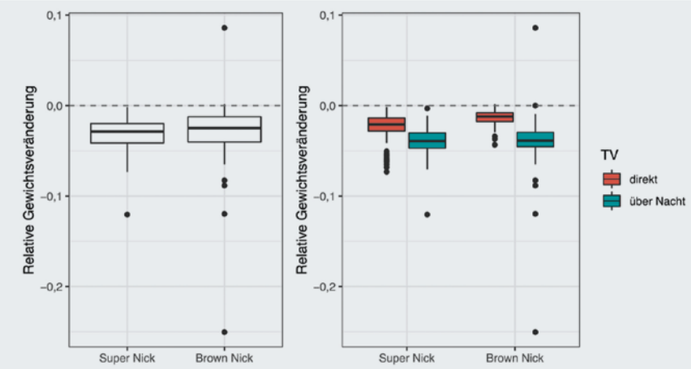


Abbildung 7: Linke Grafik: Relative Gewichtsveränderung nach Transport im Vergleich zwischen den beiden Hennenlinien H&N Super Nick und H&N Brown Nick. (n gesamt =750 Hennen).

Rechte Grafik: Relative Gewichtsveränderung nach Transport im Vergleich zwischen den Hennenlinien H&N Super Nick und H&N Brown Nick entlang der Transportvarianten (direkt und über Nacht) (n gesamt =750 Hennen).

Ergebnisse

Durchschnittlich lagen die **basalen CM-Werte** (vor dem Transport, MW ± SEM) für beide Varianten zwischen 43 ± 2 ng/g und 66 ± 4 ng/g. **HNB Hennen** (Variante I: 30 ng/g; Variante II: 40 ng/g) hatten im Vergleich zu **HNS Hennen** (Variante I: 57 ng/g; Variante II: 93 ng/g) signifikant niedrigere Basalwerte (Effekt: –37,8 95% KI: [–37,8; –30,3]) (Abbildung 6).

Der mittlere CM-Wert nach 0h (die erste Probe nach Transportende, MW ± SEM) war mit durchschnittlich 322,5 ± 22,1 ng/g für Transport über Nacht und mit 173,2 ± 11,0ng/g für direkten Transport beziehungsweise mit 297,6 ± 19,3 ng/g und 190,5 ± 14,8 ng/g für HNS und HNB Hennen am höchsten. Dennoch zeigt sich in der vorliegenden Untersuchung insgesamt **kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden verglichenen Transportvarianten** (Effekt: –0,208; 95 % Konfidenzintervall [KI]: [–0,567; 0,163]). Die Basalwerte wurden in beiden Transportvarianten auch nach 72 Stunden nicht wieder erreicht.

Diskussion

Vorangegangene Studien belegen, dass unmittelbar nach dem Transport (0h) von Broilern deutliche CM-Wertanstiege gemessen werden können *(Delezie et al., 2007; Rettenbacher und Palme, 2009)*. Neben dem Transport selbst *(Delezie et al., 2007; Rettenbacher und Palme, 2009)* haben weitere, im Zuge des Transportes unumgängliche, Stressoren, wie zum Beispiel das Einfangen und Handling *(Knowles und Broom, 1990)*, der Entzug von Futter und Wasser *(Freeman et al., 1983)* sowie der Mensch, als betreuende Person *(Hemsworth, 2003)* einen Einfluss auf diesen Wert. Des Weiteren gilt es den

Unterschied der Herden im Einzelnen zu berücksichtigen, da die Ergebnisse der vorliegenden Studie Herden mit signifikant über dem Durchschnitt sowie signifikant unter dem Durchschnitt liegenden Werten in Hinsicht auf die CM-Basalwerte, CM-Werte nach dem Transport und dem Gewicht zeigt. *Dehnhard et al. (2003)* fanden im Kot von Haushühnern ebenfalls Peak-Kortikosteronwerte zwischen 105 ng/g und 295 ng/g. Unterschiede zwischen weißen und braunen Hennen sind bekannt und können doch nicht in jeder Studie wiederholt bestätigt werden. Die vorliegende Untersuchung ist ein weiterer Beweis für die reale Existenz eines Unterschiedes zwischen diesen Linien, während andere Studien, bezogen auf basale Kortikosteronwerte im Blut bzw. Blutplasma, keinen Unterschied feststellten *(Parshad, 2014; Cheng und Jefferson, 2008; Fraisse und Cockrem, 2006). Scholtyssek et al. (1977)* konnten einen Gewichtsverlust bei Broilern in Abhängigkeit von der Transportdauer nachweisen. Dabei kam es bei den Tieren zu ansteigenden Gewichtsverlusten von 1,3%, 2,3% und 3,1% nach Transsportdauern von 1,5 Stunden, 3 Stunden und 4,5 Stunden.

Entscheidend um eine Empfehlung für eine der beiden in der vorliegenden Studie untersuchten Transportvarianten scheint einzig der unterschiedliche Gewichtsverlust beider Hennenlinien nach dem Transport zu sein. Während HNB auf der Transportvariante über Nacht nicht signifikant mehr Gewicht verlieren, als auf der direkten Transportvariante, ist der Gewichtsverlust für HNS auf Transporten über Nacht signifikant höher als auf direkten Transporten. Dies führt zu der Empfehlung, dass HNS Hennen von einem direkten Transport profitieren könnten.

Take Home Message

Für die zu transportierenden Tiere gilt es einige Herausforderungen, wie den Verlust der gewohnten Haltungsumgebung, Futter- und Wasserentzug, Durchmischung von Individuen, direkten Menschenkontakt sowie ungewohnte Fahrbewegungen und -geräusche, zu meistern. Das nicht-invasive Hormonmonitoring von Metaboliten im Kot, wie z. B. Kortikosteronmetaboliten (CM) stellt eine gut anzuwendende Methode dar, Stressbelastung beim Tier zu messen. Da Unterschiede innerhalb der CM-Werte und im Gewicht am stärksten zwischen den beiden bewerteten Hennen-Linien existierten und nicht, wie erwartet zwischen den beiden angewandten Transportvarianten, liegt die Vermutung nahe, dass genetische und individuelle Einflüsse eine größere Rolle spielen in der Stressantwort als die Transportart an sich. Es lässt sich damit schlussfolgern, dass nicht alle Transportvarianten für alle Legelinien optimal sind, eine kürzere Transportdauer sich aber zumindest für die HNS Linie günstiger auf das Gewicht auswirkt. Weitere Untersuchungen zu diesem Thema erscheinen notwendig, um umfangreichere Empfehlungen geben zu können, die das Wohlbefinden von Junghennen während des Transportes wahren und die Belastungen so gering wie möglich halten.

Eigene Publikationen

Zeitschrift

Sprafke H, Palme R, Schmidt P, Erhard M, Bergmann S, 2018. Effect of two transport options on the welfare of two genetic lines of organic free range pullets in Switzerland. *Animals 8* (10): 182; *https://doi.org/10.3390/ani8100183*

Dissertation

Sprafke H, 2019. *Untersuchung zweier Transportvarianten im Hinblick auf das Tierwohl bei ökologisch aufgezogenen Junghennen*. Diss med. vet. LMU München

Tagungsbeitrag

Sprafke H, Palme R, Reinhard J, Erhard M, Bergmann S, 2018. Comparing stress levels and behavior in two lines of layer hens transported with and without break. XVth European Poultry Conference. 17th – 21st September 2018, Dubrovnik, Croatia. World's Poultry Science Journal, ISBN 978-90-829157-0-9. Abstract ID 466: 224.

Weitere Literaturangaben

Beuving G, Vonder G M A, 1978. Effect of stressing factors on corticosterone levels in the plasma of laying hens. *Gen. Comp. Endocrinol.* 35(2): 153–159.

Beuving G, Vonder G M A, 1986. Comparison of the adrenal sensitivity to ACTH of laying hens with immobilization and plasma baseline levels of corticosterone. *Gen. Comp. Endocrinol.* 62: 353–358.

BLV, 2015. Fachinformation Tierschutz – Geflügeltransport. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen; URL *https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/transport-und-handel/tiertransporte/anforderungen.html* (Datum des Zugriffs: 17.09.2017).

Carsia R V, Harvey S, 2000. *Adrenals*. Chapter 19. Surkie's Avian Physil. 501.

Cheng H W, Jefferson L, 2008. Different behavioral and physiological responses in two genetic lines of laying hens after transportation. *Poult. Sci.* 87: 885–892.

Dehnhard M, Schreer A, Krone O, Jewgenow J, Krause M, Grossmann R, 2003. Measurement of plasma corticosterone and fecal glucocorticoid metabolites in the chicken (Gallus domesticus), the great cormorant (Phalacrocorax carbo), and the goshawk (Accipiter gentilis). *Gen. Comp. Endocrinol.* 131: 345–352.

Delezie E, Swennen Q, Buyse J, Decuypere E, 2007. The Effect of Feed Withdrawal and Crating Density in Transit on Metabolism and Meat Quality of Broilers at Slaughter Weight. *Poult. Sci.* 86: 1414–1423.

Fraisse F, Cockrem J F, 2006. Corticosterone and fear behaviour in white and brown caged laying hens. *Br. Poult. Sci.* 47: 110–119.

Freeman B M, Manning A C C, Flack I C H, 1983. Adrenal cortical activity in the domestic fowl, Gallus domesticus, following withdrawal of water or food. *Comp. Biochem. Physiol. Part A: Physiol.* 74: 639–641.

Harvey S, Merry B J, Phillips J G, 1980. Influence of stress on the secretion of corticosterone in the duck *(Anas platyrhynchos)*. *J. Endocrinol.* 87: 161–171.

Hemsworth P H, 2003. Human–animal interactions in livestock production. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81: 185–198.

Knowles TG, Broom DM, 1990. The handling and transport of broilers and spent hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 75–91.

Mitchell M A, Kettlewell P J, 2009. *Welfare of poultry during transport–a review.* In Poultry Welfare Symposium, 901–00.

OIE, 2019. Terrestrial Animal Health Code. *https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_introduction.pdf* (Datum des letzten Zugriffs: 10.07.2019).

Palme R, Touma C, Arias N, Dominchin M F, Lepschy M, 2013. Steroid extraction: Get the best out of faecal samples. Wien. *Tierärztliche Monatsschr.* 100: 238–246.

Parshad D H, 2014. *Zur Stressreaktivität von Legehennen zweier Hybridlinien (LB und LSL) nach körperlicher Fixation („Flügelkreuzen"): Die Körpertemperatur, der Konzentrationsverlauf ausgewählter Blutparameter und die kognitive Leistungsfähigkeit im Y-Lauflabyrinth als Beurteilungskriterium*. Diss. Med. Vet. LMU München

Rettenbacher S, Möstl E, Hackl R, Ghareeb K, Palme R, 2004. Measurement of corticosterone metabolites in chicken droppings. *Br. Poult. Sci.* 45: 704–711.

Rettenbacher S, Palme R, 2009. Biological validation of a non-invasive method for stress assessment in chickens. Berl. Munch. *Tierarztl. Wochenschr.* 122: 8–12.

Scheiber I B R, Kralj S, Kotrschal K, 2005. Sampling effort/frequency necessary to infer individual acute stress responses from fecal analysis in greylag geese *(Anser anser)*. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1046: 154–167.

Scholtyssek S, Ehinger F, Lohman F, 1977. Einfluss yon Transport und Nüchterung auf die Schlachtqualität von Broilern. *Arch. Geflügelkd.* 41: 27–30.

Selye H, 1976. *Stress without distress*. Psychopathology of human adaption: 137–146. Springer, Boston

Stangl W, 2019. Stichwort: 'Distress'. Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik. WWW: *https://lexikon.stangl.eu/4138/distress/* (2019-07-10)

Weeks C A, 2014. *Poultry handling and transport*. In Grandin Temple (Hrsg.) Livestock Handling and Transport, 4th edition, CAB International, Wallingford, UK, 378–398.

Gesetze und Verordnungen zum Thema Transport

TierSchG, 2006. Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2586) geändert worden ist.

TierSchTrV, 2009. Tierschutztransportverordnung vom 11. Februar 2009 (BGBl. I S. 375), die zuletzt durch Artikel 9 Absatz 14 des Gesetzes vom 3. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2178) geändert worden ist

TSchG, 2005. Tierschutzgesetz vom 16. Dezember 2005 (Stand am 1. Mai 2017), AS 2008 2965, Schweiz.

TSchV, 2008. Tierschutzverordnung vom 23. April 2008 (Stand am 1. Mai 2017), AS 2008 2979, Schweiz.

Das Zweinutzungshuhn als Chance: Vermeidung von Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen

Mona Franziska Giersberg[1,2] (Dr. med. vet.),
Nicole Kemper[1] (Prof. Dr. med. vet.)

[1]*Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover, Deutschland*
nicole.kemper@tiho-hannover.de

[2]*Wageningen University & Research Adaptation Physiology Group De Elst 1, 6708 WD Wageningen, Niederlande,*
mona.giersberg@wur.nl

Hintergrund

Das Risiko schwerer Schäden und hoher Tierverluste durch das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus stellt eine Herausforderung bei der Haltung von Legehennen dar. Insbesondere nach dem EU-weiten Verbot der konventionellen Käfighaltung und dem Verzicht auf das Schnabelkürzen in vielen europäischen Ländern, erlangte dieses Thema eine hohe Praxisrelevanz *(Rodenburg et al., 2013; Spindler et al., 2016)*.

Unter **„Federpicken"** wird eine primär nicht aggressiv motivierte Verhaltensstörung verstanden, die mit einem Bepicken, Herausziehen und zum Teil auch Fressen der Federn von Artgenossen einhergeht *(Savory, 1995)*. Hauptsächlich betroffene Körperregionen sind Rücken, Stoß und Kloake. Diese Verhaltensstörung ist von aggressivem Picken zu unterscheiden, welches sich gegen den Kopf-/Halsbereich der Tiere richtet und zur Etablierung und Aufrechterhaltung von Rangordnungen dient *(Savory, 1995; Rodenburg et al., 2013)*. In zahlreichen Publikationen wird zudem, abhängig vom Schweregrad, zwischen **„gentle feather pecking"** (GFP) und **„severe feather pecking"** (SFP) unterschieden *(z. B. Keeling, 1994; Savory, 1995)*. Die Grenzen sind jedoch oft fließend: aus GFP kann sich SFP entwickeln, welches wiederum häufig in Kannibalismus übergeht, wenn bereits federlose Körperregionen weiter bepickt werden *(Rodenburg et al., 2004)*. Kannibalismus in Form von Kloakenkannibalismus, und seltener Zehenkannibalismus, wird jedoch auch unabhängig von einem Federpickgeschehen bei vollbefiederten Hennen beobachtet *(Pötzsch et al., 2001; Krause et al., 2011)*.

Federpicken wird mit einem abnormalen Futtersuch- und Aufnahmeverhalten in Verbindung gebracht und scheint immer dann aufzutreten, wenn Stressoren nicht bewältigt werden können *(Blokhuis, 1989; Huber-Eicher und Wechsler, 1997; Rodenburg et al., 2013)*. Die zugrundeliegenden Ursachen sind multifaktoriell. In experimentellen und praxisnahen Untersuchungen wurde eine Vielzahl von Einflussfaktoren identifiziert. Hierzu zählen Aspekte der Haltungsumwelt und des Managements, wie beispielsweise der Zugang zu Einstreu und Beschäftigungsmaterial in der Aufzucht- und Legephase, eine bedarfsgerechte Fütterung, sowie die Lichtintensität und -qualität *(z. B. Lambton et al., 2010; Kriegseis et al., 2012; Hartcher et al., 2015)*. Empfohlene und in der Praxis durchgeführte Maßnahmen zur Prävention oder zur Eindämmung eines bereits vorhandenen Federpickgeschehens beruhen daher zumeist auf einer Optimierung von Haltungs- und Managementbedingungen *(Spindler et al., 2016)*. Allerdings scheint auch der genetische Hintergrund der Hennen die Entwicklung von Verhaltensstörungen zu beeinflussen: Federpicken tritt bei einigen kommerziellen Legelinien in stärkerem Maße auf als bei anderen *(de Haas et al., 2014)*. Unter experimentellen Bedingungen gelang eine divergente phänotypische Selektion auf Federpickverhalten; Nachkommen dieser Linien werden derzeit in der 18. Generation in aktuellen Forschungsprojekten eingesetzt *(van der Eijk et al., 2018)*. Bisher ist jedoch wenig über die Inzidenz von Federpicken und Kannibalismus bei Rassehühnern und modernen Zweinutzungshybriden, wie beispielsweise Lohmann Dual bekannt.

Für das Zweinutzungs-Konzept werden Linien gezüchtet und eingesetzt, bei denen die Hennen eine ausreichende Legeleistung und die Hähne eine akzeptable Mast- und Schlachtleistung aufweisen, sodass beide Geschlechter einen ökonomischen Wert erlangen. Aufgrund der negativen genetischen Korrelation von Legeleistung und Muskelfleischansatz erreichen jedoch auch moderne Zweinutzungshybriden nicht die Produktionsleistungen von spezialisierten Lege- und Mastlinien. Das eigentliche Ziel der Zucht und Haltung von Zweinutzungshühnern ist die Vermeidung des Tötens männlicher Eintagsküken *(Giersberg und Kemper, 2018)*. Erste Ergebnisse aktueller Studien lassen allerdings den Schluss zu, dass Zweinutzungshühner gegenüber klassischen Legehybriden weitere Vorteile hinsichtlich des Tierwohls aufweisen: so waren die Mortalitätsraten beider Geschlechter deutlich niedriger und bei den durchgeführten Verhaltenstests wurde eine geringere Furchtsamkeit gegenüber dem Menschen und der Umgebung beobachtet *(Giersberg et al., 2017)*. Aus Praxisberichten ist zudem bekannt, dass bei Zweinutzungshennen nur selten beschädigendes Pickverhalten beobachtet wurde. Allerdings wurden diese Tiere meist unter ökologischen Bedingungen gehalten und ein direkter Vergleich zu spezialisierten Legehybriden fehlte.

Federpicken und Kannibalismus im Praxisumfeld erkennen

Die Gefieder- und Integumentbeurteilung als Indikator

Unabhängig von der eingesetzten Rasse oder Hybridlinie ist es essentiell, auftretende Federpick- und Kannibalismusprobleme in einer Herde möglichst früh zu erkennen, um potenzielle negative Einflussfaktoren ausfindig zu machen und abzustellen, sowie geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten. In der landwirtschaftlichen Praxis sind direkte oder videogestützte Verhaltensbeobachtungen jedoch oft nicht zu realisieren: zum einen sind sie sehr zeitaufwändig, zum anderen ist ein Überblick über das Tierverhalten in Herden mit mehreren Tausend Hennen, die in entsprechend großen Haltungseinrichtungen mit den unterschiedlichsten Funktionsbereichen gehalten werden, kaum möglich. Beschädigendes Pickverhalten korreliert allerdings naturgemäß mit Gefiederverlusten und Integumentschäden, insbesondere am Rumpf-/Rückenbereich der Tiere *(Bilcik und Keeling, 1999)*. Daher liefert die Bonitur des Gefieder- und Integumentzustandes geeignete Hinweise auf Verhaltensabweichungen in Legehennenherden. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche Beurteilungsschemata veröffentlicht, die sich je nach Anzahl der möglichen Noten und separat betrachteten Körperregionen eher für wissenschaftliche

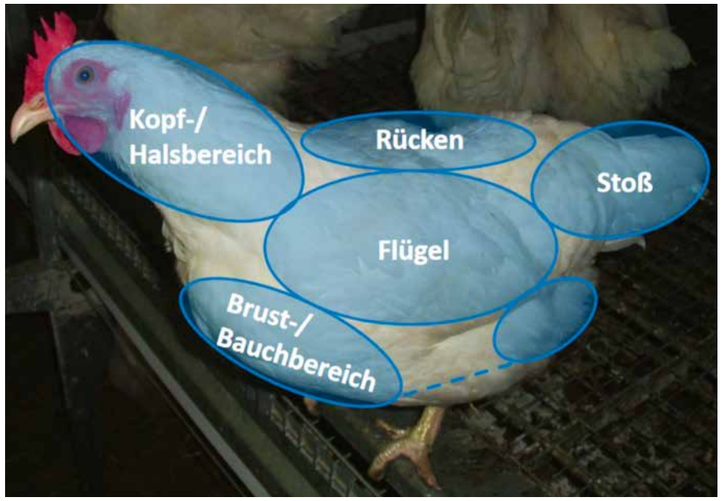


Abbildung 1: Beispiel zur Einteilung von Körperregionen zur Gefieder- und Integumentbeurteilung (Foto: MF Giersberg).

Untersuchungen *(z. B. Bilcik und Keeling, 1999)* oder Herdenkontrollen in der Praxis *(z. B. Welfare Quality Protocol®, 2009; Knierim et al., 2016)* eignen. Die meisten Scoringsysteme setzen das Einfangen und Handling von Einzeltieren voraus. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Bonitur in Verbindung mit einer individuellen Gewichtskontrolle, sowie mit der Erfassung weiterer Tierwohlindikatoren (z. B. Brustbein- und Fußballenstatus) durchgeführt werden kann. Des Weiteren ist es möglich durch ein Zurückstreichen des Gefieders bereits einzelne fehlende Federn und kleine Verletzungen zu erkennen. Nachteile ergeben sich aus dem bei großen Herden nicht unerheblichen Zeitaufwand und vor allem aus dem Stresspotential für die Hennen, insbesondere bei schreckhaften Herden.

Der visuelle Score – eine Alternative ohne Tierhandling

Daher stellt sich die Frage, inwiefern eine rein visuelle Gefieder- und Integumentbeurteilung – ohne Tierhandling – zuverlässige Hinweise auf Verhaltensabweichungen bei Legehennen liefert. Auf Einzeltierebene wurden starke Korrelationen zwischen den vergebenen Scores bei einer etablierten Gefiederbeurteilung und bei einer Sichtbonitur, auch zwischen verschiedenen Beurteilern, festgestellt *(r = 0,79–0,96; Bright et al., 2006)*. Ähnliche Ergebnisse wurden auch hinsichtlich Integumentschäden auf Herdenebene, bei der sich die Stichprobe beurteilter Tiere je nach Studientag aus anderen Individuen zusammensetzen kann, erzielt (Giersberg et al., 2017). Hier korrelierten die Scores der visuellen Beurteilung für die meisten Körperregionen signifikant mit denen der während der Hands-on Methode vergebenen Noten, sowohl bei Herden, die stark von Federpicken und Kannibalismus betroffen waren, als auch bei solchen, in denen diese Verhaltensabweichungen nicht auftraten. Allein Gefiederverluste, nicht aber Verletzungen, an der Brust-/Bauchregion wurden bei der Sichtbonitur unterschätzt.

Um mithilfe des visuellen Scorings zuverlässige Hinweise auf Federpicken und Kannibalismus in einer Legehennenherde zu erhalten, sollten folgende Punkte unbedingt Beachtung finden:

- Das Beurteilungsschema. Sowohl die Einteilung der zu beurteilenden Körperregionen (Bsp. s. Abbildung 1) als auch die Definitionen der einzelnen Scorestufen sollten möglichst eng und detailliert erfolgen (weitere Beispiele bei *Bilcik und Keeling, 1999*). Wichtig ist jedoch auch, Veränderungen an den Tieren, die nicht vom Beurteilungsschema abgedeckt werden, wie beispielsweise einen Kloakenvorfall, zu erkennen und zu dokumentieren.
- Die Stichprobengröße. Im Allgemeinen ist die Beurteilung von 100 Tieren je Herde und Termin ausreichend. Bei einer hohen Variation von Veränderungen bei Individuen innerhalb einer Herde kann es jedoch auch erforderlich sein ≥200 Hennen zu scoren *(Bright et al., 2006; Lambton et al., 2010; Giersberg et al., 2017)*.
- Der Ort der Beurteilung. Die Wahl der Lokalisationen zur Tierbeurteilung sollte an die Gegebenheiten des entsprechenden Stalles angepasst sein und sämtliche Funktionsbereiche, wie beispielsweise Scharrbereich und Sitzstangen, bei Freilandhaltungen auch Wintergärten und Grünauslauf einbeziehen. Dies dient dazu einen möglichst repräsentativen Überblick über die gesamte Herde zu erlangen. An jeder der gewählten Lokalisation sollten die Tiere nach einem fixen Schema beurteilt werden, z. B. „die ersten 20 Hennen von rechts auf der untersten Sitzstange scoren". Dies verhindert, dass weder Hennen mit weitgehend intaktem Gefieder und Integument noch stark verletzte Tiere überrepräsentiert sind und hierdurch die allgemeine Herdensituation verfälscht wird. Sollten bei einem solchen Vorgehen verletzte Hennen entdeckt werden, die nicht in die Beurteilungsstichprobe fallen, gilt es selbstverständlich dennoch zu handeln und die betroffenen Tiere je nach Ausmaß der Verletzungen abzusondern, zu versorgen oder tierschutzgerecht zu töten.

Klassische Legehybriden und Zweinutzungshennen im Vergleich

Um unter anderem Rückschlüsse auf das Verhalten von Zweinutzungshybriden (Lohmann Dual, LD) im Vergleich zu herkömmlichen Legehybriden (Lohmann Brown plus, LB+) zu ziehen, wurden schnabelungekürzte Hennen beider Genetiken unter praxisnahen, konventionellen Bedingungen gehalten und mithilfe einer wie oben beschriebenen visuellen Methode während einer gesamten Legephase beurteilt *(Giersberg et al., 2017)*. Die Hennen waren in jeweils zwei Gruppen von etwa 900 Tieren je Hybridlinie in insgesamt vier Abteilen eines Volierensystems untergebracht. Alle Tiere stammten aus denselben Aufzuchtbedingungen. Auch während der Legephase wirkten dieselben Haltungs- und Managementfaktoren auf alle Tiergruppen ein. So wurden beispielsweise beide Hybridlinien mit derselben kommerziellen

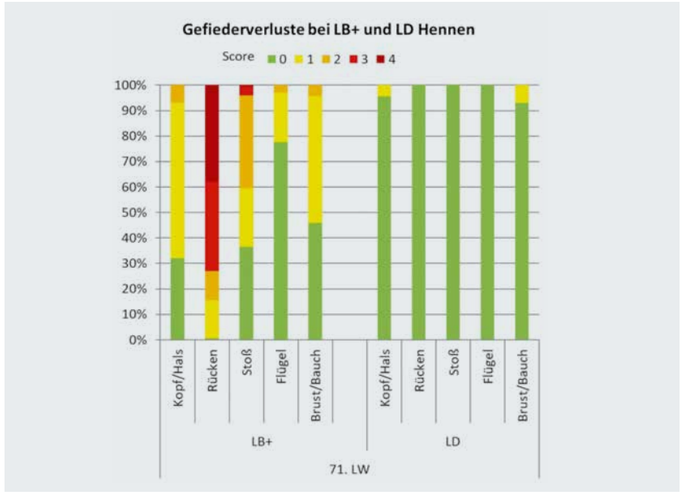


Abbildung 2: Anteile konventioneller Legehybriden (LB+) und Zweinutzungshennen (LD) (n= 400) mit Gefiederverlusten unterschiedlicher Schwere (Score 0= Gefieder intakt, 4= >75 % des Gefieders fehlend) zum Ende der Legephase (71. LW) (Giersberg et al., 2017).

Abbildung 3: Gefiederzustand von konventionellen Legehybriden (LB+, links) und Zweinutzungshennen (LD, rechts) zum Ende der Legephase (69. LW) (Fotos: MF Giersberg).

Abbildung 4: Gefiederverluste am Kopf bei einer Zweinutzungshenne (LD) (Foto: MF Giersberg).

Abbildung 5: Gefiederverlust und Hautverletzung bei einer konventionellen Legehenne (LB+) (Foto: MF Giersberg).

Futtermischung gefüttert, durch dasselbe Stallpersonal betreut und mit demselben Standardbeschäftigungsmaterial (gepresste Luzerneballen) versorgt.

In der 25. Lebenswoche (LW) traten bei 3% der LB+ Hennen erstmals leichte Gefiederverluste am Rücken auf, die auf ein beginnendes Federpickgeschehen hinwiesen. Ab der 45. LW waren alle beurteilten Körperregionen von Gefiederverlusten betroffen, wobei bei 1,5% der Tiere der Rücken zu über 50% federlos war. Bis zur 71. LW verschlechterte sich der Gefiederzustand kontinuierlich, sodass je nach Körperregion 22,5% (Flügel) bis 99,5% (Rücken) der LB+ Hennen Gefiederverluste unterschiedlichen Grades aufwiesen (Abbildungen 2 und 3). Bei den LD Hennen wurden demgegenüber erst ab der 40. LW geringgradige Gefiederverluste am Kopf-/Halsbereich beobachtet, die im weiteren Verlauf der Legephase bezogen auf Schweregrad und Anteil der betroffenen Individuen nahezu konstant blieben (Abbildung 2 und 4). Zudem wiesen die LD Hennen zwischen der 51. und 71. LW. geringgradige Gefiederverluste am Brust-/Bauchbereich auf, schwerwiegende Gefiederschäden traten an diesen Körperregionen nicht auf. Ebenso waren sämtliche andere Körperregionen der LD Hennen bis zum Ende der Legephase nicht von Gefiederverlusten betroffen (Abbildungen 2 und 3). Ab der 46. LW wurden bei den LB+ Hennen Integumentschäden in Form von einzelnen Pickverletzungen von <0,5 cm Durchmesser oder Länge beobachtet. Im Verlauf der Legephase wurden an sämtlichen Körperregionen Verletzungen dieser Art festgestellt. Ab der 60. LW traten zudem hochgradige Verletzungen (>1 cm Durchmesser oder Länge, Abbildung 5) vor allem am Stoß und am Brust-/Bauchbereich auf. Ein Peak wurde in der 66. LW mit 6,5 % verletzen LB+ Hennen erreicht. Bei den LD Hennen kamen Verletzungen unklarer Genese hingegen nur bei Einzeltieren vor.

Diese Ergebnisse konnten in zwei folgenden Legehennendurchgängen, die unter nahezu identischen Bedingungen gehalten wurden, repliziert werden. Erste Gefiederverluste traten bei den LB+ Hennen bereits vor der 30. LW auf. Pickverletzungen folgten mit einer Verzögerung von 12–16 Wochen. Die Zweinutzungshennen waren auch hier unauffällig.

Diese Untersuchungen zeigen, dass sich unter denselben Haltungs- und Managementbedingungen nur bei den konventionellen Legehybriden (LB+) Federpicken und Kannibalismus entwickelten. Hinsichtlich des Auftretens von Verhaltensstörungen kann die Haltung von schnabelungekürzten Zweinutzungshennen (LD) in konventionellen Haltungssystemen daher als unproblematisch beurteilt werden. Ferner sollte aufgrund dieser Erkenntnisse, neben Maßnahmen der Haltungs- und Managementoptimierung, auch der Einsatz von alternativen Genetiken zur Prävention von Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen in Erwägung gezogen werden.

Funktionsbereich Nest

Beschädigendes Pickverhalten bei Legehennen wurde in zahlreichen Funktionsbereichen von Haltungssystemen beobachtet: neben dem Scharrbereich beispielsweise auch auf Volierenetagen, an der Futterkette, in der Nähe von Beschäftigungsmaterialien sowie auf den Sitzstangen *(Bilcik und Keeling, 2000; Zepp et. al., 2018)*. Weitgehend unbekannt ist bisher, inwieweit diese Verhaltensstörungen auch in Gruppenlegegenestern gezeigt werden. Da die Eiablage in einem geschützten Nest auch für moderne Legehybriden in intensiven Haltungssystemen essentiell ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Tiere hier eine Störung und ein Bepicken durch andere Hennen als besonders stressvoll empfinden. Mithilfe videogestützter Verhaltensbeobachtungen konnte gezeigt werden, dass bei Hennen aus von Federpicken betroffenen Herden auch in den Nestern ein beschädigendes Bepicken von Artgenossen auftrat *(Giersberg et al., 2019;* Abbildung 6*)*. Ein solches Verhalten wurde bei Zweinutzungshennen, deren Gefieder- und Integumentzustand keine Hinweise auf das Vorkommen von Federpicken und Kannibalismus lieferte, nicht beobachtet. Diese Hybriden zeigten jedoch zu geringen Anteilen aggressives Picken in den Nestern, was mit den erfassten leichten Gefiederverlusten am Kopf-/Halsbereich übereinstimmt.

Deutlich wird, dass in Bezug auf Federpicken in Zukunft auch dem Funktionsbereich der Legenester eine größere Aufmerksamkeit zukommen sollte. Sämtliche Maßnahmen zur Prävention und Reduktion von beschädigendem Pickverhalten sollten auch diese für die Hennen sensiblen Bereiche mit einbeziehen. Wie und in welchem Ausmaß dies im Detail erfolgen sollte, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Abbildung 6: Federpicken im Nest (Videostandbild: MF Giersberg, nachträglich aufgehellt).

Take Home Message

- Eine besonders tierschonende, rein visuelle Methode zur Gefieder- und Integumentbeurteilung eignet sich zur Erkennung von Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen. Dies gilt sowohl für Herden mit hoher als auch mit geringer Prävalenz von Gefiederverlusten und Verletzungen.
- Unter denselben Aufzuchts-, Haltungs- und Managementbedingungen zeigten Zweinutzungshennen – im Gegensatz zu klassischen Legehybriden – keine Gefiederverluste oder Verletzungen, die auf Verhaltensstörungen hindeuten. Die Haltung von schnabelungekürzten Zweinutzungshennen in konventionellen Haltungssystemen scheint daher im Hinblick auf beschädigendes Pickverhalten unproblematisch. Bei starken Problemen mit Federpicken und/oder Kannibalismus in der Praxis sollte daher auch der Einsatz alternativer Hybridlinien erwogen werden.
- Federpicken wird, sofern es in einer Herde vorkommt, auch im Funktionsbereich der Legenester gezeigt. Dies sollte in Zukunft bei Maßnahmen zur Prävention oder Reduktion von Verhaltensstörungen bei Legehennen berücksichtigt werden.

Eigene Publikationen

Giersberg M F, Kemper N, Spindler B, 2019. Pecking and piling: the behaviour of conventional layer hybrids and dual-purpose hens in the nest. *Appl. Anim. Behav. Sci.*,214: 50–56, *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.02.016*.

Giersberg M F, Kemper N, 2018. Rearing male layer chickens: a German perspective. *Agriculture 8* (11), 176, *https://doi.org/10.3390/agriculture8110176*.

Giersberg M F, Spindler B, Kemper N, 2018. *Untersuchungen zum Verhalten von konventionellen Legehybriden und Zweinutzungshennen im Nest.* In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (Hrsg.): Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2018. Vorträge anlässlich der 50. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG-Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung, Freiburg/Breisgau, 22.–24.11.2018; S. 67–77, ISBN 978-3-945088-60-9.

Giersberg M F, Spindler B, Kemper N, 2018. *Pecking and piling: behavior of conventional layer hybrids and dual-purpose breeds in the nest.* In: Book of abstracts No. 24, EAAP-69th Annual Meeting, Dubrovnik, Croatia, 27.–31.08.2018, 564.

Giersberg M F, Spindler B, Kemper N, 2018. *A new method of assessing plumage and integument condition in laying hens at flock level.* In: Recent advances in animal welfare science VI UFAW Animal Welfare Conference, Newcastle upon Tyne, UK, 28.06.2018, S. 63.

Giersberg M F, Spindler B, Kemper N, 2017. Assessment of plumage and integument condition in dual-purpose breeds and conventional layers. *Animals, 7* (12), 97, *DOI 10.3390/ani7120097*.

Giersberg MF , Spindler B, Kemper N, 2017. *Vergleichende Erhebungen tierbezogener Indikatoren zur Erfassung von Verhaltensabweichungen bei konventionellen Legehybriden und Zweinutzungshühnern.* In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (Hrsg.):13. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2017 in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, 18.–20.09.2017, Stuttgart-Hohenheim; S. 473 – 478, ISBN 978-3-945088-46-3.

Giersberg M F, Spindler B, Kemper N, 2017. *Visual assessment of plumage and integument damage in dual-purpose and conventional layers.* In: Book of Abstracts of the 68th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Tallinn, Estonia, 28.08.–01.09.2017; Wageningen Academic Publishers, S. 208, ISBN 978-90-8686-312-9.

Giersberg M F, Spindler B, Kemper N, 2017. *Vergleichende Untersuchungen zum Zweinutzungshuhn – Vermeidung des Tötens männlicher Eintagsküken und mehr.* In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) (Hrsg.): „Tierschutz am Ende? – Zum Töten von Tieren" 22. Internationale Fachtagung zum Thema Tierschutz. DVG-Fachgruppe „Tierschutz" und Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der Tierärztlichen Fakultät, LMU München, München, 30.03.–01.04.2017; Gießen: Verlag der DVG Service GmbH, 2017, S. 226–228, ISBN 978-3-86345-363-3.

Spindler B, Giersberg M F , Andersson R, Kemper N, 2016. Keeping laying hens with untrimmed beaks – A review of the status quo in practice and science. *Zuchtungskunde 88* (6), 475–493.

Weitere Literaturangaben

Bilcik, B, Keeling L J, 2000. Relationship between feather pecking and ground pecking in laying hens and the effect of group size. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68, 55–66, *https://doi.org/10.1016/S0168 1591(00)00089-7*.

Bilcik B, Keeling L J, 1999. Changes in feather condition in relation to feather pecking and aggressive behaviour in laying hens. *Br. Poult. Sci.* 40 (4), 444–451, *https://doi.org/10.1080/00071 669987188*.

Blokhuis H J, 1989. *The development and causation of feather pecking in the domestic fowl.* Doctoral Thesis, Landbouw Universiteit Wageningen, Wageningen, Netherlands, 28th November 1989.

Bright A, Jones T A, Dawkins M S, 2006. A non-intrusive method of assessing plumage condition in commercial flocks of laying hens. *Anim. Welf.* 15, 113–118.

De Haas E N, Bolhuis J E, De Jong I C, Kemp B, Janczak A M, Rodenburg TB, 2014. Predicting feather damage in laying hens during the laying period. Is it the past or is it the present? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 160, 75–85, *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.08.009*.

Hartcher K M, Tran M K, Wilkinson S J, Hemsworth P H, Thomson P C, Cronin G M, 2015. Plumage damage in free-range laying hens: Behavioural characteristics in the rearing period and the effects of environmental enrichment and beak-trimming. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 164, 64–72, *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.12.011*.

Huber-Eicher B, Wechsler B, 1997. Feather pecking in domestic chicks: its relation to dustbathing and foraging. *Anim. Behav.*, 54, 757–768, *https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0506*.

Keeling L J, 1994. Feather pecking – who in the group does it, how often and under what circumstances? Proceedings 9th European Poultry Conference, Glasgow, 288–289.

Knierim U, Andersson R, Keppler C, Petermann S, Rauch E, Spindler B, Zapf R, 2016. *Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis–Geflügel.* Darmstadt, KTBL.

Krause E T, Petow S, Kjaer J B, 2011. A note on the physiological and behavioural consequences of cannibalistic toe pecking in laying hens *(Gallus gallus domesticus). Arch. Geflügelkd. 75* (2), 140–143.

Kriegseis I, Bessei W, Meyer B, Zentek J, Würbel H, Harlander-Matauschek A, 2012. Feather-pecking response of laying hens to feather and cellulose-based rations fed during rearing. *Poult. Sci.*, 91 (7), 1514–1521, *https://doi.org/10.3382/ps.2011-01865*.

Lambton S L, Knowles T G, Yorke C, Nicol C J, 2010. The risk factors affecting the development of gentle and severe feather pecking in loose housed laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 123, 32–42, *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.12.010*.

Pötzsch C J, Lewis K, Nicol C J, Green L E, 2001. A cross-sectional study of the prevalence of vent pecking in laying hens in alternative systems and its associations with feather pecking, management and disease. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 74 (4), 259–272, *https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00167-8*.

Rodenburg T B, Van Hierden Y M, Buitenhuis A J, Riedstra B, Koene P, Korte S M, Van Der Poel J J, Groothuis T G G, Blokhuis H J, 2004. Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 86 (3), 291–298, *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.02.007*.

Rodenburg T B, Van Krimpen M M, De Jong I C, De Haas E N, Kops M S, Riedstra B J, Nordquist R E, Wagenaar J P, Bestman M, Nicol C J, 2013. The prevention and control of feather pecking in laying hens: identifying the underlying principles. *World Poultry Sci. J.*, 69, 361–373, *https://doi.org/10.1017/S0043933913000354*.

Savory C, 1995. Feather pecking and cannibalism. *World Poultry Sci. J.*, 51 (2), 215–219, *https://doi.org/10.1079/WPS19950016*.

Van der Eijk J A, Lammers A, Li P, Kjaer J B, Rodenburg T B, 2018. Feather pecking genotype and phenotype affect behavioural responses of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 205, 141–150, *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.027*.

Welfare Quality® Assessment Protocols for Poultry (Broilers, Laying Hens), 2009. Welfare Quality Consortium, Lelystad, The Netherlands

Zepp M, Louton H, Erhard M, Schmidt P, Helmer F, Schwarzer A, 2018. The influence of stocking density and enrichment on the occurrence of feather pecking and aggressive pecking behavior in laying hen chicks. *J. Vet. Behav.*, 24, 9–18, *https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.12.005*.

Zehenpicken – das neue Federpicken?

Sabine Gebhardt-Henrich (PhD)

Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen, Zollikofen (ZTHZ), Animal Welfare Division, Veterinary Public Health Institute, Universität Bern, Schweiz

Das Problem des Zehenpickens hat in der Praxis in den letzten Jahren bei weißen Legehybriden in der Schweiz und anderen europäischen Ländern zugenommen *(Kreyenbühl und Nievergelt 2018) (I. Kempen, pers. Komm.)*. Die Schäden, welche durch diese Verhaltensstörung der Hennen entstehen, sind auf betroffenen Betrieben zum Teil beträchtlich. Im Gegensatz zu Federpicken ist noch wenig über die Ursachen von Zehenpicken bekannt.

Neben Federpicken zählt auch Zehenpicken zu den abnormalen Verhaltensweisen bei Legehennen und wird als kannibalistisches Verhalten klassifiziert *(Rodenburg et al. 2009)*. Es wurde schon bei Legehennnen in Batteriekäfigen in den 1970er Jahren beschrieben *(Hughes und Whitehead 1974)*. Allerdings gibt es bisher kaum empirische Studien zu dieser Problematik. Über die Ursachen ist somit wenig bekannt. Zum einen könnte es wegen der Stalleinrichtung zu Verletzungen am Fuß und Zehen kommen, welche dann das Zehenpicken auslösen *(Rørvang et al., 2019)*. Zum anderen sind endogene Ursachen wie chronischer Stress möglich, welche zu Zehenpicken und damit zu Schäden an den Zehen führen könnten (Abbildung 1) *(Krause et al. 2011)*. Durch Verletzungen an den Zehen sind Sitzstangen auf betroffenen Betrieben blutverschmiert (Abbildung 2).

Hühner mit z. T. ernsthaften Wunden an den Zehen flüchten vor Artgenossen wenn sie bepickt werden *(Buitenhuis et al. 2003)*. Wegen der Zehenverletzungen werden weitere Zehenpicker angezogen *(Leonard et al. 1995; Buitenhuis et al. 2003)*. Sie picken auch selber an den eigenen Verletzungen *(Hughes und Whitehead 1974)*. Es wird vermutet, dass ängstliche Hennen eher betroffen sind. Diese Verletzungen beeinträchtigen das Wohlbefinden und die Gesundheit der betroffenen Legehennen stark und Legehennen mit offenen Wunden an den Zehen befinden sich, verglichen mit unverletzten Hennen, in einem erhöhten physiologischen Stresszustand *(Krause et al. 2011)*. Im Unterschied zu Legehennen in Dänemark, bei denen Zehenverletzungen selten auftreten *(Rørvang et al. 2019)*, wurde von Schweizer Geflügeltierärzten in den letzten 2 Jahren ein Anstieg dieses Problems festgestellt *(Kreyenbühl und Niebergelt 2018)*. In der Studie von *Rodenburg et al. (2009)* war Zehenpicken eines der gravierensten Verhaltensproblemen, das bei Legehennen aus zwei selektierten Linien im Versuch auftrat. Da das Problem bisher fast ausschließlich bei weißen Legehybriden auftritt, deren Häufigkeit zunimmt und Schnäbel in vielen Ländern nicht mehr kupiert oder touchiert werden, wird vermutlich Zehenpicken als Problem in der Legehennenhaltung in Zukunft an Bedeutung noch zunehmen. Um Hintergrundwissen zu sammeln, wurde daher eine Umfrage unter Schweizer Legehennenhaltern diesbezüglich durchgeführt.

Umfrage unter Schweizer Legehennenhaltern

Um potenzielle Einflussfaktoren auf das Auftreten von Zehenpicken zu identifizieren und festzustellen, welche Maßnahmen dagegen bereits in der Praxis angewendet werden, wurde eine Umfrage vom Branchenverband der Schweizer Eierproduzenten Gallosuisse durchgeführt *(Zanini 2019)*. Alle Produzenten, auch solche, die noch nie Probleme mit Zehenpicken hatten, waren aufgefordert, an der Umfrage teilzunehmen.

Der erste Teil der Umfrage, der von allen Produzenten ausgefüllt werden konnte, erfragte diverse potenzielle Einflussfaktoren wie zum Beispiel die gehaltenen Hybriden, Details zu Fütterung, Legeleistung, Aufzucht, Haltungssystem, Klima usw. Der zweite Teil der Umfrage war nur für Produzenten verfügbar, welche angegeben hatten, Probleme mit Zehenpicken zu haben. In diesem Teil der Umfrage ging es unter anderem um das Ausmaß der Schäden, Beobachtungen, ergriffene Maßnahmen und deren Erfolg, sowie vermutete Ursachen/Auslöser des Problems.

Es wurden 134 Beantwortungen registriert wobei 96 vollständige Beantwortungen in die Auswertung einbezogen wurden. Genau die Hälfte der Produzenten (48 von 96) gab an, Zehenpicken auf dem Betrieb zu haben und füllte somit beide Teile der Umfrage aus.

Abbildung 1: Blutende Zehe (Foto: © S. Gebhardt-Henrich, ZTHZ).

Abbildung 2: Blutverschmierte Sitzstange (Foto: © S. Gebhardt-Henrich, ZTHZ).

Mit einer Ausnahme trat Zehenpicken nur bei weißen Hybriden auf und in gemischtfarbigen Herden wurden Pickschäden nur bei den weißen Hennen beobachtet. Daher wurden die Datensätze der braunen Herden (11,4 % aller Daten) von den weiteren Analysen ausgeschlossen. Wie auch beim Federpicken *(z. B. Rodenburg und Koene 2007; Lutz et al. 2016)* ist ein genetischer Einfluss wahrscheinlich.

Die Mehrzahl der Betriebe gab an, dass Zehenpicken erstmals in den Alterswochen 20–30 auftrat und hauptsächlich bis zur Alterwoche 50 beobachtet wurde (Abbildung 3). Der Höhepunkt trat laut den Haltern in den Alterswochen 26–30 auf. Die Zeit des Umstallens, welches im Durchschnitt gemäß Studie in der Alterswoche 18 stattfand und der Beginn der Legetätigkeit (ca. 21. Alterswoche) sind Zeitpunkte, die mit großem Stress für die Hennen verbunden sind. Dies bestätigt somit den in einer früheren Studie gefundenen Zusammenhang zwischen diesem Verhalten und Stress *(Krause et al. 2011)*.

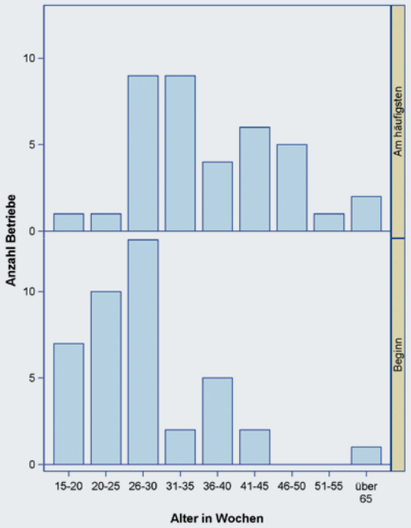


Abbildung 3: Angaben über das Alter der Hennen, wann das Zehenpicken am häufigsten beobachtet wurde (oberer Graf) und wann es zum ersten Mal bemerkt wurden (unterer Graf). Mehrfachnennungen waren möglich.

Herden mit Zehenpicken hatten tendenziell ein geringeres Einstallgewicht (durchschnittlich 1343 g ± 88.3 g (Standardabweichung), N = 20) als Herden ohne Zehenpicken (1391 g ± 161.7g, N = 9). Bei 19 Herden war das Einstallgewicht unbekannt. Auch das tiefere Einstallgewicht von betroffenen Herden deutet auf einen erhöhten Stress der Tiere hin. Allerdings kann das Gewicht auch mit dem Alter der Tiere beim Einstallen zusammenhängen, das zwischen der 17. (19%), 18. (76%) oder 19. Alterswoche lag. Leider sind die Angaben spärlich, ob Zehenpicken schon vor der Umstallung, also bereits in der Aufzucht auftrat, wie es einige Halter behaupten.

Ein weiterer Stressfaktor stellen Infektionen dar. Wenn in den letzten 5 Jahren keine Infektion mit E. coli auf dem Betrieb festgestellt worden war, war das Risiko des Zehenpickens gemäß Umfrage um ca. achtmal kleiner. Es ist aus den Daten allerdings nicht ersichtlich, ob die Herde in der Umfrage infiziert war. E. coli Infektionen in den letzten 5 Jahren könnten aber einen Hinweis auf einem erhöhten Bakteriendruck auf dem Betrieb sein, der auch das Risiko für Zehenpicken erhöhte. Bei Volierensystemen mit Metallrosten trat mehr Zehenpicken auf als in Systemen mit Kunststoffrosten. Dieser Zusammenhang könnte auf Verletzungen hindeuten *(Rørvang et al., 2019)* oder durch die Verknüpfung mit anderen Faktoren zu Stande kommen. Daher kann man keine Rückschlüsse auf die Ursachen dieser Assoziation ziehen und die Relevanz davon bleibt unbekannt.

Direktes Sonnenlicht war mit Zehenpicken assoziiert und als einzige wirksame Maßnahme gegen Zehenpicken wurde Abdunkeln angegeben. Dies stimmt mit dem Einfluss von direkt einfallendem Sonnenlicht aufs Federpicken überein, das mit Abdunkeln symptomatisch „behandelt" wird *(Coton et al. 2019; Kaukonen und Valros 2019)*. Hochfrequenzlampen für Geflügelställe wurden in einem Test häufig als schadhaft bewertet und führten zu einem Licht, das als flackernd von Hennen wahrgenommen wurde *(Kreyenbühl, pers. Kommunikation)*. Dies könnte dazu beigetragen haben, warum diese Lampen ein Risikofaktor fürs Auslösen/Auftreten von Zehenpicken sind. Eine andere Möglichkeit ist, dass diese Lampen gezielt auf Geflügelbetrieben installiert wurden, die schon Probleme aufwiesen. In diesem Fall wären die Hochfrequenzlampen nicht ursächlich mit dem Zehenpicken verbunden.

Andere untersuchte Faktoren wie die Krallenlänge, Herdengröße, Futterlieferant, Material der Sitzstangen, Fütterungsphasen, Jahreszeit der Einstallung und Art der Milbenbekämpfung wiesen keine Assoziationen mit dem Auftreten von Zehenpicken auf. Die Legeleistung unterschied sich nicht zwischen Herden mit und ohne Zehenpicken.

Die Haltungsformen, die in der Umfrage vorkamen, waren repräsentativ für die Schweiz. Die Störung trat in allen Haltungsformen auf, es gab keinen Zusammenhang zwischen Haltungsform und Zehenpicken.

Maßnahmen gegen Zehenpicken

Die häufigsten Maßnahmen, die beim Auftreten von Zehenpicken ergriffen wurden, waren (mit abnehmender Häufigkeit angegeben): mehr Beschäftigung anbieten (38%), Reduktion der Lichtintensität (37%), Verwendung von Futterzusätzen (18%), mehr Einstreu (18%), Verwendung von Wasserzusätzen (13%), Licht stellenweise komplett abgestellt (11%). Bei drei Maßnahmen (mehr Beschäftigung, beide Maßnahmen mit dem Licht) gaben mind. ein Drittel der Teilnehmer an, dass sich die Situation daraufhin verbessert habe. Die Maßnahmen,

bei denen das Licht gedimmt bzw. stellenweise komplett abgestellt wurde, führten nach Aussage der Halter zu einer größeren Reduktion von Zehenpicken als wenn mehr Einstreu oder mehr Beschäftigungsmaterial gegeben wurde.

Am häufigsten wurden blutende Zehen mit Klebeband und/oder mit Holzteer/Pickspray behandelt. Die Mehrzahl der Halter (69%) gab an, zwischen 1–5% Verluste wegen Zehenpickens während der Produktionsphase zu erleiden. Es wurden aber auch Verlustraten bis 50% genannt. Bei den meisten (75%) waren bis zu 10% der Tiere betroffen aber es wurden auch Verletzungsraten bei bis zu 75% aller Tiere im Stall genannt.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass Zehenpicken ähnlich wie Federpicken, wahrscheinlich multifaktorielle Ursachen hat, aber unabhängig vom Federpicken auftreten kann *(Hughes und Whitehead 1974; Leonard et al., 1994; Giersberg et al. 2017)*. Da es in der Schweiz im Vergleich zum Ausland mehr weiße Hennen gibt, die mit unbehandelten Schnäbeln in Volierenhaltungen gehalten werden, ist das Verhaltensproblem besonders in der Schweiz in den Fokus gekommen.

Take Home Message

- Das Problemverhalten Zehenpicken, das bei den bepickten Hennen zu ernsthaften Verletzungen führt, hat in den letzten Jahren bei weißen Legehybriden in der Schweiz zugenommen.
- Eine Umfrage bei Schweizer Legehennenhalter bestätigte, dass (fast) nur weiße Hybride davon betroffen sind.
- Infektionen mit E. coli in den letzten 5 Jahren, Metallrost statt Kunststoffrost, direktes Sonnenlicht und Hochfrequenzlampen wurden als begünstigende Faktoren für den Ausbruch von Zehenpicken genannt.
- Betroffene Herden waren bei der Einstallung leichter als nicht betroffene Herden. Die Legeleistung unterschied sich allerdings nicht.
- Als einzige Maßnahmen verringerte gemäß der Fragebogenangaben das Dimmen der Beleuchtung und das Ausschalten künstlicher Beleuchtung das Ausmaß von Federpicken.

Dieser Beitrag basiert auf dem Schlussbericht über die Umfrage zu Federpicken von Lisa Zanini und dem KTBL Beitrag *„Zehenpicken bei Schweizer Legehennen – eine Umfragestudie bei Produzenten"* von S. G. Gebhardt-Henrich, L. Zanini, S. Mueller, M. J. Toscano zur Ethol. Tagung in Freiburg i. Br. 2019.

Weitere Literaturangaben

Buitenhuis A J, Rodenburg, T B, Siwek M, Cornelissen, S J, Nieuwland M G, Crooijmans R P, Groenen M A, Koene P, Bovenhuis H, van der Poel J J, 2003. Identification of quantitative trait loci for receiving pecks in young and adult laying hens. *Poult. Sci.*, 82(11), S. 1661–1667, *https://doi.org/10.1093/ps/82.11.1661*

Coton J, Guinebretière M, Guesdon V, Chiron G, Mindus C, Laravoire A, Pauthier G, Balaine L, Descamps M, Bignon L, Huneau-Salaün A, Michel V, 2019. Feather pecking in laying hens housed in free-range or furnished-cage systems on French farms. *Br. Poult. Sci.*, 60(6), 617–627, *https://doi.org/10.1080/00071668.2019.1639137*

Giersberg F M, Spindler B, Kemper N, 2017. Assessment of Plumage and Integument Condition in Dual-Purpose Breeds and Conventional Layers. *Anim.*, 7(12), 97, *https://doi.org/10.3390/ani7120097*

Hughes B O, Whitehead C C, 1974. Sodium deprivation, feather pecking and activity in laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 15(5), 435–439, *https://doi.org/10.1080/00071667408416131*

Kaukonen E, Valros A, 2019. Feather Pecking and Cannibalism in Non-Beak-Trimmed Laying Hen Flocks-Farmers' Perspectives. *Anim.*, 9(2), S. 43, *https://doi.org/10.3390/ani9020043*

Krause E T, Petow S, Kjaer J B, 2011. A note on the physiological and behavioural consequences of cannibalistic toe pecking in laying hens *(Gallus gallus domesticus)*. *Arch. Gefluegelkd.*, 75(2), S. 140–143

Kreyenbühl K, Nievergelt C, 2018. Probleme in Legeherden: Zehenpicken. *Schweizer Geflügelzeitung*, 2018(4), 13

Leonard M L, Horn A G, Fairfull R W, 1995. Correlates and consequences of allopecking in White Leghorn chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 43(1), 17–26, *https://doi.org/10.1016/0168-1591(94)00551-O*

Lutz V, Kjaer J B, Iffland H, Rodehutscord M, Bessei W, Bennewitz J, 2016. Quantitative genetic analysis of causal relationships among feather pecking, feather eating, and general locomotor activity in laying hens using structural equation models. *Poult. Sci.*, 95, 1757–1763, *https://doi.org/10.3382/ps/pew146*

Rodenburg T B, Koene P, 2007. The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 103 (3–4), S. 205–214

Rodenburg T B, Uitdehaag K A, Ellen E D, Komen J, 2009. The effects of selection on low mortality and brooding by a mother hen on open-field response, feather pecking and cannibalism in laying hens. *Anim. Welf.*, 18(4), S. 427–432

Rørvang M V, Hinrichsen L K, Riber A B, 2019. Welfare of layers housed in small furnished cages on Danish commercial farms. The condition of keel bone, feet, plumage and skin. *Br. Poult. Sci.*, 60(1), 1–7, *https://doi.org/10.1080/00071668.2018.1533632*

Zanini L, 2019. Auswertung der Umfrage zum Thema Zehenpicken

Anhäufen von Legehennen in der Volierenhaltung: Ursachen und mögliche Gründe

Jakob Winter

Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen, Zollikofen (ZTHZ), Animal Welfare Division, Veterinary Public Health Institute, Universität Bern, Schweiz

Einleitung

Das Anhäufen von Legehennen in der Einstreu von Volierenhaltungssystemen ist ein bekanntes und verbreitetes Phänomen. Mehrere Tiere sammeln sich gleichzeitig, besonders entlang von Wänden und in Ecken an *(Campbell et al., 2016; Winter, 2019)* (Abbildung 1), was zum Tod vermutlich durch Ersticken der Tiere (durchschnittlich 6–20 Tiere pro Todesfall; *Stratmann und Winter 2017*) führen kann. Das Anhäufen von Legehennen ist deshalb als Problem für das Tierwohl («Tiere werden physisch bis zum Tod belastet»), die Ökonomie («der Verlust des Tieres und Verlust der zukünftig gelegten Eier»), die Ökologie («Ressourcenverbrauch bei der Aufzucht ohne Ausschöpfung der möglichen Gegenleistung») und die Psyche («psychische Belastung der Produzenten») zu betrachten. Wenig ist über die Ursachen und mögliche Gründe vom Anhäufen von Legehennen bekannt. Im Rahmen einer Dissertation wurden diese auf betroffenen Schweizer Legehennenbetrieben untersucht und sollen in diesem Artikel vorgestellt und diskutiert werden.

Was wird unter Anhäufen bei Legehennen verstanden?

Unter dem Anhäufen von Legehennen versteht man das gleichzeitige, in der Regel langsame und dichte Zusammenkommen von mehreren Legehennen. Dieses findet überwiegend in der Einstreu, entlang von Wänden und in den Ecken des Stalles und Wintergartens statt *(Campbell et al., 2016; Winter, 2019)*. In Anhäufungen kommt es zu einer engen Berührung der Tierkörper und ihrer Ausrichtung in dieselbe Richtung. Die Tiere in Anhäufungen wirken erstarrt, mit häufig weit nach vorne gestreckten Hälsen. Anhäufungen können mehrmals am Tag stattfinden. In der Regel beginnen sie mit wenigen Tieren, können jedoch auf über hundert Tiere anwachsen. Sie können wenige Sekunden bis über mehrere Stunden dauern *(Campbell et al., 2016)*.

Was ist bisher über das Anhäufen bei Legehennen bekannt?

Bisher ist nur wenig über die Ursachen und Hintergründe vom Anhäufen bekannt. In einer nordamerikanischen Studie wurden als häufigste Auslöser für das Anhäufen das Interesse von Tieren an anderen Tieren hinter Gittertrennwänden, das Bepicken von Gegenständen, und die gleichzeitige, ruhige Massenbewegung der Tiere beschrieben *(Campbell et al., 2016)*. Flucht, Panik oder Hysterie wurden nicht als Ursachen für das Anhäufen von Legehennen aufgeführt. Es wurden Unterschiede des Anhäufens in Abhängigkeit vom Alter festgestellt. So hatten Tiere in höheren Alterswochen längere Anhäufungen mit mehr beteiligten Tieren. In der Studie wurde kein Tageszeiteffekt auf Anhäufungen gefunden, jedoch wurde ein Zusammenhang zwischen der Herdengröße und der Stallgangbreite und der Anzahl von Anhäufungen und der Anzahl der beteiligten Tiere hergestellt.

Die Untersuchung des Anhäufens auf Schweizer Legehennenbetrieben

In einem ersten Schritt wurden die Produzenten ausführlich über das Problem befragt. Die Befragung zeigte, dass Anhäufen überwiegend in den Stallecken in der Einstreu stattfindet und bei Hybriden unterschiedlicher Farben auftritt. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde eine Studie durchgeführt, welche mithilfe von Videokameras das Verhalten der Tiere in der Einstreu von Stall- und Wintergartenecken in 13 Schweizer Herden (durchschnittliche Größe ~5000 ± 4000 Tiere) aufzeichnete. Fünf der untersuchten Herden bestanden aus braunen Hybriden, fünf aus weißen und drei aus braunen und weißen Hybriden.

Abbildung 1: Anhäufen von Legehennen in einem Schweizer Legehennenbetrieb (Foto: © Jakob Winter, ZTHZ).

Die Videoaufnahmen wurden über die gesamte Lichtdauer kurz nach der Einstallung der Tiere (20. Alterswoche) und zum Beginn der maximalen Legeleistung (30. Alterswoche) durchgeführt. Diese Zeitpunkte wurden von den Produzenten als besonders problematisch hinsichtlich des Anhäufens beschrieben. Neben der Videoaufzeichnung wurden Umweltparameter wie die Messung von Luftbewegungen oder Temperaturunterschieden in den untersuchten Ecken durchgeführt und die Breite der Stallgänge (Abstand der Voliere zur Stallwand) gemessen. Ebenfalls wurden **zwei Verhaltenstests** durchgeführt (***Novel Object Test*** und ***Stationary Person Test***), um Eindrücke über die Ängstlichkeit der Tiere vor neuen Objekten und Personen zu erhalten. Beim **Novel Object Test** wurde ein Lichtpunkt auf die Einstreufläche mittels eines ferngesteuerten Lichtpunktes für 60s projiziert, beim **Stationary Person Test**, stand eine Person für 90s lang in der untersuchten Stallecke. Das Verhalten der Tiere gegenüber beiden Tests wurde mit Videokameras aufgezeichnet und die Dauer gemessen, die ein und drei Tiere benötigen, um das Testobjekt (Lichtpunkt oder Person) zu erreichen. In der Videoauswertung wurde das Anhäufen der Tiere in jeder Herde, an je einem Tag in jeder Alterswoche am Morgen (0–5 Stunden nach Lichtbeginn (n. L.)) am Mittag (5–10 Stunden n. L.) und Abend (10–15 Stunden n. L,) untersucht. Es wurden die optisch sichtbaren Auslöser für das Anhäufen beschrieben, die Anzahl der Anhäufungen pro Betrieb, die Anzahl involvierter Tiere gezählt und die Dauer der Anhäufungen gemessen. Es wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Herdengröße, der Herdenfarbe (weiß, braun, weiß-braun), dem Herdenalter (20. oder 30. Woche), dem Ort des Anhäufens (Stall oder Wintergarten), den Umwelteinflüssen (Luftbewegung und Temperaturunterschiede im Stall), sowie der Stallgangbreite und der Anzahl, Dauer, und Tierzahl in Anhäufungen besteht.

Welche Ursachen führten zum Anhäufen?

Insgesamt wurden 638 Anhäufungen erfasst und im Detail ausgewertet. Dabei traten die Anhäufungen unterschiedlich häufig in den untersuchten Ecken auf den einzelnen Betrieben auf (0 bis 73 Anhäufungen, durchschnittlich 15 Anhäufungen pro Betrieb und Tag). In den meisten Fällen (77,9%) weckte das Verhalten einzelner Tiere, wie zum Beispiel Ruhen oder Erkundungsverhalten in Ecken oder entlang von Wänden, das Interesse anderer Tiere. Ebenfalls führten Massenbewegungen (7,6 %) der Tiere zu Anhäufungen. Umwelteinflüsse, wie nicht-diffuses Stalllicht (0,9 %) und Sonnenlichtflecken (2,6%), konnten ebenso zu Anhäufungen führen, wie der Besuch und das Verlassen von Personen im Stall (1,7%). In keinem Fall wurden Schreckreaktionen, Panik oder Hysterie als Ursachen für Anhäufungen beobachtet.

Wodurch wurde das Anhäufen beeinflusst?

Die Studienergebnisse zeigen, dass die Herdenfarbe, das Herdenalter und die Tageszeit Einfluss auf das Anhäufen von Legehennen nehmen können. So sank zum Beispiel die Anzahl der involvierten Tiere bei weißen und braunen Herden von der 20. zur 30. Alterswoche, während sie bei Herden mit beiden Hybridfarben stieg (Abbildung 2). Die meisten Anhäufungen fanden zur Mittagszeit bei weißen und weiß-braunen Herden statt, während morgens weniger und am Abend die wenigsten Anhäufungen stattfanden (Abbildung 3). Die längsten Anhäufungen hatten braune Herden, ebenfalls in der Mittagszeit (Abbildung 4). Die Dauer und Anzahl involvierter Tiere unterschied sich nicht zwischen dem Stall und dem Wintergarten, allerdings fanden im Stall durchschnittlich mehr Anhäufungen statt (Durchschnitt: 22,6, Standardabweichung: ± 30,4) als im Wintergarten (7,5 ± 10,7). Auch die Herdengröße und die Stallgangbreite könnte zu einem Anstieg der Häufigkeit von Anhäufungen und der Anzahl involvierter Tiere führen, allerdings muss dies in einer kontrollierten Studie noch genauer untersucht werden. Kein Zusammenhang wurde zwischen den Ergebnissen des Novel Object Tests und des Stationary Person Tests und Anhäufen gefunden. Ebenfalls gab es keinen Zusammenhang zwischen Temperatur- und Luftbewegungsunterschieden im Stall und der Anzahl, Dauer oder Anzahl involvierter Tiere von Anhäufungen.

Wie ist der Einfluss vom Alter und der Tageszeiten auf das Anhäufen zu erklären?

In dieser Studie wurde herausgefunden, dass das Alter einen Effekt auf Anhäufungen hat. Besonders in der Zeit kurz nach dem Einstallen (20. Alterswoche) kommt es zu Anhäufungen mit mehr beteiligten Tieren. Eine Erklärung hierfür könnte die vermehrte Exploration der Tiere in der für sie neuen Stallumgebung sein, um zum Beispiel geeignete Futterquellen zu finden *(Carmichael et al., 1999)* oder sich zu orientieren. Dies führt zu einer erhöhten Frequentierung von Einstreubereichen, was einen Einfluss auf das Anhäufen haben könnte *(Campbell et al., 2016)*. Ein weiterer Grund für erhöhte Tierzahlen in der Einstreu könnte der Wechsel der Tiere vom vertrauten Volierensystem in der Aufzucht zum unbekannten Volierensystem im Legehennenstall sein. In dieser Studie wurde ebenfalls gezeigt, dass das Anhäufen bei weißen und weiß-braunen Herden tageszeitabhängig ist. In der Mittagszeit kam es in den untersuchten Herden zu mehr Anhäufungen mit mehr beteiligten Tieren und teilweise längerer Dauer als am Morgen und in den Abendstunden. Ein Grund für die Tageszeitabhängigkeit könnte die Ausübung anderer, vorangestellter Verhaltensweisen zu den bestimmten Tageszeiten sein. Da am Morgen die Tiere überwiegend mit der Futteraufnahme, Putzen und Eiablage beschäftigt sind *(Jensen, 2017)*, kommen weniger Tiere in die Einstreu *(Campbell et al., 2016)*, was zu weniger Anhäufungen führen könnte. Nach der Befriedigung dieser Bedürfnisse findet dann in der Mittagszeit vermehrt Explorationsverhalten statt, welches zu einer erhöhten Tierzahl in der Einstreu und vermehrt zu Anhäufen führen könnte. Am Nachmittag und Abend steigt die Futteraufnahme und das Putzverhalten wieder *(Jensen, 2017)* und die Tiere beginnen auf die Volieren aufzubaumen. Dies kann zu einer Abnahme der Dichte in der Einstreu *(Campbell et al., 2016)* und einer Reduktion von Anhäufen führen. Tageszeitabhängige, unterschiedliche Verhaltensweisen zwischen den verschiedenfarbigen Hybriden könnten dabei ursächlich für Unterschiede im Anhäufen sein. Beispielsweise wurde in einer Studie festgestellt, dass braune Legehennenhybride länger mit der Eiablage als weiße Hybride benötigen *(Villanueva et al., 2017)*. Dies könnte erklären, warum in dieser Studie kein klarer tageszeitabhängiger Effekt bei braunen Herden gefunden werden konnte.

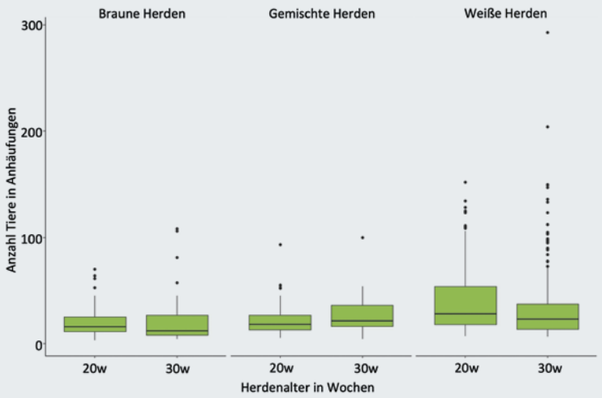


Abbildung 2: Durchschnittliche Anzahl beteiligter Tiere in Anhäufungen in Abhängigkeit vom Herdenalter und der Herdenfarbe.

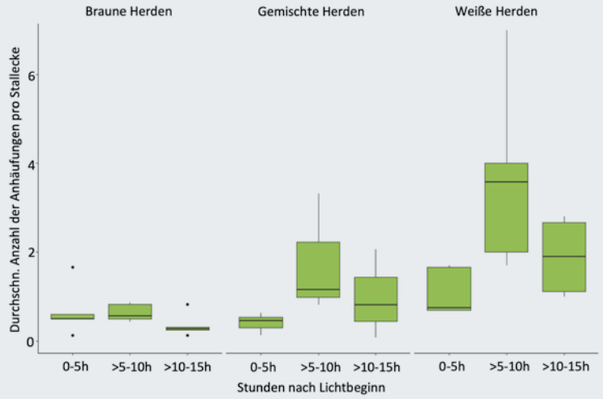


Abbildung 3: Durchschnittliche Anzahl der Anhäufungen pro beobachtete Ecke in Abhängigkeit der Tageszeit und der Herdenfarbe.

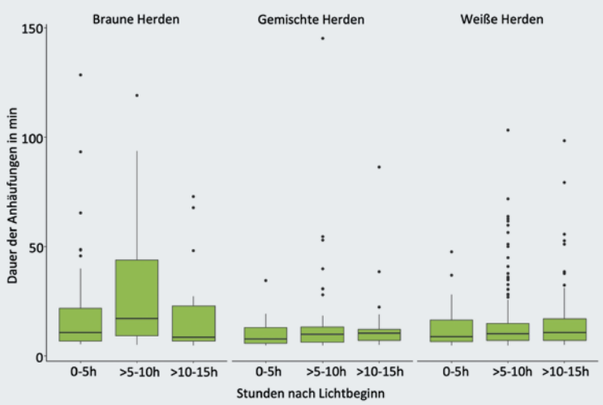


Abbildung 4: Durchschnittliche Anhäufungsdauer in Abhängigkeit der Tageszeit und der Herdenfarbe.

Ist das Anhäufen von Legehennen beeinflussbar?

Da das Anhäufen von Legehennen zu Todesfällen führen kann, stellt sich die Frage der Reduktion oder Verhinderung von Anhäufungen. Einige Maßnahmen werden von Produzenten eingesetzt, um Tierverluste zu verhindern. Darunter zählen besonders das Absperren von Ecken im Stall, häufiges durch den Stall gehen *(Barrett et al., 2014)* oder das Aufhängen von Flaschen und anderem Material, um die Tiere von Wänden und Ecken fernzuhalten. In dieser Studie wurde beobachtet, dass das Absperren von Ecken eventuell Todesverlusten vorbeugen kann, jedoch weiterhin große Anhäufungen stattfinden. Das Aufhängen von Flaschen und anderem Material wie CDs oder Ventilatoren hat keinen nachhaltigen (abschreckenden) Effekt auf das Tierverhalten, kann aber im schlimmsten Fall zu Anhäufungen mit Todesfall führen. Produzenten teilten in persönlichen Gesprächen mit, dass es zu Anhäufungen und Todesfällen kam, als Radios aufgehängt wurden oder Paletten in der Einstreu ausgelegt wurden. Durch den Stall gehen, kann Anhäufungen auflösen, allerdings wurde häufig beobachtet, dass sich innerhalb weniger Minuten wieder Anhäufungen bilden. Da Anhäufungen durch nicht-diffuses Stalllicht besonders entlang der Wände und in Ecken entstehen können, wäre ein erster Ansatz, dieses durch die richtige Einstellung dem Umgebungslicht anzupassen oder komplett von den Stallecken und Wänden zu entfernen. Ebenfalls könnte das gleichmäßige Erhöhen der Lichtintensität und Anbieten eines geeigneten Lichtspektrums im Stall mit dem gleichzeitigen Angebot von Freilaufhaltung das Interesse an Licht als Stimulus an sich verringern. Im Wintergarten sollte auf eine gleichmäßige Sonneneinstrahlung geachtet werden. Sonnenlichtflecken können durch automatisches Abdunkeln des Wintergartens durch Vorhänge verhindert werden. Da im Stall Wände und Ecken häufig zu Anhäufungen führen, wäre eine weitere Möglichkeit diese in zukünftigen Stallbauten zu verhindern. Um besonders lang andauernde Anhäufungen zu vermeiden, wäre eine weitere Möglichkeit, den Tieren tageszeitabhängiges Beschäftigungsmaterial anzubieten. Beispielsweise könnte abwechslungsweise im Stall Futter und im Wintergarten Muschelschalen und anderes begehrtes Material angeboten werden. Die Abwechslung der Fütterungsorte könnte die Tiere in Bewegung halten und damit Anhäufungen auflösen, minimieren oder verhindern. Schließlich haben auch einige Produzenten in persönlichen Gesprächen berichtet, dass der Wechsel der Herdenfarbe Anhäufungen und Todesfälle reduziert hat. Keine der hier genannten Maßnahmen ist jedoch praktisch überprüft worden und es benötigt dringend eine Abklärung geeigneter Maßnahmen durch wissenschaftliche Studien. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass es betriebsspezifischer Lösungen bedarf, um Anhäufen vorzubeugen.

Ansprechpartner:

Bei Fragen steht ihnen Dr. Michael Toscano *(Michael.Toscano@vetsuisse.unibe.ch)*, Gruppenleiter des Zentrums für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen (ZTHZ) gerne jederzeit zur Verfügung.

Take Home Message

1. Anhäufen von Legehennen ist ein verbreitetes Phänomen, welches zu Tierverlusten führen kann.
2. Hauptauslöser für das Anhäufen ist das Interesse der Tiere an dem Verhalten anderer Tiere.
3. Anhäufen wird vom Alter der Tiere, der Tageszeit und der Herdenfarbe beeinflusst. Ebenfalls könnten die Herdengröße und die Stallgangbreite Anhäufen beeinflussen.
4. Ansätze zur Verhinderung von Anhäufen gibt es, diese müssen jedoch wissenschaftlich validiert werden.

Eigene Publikationen

Stratmann A, Winter J, 2017. Erdrückte Hennen: auf der Suche nach Ursachen. *Schweizer Geflügelzeitung*. 12/2017: 11

Winter J, 2019. Anhäufen von Legehennen: erste Erkenntnisse. *Schweizer Geflügelzeitung*.

Weitere Literaturangaben

Barrett J, Rayner A C, Gill R, Willings T H, Bright A, 2014. Smothering in UK free-range flocks. Part 1: incidence, location, timing and management. *Vet. Rec.*, 175(1), 19–19. *https://doi.org/10.1136/vr.102327*

Campbell D L M M, Makagon M M, Swanson J C, & Siegford J M, 2016. Litter use by laying hens in a commercial aviary: dust bathing and piling. *Poult. Sci.*, 95(1), 164–175. *https://doi.org/10.3382/ps/pev183*

Carmichael N L, Walker W, Hughes B O, Walker A W, Hughes B O, 1999. Laying hens in large flocks in a perchery system: Influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. *Br. Poult. Sci.*, 40(2), 165–176. *https://doi.org/10.1080/00071669987566*

Jensen P, 2017. The ethology of domestic animals: an introductory text. In P. Jensen (Ed.), *The ethology of domestic animals: an introductory text*. CABI Publishing, Wellington, UK, *https://doi.org/10.1079/9781786391650.0000*

Villanueva S, Ali A B A A, Campbell D L M M, Siegford J M, 2017. Animal well-being and behavior: Nest use and patterns of egg laying and damage by 4 strains of laying hens in an aviary system. *Poult. Sci.*, 96(9), 3011–3020. *https://doi.org/10.3382/ps/pex104*

Brustbeinschäden bei Legehennen – physiologisch betrachtet

Dr. Stefanie Petow

Friedrich Loeffler Institut
für Tierschutz und Tierhaltung,
Dörnbergstraße 25&27,
29223 Celle, Deutschland
stefanie.petow@fli.de

Frakturen und Deformationen des Brustbeins gehören neben Federpicken und Kannibalismus zu den schwerwiegendsten Problemen in der Haltung von Legehennen. 2011 schätzte die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) die Anzahl der von Brustbeinschäden betroffenen Legehennen weltweit auf 6,6 Milliarden Tiere. Häufig wird nur von ***„Brustbeinschäden"*** gesprochen, es wird also nicht zwischen den unterschiedlichen Erkrankungen wie Frakturen und Deformationen differenziert. Aber auch bei einer getrennten Betrachtung ist die Prävalenz sehr hoch, so wiesen bei einer Anzahl von 200 untersuchten Tieren bis zu 97% Frakturen *(Heerkens et al., 2016a)* und 82% Deformationen bei 80 wiederholt untersuchten Tieren *(Käppeli et al., 2011)* auf. Beide Erkrankungen können dabei durchaus bei demselben Tier auftreten. Es gibt durch einige Studien Hinweise darauf, dass die Frakturen Schmerzen verursachen und damit auch die Hennen in ihrer Mobilität einschränken *(Nasr et al., 2013; Nasr et al., 2015, Rufener et al., 2018)*. Ob auch Deformationen zu Schmerzen bei den Tieren führen ist noch nicht hinreichend untersucht. Das Auftreten von Frakturen stellt nicht nur ein Problem unter Tierschutzaspekten dar, sondern ist auch als wirtschaftliches Problem zu betrachten, da die Tiere weniger die Nester zur Eiablage aufsuchen und erschwert Zugang zu Futter und Wasser haben. Die Folge sind mehr verlegte Eier und eine erhöhte Morbidität.

Die Ätiologie sowohl von Frakturen als auch von Deformationen ist noch nicht hinreichend bekannt. Es gibt viele Faktoren, die die Entstehung von Brustbeinschäden sowohl positiv als auch negativ beeinflussen können. Einige der beeinflussenden Faktoren sind das Haltungssystem, die Fütterung und die Genetik der Legehennen. Eine große Rolle spielen aber auch die physiologischen und endokrinologischen Prozesse. Im Folgenden soll der derzeitige Erkenntnisstand zur Beeinflussung der Brustbeingesundheit durch einige dieser Faktoren näher erläutert werden.

In der Europäischen Union ist die ***konventionelle Käfighaltung*** („Batteriekäfige") seit 2012 verboten. Seitdem leben die Hennen daher in ausgestalteten Käfigen und Bodenhaltung (63,3 %). Eine besondere Form der ***Bodenhaltung*** sind die Volierensysteme mit unterschiedlichen Ebenen, die in mehreren Metern Höhe angebracht sind, und bis zu mehreren tausend Tieren Platz bieten. Weitere Haltungsformen, die allerdings einen geringeren Prozentsatz ausmachen, sind die ***Freilandhaltung*** (18,6%) und die ***ökologische Haltung nach EU-Richtlinien*** (oekolandbau.de) (11,4%), in denen ebenfalls Volierensysteme vorherrschen *(BLE, 2018)*.

Das Verbot der konventionellen Käfighaltung in der EU hatte die positive Konsequenz, dass das bis dahin häufig auftretende Krankheitsbild der ***„Cage Layer Fatigue"*** (zum Beispiel *Urist und Deutsch, 1960; Whitehead und Fleming, 2000*) nahezu verschwunden ist. Unter der ***Cage Layer Fatigue*** versteht man eine sehr schwere Form von Osteoporose, die das Tier durch Wirbelsäulenfrakturen und der daraus folgenden Lähmung nahezu bewegungsunfähig macht. Die jetzigen Haltungssysteme bieten zwar den Tieren deutlich mehr Platz zur Bewegung, dadurch hat aber die Anzahl der Tiere mit Frakturen auch deutlich zugenommen *(Wilkens et al., 2011; Petrik et al., 2015)*. Vermutet wird, dass die hohe Anzahl an Frakturen durch Kollisionen und Abstürze verursacht wird *(Stratmann et al., 2015b)*. Die Ausgestaltung des Haltungssystems, zum Beispiel die Anordnung und das Material der Sitzstangen *(Pickel et al., 2011)*, das Anbieten von Rampen, um auf die höher gelegenen Ebenen zu gelangen, haben einen großen Einfluss auf die Entstehung von Brustbeinschäden, im besonderen auf die Entstehung von Frakturen *(Stratmann, 2015b; Heerkens et al., 2016a)*. Allerdings können bisher durch Veränderungen der Haltungsumgebung der Tiere Brustbeinschäden nur verringert, aber nicht vermieden werden. Hinzu kommt, dass dieses Syndrom in allen Haltungssystemen zu beobachten ist also in der ökologischen Haltung nach EU-Richtlinien mit viel Auslauf genauso wie in der Bodenhaltung.

Die Ursache zur Entstehung von Brustbeinschäden ist daher vermutlich bei der modernen Legehenne selbst zu suchen. Seit Beginn der Domestizierung und Zucht auf hohe Legeleistung ist die Eiproduktion von maximal zwei Gelegen von acht bis zwölf Eiern im Jahr auf mehr als 320 Eier im Jahr durch Züchtung drastisch gesteigert worden. Für die Produktion jeder Eischale werden täglich bis zu 3 Gramm Kalzium benötigt *(Habig et al., 2017)*, welches aus dem Futter zur Verfügung gestellt wird. Allerdings ist aufgrund von physiologischen Gegebenheiten die Resorption von Kalzium über das Darmepithel des Duodenums und Jejunums begrenzt *(Hurwitz und Bar, 1965)*. Als weitere Kalziumquelle dient daher auch das Skelett, hier besonders der medulläre Knochen. Der medulläre Knochen kommt nur beim weiblichen Vogel während der Reproduktionsphase vor und dient während dieser Zeit als Kalziumspeicher. Er ist als eine Art Geflechtknochen in den Markhöhlen vornehmlich der Röhrenknochen angelegt und hat keinerlei stützende Funktion (Abbildung 1). Bei nicht ausreichender Kalziumspeicherung im medullären Knochen und unzureichender Resorption aus dem Futter wird Kalzium auch aus anderen Knochenstrukturen mobilisiert. Dies kann dann zu

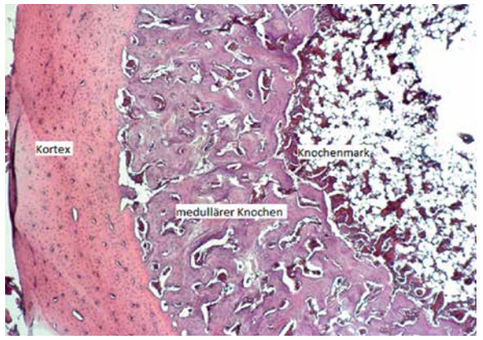


Abbildung 1: Histologischer Schnitt von medullärem Knochen (Foto: © FLI Celle).

einer erhöhten Frakturanfälligkeit bzw. auch zu Osteoporose führen, weil auch sogenannter kortikaler Knochen, der stützende und stabilisierende Funktionen erfüllt, abgebaut wird, um die Eischale zu bilden *(Kerschnitzki et al., 2014)*.

Der Kalziumstoffwechsel und damit auch der Knochenstoffwechsel werden beim Vogel von einer Reihe von Hormonen gesteuert, die auch bei Säugetieren zu finden sind. Die wichtigsten sind Parathormon, 1,25-Dihydroxycholecalciferol (Vitamin D3) und 17ß-Estradiol *(Whitehead et al., 2004; Elaroussi et al., 1994)*. Gleichzeitig spielen diese Hormone auch bei der Reproduktion und damit auch zur Produktion der Eischale eine Rolle. Zentralnervös wird die Sezernierung durch den Hypothalamus kontrolliert. Dies soll hier kurz am Bespiel von Estradiol veranschaulicht werden: Der Hypothalamus produziert und sezerniert das ***Gonadotropin-Releasing-Hormon*** (GnRH) pulsierend, d.h. es gibt deutliche physiologische Konzentrationsschwankungen *(Tsutsumi und Webster, 2009)*. Das freigesetzte GnRH bindet an die Rezeptoren der Hypophyse und stimuliert dadurch wiederum die Freisetzung von zwei anderen Hormonen, dem Luteinisierenden Hormon (LH) und dem Follikelstimulierenden Hormon (FSH) *(Ottinger et al., 2002)*. Durch FSH, das direkt auf die Follikel Einfluss nimmt, wird deren Reifung und Ausdifferenzierung eingeleitet. Außerdem stimuliert FSH die Synthese von Progesteron und Estradiol *(Mans und Taylor, 2008)*. Letzteres hat großen Einfluss auf die Bildung des medullären Knochens. Im Gegensatz zum Wildhuhn, dem Bankiva (Gallus gallus), das nur zur Brutzeit mehr Sexualhormone zur Ausbildung reifer Follikel und medullärem Knochen bildet, ist die moderne Legehenne konstant im Fortpflanzungsmodus und weist auch während der gesamten Legeperiode medullären Knochen auf, deren Bildung durch eine Erhöhung der Estradiolkonzentration initiiert wird.

Der medulläre Knochen ist daher bei der modernen Legehenne während der gesamten Legeperiode zu finden wenn auch in abnehmender Ausbildung bis zum Ausstallen der Tiere. In eigenen Untersuchungen konnte beobachtet werden, dass die Dicke des kortikalen Knochens im Verlauf der Legeperiode immer mehr abnimmt (Abbildung 2).

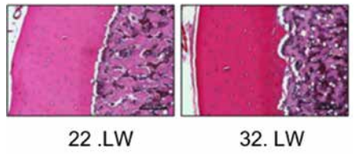


Abbildung 2: Histologische Aufnahme: Abnahme kortikaler Knochen durch Bildung von medullärem Knochen (Foto: © FLI Celle).

Dies kann ein Hinweis sein, dass die Tiere nicht genügend Möglichkeiten haben, durch die permanente Eischalenbildung die eigenen Knochen genügend zu remineralisieren und den Kalziumspeicher wieder aufzufüllen. Denn es wird kontinuierlich aus stabilisierenden Knochenstrukturen, also dem kortikalen Knochen, medullärer Knochen gebildet. Dies geht auf Kosten der gesamten Knochensubstanz, weil auch der medulläre Knochen wiederum für die Eischalenbildung abgebaut wird. Der medulläre Knochen stellt also keine zusätzliche Knochensubstanz dar, sondern entsteht zumindest zum Teil aus bereits vorhandenen Knochenstrukturen. In eigenen Studien haben wir daher untersucht, ob es einen möglichen Zusammenhang zwischen Legeleistung und Brustbeinschäden gibt *(Eusemann et al., 2018b)*. Dazu wählten wir 40 Legehennen-Hybriden der Linie Lohmann Selected Leghorn (LSL) im gleichen Alter aus. Wir wollten ein Tiermodell nutzen, das sich von der Kontrollgruppe nur darin unterschied, dass es keine Eier legte. Dies fanden wir, indem wir Tiere mit einem synthetischen GnRH Agonisten, Suprelorin® *(Virbac, Glattbrugg, Schweiz)* mit dem Wirkstoff Deslorelin Acetat, behandelt haben. Üblicherweise wird dieses Mittel als Langzeit-Implantat zur chemischen Kastration bei Hunden eingesetzt. Die Wirkung beruht auf der in diesem Fall kontinuierlichen und nicht pulsatilen Freisetzung von GnRH. Dadurch erfolgt eine Desensibilisierung der GnRH-Rezeptoren und als Konsequenz ein Zusammenbruch der oben beschriebenen Hormonkaskade *(Gobello, 2007; Ottinger et al., 2002)*. Mit diesem Implantat konnten wir in der Versuchsgruppe ein vollständiges Einstellen der Legetätigkeit erreichen. Sowohl die Kontrollgruppe als auch die Versuchsgruppe wurden während des Versuchszeitraums wiederholt geröntgt, um sowohl Frakturen als auch Deformationen des Brustbeins zu erfassen. Zusätzlich wurde den Tieren regelmäßig Blut abgenommen, um den Estradiolgehalt im Blut bestimmen zu können.

Damit konnte zum einen die Wirkung des Implantats überprüft werden, zum anderen konnte sichergestellt werden, dass kein erhöhter Estradiolspiegel vorhanden war, der ggf. Einfluss auf den Knochenstoffwechsel nehmen konnte. Die röntgenologischen Untersuchungen brachten klare Ergebnisse. Keins der chemisch kastrierten Tiere wies eine Fraktur auf, jedoch die Hälfte der Kontrolltiere hatte bereits in der 35. Lebenswoche Frakturen im Brustbein. Zudem nahmen bei beiden Gruppen die Schwere und die Häufigkeit der Deformationen im Versuchsverlauf zu (Abbildung 3).

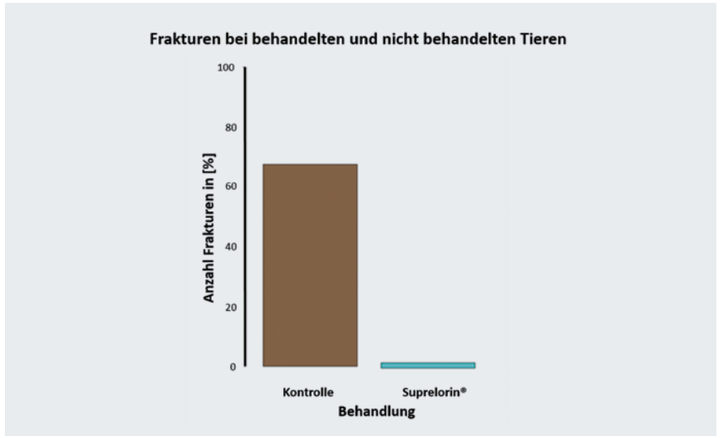


Abbildung 3: Frakturen bei mit Suprelorin® behandelten und nicht behandelten Tieren.

	braunlegende	weißlegende
Hohe Legeleistung	BLA*	WLA*
Geringe Legeleistung	L68**	G11**, R11**

Abbildung 4: Übersicht der genetischen Inzuchtlinien mit hoher, resp. geringer Legeleistung.

Durch den Einsatz von Suprelorin® konnte die Legetätigkeit in unserem Versuch vollständig unterbunden werden. Dadurch konnte die Prävalenz von Frakturen praktisch vermieden werden, jedoch nicht die von Deformationen. Dies lässt darauf schließen, dass beide Erkrankungen möglicherweise eine unterschiedliche Ätiologie haben.

In einer weiteren Studie haben wir fünf unterschiedliche Inzucht-Linien, wovon zwei Linien auf eine hohe Legeleistung selektiert worden sind, in zwei verschiedenen Haltungssystemen wiederholt geröntgt und die Anzahl von Frakturen und Deformationen anhand der Röntgenbilder bestimmt *(Eusemann et al., 2018a)*. Bei den Linien handelte es sich um drei weißlegende Linien (R11, G11, WLA), die phylogenetisch nahe beieinanderstehen. Die Legeleistung der niedrigleistenden Linien G11 und R11 liegt bei ca. 220 Eiern/Jahr, während die hochleistende Linie WLA, die eine Elternlinie der Hybride LSL (Lohmann Selected Leghorn) darstellt, ca. 340 Eiern/Jahr legt. Außerdem wurden braunlegende Linien untersucht. Die L68 als wenig legende Linie mit ca. 220 Eiern/Jahr und einer Elterntierlinie der Hybride LB (Lohmann Brown), 340 Eier/Jahr (Abbildung 4).

Die Häufigkeit von Frakturen nahm insgesamt bei allen Tieren über den Versuchszeitraum zu, wobei die Tiere in Bodenhaltung deutlich mehr Frakturen zum Versuchende in der 72. Lebenswoche aufwiesen als die Tiere, die im Käfig gehalten wurden. Einige der untersuchten Linien zeigten auch einen deutlichen Haltungsunterschied in der Ausbildung von Deformationen. Es wurden deutlich mehr und ausgeprägtere Deformationen bei den im Käfig gehaltenen Tieren gefunden im Vergleich zu denen in der Bodenhaltung. Zusätzlich wurde auch ein Unterschied zwischen den Linien gefunden. Die braunlegenden Tiere (BLA und L68) entwickelten deutlich mehr Frakturen als die weißlegenden Tiere (R11, G11 und WLA). Diese wiederum wiesen signifikant mehr Brustbeindeformationen auf als die braunlegenden Tiere (Abbildung 5–8). Es wurde hier also nicht nur ein deutlicher Haltungseinfluss, sondern auch eine genetische Prädisposition für die unterschiedlichen Brustbeinerkrankungen gefunden.

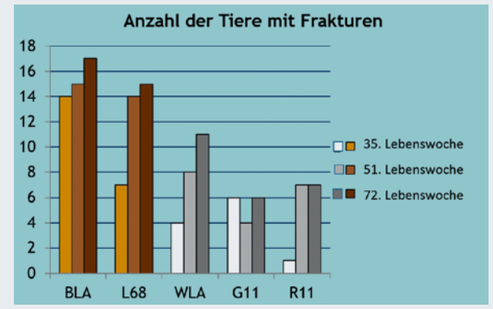


Abbildung 5: Anzahl Tiere mit Frakturen nach Alterswoche und genetischer Inzuchtlinie.

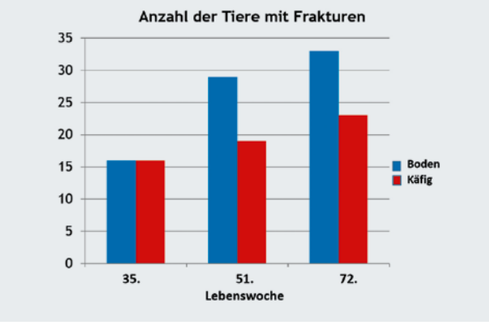


Abbildung 6: Anzahl Tiere mit Frakturen je nach Haltungssystem (Boden versus Käfighaltung).

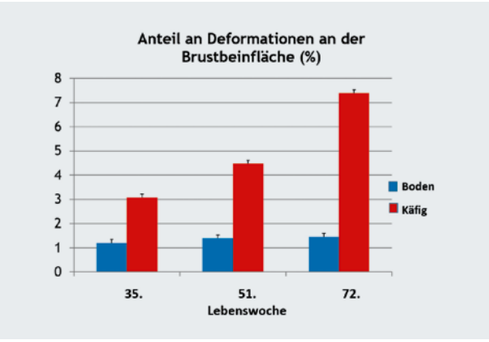


Abbildung 7: Deformierte Brustbeinfläche im zeitlichen Verlauf bei Boden- und Käfighaltung.

*Lohmann Tierzucht GmbH, Cuxhaven, Germany. ** Institut für Nutztiergenetik, Friedrich-Loeffler-Institut

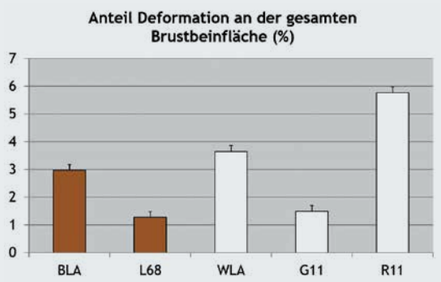


Abbildung 8: Anteil Deformation an der gesamten Brustbeinfläche bei verschiedenen genetischen Inzuchtlinien.

Take Home Message

Brustbeinschäden bei Legehennen stellen einen Krankheitskomplex dar und können in Frakturen und Deformationen unterschieden werden. Durch ein Unterbinden der Legetätigkeit konnten zwar Frakturen vermieden werden, nicht jedoch das Auftreten von Deformationen. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass es zwischen dem Auftreten von Frakturen und der Legetätigkeit einen kausalen Zusammenhang gibt, während Deformationen des Brustbeins auch bei Tieren zu beobachten sind, die keine Eier legen. Bei den hier untersuchten genetisch divergenten Linien konnten wir bei den Weißlegern vermehrt Deformationen finden, während bei den Braunlegern signifikant häufiger Frakturen aufgetreten sind. Außerdem scheint die Selektion auf hohe Legeleistung die Knochengesundheit negativ zu beeinflussen, so dass eine höhere Inzidenz für Brustbeinschäden gegeben ist.

Eigene Publikationen

Eusemann B K , Baulain U, Schrader L, Thone-Reineke C, Patt A, Petow S, 2018a. Radiographic examination of keel bone damage in living laying hens of different strains kept in two housing systems. *PLoS One* 13:e0194974. *https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194974*.

Eusemann B K, Sharifi A R, Patt A, Reinhard A K, Schrader L, Thone-Reineke C, Petow S, 2018b. Influence of a Sustained Release Deslorelin Acetate Implant on Reproductive Physiology and Associated Traits in Laying Hens. *Front. Physiol.* 9. *https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01846*.

Weitere Literaturangaben

https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/tier/spezielle-tierhaltung/gefluegel/grundlagen-der-biogefluegelhaltung/gesetze-und-richtlinien/#c91611; aufgerufen am 18.02.2020

BLE, 2018. Bericht zur Markt- und Versorgungslage Eier 2018, *https://www.ble.de/DE/BZL/Daten-Berichte/Eier/eier_node.html*

Elaroussi M A, Forte L R, Eber S L, Biellier H V, 1994. Calcium homeostasis in the laying hen. 1. Age and dietary calcium effects. *Poult. Sci.*, 73:1581-9.

Gobello C, (2007) New GnRH analogs in canine reproduction. *Anim. Reprod. Sci.*, 100:1-13. *https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.08.024*.

Habig C, Baulain U, Henning M, Scholz A M, Sharifi A R, Janisch S, Simianer H, Weigend S, 2017. How bone stability in laying hens is affected by phylogenetic background and performance level. *Europ. Poult. Sci.*, 81. *https://doi.org/10.1399/eps.2017.200*.

Heerkens J L., Delezie E, Ampe B, Rodenburg T B, Tuyttens F A, 2016a. Ramps and hybrid effects on keel bone and foot pad disorders in modified aviaries for laying hens. *Poult. Sci.*, 95:2479–2488. *https://doi.org/10.3382/ps/pew157*.

Hurwitz S, Bar A, 1965. Absorption of Calcium and Phosphorus Along the Gastrointestinal Tract of the Laying Fowl as Influenced by Dietary Calcium and Egg Shell Formation. *J. Nutr.*, 86:433-8. *https://doi.org/10.1093/jn/86.4.433*.

Käppeli S, Gebhardt-Henrich S, Fröhlich E, Pfulg A, Stoffel M, 2011. Prevalence of keel bone deformities in Swiss laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 52:531-536.

Kerschnitzki M, Zander T, Zaslansky P, Fratzl P, Shahar R, Wagermaier W, 2014. Rapid alterations of avian medullary bone material during the daily egg-laying cycle. *Bone* 69:109-17. *https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.08.019*.

Mans C, Taylor W M, 2008. Update on neuroendocrine regulation and medical intervention of reproduction in birds. *Vet. Clin. North. Am. Exot. Anim. Pract.*, 11:83-105, vi. *https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.08.019*.

Nasr M, Browne W, Caplen G, Hothersall B, Murrell J, Nicol C, 2013. Positive affective state induced by opioid analgesia in laying hens with bone fractures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 147:127-131.

Nasr M A., Nicol C J, Wilkins L, Murrell J C, 2015. The effects of two non-steroidal anti-inflammatory drugs on the mobility of laying hens with keel bone fractures. *Vet. Anaesth. Analg.*, 42:197-204. *https://doi.org/10.1111/vaa.12175*.

Ottinger M A, Wu J, Pelican K, 2002. *Neuroendocrine regulation of reproduction in birds and clinical applications of GnRH analogues in birds and mammals.* Seminars in Avian and exotic pet medicine, Elsevier. pp. 71–79.

Petrik M T., Guerin M T, Widowski T M, 2015. On-farm comparison of keel fracture prevalence and other welfare indicators in conventional cage and floor-housed laying hens in Ontario, Canada. *Poult. Sci.*, 94:579-85. *https://doi.org/10.3382/ps/pev039*.

Petritz O A, Sanchez-Migallon Guzman D, Paul-Murphy J, Fecteau K, Mete A, Kass P H, Hawkins M G, 2013. Evaluation of the efficacy and safety of single administration of 4.7-mg deslorelin acetate implants on egg production and plasma sex hormones in Japanese quail *(Coturnix coturnix japonica). Am. J. Vet. Res.*, 74:316-23. *https://doi.org/10.2460/ajvr.74.2.316*.

Pickel T, Schrader L, Scholz B, 2011. Pressure load on keel bone and foot pads in perching laying hens in relation to perch design. *Poult. Sci.*, 90:715-24. *https://doi.org/10.3382/ps.2010-01025*.

Rufener C, Baur S, Stratmann A, Toscano M J, 2018. A Reliable Method to Assess Keel Bone Fractures in Laying Hens From Radiographs Using a Tagged Visual Analogue Scale. *Front. Vet. Sci.*, 5:124; *https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00124*.

Stratmann A, Frohlich E K F, Gebhardt-Henrich S G, Harlander-Matauschek A, Wurbel H, Toscano M J, 2015b. Modification of aviary design reduces incidence of falls, collisions and keel bone damage in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 165:112-123. *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.01.012*.

Tsutsumi R, Webster N J G, 2009. GnRH Pulsatility, the Pituitary Response and Reproductive Dysfunction. *Endocr. J.*, 56: 729-737. *https://doi.org/10.1507/endocrj.K09E-185*.

Urist M R, Deutsch N M, 1960. Osteoporosis in the laying hen. *Endocr.*, 66: 377-91. *https://doi.org/10.1210/endo-66-3-377*.

Whitehead C C, Fleming R H, 2000. Osteoporosis in cage layers. *Poult. Sci.*, 79:1033-1041.

Whitehead C C, 2004. Overview of bone biology in the egg-laying hen. *Poult. Sci.*, 83:193-199.

Wilkins L J, McKinstry J L, Avery N C, Knowles T G, Brown S N, Tarlton J, Nicol C J, 2011. Influence of housing system and design on bone strength and keel bone fractures in laying hens. *Vet. Rec.*, 169:414-U47. *http://dx.doi.org/10.1136/vr.d4831*.

Auswirkungen von Brustbeinfrakturen auf die Produktivität und Mobilität von Legehennen

Christina Rufener

Center for Animal Welfare
Animal Science Department
University of California, Davis
One Shields Avenue
95616 Davis CA, United States
cbrufener@ucdavis.edu

Hintergrund

Brustbeinfrakturen bei Legehennen sind ein aktuelles Tierwohlproblem – unter anderem, weil bis zu 97% der Legehennen von Frakturen betroffen sind *(Rodenburg et al., 2008)*. Die Prävalenz von Brustbeinfrakturen ist abhängig vom Alter, dem genetischen Hintergrund, der Fütterung und dem Haltungssystem der Tiere *(Harlander-Matauschek et al., 2015)*. Grundsätzlich wird angenommen, dass die hohe Legeleistung moderner Legehennen die Knochenstärke vermindert und damit die Anfälligkeit für Frakturen erhöht *(Whitehead, 2004; Whitehead and Fleming, 2000)*. Das Entstehen der Frakturen selbst hängt hingegen mit dem Risiko für Abstürze und Kollisionen zusammen (*Stratmann et al., 2015a*; siehe Beitrag *„Zur Haltung von Jung- und Legehennen in Volierensystemen"* in diesem Heft für mehr Details). Obschon sich relativ viele Studien mit den möglichen Gründen und der Ätiologie von Brustbeinfrakturen auseinandergesetzt haben, ist bislang noch nicht ganz klar, inwiefern sich Brustbeinfrakturen auf das Wohlbefinden von Legehennen auswirken.

Man geht davon aus, dass Brustbeinfrakturen Verhaltensänderungen und Schmerzen nach sich ziehen. Hennen mit Frakturen brauchen beispielsweise länger, um einen Hindernisparcours zu absolvieren oder um von Sitzstangen zu springen als Hennen mit gesunden Brustbeinen *(Nasr et al., 2015, 2012a, 2012b)*. Dieser Unterschied kann mit dem Verabreichen von Schmerzmitteln reduziert werden. Gibt man Hennen außerdem die Wahl zwischen Schmerzmitteln und Placebo, zeigen nur Hennen mit Brustbeinfrakturen eine Präferenz für Schmerzmittel *(Nasr et al., 2013)*. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Brustbeinfrakturen schmerzhaft sind. Allerdings sind Untersuchungen, in denen das generelle Verhalten von Hennen mit und ohne Frakturen angeschaut wurde, weniger eindeutig. Beispielsweise fanden *Nasr et al. (2012a)*, dass Hennen mit Frakturen mehr Zeit am Boden als auf den Sitzstangen verbracht haben. In einem ähnlichen Haltungssystem (Bodenhaltung mit Sitzstangen) haben Hennen mit Frakturen erhöhte Strukturen (z. B. die Nester und Sitzstangen) ebenfalls weniger oft genutzt *(Rentsch et al., 2019)*. In einer anderen Studie kam jedoch das Gegenteil heraus: In ausgestalteten Käfigen gehaltene Hennen mit Frakturen saßen mehr auf Sitzstangen und verbrachten weniger Zeit in einer stehenden Position *(Casey-Trott and Widowski, 2016)*. Diese beiden Haltungssysteme (Bodenhaltung mit Sitzstangen vs. ausgestalteter Käfig) sind jedoch im Hinblick auf ihre Strukturierung und die Position der Sitzstangen nicht vergleichbar. Generell ist die verminderte Nutzung der Sitzstangen in Bodenhaltung ein wichtiger Beleg für Verhaltensänderungen aufgrund von Frakturen.

Ähnlich inkonsistente Resultate ergaben Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen Brustbeinfrakturen und Produktivität untersucht haben. Frakturen und deren Heilungsprozess führen zu Entzündungen sowie zu Knochenreparatur und -umbau. Bei kommerziell gehaltenen Legehennen kommt hinzu, dass keine Ruhigstellung und Fixation der Fraktur gewährleistet ist, was einen optimalen Heilungsverlauf erschwert. Entzündungen, Knochenreparatur und -umbau haben einen veränderten Energiehaushalt und Stoffwechsel zur Folge *(Cuthbertson et al., 1939; Gaston and Simpson, 2007; Lidor et al., 1985)*. Mineralien und Energie, die bei Legehennen normalerweise in die Eiproduktion gesteckt werden, müssen bei einer Fraktur stattdessen in die Knochenheilung investiert werden. Entsprechend würde man erwarten, dass die Legeleistung einer Henne nach dem Erleiden einer Fraktur zurückgeht. Eine solche Verbindung zwischen Brustbeinfrakturen und Produktivität wurde bisher in einer Studie bestätigt *(Nasr et al., 2012a)*, wohingegen zwei andere Studien keinen Zusammenhang zeigen konnten *(Gebhardt-Henrich and Fröhlich, 2015; Heerkens et al., 2013)*. Interessanterweise scheint jedoch das Alter beim Legebeginn eine Rolle zu spielen – je früher das erste Ei gelegt wird, desto wahrscheinlicher kommt es im Verlauf der Legephase zu einer Fraktur *(Gebhardt-Henrich und Fröhlich, 2015)*.

Den meisten oben genannten Studien ist gemeinsam, dass sie entweder unter experimentellen Bedingungen oder auf Gruppenebene durchgeführt wurden. Experimentelle Studien sind wichtig, um Einzeltiere beobachten zu können und damit wichtige Erkenntnisse zu direkten Zusammenhängen zu gewinnen. Allerdings sind sie selten direkt auf kommerzielle Bedingungen anwendbar. Untersuchungen auf Gruppenebene sind ebenfalls nicht ideal, da individuelle Unterschiede nicht mit einbezogen werden können. Im Folgenden werden deshalb zwei Untersuchungen präsentiert, welche die Zusammenhänge zwischen Brustbeinfrakturen und der individuellen Produktivität und Mobilität von Legehennen in einem quasi-kommerziellen Volierensystem aufzeigen.

Brustbeinfrakturen und Produktivität

In einer ersten Studie *(Rufener et al., 2018a)* wurde die Hypothese getestet, dass Hennen mit Frakturen weniger Eier von verminderter Qualität legen als Hennen mit gesunden Brustbeinen. Dazu wurden 150 Legehennen (je 75 Lohmann Brown und Lohmann Selected Leghorn) ungefähr einmal monatlich zwischen der 21. und der 62. Alterswoche (total 11 Zeitpunkte) untersucht. Die Hennen wurden in einem kommerziellen Volierensystem gehalten, das in 10 Gruppen von 225 Tieren (davon je 15 Fokustiere) unterteilt war. Zu jedem Zeitpunkt wurde den Fokustieren an drei aufeinanderfolgenden Tagen eine mit Lebensmittelfarbe gefüllte Farbkapsel verabreicht, was zu hennenspezifischen Farbmustern im Eigelb geführt hat. Nach dem Verabreichen der Kapseln wurden die Eier über fünf Tage hinweg gesammelt und aufgrund des hennenspezifischen Musters einer individuellen Henne zugeordnet (Abbildung 1). Die Eier wurden auf ihre Qualität getestet und gezählt, um die Legeleistung jeder einzelnen Henne zu bestimmen.

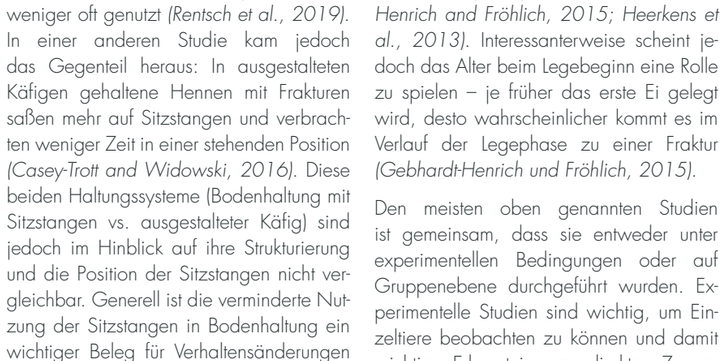


Abbildung 1: Hennenspezifisch markierte Eier (Foto: © C. Rufener, ZTHZ).

Am letzten Tag von jedem der 11 Zeitpunkte wurden die Hennen geröntgt und der Schweregrad der Frakturen auf einer Skala von 0 – 10 erfasst (0 = keine Fraktur, 10 = extreme schwerwiegende Frakturen; Abbildung 2).

Sowohl der Schweregrad als auch der Heilungsverlauf der Frakturen standen im Zusammenhang mit einer reduzierten Legeleistung, wobei dieser Effekt vom Alter der Hennen abhing. Die Hennen konnten ihre hohe Legeleistung – unabhängig vom Schweregrad ihrer Frakturen – bis kurz nach dem Höhepunkt ihrer Legeleistung aufrechterhalten. Gegen Ende des Legezyklus setzte jedoch der negative Effekt des Schweregrades auf die individuelle Legeleistung ein und verstärkte sich mit zunehmendem Alter.

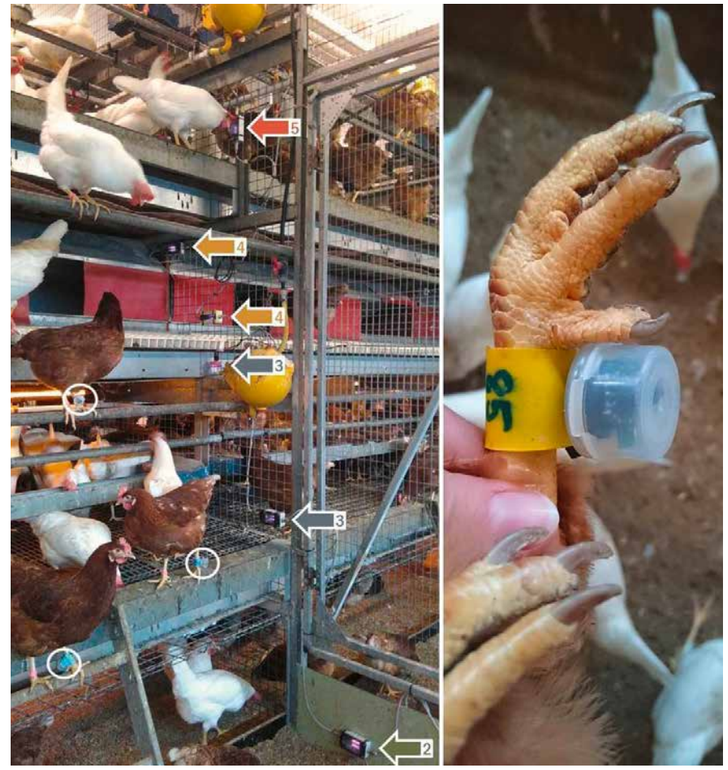


Abbildung 3: Infrarot-Trackingsystem bestehend aus Sendern (links, Pfeile) und Empfängern (links eingekreist, rechts). Die Pfeile markieren die Position der Sender, die Nummern beschreiben das von den Sendern ausgesendete Signal für 2: Einstreu, 3: untere Etage, 4: Nestetage, 5: oberste Etage (1: Wintergarten ist nicht abgebildet). (Foto: © C. Rufener, ZTHZ).

In der 62. Alterswoche legten Hennen mit den schwerwiegendsten Frakturen 16,2 % weniger Eier als Hennen mit gesunden Brustbeinen. Die Resultate deuteten darauf hin, dass die Hennen mit Brustbeinfrakturen ab einem gewissen Alter nicht mehr mit der physiologischen Herausforderung ihrer Verletzung zurechtkamen und deshalb Energie und Mineralien in die Heilung der Frakturen anstatt in die Eiproduktion investierten. Die Eiqualität (Eigewicht, Schalenbruchfestigkeit und Schalendicke) hingegen stand nicht mit Brustbeinfrakturen in Verbindung – Hennen mit Brustbeinfrakturen schienen also Eiqualität gegenüber Eiquantität zu priorisieren. Diese Ergebnisse deuten nicht nur auf die Tierschutzrelevanz von Brustbeinfrakturen hin, sondern lassen auch wirtschaftliche Bedenken für Produzenten aufkommen.

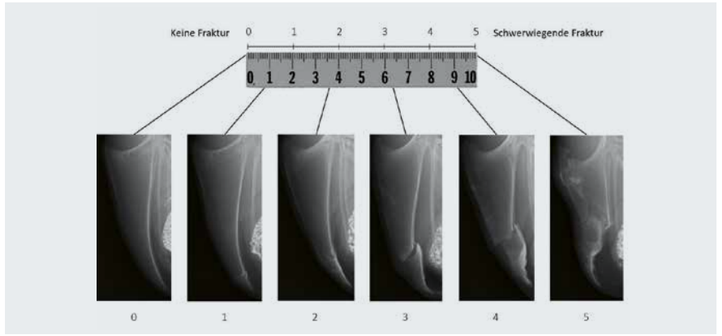


Abbildung 2: Beurteilungsskala für den Schweregrad einer Brustbeinfraktur (Rufener et al., 2018b).

Brustbeinfrakturen und Mobilität

In einem zweiten Versuch *(Rufener et al., 2019)* wurde die Mobilität von 120 Legehennen an elf über die gesamte Legephase verteilten Zeitpunkten untersucht. Die Hypothese war, dass der Schweregrad

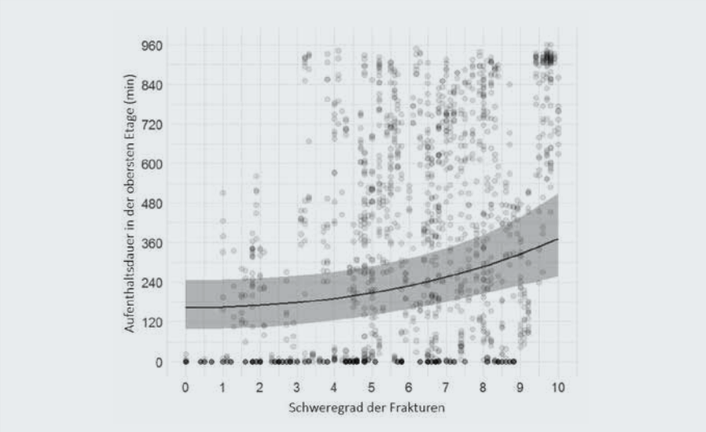


Abbildung 4: Einfluss des Schweregrades auf die Aufenthaltsdauer in der obersten Etage (0 = keine Fraktur, 10 = extreme schwerwiegende Frakturen).

der Brustbeinfrakturen mit der Anzahl von vertikalen Bewegungen in der Voliere zusammenhängt. Außerdem wurde erwartet, dass Hennen mit Frakturen mehr Zeit in den Bereichen der Voliere verbringen, in denen Futter und Wasser zur Verfügung stehen als in Bereichen mit elastischeren Ressourcen (z. B. Einstreu oder Wintergarten). Zur Untersuchung dieser Hypothese wurde ein Infrarot-Trackingsystem verwendet, welches die Wechsel zwischen den verschiedenen Zonen der Voliere (Einstreu, untere Etage, Nestetage, oberste Etage und Wintergarten) erfasste. Das System bestand aus zwei Elementen: den Sendern, die ein zonenspezifisches Infrarotsignal aussandten sowie den Empfängern, die an den Beinen der Hennen befestigt wurden und die Infrarotsignale mit einer Frequenz von 1 Hz empfingen (Abbildung 3). Aus den damit gewonnenen Daten konnte die Aufenthaltsdauer in jeder Zone sowie die Anzahl Wechsel zwischen Zonen berechnet werden. Am letzten Tag jedes Zeitpunktes wurden die Hennen geröntgt und der Schweregrad der Frakturen beurteilt.

Die Resultate zeigten einen Zusammenhang zwischen Brustbeinfrakturen und dem Aufenthaltsort innerhalb bestimmter Zonen der Voliere: je höher der Schweregrad der Frakturen, desto mehr Zeit verbrachten die Hennen auf der obersten Etage (Abbildung 4) und desto weniger lang hielten sie sich in der unteren Etage und in der Einstreu auf. Die Aufenthaltsdauer in der Nestetage war hingegen konstant und unabhängig von Brustbeinfrakturen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass gewisse Bereiche der Voliere mit elastischen Verhaltensweisen in Verbindung stehen. Während beispielsweise das Legeverhalten ein sehr stark motiviertes Verhalten ist und deshalb auch unter widrigen Umständen gezeigt wird, geben Hennen das Sandbaden (und damit den Aufenthalt in der Einstreu) eher auf *(Cooper and Albentosa, 2003)*. Außerdem ist die Tierdichte in den oberen Bereichen der Voliere tiefer *(Carmichael et al., 1999; Channing et al., 2001)*, und Hennen mit Frakturen könnten durch den Aufenthalt in diesem Bereich Körperkontakt eher aus dem Weg gehen. Schlussendlich ist es wichtig zu wissen, dass Hennen erhöhte Bereiche aufsuchen, um Schutz vor Fressfeinden zu suchen – auch wenn diese nicht vorhanden sind *(Newberry et al., 2001)*. Da in vorherigen Studien gezeigt wurde, dass sich Hennen mit Frakturen weniger schnell zwischen Hindernissen und ab Sitzstangen bewegen können *(Nasr et al., 2015, 2012a, 2012b)*, könnte das Verbleiben in hohen Bereichen der Voliere eine Taktik sein, um sich besser vor Feinden zu schützen.

Obschon ein Zusammenhang zwischen Brustbeinfrakturen und dem Bewegungsverhalten gezeigt werden konnte, wurde die Hypothese, dass Frakturen die Anzahl Zonenwechsel beeinflussen, nicht bestätigt. Die Resultate deuten darauf hin, dass sich Hennen mit Brustbeinfrakturen weiterhin in der Voliere bewegten, sich dabei jedoch hauptsächlich in den oberen (d. h. mit Bewegungen zwischen der obersten Etage und den Nestern) anstelle der unteren Bereiche der Voliere (d. h. zwischen Einstreu, unterer Etage und Nestern) aufhielten.

Generell zeigten Hennen mit Brustbeinfrakturen eine veränderte Mobilität im Vergleich zu gesunden Tieren. Dieses Resultat ist im Hinblick auf die Praxisbedingungen äußerst relevant. Insbesondere in komplexen Haltungssystemen wie Volieren, in denen Ressourcen wie Futter, Wasser, Nester, Einstreu oder Sitzstangen auf unterschiedlichen Etagen angeboten werden, müssen sich die Hennen trotz ihrer Verletzungen zwischen den Etagen bewegen, oder aber ihren Zugang zu spezifischen Ressourcen einschränken.

Take Home Message

Brustbeinfrakturen bei Legehennen hängen mit einem Abfall der individuellen Legeleistung sowie einer veränderten individuellen Mobilität zusammen. Brustbeinfrakturen haben also eine reduzierte biologische Fitness zur Folge und wirken sich auf das spezies-typische Verhalten aus, was wiederum den Zugang zu Ressourcen wie Futter, Wasser, Einstreu, oder Nestern erschweren kann. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen nicht nur negative Auswirkungen für Produzenten auf, sondern unterstreichen die Tierschutzrelevanz von Brustbeinfrakturen bei Legehennen.

Eigene Publikationen (ZTHZ)

Gebhardt-Henrich S G, Fröhlich E K F, 2015. Early onset of laying and bumblefoot favor keel bone fractures. *Anim., 5*, 1192–1206. *https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4693210/*

Harlander-Matauschek A, Rodenburg T B, Sandilands V, Tobalske B W, Toscano M J, 2015. Causes of keel bone damage and their solutions in laying hens. *World. Poult. Sci. J., 71*, 461–472. *https://doi.org/10.1017/S0043933915002135*

Rentsch A K, Rufener C B, Spadavecchia C, Stratmann A, Toscano M J, 2019. Laying Hens' Mobility Is Impaired by Keel Bone Fractures Though Effect Is Not Reversed by Paracetamol Treatment. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 216, 19-25, *https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2019.04.015*

Rufener C, Abreu Y, Asher L, Berezowski J, Maximiano Sousa F, Stratmann A , Toscano M J, 2019. Keel bone fractures are associated with individual mobility of laying hen in aviary systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 217, 48–56. *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.05.007*

Rufener C, Baur S, Stratmann A, Toscano M J, 2018a. Keel bone fractures affect egg laying performance but not egg quality in laying hens housed in a commercial aviary system. Poult. Sci., 98, 1589–1600. *https://doi.org/10.3382/ps/pey544*

Rufener C, Baur S, Stratmann A, Toscano M J, 2018b. A reliable method to assess keel bone fractures in laying hens from radiographs using a tagged visual analogue scale. *Front. Vet. Sci., 5*, 124. *https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2018.00124*

Stratmann A, Fröhlich E K F, Gebhardt-Henrich S G, Harlander-Matauschek A, Würbel H, Toscano M J, 2015. Modification of aviary design reduces incidence of falls, collisions and keel bone damage in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 165, 112–123. *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.01.012*

Weitere Literaturangaben

Carmichael N L, Walker A W, Hughes B O, 1999. Laying hens in large flocks in a perchery system: Influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. Br. Poult. Sci., 40, 165–176. *https://doi.org/10.1080/00071669987566*

Casey-Trott T M, Widowski T M, 2016. Behavioral differences of laying hens with fractured keel bones within furnished cages. *Front. Vet. Sci.*, 3, 42. *https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00042*

Channing C E, Hughes B O, Walker A W, 2001. Spatial distribution and behaviour of laying hens housed in an alternative system. *Appl. Anim. Behav. Sci., 72*, 335–345. *https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00206-9*

Cooper J J, Albentosa M J, 2003. Behavioural Priorities of Laying Hens. *Avian Poult. Biol. Rev.*, 14, 127–149. *https://doi.org/10.3184/147020603783637508*

Cuthbertson D P, McGirr J L, Robertson J S M, 1939. The effect of fracture of bone on the metabolism of the rat. *Exp. Physiol.*, 29, 13–25. *https://doi.org/10.1113/expphysiol.1939.sp000791*

Gaston M S, Simpson A H R W, 2007. Inhibition of fracture healing. *J. Bone Jt. Surg. Br. Vol.*, 89–B, 1553–1560. *https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B12.19671*

Heerkens J, Delezie E, Kempen I, Zoons J, Rodenburg T B, Tuytens F, 2013. *Do keel bone deformations affect egg-production in end-of-lay housing hens housed in aviaries?* In: Tauson, R., Blokhuis, H.J., Berg, L., Elson, A. (Eds.), 9th European Poultry Conference. Uppsala, Sweden, p. 127.

Lidor C, Dekel S, Edelstein S, 1985. The Metabolism of Vitamin D3 during Fracture Healing in Chicks. Endocr., 120, 389–393. *https://doi.org/10.1210/endo-120-1-389*

Nasr M A F, Browne W J, Caplen G, Hothersall B, Murrell J C, Nicol C J, 2013. Positive affective state induced by opioid analgesia in laying hens with bone fractures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 147, 127–131. *https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.015*

Nasr M A F, Murrell J, Wilkins L J, Nicol C, 2012a. The effect of keel fractures on egg-production parameters, mobility and behaviour in individual laying hens. *Anim. Welf.*, 21, 127–135. *https://doi.org/10.7120/09627281279912 9376*

Nasr M A F, Nicol C, Murrell J, 2012b. Do Laying Hens with Keel Bone Fractures Experience Pain? *PLoS One, 7*, e42420. *https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042420*

Nasr M A F, Nicol C J, Wilkins L, Murrell J C, 2015. The effects of two non-steroidal anti-inflammatory drugs on the mobility of laying hens with keel bone fractures. *Vet. Anaesth. Analg.*, 42, 197–204. *https://doi.org/10.1111/vaa.12175*

Newberry R C, Estevez I, Keeling L J, 2001. Group size and perching behaviour in young domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci., 73*, 117–129. *https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00135-6*

Rodenburg T B, Tuyttens F A M,Herman L, Zoons J, Sonck B, 2008. Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: an on-farm comparison. *Anim. Welf.*, 17, 355–361.

Whitehead C C, 2004. Overview of bone biology in the egg-laying hen. *Poult. Sci.*, 83, 193–199. *https://doi.org/10.1093/ps/83.2.193*

Whitehead C C, Fleming R H, 2000. Osteoporosis in Cage Layers. *Poult. Sci.*, 79, 1033–1041. *https://doi.org/10.1093/ps/79.7.1033*

Ausstallung

In dieser Ausgabe von IGN **„NUTZTIERHALTUNG IM FOKUS"** wurde versucht, Forschungsarbeiten zu allen Lebensbereichen von Legehennen zusammenzubringen, die sich mit der Gesundheit und dem Wohlbefinden der Hühner befassen. Der Vollständigkeit halber durfte natürlich auch die letzte Phase im Leben eines Legehuhns nicht fehlen, die Ausstallung. Da es aber zu diesem Thema keine abgeschlossene aktuelle Studie aus Volierensystemen gibt, sind wir Andreas Gloor, dem Redakteur der Schweizer Geflügelzeitung mit Sitz beim Aviforum, dankbar, dass wir Christopher Gerpe's Beitrag zum Thema Ausstallung aus der Schweizer Geflügelzeitung hier nochmals in veränderter Darstellung und leicht angepasstem Inhalt abdrucken durften *(Originalbeitrag: SGZ 11/17)*.

Beitrag aus der Schweizer Geflügelzeitung (11/2017) zum Thema Ausstallung

Dieses *Projekt* wurde von der **Universität Bern am Zentrum für tiergerechte Haltung für Geflügel und Kaninchen** in Zollikofen (ZTHZ) als Doktorarbeit durchgeführt. GalloSuisse, GalloCircle und der Schweizer Tierschutz STS waren/sind am Projekt beteiligt. Die Finanzierung wurde vom BLV getragen. Christopher Gerpe untersuchte in seiner Dissertation, die sich zurzeit in der Abschlussphase befindet, wie sich die Ausstallung in Bezug auf Verletzungen, Stress und Ängstlichkeit auf Legehennen auswirkt und welche Verbesserungsmaßnahmen möglich wären:

Untersuchung zum Einfangen und Handling von Legehennen während der Ausstallung: Wie steht es ums Tierwohl beim Ausstallen?

Christopher Gerpe

Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen, Zollikofen (ZTHZ), Animal Welfare Division, Veterinary Public Health Institute, Universität Bern, Schweiz

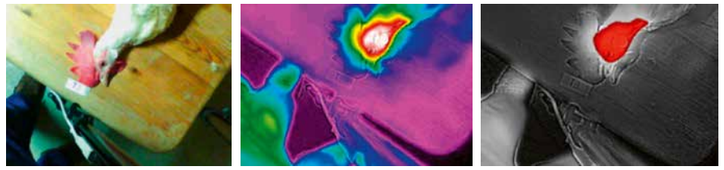


Abbildung 1: Simultan aufgenommene Bilder (v.l.n.r.: digitales Bild, Wärmebild, Wärmebild mit Temperaturfilter) des Kamms der Henne (Foto: © C. Gerpe, ZTHZ).

Einleitung

Das Ausstallen von Althennen und der anschließende Transport gelten in Bezug auf das Tierwohl als der kritischste Zeitpunkt im Leben einer Henne. Die wenigen Studien, die den Einfluss der Ausstallung auf Hennen untersuchten, beschäftigten sich meist mit Hennen aus der Käfighaltung. Ziel der Untersuchungen von Christopher Gerpe am ZTHZ war es, den aktuellen Stand in der Schweiz in Sachen Verletzungen, sowie Stress- und Angstreaktionen bei ausgestallten Legehennen aus Volierensystemen zu erfassen.

Datenerhebung während der Ausstallung

Um die Auswirkungen vom Einfangen und Handling auf die Hennen zu untersuchen, wurden hierfür fünfzehn Legehennenbetriebe in der Schweiz am Tag der Ausstallung besucht. Dafür wurden jeweils zwei Stunden vor der Ausstallung Referenzwerte von Versuchsparametern bei Referenztieren erhoben. Dieselben Parameter wurden anschließend zum Vergleich während der gesamten Dauer der Ausstallung von Hennen erhoben, welche unmittelbar zuvor in Kisten verladen wurden. Auf jedem Betrieb wurden die untersuchten Hennen zusätzlich jeweils vor und während der Ausstallung in zwei Gruppen eingeteilt. In einer Gruppe wurde jeweils die Atemfrequenz gemessen und ein Verhaltenstest (Tonische Immobilität) durchgeführt, während in der anderen Gruppe die Kammtemperatur mittels einer Wärmebildkamera aufgenommen, sowie die Temperatur in der Kloake gemessen und Blut abgenommen wurden. Hennen, die während der Ausstallung untersucht wurden, wurden anschließend euthanasiert. Diese wurden dann zu einem späteren Zeitpunkt geröntgt, um vom Ausstallungsprozess verursachte Frakturen nachweisen zu können.

Erfassung von Stress und Ängstlichkeit

Der Stresslevel der Tiere wurde mittels eines Bluttests, der Atemfrequenz sowie Temperaturmessungen erhoben. Im Falle des Bluttests wurde die Konzentration des Stresshormons Kortikosteron gemessen. Die Atemfrequenz wurde als die Anzahl Brusthebungen und -senkungen pro Minute charakterisiert. Die Haut- und Körpertemperatur wurde erhoben, da in Stresssituationen die Hauttemperatur (Kamm) sinkt, wohingegen die Körpertemperatur (Kloake) ansteigt (Abbildung 1).

Die Ängstlichkeit der Tiere wurde mittels eines ***Verhaltenstests*** (tonische Immobilität) evaluiert. Dazu wurden die Hennen in eine Schreckstarre versetzt, welche bei ängstlichen Tieren tendenziell länger andauert und einfacher zu induzieren ist.

Erfassung von Verletzungen der Knochen und Muskeln

Zusätzlich zur Analyse der Kortikosteronwerte wurden Blutuntersuchungen zur Beurteilung von Muskelschäden durchgeführt. Das Enzym Kreatin-Kinase tritt bei Muskelverletzungen in den Blutstrom ein, wobei mit zunehmendem Schweregrad der Verletzungen auch die Konzentration des Proteins im Blut ansteigt.

Alle während der Ausstallung untersuchten Tiere wurden nach Beendigung der Messungen fachgerecht getötet und anschließend am Tierspital Bern geröntgt. Bei der Beurteilung der Röntgenbilder ist es möglich, frische Frakturen von älteren zu unterscheiden. Neben Knochenverletzungen wurden die Tiere auch auf ausgekugelte Gelenke untersucht.

Ergebnisse

Hennen im Ausstallungsprozess zeigten, wie erwartet, erhöhte Stressreaktionen. Die durchschnittliche Atemfrequenz stieg durch die Ausstallung von 36 auf 41 Brusthebungen und -senkungen pro Minute. Die Kammtemperatur sank im Schnitt um 1,94 °C, wobei die Temperatur in der Kloake um 0,97 °C anstieg. Zudem erhöhte sich die Blutkonzentration des Stresshormons Kortikosteron um 11% im Vergleich zu den Referenzwerten. Des Weiteren konnten Hennen, die während der Ausstallung untersucht wurden, einfacher in die tonische Immobilität versetzt werden als die Referenztiere, was auf eine erhöhte Ängstlichkeit der Tiere während der Ausstallung hinweist.

Bei rund 9% der Hennen wurden frische Frakturen festgestellt und 0,6% der Hennen hatten ausgekugelte Gelenke. Im Vergleich mit Untersuchungen von Austallungen mit Hennen aus der Käfighaltung ist diese Zahl eher gering. Teilweise erlitt bis zu 30% der Hennen aus Käfighaltung mindestens eine Fraktur, bis diese im Schlachthof betäubt wurden.

Die Kreatin-Kinase Konzentration im Blut war bei ausgestallten Hennen im Durchschnitt 2% höher als bei Hennen vor der Ausstallung, was darauf hindeutet, dass nur wenige Tiere während der Ausstallung eine Muskelverletzung erlitten.

Fazit

Generell zeigen die gesammelten Daten, dass die Ausstallung einen Einfluss auf die untersuchten Parameter hat. Verletzungen wie ausgekugelte Gelenke waren relativ selten, aber trotzdem vorhanden. Die erhöhte Atemfrequenz, die Temperaturänderungen sowie der Anstieg des Stresshormons Kortikosteron weisen auf einen erhöhten Stresslevel der Tiere hin. Die Daten erlauben aber noch keine Aussage zur Schwere der Belastung der Tiere. Dazu wären weitere Untersuchungen bezüglich der unmittelbaren Auswirkungen von Verletzungen, Stress und Ängstlichkeit auf den Zustand der Tiere während des Transports nötig.

Ausblick

Der zweite und dritte Teil der Dissertation von Christopher Gerpe befasst sich damit, den Ausstallungsvorgang für Mensch und Tier zu verbessern, indem versucht wurde herauszufinden, ob Verletzungen, Stress und Ängstlichkeit der Tiere durch Anwendung unterschiedlicher Methoden und Fangtechniken reduziert werden können. Aufgrund der im SGZ-Artikel beschriebenen Untersuchungsergebnissen, dem Input der Projektpartner, dem Austausch mit professionellen Ausstallungsteams aus dem Ausland und der vorhandenen Literatur wurden folgende zwei Methoden zur Verbesserung der Ausstallung für das zweite Experiment untersucht:

1. die Verwendung von Blaulicht
2. der Direktverlad in Kisten im Stall, welche mittels kleiner Transportwagen in und aus dem Stall gefahren wurden.

Für das dritte Experiment wurde insbesondere die Art der Fangtechnik näher untersucht und standardisiert. Normalerweise werden bei kommerziellen Ausstallungen die Hennen an einem Bein gefasst, in Bündel mit 3 weiteren Hühnern pro Hand weitergegeben und Kopfüber zu Transportkisten außerhalb des Stalles getragen *(Knowles & Broom 1990; Knowles 1993; Gittins & Canning 2006)*. Diese Fangmethode führt teilweise zu einer langen Transportdauer aufgrund der langen Wege zu den Transportkisten, welche sich meistens außerhalb der Ställe befinden. Des Weiteren birgt diese Art des Einfangens und Tragens ein erhöhtes Risiko bei Hühner Stress und Verletzungen hervorzurufen *(Gregory & Wilkins 1989; Scott & Moran 1993; Herborn et al. 2015)*.

Für die nähere Untersuchung wurden somit für das dritte Experiment drei Fangtechniken verglichen:

1. „Kommerzielle" Fangmethode (Fangen an einem Bein, 4 Hennen gebündelt pro Hand, kopfüber) ***mit längerer Transportdauer*** zu den Transportboxen
2. „Kommerzielle" Fangmethode **mit kurzer Transportdauer** zu den Transportboxen (Kisten vor Ort im Stall)
3. „Alternative" Fangmethode (Tiere einzeln fangend mit beiden Händen, Kopf aufrecht) **mit kurzer Transportdauer**

Diese in beiden Studien untersuchten Methoden sollten nicht nur das Wohlergehen der Legehennen verbessern, sondern auch die Arbeitsqualität erhöhen. Bis zur Fertigstellung dieses IGN **„NUTZTIERHALTUNG IM FOKUS"**-Heftes befanden sich diese Daten noch in der Auswertung.

Referenzen

Gittins J, Canning P, 2006. Review of the poultry catching industry in England and Wales, Prepared for Department for Environment, Food and Rural Affairs, 1–37.

Gregory N G, Wilkins L J, 1989. Broken bones in domestic fowl: handling and processing damage in end-of-lay battery hens. *Br. Poult. Sci.*, 30(3), 555–562.

Herborn K A et al, 2015. Skin temperature reveals the intensity of acute stress. *Physiol. Behav.*, 152, 225–230.

Knowles T G, 1993. Handling and transport of spent hens. *World Poult. Sci. J.* 50 (1), 60–61.

Knowles T G, Broom D M, 1990. The handling and transport of broilers and spent hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 28(1–2), 75–91.

Scott G B, Moran P, 1993. Fear levels in laying hens carried by hand and by mechanical conveyors. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 36(4), 337–345.

MTool – eine Managementhilfe für die Verbesserung des Tierwohls in der Aufzucht und Legehennenhaltung

Dr. Christiane Keppler

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen,
Prof. Dr. Ute Knierim,
Fachgebiet Nutztierethologie
und Tierhaltung,
Universität Kassel, Deutschland

Einleitung

Dem Tierwohl unserer Nutztiere wird inzwischen ein hoher Stellenwert in der Gesellschaft zugemessen, und eine gute Tiergesundheit ist die Voraussetzung für die Produktion gesunder Lebensmittel. Seit Mitte 2016 wird in allen konventionellen Haltungssystemen auf das Schnabelkürzen verzichtet, um den Tieren unter anderem Schmerzen zu ersparen. Wie viele Betriebe heute schon, vor allem in der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland zeigen, ist die Aufzucht und Haltung von Legehennen mit intaktem Schnabel ohne Gefiederschäden, Verletzungen und erhöhten Verlusten durch Kannibalismus möglich. Für viele konventionelle Betriebe ist das derzeit jedoch noch eine große Herausforderung. Dies hat verschiedene Gründe.

Da Federpicken und Kannibalismus häufig schon in der Aufzucht beginnen und die Umstallungsphase und der Legebeginn eine Zeit besonders hohen Risikos darstellen, ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Aufzuchtbetrieb und Legehennenhalter sowie mit der Futtermühle von besonderer Bedeutung. Auch der Tierarzt muss die Aufzucht sowie die Legehennenhaltung im Blick haben.

Das Management während der Aufzucht ist bei Tieren mit intaktem Schnabel insgesamt anspruchsvoller, und es ist besonders wichtig, frühzeitig zu erkennen, wenn Fehler auftreten. Dies erfordert eine besondere Beobachtung der Tiere und geschulte Mitarbeiter im Stall. Das **MTool**[1] soll helfen, den Tier- und Herdenzustand systematisch zu beurteilen sowie mögliche Problembereiche in Haltung und Management schneller zu erkennen und die richtigen Maßnahmen einzuleiten.

Entwicklung des MTools: ein langer Weg aus der Wissenschaft in die Praxis

Im Rahmen erster Projekte wurden ab 1994 in der Hessischen Landesanstalt für Tierzucht (Neu-Ulrichstein) in Zusammenarbeit mit dem FG Angewandte Nutztierethologie und Tierhaltung der Universität Kassel (Prof. Dr. Fölsch) erste Versuche zur ökologischen Aufzucht von Legehennen gestartet sowie eine Herkunftsprüfung vom ersten Lebenstag an mit intakten Schnäbeln und Tageslichteinfluss durchgeführt *(Keppler 2008, Lange 2000 und Lange 2002)*. Ausgehend von den damals in der Wissenschaft angewendeten Bonitierungsverfahren *(Hughes and Duncan 1972)* wurde für Küken und Junghennen sowie für Legehennen ein differenzierteres Bonitierungsverfahren am Einzeltier entwickelt und angewendet. Parallel hierzu wurden von *Bilčik und Keeling (1999)* sowie von *Gunnarsson et al. (2000)* verändert nach *Staack et al. (2007)* differenziertere Bonitierungsverfahren jedoch ausschließlich für Legehennen entwickelt, bei denen mehr Körperregionen unterschieden wurden und in denen bis zu 6 Scores differenziert wurden. Diese drei Verfahren wurden im Hinblick auf Inter- und Intra- Beobachter-Reliabilität miteinander verglichen, um Schlüsse für die Weiterentwicklung der Bonitierungsschemata zu ziehen *(Keppler 2008)*. Diese Erkenntnisse fanden dann auch teilweise Eingang in das Welfare Qualitiy® Protokoll für Legehennen *(Welfare Quality® 2009)*.

Nachfolgend wurden im Projekt **„Ökonomische Analyse eines Managementtools zur Verbesserung der Gesundheit von Legehennen auf ökologischen Betrieben"**[2] MTool-Beurteilungskarten für Legehennen entwickelt und mithilfe von Beratern auf 11 Legebetrieben angewendet (Abbildung 1–6).

Bei der Tierbeurteilung konnte hier schnell eine gute Beurteilerübereinstimmung erreicht werden. Auch konnte anhand von Tiergesundheitsplänen und Haltungsratgebern eine erste Risikoanalyse entwickelt werden. Unter Einbeziehung von 14 konventionellen Betrieben konnte das MTool im Rahmen einer Beratungsinitiative der Modell- und Demonstrationsvorhaben **„Anwendung eines Managementtools (MTool) zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit von Legehennen"**[3] weiterentwickelt werden. Hierbei war ein wichtiger Schritt die Entwicklung der Beurteilungskarte für Küken und Junghennen. Da Federpicken und Verletzungen durch Bepicken als Vorstufe zum Kannibalismus häufig schon in der Aufzucht auftreten, aber durch die Jungendmauser auch wieder schnell überdeckt werden, ist zum einen eine genaue Kenntnis der Gefiederentwicklung wichtig und zum anderen sind auch geringe Schäden von Bedeutung, um noch reagieren zu können, bevor sich Federpicken und verletzendes Picken in der Herde etabliert (Abbildung 7). Ein weiterer wichtiger Schritt war die Entwicklung eines Gewichtetools, was ermöglicht, den herkunftsspezifischen Gewichtsverlauf zu verfolgen und den Anteil untergewichtiger Tiere zu ermitteln. Darüber hinaus wurde ein Legetool entwickelt, mit dem weitere tierbezogene Parameter erfasst werden können sowie ein Begleitbuch **„Basiswissen MTool"**.

Seit 2015 werden die Tools auf weiteren 19 Modellbetrieben im Rahmen der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz genutzt. Darüber hinaus wurde die Beurteilung von Legehennen an Hand der MTool-Beurteilungskarten für andere Projekte, die Kontrolle und Eigenkontrolle von Betrieben, die den Lebensmitteleinzelhandel beliefern (z. B. Alnatura Hennenwohlprojekt) oder im Rahmen des Tierschutzlabels des deutschen Tierschutzbundes eingesetzt. In vereinfachter Form floss es auch in den KTBL-Praxisleitfaden Tierschutzindikatoren für Geflügel *(Knierim et al. 2016)* für die betriebliche Eigenkontrolle ein. Weiterhin wurden KontrolleurInnen der Öko-Kontrollstellen und der Öko-Kontrollbehörden sowie in Hessen MitarbeiterInnen aller Veterinärämter bezüglich der Tierbeurteilung entsprechend der Mtool-Beurteilungskarten geschult. Die Beurteilungskarte Junghennen wird von einigen Aufzuchtfirmen zur Eigenkontrolle eingesetzt und Legehennenhalter benutzen die Karte als Eingangskontrolle, um die Herde besser einschätzen zu können. Auch Futtermittel- und Stallbaufirmen interessieren sich für das Konzept.

Abbildung 7: Unter dem Deckgefieder liegende Verletzungen von blutgefüllten Federfollikeln und Haut bei einer 16 Wochen alten Junghenne am Bürzelansatz des Rückens (Foto: Christiane Keppler).

Beurteilungskarten für Küken, Junghennen und Legehennen helfen auch in der Praxis den Tierzustand systematisch zu beurteilen

Hierfür werden die einzelnen Hennen in die Hand genommen, da nur so kleine Veränderungen am Gefieder, kleine Verletzungen, Fußballengeschwüre oder Brustbeinbrüche erkannt werden können. Bei einer Stichprobe von 50 zufällig ausgewählten Tieren kann zwar nicht immer gewährleistet werden, dass die Stichprobe repräsentativ ist aber der Herdenzustand kann in der Regel gut eingeschätzt werden und der Zeitaufwand ist mit Wiegen je nach den Umständen im Stall für eine/n geübte/n BeurteilerIn mit 1,5 bis 2,5 Stunden machbar. Hierbei werden bei den Legehennen Gefieder- und Hautzustand an Kopf, Hals, Rücken, Legebauch/Kloake und Füßen sowie Kammfarbe, Schnabelzustand und Zustand des Brustbeins beurteilt. Bei Küken und Junghennen werden die Parameter am Kamm nicht erfasst. Dafür werden zusätzlich Schäden an den Schwung- und Stoßfedern und Verletzungen an blutgefüllten Federfollikeln erhoben; außerdem werden kleinere Gefiederschäden und Verletzungen schärfer bewertet.

Kammfarbe, Verletzungen, Anzeichen für Infektionen, Halsgefieder und Kropf

Gefiederzustand, Hautverletzungen und Verkotungen am Rücken

Gefieder, Hautverletzungen, Durchfall und Anzeichen für Entzündungen an Legebauch und Kloake

Brustbeinveränderungen und Brüche

Zehenverletzungen

Fußballengeschwüre

Abbildungen 1–6: Beurteilung des Tierzustands von Legehennen mit dem MTool (Fotos: Christiane Keppler).

[1] https://www.mud-tierschutz.de/

[2] Förderung durch Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des BÖLN
[3] Förderung durch Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Um die Beurteilung so einfach wie möglich zu machen, werden immer möglichst gleiche Definitionen verwendet und für alle Parameter nur drei Noten vergeben (0, 1, oder 2). Dabei steht die Note 0 für einen Zustand, der anzustreben ist (optimal), die Note 2 für einen nicht akzeptablen Zustand und die Note 1 für dazwischenliegende Zustände, die sich für eine Früherkennung von Problemen eignen. Alle Noten sind entsprechend mit Fotos illustriert. Um zu gewährleisten, dass keine systematischen Fehler bei der Beurteilung entstehen, wird bei Zuständen, die genau zwischen zwei Noten liegen, immer die bessere Note vergeben (*„Im Zweifelsfall für den Angeklagten"*). Wichtig sind zudem Schulungen, wenn möglich wiederholt, um sicherzustellen, dass sich keine Fehler einschleichen. Für die Erfassung und Auswertung der Tierbeurteilungen stehen Erfassungslisten und ein Excel-Tool mit Bewertungen mit Ampelsystem zur Verfügung, das Handlungsbedarf anzeigt *(MTool „Grenzwerte für Schäden")*. Außerdem gibt es eine Android-App, mit der die vergebenen Noten direkt durch einen Touch auf das jeweilige Foto erfasst werden können *(MTool: MTool-App)*.

„MTool Tiergewichte" und „MTool Legeleistung" – Instrumente für den Betrieb, um Abweichungen schnell feststellen zu können

Im Rahmen der Projekte wurde immer wieder festgestellt, dass auf den Praxisbetrieben in der Regel keine Tiere gewogen werden bzw. keine ausreichende Auswertung der erhobenen Tiergewichte stattfindet. Aus diesem Grund wurde ein Exceltool zur Erfassung und Auswertung der Tiergewichte (Mittleres Gewicht, Sollgewichtserfüllung, Anteil Tiere mit zu niedrigem Gewicht, Uniformität) entwickelt, in das auch die mit einem Handwiegecomputer erfassten Daten direkt eingelesen werden können. Die Gewichtsentwicklung der Tiere wird graphisch dargestellt, und eine Bewertung erfolgt ebenfalls über ein Ampelsystem.

Oft werden auf den Betrieben auch nur der tägliche Eieranfall und die Verluste notiert sowie die Daten nicht hinreichend ausgewertet, um Veränderungen schnell erkennen zu können. Das ebenso als Unterstützung für die Betriebe entwickelte **„MTool Legeleistung"** verfügt über Erfassungslisten, die direkt in das Exceltool übertragen werden können. Das Legetool ermöglicht es den Betrieben, die Legeleistung, Futter- und Wasseraufnahme sowie Verluste und Verlustursachen zu erfassen. Dies ermöglicht eine wöchentliche Auswertung der Legeleistung der anwesenden Hennen, der verlegten Eier, der Schmutz- und Knickeier und der Verlustursachen und darüber hinaus auch der wirtschaftlichen Parameter wie Legeleistung pro eingestallte Henne und die Legeleistung bezüglich der hochpreisigen Eier. Die Auswertung erfolgt automatisch und wird graphisch dargestellt.

„Basiswissen MTool" soll Betriebe unterstützen, Schäden rechtzeitig zu erkennen, Ursachen zu verstehen und die richtigen Maßnahmen einzuleiten

Das **Basiswissen MTool** eignet sich für Junghennenaufzüchter und Legehennenhalter. Es führt den Leser leicht und einfach mit vielen Fotos von Beobachtungen am Tier direkt mit Verweisen zu möglichen Ursachen. Es verfolgt damit konsequent den Weg, das Tier in den Mittelpunkt zu rücken und die Auswirkungen des Managements und der Haltung auf das Tier zu betrachten. Hierbei werden auch anatomische Grundlagen vermittelt, und es wird beschrieben, wie das Handling der Tiere beim Wiegen und Beurteilen erfolgen sollte. Von hier aus wird auf mögliche Maßnahmen verwiesen, die ebenfalls mit vielen Fotos illustriert sind. Das Nachschlagwerk ist bewusst in einer möglichst einfachen Sprache gehalten und ist auf 138 Seiten abwischbarem Papier mit Ringbindung gedruckt, so dass es auch im Stall verwendet werden kann.

Schulungen: Ein wichtiger Schlüssel zur Verbesserung des Umgangs mit Hühnern

Insgesamt wurden schon über 25 Schulungen (Abbildung 8) mit über 400 TeilnehmerInnen durchgeführt, wobei der überwiegende Teil der Teilnehmer Legehennenhalter waren. Die Schulungen gliedern sich in einen theoretischen Teil, der Grundlagen zum Verständnis von Tierwohl, zum Verhalten von Hühnern und zur Entwicklung von Federpicken und Kannibalismus enthält. Zudem werden mögliche Ursachen von Brustbeinschäden und Fußballengeschwüren und Anzeichen von Infektionen besprochen. Im praktischen Teil wird das Handling der Tiere gezeigt und geübt sowie die Beurteilung und Datenaufnahme in Gruppen trainiert. Ein vereinfachter Beobachterabgleich, in dem jede/r ohne Nachfragen und Diskussion mit den anderen Kursteilnehmern selbstständig die Note vergibt, zeigt in der Regel schon eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den KursteilnehmerInnen, fördert aber auch genauso bei einzelnen TeilnehmerInnen das eine oder andere Missverständnis zutage.

Abbildung 8: Schulung von TierhalterInnen und TierbetreuerInnen, beim Beobachterabgleich wird ein Tier von mehreren Personen beurteilt, indem es von einer Person gehalten und gehandelt wird, um die Tiere nicht zu sehr zu belasten (Foto: Christiane Keppler).

Ein nicht zu unterschätzender Aspekt der Schulungen der Tierhalter ist der direkte Kontakt mit dem Tier, verbunden mit einem schonenden Handling. Viele Hühnerhalter halten die Tiere erstmals länger, und nicht nur an den Beinen, in der Hand und fühlen die weichen Federn und die Körperwärme. Darüber hinaus werden auch kleine Verletzungen und Schäden sowie Brustbeinbrüche erkannt. Verbunden mit der Erkenntnis, dass das Tierwohl durch Schmerzen beeinträchtigt ist, führt dies bei vielen beteiligten Personen zu mehr Empathie und die Hühner werden, wie auch Säugetiere, als lebendige empfindsame Tiere wahrgenommen. Diese Erfahrung verändert häufig die innere Haltung zu diesen Tieren und schärft die Wahrnehmung für Leiden. Dies führt häufig zu einem deutlich respektvolleren Umgang mit den Tieren und bewirkt hierdurch auch oft eine Verbesserung des Managements und der Haltung.

Schwachstellen- und Risikoanalyse für BeraterInnen, TierärztInnen und betriebsinterne BestandsbetreuerInnen

Für die Schwachstellenanalyse auf einem Aufzucht- oder Legebetrieb wurde für die Beratung neben den oben beschriebenen Beurteilungskarten ein Exceltool entwickelt, mit dem weitere tierbezogene Daten nach der Erfassung der Betriebsdaten und der Herdenstruktur der erfassten Herde eingegeben und bewertet werden können. Sie umfassen Daten bezüglich Tierverhalten (z.B. Mensch-Tier-Beziehung, Pickverhalten, schädigende Verhaltensweisen), Tier- und Herdenzustand und Tiergesundheit (z.B. Behandlungen) sowie Verluste und Leistungsparameter. Die Ergebnisse werden mit Hilfe eines Ampelsystems bewertet. Somit wird dargestellt, ob und in welchen Bereichen Handlungsbedarf besteht.

Bezogen auf die Bereiche mit Handlungsbedarf können nachfolgend mithilfe einer gezielten Risikoanalyse in den Bereichen Management und Haltung mögliche Ursachen und somit empfehlenswerte Maßnahmen ebenfalls mittels Ampelsystem ermittelt werden. Die Risikoanalyse umfasst zehn Datenblätter mit insgesamt über 200 möglichen Abfragen. Die Daten werden teils im Stall erfasst und teils in Form eines Interviews zu Tierbetreuung, Tierkontrolle und Tiergesundheitsmanagement. Des Weiteren gibt es Abfragen zur Hygiene, den Haltungs- und Managementbedingungen im Stall, wie Futter- und Wasserangebot, Besatzdichte, Stalleinrichtung, Umstallungssituation, Einstreuzustand, Stallklima und Auslauf. Mit der Ergebnisdarstellung im Ampelsystem kann ein Protokoll erstellt werden, in dem der bewertete Tierzustand sowie potentielle Ursachen für Probleme mit entsprechendem Handlungsbedarf aufgezeigt werden, aus denen sich zu empfehlende Maßnahmen ergeben. Aus diesem Maßnahmenkatalog kann z.B. der/die BeraterIn gemeinsam mit dem Betrieb unter der Berücksichtigung der betrieblichen Ressourcen eine betriebsindividuelle Prioritätenliste erstellen.

Fazit

Das Managmenttool **„MTool"** für die Aufzucht und Haltung von Legehennen soll den Betrieben und BeraterInnen eine Hilfestellung geben, (sich ankündigende) Tierwohlprobleme frühzeitig zu erfassen und zu bewerten. In Kombination mit Schulungen führt dies zu einer Sensibilisierung der MitarbeiterInnen, die es ermöglicht, Managementfehler rechtzeitig zu erkennen und Maßnahmen schneller umzusetzen. Hierfür stehen Beurteilungskarten, Erfassungslisten, Auswertungshilfen sowie eine Tablet-App zur Verfügung. Diese Vorgehensweise entspricht einer guten betrieblichen Eigenkontrolle. Die Protokolle eignen sich ebenfalls zur Qualitätssicherung gegenüber dem Handel. Eine Risikoanalyse mit dem MTool kann darüber hinaus helfen, Bereiche im Betrieb zu erkennen, die mittel- und langfristig angegangen werden können, um die Tiergesundheit und den Tierzustand nachhaltig zu verbessern. Aus unserer Sicht ist hiermit ein gelungener Transfer von wissenschaftlich erarbeiteten Erkenntnissen und Methoden in die Praxis erfolgt. Es ist darüber hinaus jedoch auch wichtig, in Zukunft eine stetige Weiterentwicklung, die auch neue Forschungsergebnisse berücksichtigen kann, zu gewährleisten. Die Materialien sind kostenfrei über *www.mud-tierschutz.de* erhältlich.

Eigene Publikationen

Keppler C, 2008. *Untersuchungen wichtiger Einflussfaktoren auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei unkupierten Legehennen in Boden- und Voliereenhaltungen mit Tageslicht unter besonderer Berücksichtigung der Aufzuchtphase.* Dissertation am Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung des Fachbereichs Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel

Knierim U, Andersson R, Keppler C, Petermann S, Rauch E, Spindler B, Zapf R, 2016. Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Geflügel. KTBL, Darmstadt

MTool Materialien: *https://www.mud-tierschutz.de/beratungsinitiativen/etablierung-eines-managementtools-bei-legehennen/mtool-fuer-jung-und-legehennen/*, Zugriff 02.09.2019

Staack M, Gruber B, Keppler C, Zaludik K, Niebuhr K, Knierim U, 2007. *Erarbeitung von Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht im Hinblick auf die Minimierung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen auf der Grundlage einer epidemiologischen Untersuchung.* Schlussbericht des Forschungsauftrags 04HS007 an das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Welfare Quality® (2009): Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry (broilers, laying hens), Welfare Quality® Consortium, Lelystadt, Netherlands

Weitere Literaturangaben

Alnatura Hennenwohlprojekt: *https://www.alnatura.de/de-de/alnatura-produkte/alnatura-produktwelten/alnatura-eier/hennenwohl-initiative*, Zugriff 02.09.2019

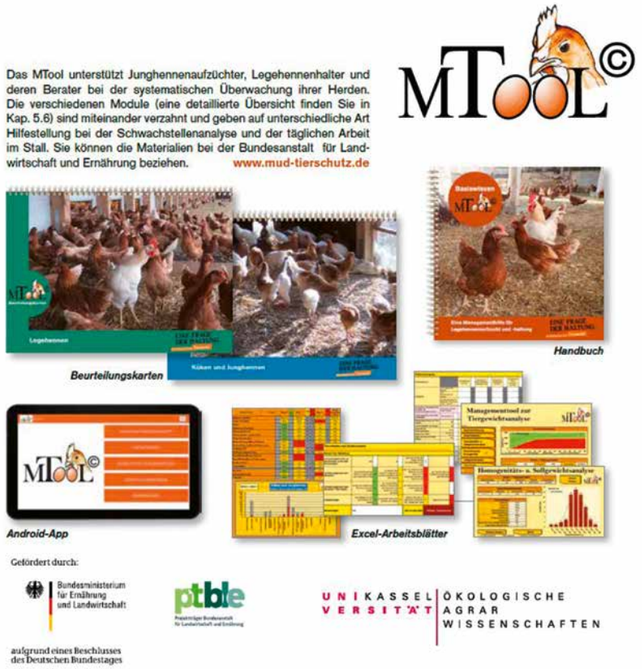
Bilčík B, Keeling L J, 1999. Changes in feather condition in relation to feather pecking and aggressive behaviour in laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 40, 444-451.

Gunnarsson S, Algers B, Svedberg J, 2000. Description and evaluation of a scoring system of clinical health in laying hens. In: GUNNARSSON, S. Laying hens in loose housing systems. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2000. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinaria*, 73.

Hughes B O, Duncan I J H, 1972. The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *Br. Poult. Sci.*, 13, 525-547.

Lange K, 2000. *1. Eignungsprüfung verschiedener Legehennenhybridherkünfte für die Boden-haltung 1996/99.* Hessische Landesanstalt für Tierzucht (Hg.), Homberg/Ohm.

Lange K, 2002. *2. Eignungsprüfung verschiedener Legehennenhybridherkünfte für die Bodenhaltung 1999–2002.* Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (Hg.), Homberg/Ohm.



(Foto: Christiane Keppler)

KeelBoneDamageNet Broschüre: Maßnahmen zur Reduktion von Brustbeinfrakturen

Brustbeinverletzungen sind ein relevantes Tierwohlproblem in der Legehennenhaltung. International beschäftigen sich Forscher und Praxis mit den Ursachen und möglichen Abhilfemaßnahmen. Finanziert über eine EU-COST Action leitet Michael Toscano vom Zentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen in Zollikofen die Gruppe KeelBoneDamageNet, welche sich aus verschiedenen Interessensgruppen, Wirtschaftsvertretern aus den Bereichen Stalleinrichtung, Fütterung und Genetik sowie Wissenschaftlern aus ganz Europa zusammensetzt.

In dieser nochmals abgedruckten Broschüre erklären die Autoren dieser Gruppe kurz das Problem der Brustbeinfrakturen und stellen einige spezielle Empfehlungen zur Reduktion vor, die auf Praxibetrieben umgesetzt werden können. Wir sind der KeelBoneDamageNet dankbar, dass wir die Erlaubnis bekommen haben, in der Rubrik „Aus der Praxis" die Broschüre abdrucken zu dürfen.

Einleitung

Brustbeinfrakturen sind mit einem geschätzten Anteil von 30 bis 90% in einer Herde im Alter von 45 Wochen ein ernstzunehmendes Problem für die Legehennenbranche. Der Anteil an betroffenen Hennen variiert stark und hängt wahrscheinlich von einer Vielzahl von Faktoren ab: dem Alter, der Haltung während der Aufzucht, der Genetik, dem Haltungssystem und vielen anderen. Auch wenn Hennen mit und ohne Fraktur sich kaum im Verhalten unterscheiden (außer möglicherweise mit speziellen Beobachtungsmethoden feststellbar), sind Frakturen normalerweise einfach durch ***Palpation*** (= Abtasten des Brustbeins) festzustellen (*http://www.keelbonedamage.eu/activities/practical-information-for-stakeholders/*). Wir glauben, dass Frakturen, insbesondere wenn sie frisch sind und sich in einer Phase befinden, in der die Knochenteilchen nicht immobilisiert, sondern in einzelnen Teilen vorliegen, Schmerzen hervorrufen und zu einer verschlechterten Leistung und Lebensfähigkeit führen. Die Leistungseinbußen sind besonders hoch bei Hennen, die älter als 50 Lebenswochen sind. Angesichts der weitverbreiteten Problematik und der damit verbundenen negativen Effekte auf das Wohlbefinden und die Leistung der Hennen, ist die Forschung bestrebt, sowohl die Ursachen der Brustbeinfrakturen als auch Maßnahmen zur Reduktion der Häufigkeit herauszufinden.

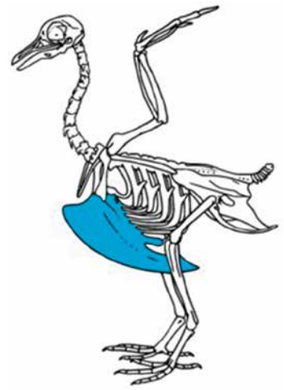


Abbildung 1: Das Brustbein einer Legehenne, blau gefärbt

In dieser Broschüre stellen wir einige spezielle Management- und Fütterungsmaßnahmen vor, die in Experimenten oder unter Praxisbedingungen vielversprechend erschienen und welche Sie im Idealfall auf Ihrem Betrieb und nach Ihren Ansprüchen anpassen können. Jede Empfehlung muss für sich betrachtet werden und Sie müssen eventuelle negative Beeinflussungen anderer Aspekte Ihrer Herde berücksichtigen. Obwohl Frakturen in der Käfighaltung und der alternativen Haltung auftreten, sind die Lösungsansätze zur Vermeidung von Frakturen zwischen den Haltungssystemen sehr verschieden. Es ist z. B. auch Vorsicht geboten, wenn man als eine mögliche Maßnahme die Lichtintensität erhöht. Das verbessert eventuell die Sichtverhältnisse für die Bewegung der Hennen und kann Abstürze reduzieren, erhöht jedoch auch das Risiko von Federpicken.

Aufzucht

Küken und Junghennen entwickeln stetig ihr Knochensystem wie auch ihre kognitiven Fähigkeiten, die sie für den Rest ihres Lebens benötigen, weiter. Die Zeit der Aufzucht ist essentiell für die Entwicklung eines starken Knochensystems und um zu lernen, wie man sich sicher im Haltungssystem bewegt. Nach Möglichkeit sollte das Haltungssystem der Aufzucht so ähnlich wie möglich dem der Legeperiode sein. Während der Aufzucht sollten Einrichtungsgegenstände schrittweise eingeführt werden, sodass die Junghennen lernen, sich sicher auf diesen zu bewegen.

Generell ist bekannt, dass eine erhöhte Bewegungsaktivität zu einer besseren Knochengesundheit führt. Legehennenhalter sollten daher auch die folgenden Maßnahmen in Betracht ziehen:

Früher Zugang zu Sitzstangen und/oder Rampen. Wir haben festgestellt, dass Legehennen nicht besonders gut fliegen können, dafür erhöhte Ebenen aber umso besser durch Laufen und Springen erreichen können. Daher sollten den Hennen geeignete Möglichkeiten zum Erreichen erhöhter Ebenen angeboten werden, z. B. Rampen oder Sitzstangen. Diese müssen in einer Art und Weise zueinander positioniert sein, dass das Schlafen der Hennen auf den Sitzstangen ermöglicht und ein Eintrag von Kot in die Einstreu vermieden werden.

- Versuche haben gezeigt, dass Hennen, die bereits im Alter von 10 Tagen Rampen nutzen, um höhere Etagen in einem Volierensystem zu erreichen, im Alter von 16 Wochen stärkere Knochen haben und auch während der Legeperiode weniger Frakturen erleiden.
- Ein frühes Angebot von Sitzstangen reduziert bekanntermaßen auch Bodeneier. Dies deutet darauf hin, dass bei einer Aufzucht ohne Sitzstangen die Hennen Schwierigkeiten haben, die Nester in der Legeperiode zu finden.
- Die Vorteile des Angebots von Sitzstangen während der Aufzucht treffen auch auf Hennen in Käfighaltung zu.

Angebot von Futter und Wasser auf unterschiedlichen Ebenen

- Das Angebot dieser Ressourcen an verschiedenen Stellen führt zu einer erhöhten Aktivität und vermehrten vertikalen Bewegungen der Hennen im Haltungssystem, welches zu einer besseren Entwicklung des Skelettsystems führt.

Legeperiode

Auch wenn wir die genauen Ursachen von Brustbeinfrakturen nicht kennen, ist sich die Wissenschaft einig, dass die Hennen durch Kollisionen mit Einrichtungsgegenständen des Haltungssystems Frakturen erleiden. Kollisionen entstehen in der Käfig- und der alternativen Haltung. Die Gründe können Panik oder große Ansammlungen von Hennen sein, wie sie an Übergangsstellen vom Scharrbereich zu den Kotrosten vorkommen. Schnelle Flügelschläge bei Panikausbrüchen oder beim Versuch, einen Absturz zu verhindern, werden ebenfalls als Gründe angesehen. Daher sollten Legehennenhalter versuchen, die Hennen bei ihrer Bewegung im Haltungssystem zu unterstützen und Panik zu vermeiden. Einige spezielle Empfehlungen beinhalten:

Zur Vermeidung von Panik:

– **Legehennenhalter sollten schrittweise beginnen, mit unterschiedlich gefärbten Kleidungsstücken und aus verschiedenen Richtungen, zu unterschiedlichen Zeiten durch den Stall zu laufen. Zu Beginn sollten die Halter sich vorsichtig und langsam bewegen, bis sich die Hennen daran gewöhnt haben; dann kann auch mit schnelleren Bewegungen beziehungsweise mit den gewohnten Bewegungen fortgefahren werden. Idealerweise wird mit dieser Prozedur so früh wie möglich begonnen, z. B. in der Aufzuchtphase und/oder in den ersten Wochen nach der Umstallung in das neue Haltungssystem.**

– **Radios und andere unregelmäßige Geräusche können ebenfalls helfen, insbesondere wenn in der Aufzucht bereits damit begonnen wurde**.

Für absturzfreie Bewegungen (am wichtigsten in der alternativen Haltung) und dem besseren Übergang aus der Aufzucht in die spätere Legephase:

– **Sitzstangen**

Sitzstangen sollten so angebracht sein, dass sie eine Bewegung in der vertikalen Richtung unterstützen, insbesondere an viel besuchten Orten wie den Nestern.

Generell sollten Sitzstangen in einem Winkel von weniger als 45 Grad zueinander positioniert werden. Der vertikale Abstand sollte geringer als 50 cm, der horizontale Abstand geringer als 75 cm, zueinander betragen.

Eine detailliertere Empfehlung über Sitzstangen, ihre Anordnung sowie zu verwendende Materialien und Formen wurde von unserer Gruppe erstellt. Sie können sie unter folgendem Link herunterladen: *http://www.keelbonedamage.eu/wp-content/uploads/KBW-perch-recommendations-Aug14.pdf.*

– **Rampen**

Es hat sich gezeigt, dass Rampen dazu beitragen, dass sich die Hennen sicherer im Haltungssystem bewegen. Dies führt zu weniger Abstürzen und Kollisionen während der kritischen Phase der Dämmerung.

Es hat sich gezeigt, dass das Vorkommen von Brustbeinfrakturen um 9% geringer ist in Volieren mit Rampen (64%) als in Volieren ohne Rampen (73%).

Die Vorteile von Rampen sind am effektivsten für die Reduktion von Frakturen, wenn sie in der Aufzucht und der Legeperiode eingesetzt werden.

– **Eine ausreichende Beleuchtung ermöglicht ein sicheres Bewegen**

Gedimmte Beleuchtung (0,8 oder 1,5 lux) kann die Genauigkeit von Sprüngen zwischen Strukturelementen verringern, außerdem zeigen Hennen ein schnelleres Sprungverhalten bei 5–60 lux als bei niedrigeren Lichtstärken.

Dämmerungsphasen sollten schrittweise (z. B. über 30 min) durchgeführt werden, um den Hennen zu signalisieren, dass es Zeit ist, sich in der Voliere nach oben zu bewegen.

Fütterung

Fütterungsempfehlungen sind schwierig: Unter anderem haben sich die genetischen Bedürfnisse über die Zeit stark verändert, da sich die Legeleistung und die Länge des Legezyklus erhöht haben. Zusätzlich stellen verschiedene Haltungssysteme, wie z. B. die Freilandhaltung, höhere Anforderungen an das Futter. Unregelmäßiger Kontakt mit Sonnenlicht, schwankender Kalziumgehalt im Wasser sowie andere Umweltfaktoren können die Anforderungen ans Futter zusätzlich mitbeeinflussen. In Anbetracht dieser Faktoren sollte die endgültige Futterformulierung unter Absprache eines Experten erfolgen. Im Anschluss sind einige generelle Empfehlungen, welche auf durchgeführten Untersuchungen basieren, aufgeführt.

Während der Aufzucht:

– **Kalzium (Ca):**

Junghennen sollten bis zur 14. Lebenswoche mindestens 9 g Ca/kg Futter erhalten, ab der 14. Woche sollte der Anteil auf 35 g/kg Futter erhöht werden

Das Ca:P-Verhältnis sollte ungefähr 2:1 betragen.

Vitamin K wirkt durch die Erhöhung des Knochenvolumens erwiesenermaßen unterstützend bei der Kalziumspeicherung.

Während der Legeperiode:

– **Phytase**

Bei Futter mit einem Anteil von 0,11 bis 0,26% Nicht-Phytin-Phosphor kann die Zugabe von Phytase zu einem besseren Phosphataufschluss beitragen.

– **Zugabe von Omega-3 Fettsäuren**

Der Einsatz von Linolsäure (z.B. aus Flachssamen) von der 23. bis zur 30. Lebenswoche zeigte verbesserte Knochenstabilitäten und führte zu weniger Frakturen. Allerdings sollten die Auswirkungen auf die Eiqualität berücksichtigt werden.

– **Alternative Kalziumversorgungsstrategien**

Eine erhöhte Menge an Kalzium im Futter führt nicht zu einer Verbesserung der Kalziumverteilung, da die Hennen nur eine bestimmte Menge an Kalzium im Darm resorbieren und ins Blut aufnehmen können. Es ist jedoch erwiesen, dass ein punktuelles Mehrangebot an Kalzium während den letzten 2–3 Stunden vor der Dämmerungsphase zu einem insgesamt grösseren Kalziumumsatz führt, da in der Nacht für die Bildung der Eischale am meisten Kalzium benötigt wird. Bei diesem Ansatz bleibt die Kalziummenge, die über 24 Stunden verabreicht wird, gleich. Lediglich durch das gezielte Angebot zu einem bestimmten Zeitpunkt, wenn der Großteil der Eischale gebildet wird, kann mehr Kalzium von der Henne umgesetzt werden.

Es gibt verschiedene Ansätze für das punktuelle Angebot von Kalzium, üblicherweise bei älteren Hennen (z. B. 60. Lebenswoche), das zur Verbesserung der Schalenqualität durchgeführt wird und generell zur Erhöhung der Kalziummenge im Kropf und Magen während der Nacht führt.

Spezielle Strategien beinhalten:

1) Bereitstellung von zwei Futtersorten, die zweite Futtersorte mit mehr Kalzium wird 2–3 Stunden vor dem Schlafen der Hennen angeboten, oder

2) Ergänzung des Futters mit Kalziumpartikeln wie Kalksteinchen oder Austernschalen. Die beiden Ansätze können theoretisch auch kombiniert werden.

Diese Strategie wird im kommenden Jahr von unserer Gruppe genauer untersucht werden, vorläufige Ergebnisse zur Kombination von Kalziumpartikeln und einem Futterzusatz zur Erhöhung der Kalziumaufnahme sehen jedoch vielversprechend im Hinblick auf die Reduktion von Frakturen aus.

Aspekte, die wir noch nicht verstehen, aber daran arbeiten

Leistung und Brustbeinfrakturen

– **Hennen mit Frakturen sind weniger produktiv, da sie die Ressourcen, die sonst für die Legeleistung verwendet werden, für die Heilung ihrer Knochenbrüche verwenden. Wir analysieren derzeit diese Daten und arbeiten an einem Online-Tool, das eine Kosten-Nutzen-Rechnung der vorgestellten Empfehlungen ermöglicht.**

Genetische Herkunft

– **Vereinzelte Studien berichten von Unterschieden in der Häufigkeit und dem Schweregrad von Brustbeinfrakturen zwischen Herkünften. Offensichtlich gibt es Unterschiede zwischen den Herkünften, die Auswirkungen auf Häufigkeit von Frakturen erwarten lassen; z. B. braune Hennen neigen zu stabileren Knochen, haben aber schlechtere Flugfähigkeiten. Dennoch konnten wir keine kommerziell verwendbare Herkunft finden, bei der Brustbeinfrakturen unwahrscheinlicher sind. Der genetische Einfluss auf das Vorkommen von Brustbeinfrakturen ist ein Thema, an dem Wissenschaft und Wirtschaft entschieden arbeiten. Aktuelle Hinweise deuten aber darauf hin, dass sich die geringen Unterschiede zwischen den Herkünften durch Managementfaktoren wie Stalleinrichtung und Ernährung aufheben lassen. Daher ist unsere Empfehlung an die Legehennenhalter, sich auf die Managementfaktoren und Empfehlungen aus dieser Broschüre zu konzentrieren.**

Interesse an mehr Informationen?

Wir empfehlen Ihnen, Ihre nationale Vertretung zu kontaktieren oder direkt mit Wissenschaftlern oder Wirtschaftsvertretern, die sich mit der Thematik befassen, über www.keelbonedamage.eu in Kontakt zu treten, oder Sie schreiben unserer Sekretärin Frau Lilian Smith (*Lilian.Smith@vetsuisse.unibe.ch*). Vor allem möchten wir gerne von Ihnen erfahren, ob die vorgestellten Strategien für Sie hilfreich waren! Bitte Informieren Sie uns!

Finanzierung

Unsere Gruppe erhält Unterstützung als EU-COST Action, CA15224.

Eigenschaften von Nestern: was Legehennen wollen

Legehennen zeigen vor der Eiablage ein ausgeprägtes Suchverhalten um ein geeignetes Nest für die Eiablage zu finden. In der Legephase tun sie dies zuchtbedingt praktisch täglich. Es ist daher von großer Bedeutung den Hennen in kommerziellen Haltungssystemen eine attraktive Umgebung anzubieten, in der sie dem natürlichen Verhalten zur Legezeit nachgehen können. Die Nester in kommerziellen Haltungssystemen stellen somit für die Legehennen einen sehr wichtigen Funktionsbereich dar, der entsprechend artgerecht ausgestaltet sein sollte.

Die Wichtigkeit der Beschaffenheit von künstlichen Nestern wurde in diversen wissenschaftlichen Arbeiten im Hinblick auf Gesundheit und Wohlergehen bei den Legehennen näher untersucht und Beispiele werden hier aus den entsprechenden veröffentlichten Publikationen kurz zusammengefasst beschrieben.

Nest-Präferenz-Tests

In den folgenden zitierten Arbeiten wurden Präferenztests für unterschiedliche Legenester gemacht. Hierbei wurden den Legehennen mehrere Nester angeboten, die sich in Form, Grösse, Material oder Ausgestaltung unterschieden. Es wurde täglich gezählt, wie viele Nestbesuche durchgeführt und Eier je Nest gelegt wurden. Aus diesen Untersuchungen konnte dann abgeleitet werden, welches Nest von den Legehennen bevorzugt wurde.

Die Bedeutung der Ausgestaltung von Nestern wurde dabei sehr deutlich. Die Resultate zeigten, dass die Neigung der Nestböden, die Größe der Gruppennester, das Vorhandensein von Trennwänden innerhalb der Nester aber auch die Anwesenheit von Artgenossen in Nestern, nicht jedoch die äußerliche visuelle Beschaffenheit der Nestervorhänge, die Nestwahl beeinflussen kann.

Einfluss der Bodenneigung auf die Nestpräferenz bei Legehennen

Stämpfli K, Roth B A, Buchwalder Th, Fröhlich E K F, 2011.
Influence of nest-floor slope on the nest choice of laying hens. Applied Animal Behaviour Science 135, 286–292

In der Schweiz verwendete kommerzielle Nester unterliegen laut Tierschutzverordnung dem Prüf- und Bewilligungsverfahren und müssen daher auf ihre Tiergerechtheit geprüft werden. Nesttypen können sich in Aspekten wie der Neigung des Bodens unterscheiden, die sich auf das Eiablageverhalten auswirken können. Das Gefälle des Bodens muss so gestaltet sein, dass die Eier nicht brechen und die Hühner sich aber gleichzeitig wohl fühlen, wenn sie ihre Eier legen. In kommerziellen Nestern liegt die Bodenneigung normalerweise zwischen 12% und 18%. In dieser Untersuchung wollten die Autoren herausfinden, welchen Einfluss die Bodenneigung auf die Nestpräferenz und das Legeverhalten der Legehennen hat. Sie stellten die Hypothese auf, dass Hühner aus evolutionären und Komfort-Gründen Nester mit geringerer Neigung bevorzugen würden.

Für diese Studie wurden acht Abteile mit jeweils 17–18 weißen LSL-Legehennen mit zwei gleich großen Abrollnestern (0,54 m^2) mit unterschiedlichen Bodenneigungen (12% und 18%) verwendet. Ab der 20. Alterswoche bis zur 28. Alterswoche wurden täglich die Anzahl der Eier in jedem Nest und auf dem Boden der Abteile gezählt. In der 27./28. Alterswoche wurde, an zwei aufeinanderfolgenden Tagen während der Hauptlegeperiode, das Verhalten im Nest von der zweiten bis zur fünften Stunde nach dem Einschalten der Lichter aufgenommen, um daraus die Anzahl Hühner pro Nest, Anzahl und Dauer der Nestbesuche, Anzahl Nestbesuche pro Ei sowie Anzahl Sitzereignisse zu ermitteln. Des Weiteren wurde die Ausrichtung des Körpers der im Nest sitzenden Hühner dokumentiert.

Die Autoren fanden zwar zwischen den beiden Nestern keinen Unterschied in der Anzahl Eier, dafür waren aber mehr Hühner in Nestern bei einer Bodenneigung von 12% gezählt worden. Die Anzahl der Nestbesuche pro Ei unterschied sich nicht zwischen den Nestern. Allerdings wurden generell mehr Nestbesuche und mehr Sitzereignisse im Nest mit einer Steigung von 12% gezählt. Interessanterweise unterschied sich die Körperausrichtung nach hinten und nach vorne in den Nestern je nach Bodenneigung. Die Autoren empfahlen daher Nester mit einer Bodenneigung von 12% anstelle von 18% einzubauen.

Ausgestaltung des Anflugbalkons vor den Nestern: Einfluss auf das Verhalten von Legehennen

Stämpfli K, Buchwalder T, Fröhlich E K F, Roth B A, 2013.
Design of nest access grids and perches in front of the nests: Influence on the behavior of laying hens. Poultry Science 92 (4), 890–899

In Volierensystemen sind Nestanflugbalkone vor den Nesteingängen wichtig, damit die Hennen die Nester einfach erreichen und erkunden können. Diese Anflugbalkone werden benötigt, um eine gute Nestakzeptanz bei den Hühnern zu erreichen und dadurch verlegte Eier zu verhindern.

Die Studie von *Stämpfli et al. (2013)* basiert auf der Vermutung, dass die Bewegungsfreiheit bei der Inspektion der verfügbaren Nester einen Einfluss auf die Anzahl verlegter Eier und die Verhaltensweise der Hühner hat. Da die Anflugbalkone in der Praxis unterschiedlich gestaltet sein können, z. B. aus Sitzstangen oder Kunststoffgitter, testeten die Autoren ob Anflugbalkone aus Kunststoffgitter im Vergleich zu Sitzstangen mehr Bewegungsraum bieten, und so die Anzahl verlegter Eier und aggressive Verhaltensweisen zwischen den Hennen reduzieren könnten.

Stämpfli et al. (2013) haben dazu zwei verschiedene Nestanflugbalkone zu den Nestern verglichen: zwei hölzerne Sitzstangen und ein Kunststoffgitter. Zudem wurden in der Studie zwei verschiedene Nestpositionen verwendet, um zu eruieren, ob wandmontierte Nester zu weniger Aggressionen führen, als Nester, die direkt in das Volierensystem integriert sind. Ihre Hypothese basiert auf der Annahme, dass die integrierten Nester teilweise auch als Anflugsplattformen zu höheren Etagen genutzt werden, was zu zusätzlichem Gedränge vor den Nestern führen könnte.

Für das Experiment wurden insgesamt 4.500 weisse Legehennen auf zwanzig Abteile aufgeteilt, die gleichmäßig jeweils mit einem der beiden Nestanflugbalkone, Gitter oder Sitzstangen, und einer der beiden Nestpositionen, Wandmontage oder integriert, ausgestattet waren. Um das Verhalten der Hühner auf den Anflugbalkonen zu untersuchen, wurde die Anzahl Eier in den Nestern und am Boden gezählt, sowie die Nesteintritte an einem Tag während vier Stunden gefilmt. Zusätzlich wurde durch Scan Sampling während vier Stunden jeweils alle 15 Minuten das Verhalten von Fokus-Hühnern erfasst.

Die Resultate zeigen eine deutliche Reduktion an verlegten Eiern bei Abteilen mit Nestern die über Kunststoffgitter zugänglich waren, unabhängig von der Nestposition. Die Produktivität der Hühner wies jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Nestanflugbalkonen oder der Nestposition auf. Wandmontierte Nester wiesen mehr Nestbesuche auf, mehr Kontakte zwischen Hühnern und leicht mehr Aggressionen als Abteile mit in das Volierensystem integrierten Nestern. Direkte Unterschiede im Verhalten von Fokus-Hühnern konnten nicht ausgemacht werden. Bei den Scan Samplings zeigten sich mehr stehende und laufende Hühner und mehr Nestinspektionen bei den Kunststoffgittern als auf den Sitzstangen. Über die Zeit reduzierte sich die Gesamtanzahl der Hühner sowie die Anzahl stehender Hühner vor den Nestern, während die Anzahl sitzender Hühner zunahm.

Die Autoren erklärten die reduzierte Anzahl verlegter Eier bei Nestern mit Kunststoffgitter als Anflugbalkon mit der verfügbaren Gesamtfläche vor dem Nest, die aufgrund der kontinuierlichen Fläche bei den Gittern grösser war als bei den Sitzstangen. Entsprechend blieb den Hühnern mehr Bewegungsfreiheit, um die Nester zu inspizieren. Dies unterstützten die Autoren mit der Tatsache, dass die Sitzstangen öfters fürs Sitzen gebraucht wurden, was die Inspektionsmöglichkeit für andere Hennen weiter einschränkte. Bezüglich der höheren Anzahl Hühner vor den wandmontierten Nestern, spekulierten die Autoren, dass der Wechsel zwischen den Etagen bei den integrierten Nestern ausreichend Platz bot, um eine Ansammlung von Hühnern vor den Nestern zu verhindern. Basierend auf diesen Ergebnissen sorgten Kunststoffgitter als Nestanflugbalkon für ein verbessertes und ausgeglicheneres Nest-Suchverhalten.

Ist die Nestgröße für Legehennen wichtig?

Ringgenberg N, Froehlich E K F, Harlander-Matauschek A, Würbel H, Roth B A, 2014.
Does nest size matter to laying hens? Applied Animal Behaviour Science 155, 66–73.

Die Autoren untersuchten, inwiefern die Größe der Gruppennester einen Einfluss auf die Nestwahl bei Legehennen unter experimentellen Bedingungen haben könnte.

Legehennen in offenen Haltungssystemen haben Zugang zu Gruppennestern, in denen mehrere Hennen gleichzeitig ihre Eier ablegen können. Diese Gruppennester sind daher ziemlich groß und der Trend auf kommerziellen Betrieben deutet darauf hin, dass die Gruppennester immer größer werden. Obwohl Praktikabilität für den Erzeuger wichtig ist, sollten Gruppennester auch auf das Eiablageverhalten von Hühnern abgestimmt sein, um das Wohlergehen zu fördern. Einer der Faktoren, der für die Attraktivität eines Nestes eine Rolle spielen könnte, ist die Größe der Nester:

Die Autoren stellten die Hypothese auf, dass Hennen kleinere/engere Nester bevorzugen würden, wenn sie zwischen verschieden großen, aber identischen Gruppennestern wählen könnten und boten daher den Hühnern (gehalten in fünf Gruppen mit je 20 Hennen) zwei sich in der lichten Größe unterschiedliche Gruppennester in einem Präferenz-Test an. Das kleine Gruppennest wies eine innere Fläche von 0,43 m^2, das große Nest von 0,86 m^2 auf. Als Maß der Nest-Präferenz wurde täglich die Anzahl Eier pro Nesttyp erhoben. Zusätzlich wurde mittels Videobeobachtungen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (Alterswochen 28 und 36) innerhalb der ersten fünf Stunden nach Lichtbeginn die Anzahl Hühner pro Nest (Scan Sampling alle 10 min), Anzahl Nestbesuche (kontinuierlich) und Dauer der Nestbesuche von fünf Fokustieren (kontinuierlich) erhoben.

Es konnte gezeigt werden, dass die Legehennen eine Vorliebe für kleinere Nester haben, da sie in die kleinen Nester mehr Eier legten und weniger, aber länger dauernde Nestbesuche pro Ei vornahmen. Während der Tageszeit, in welcher die meisten Eier gelegt werden (ca. 5–7 Stunden nach Lichtbeginn), konnten zudem mehr Hühner sowie mehr sitzende Hühner in kleinen Nestern gefunden werden. Es konnte kein Unterschied der Nestgröße auf die Anzahl im Nest stehender Hennen gefunden werden. Die Ergebnisse zeigten, dass die Hennen fürs Eierlegen eine deutliche Vorliebe für kleinere Nester zeigten.

In der nächsten hier vorgestellten Studie, wurde von denselben Autoren die Präferenz von Legehennen für zwei Typen von Gruppennestern untersucht, die sich durch das Vorhandensein oder Fehlen einer kleinen, hölzernen Trennwand mittig im hinteren Bereich des Nests unterschieden.

Nestwahl bei Legehennen: Einfluss der Nestunterteilung und des sozialen Status

Ringgenberg N, Froehlich E K F, Harlander-Matauschek A, Toscano M J, Würbel H, Roth B A, 2015.
Nest choice in laying hens: Effects of nest partitions and social status. Applied Animal Behaviour Science 169, 43–50.

Die Autoren vermuteten, dass Hühner Gruppennester, welche durch eine mittig platzierte, hölzerne Trennwand geteilt werden, bevorzugen würden, da sie mehr Schutz und Eingeschlossenheit bieten.

In zwei aufeinanderfolgenden Versuchen mit jeweils acht Gruppen von je 20 Hühnern konnten die Hühner frei zwischen den beiden Nesttypen für die Eiablage wählen. Die Hühner waren einzeln gekennzeichnet und hatten Zugang zu zwei kommerziellen Gruppennestern (49×114 cm), von denen eines eine interne hölzerne Trennwand (30×10 cm) enthielt, die das Nest im hinteren Bereich in zwei Hälften teilte. Mit 28 Wochen wurde die Position der Nester pro Abteil gewechselt, um eine Präferenz aufgrund der Abteilseite auszuschließen. Die Anzahl der gelegten Eier wurde täglich erfasst. An jeweils einem Tag im Alter von 24 und unmittelbar nach dem Positionswechsel mit 28 Wochen wurden Videoaufnahmen während den ersten fünf Stunden Tageslicht gemacht. Dabei erfassten sie die Anzahl der Nestbesuche pro Ei und Nest sowie die Anzahl der Nestbesuche für einzelne Hühner. Die Tierindividuelle Nestwahl für die Eiablage wurde im Alter von 24 und 27 Wochen untersucht. Für die Beurteilung des sozialen Status wurden mittels dem David's Scoring System aggressive Interaktionen

zwischen einzelnen Hühnern beurteilt. Hierfür wurden während der ersten Stunde nach Lichtbeginn an einem Tag im Alter von 18, 24 und 27 Wochen Videoaufnahmen gemacht.

Die Ergebnisse bei der Nestwahl zeigen eine relative Präferenz für das Gruppennest mit Trennwänden, da mehr Eier und weniger Nestbesuche pro Ei als bei den Gruppennestern ohne integrierte Trennwand registriert wurden. Nach dem Positionswechsel der Gruppennester wechselten die Hühner jedoch nicht mehr den Ort der Eiablage und die Anzahl der Besuche pro Ei unterschied sich nicht mehr zwischen den Nestern. Dies deutet darauf hin, dass keine Vorliebe für eines der beiden Nester mehr vorhanden war. Die Autoren vermuten, dass insbesondere zu Beginn des Eierlegens eine Unterteilung im Gruppennest bevorzugt würde, der Neststandort aber nach dieser Initialphase relevanter wird. Diejenigen Hühner, die die Trennwand vor dem Ortswechsel der Nester bevorzugten, danach aber am ursprünglichen Ort ein weniger attraktives Nest vorfanden, könnten mehr Nestbesuche an beiden Standorten durchgeführt haben, während diejenigen Hühner, die im kommerziellen Gruppennest generell die Eiablage vornahmen, durch den Positionswechsel nun ein attraktiveres Nest vorfanden und somit weniger Nestbesuche pro Ei vornahmen. Diese eher Orts- statt Nesttyp-gebundene Vorliebe spät in der Legephase könnte aufzeigen, dass das in der aktuell vorgestellten Studie verwendete kommerzielle Gruppennest ohne Trennwand bereits dem bevorzugten Gruppennest aus der vormals vorgestellten Studie entspricht und somit ein für sich bereits sehr attraktives Gruppennest darstellen könnte. Generell führten Hühner mit niedrigerem Rang mehr Nestbesuche durch und legten ihre Eier am zweiten Beobachtungstag (27. Alterswoche) später als Hühner mit höherem Rang. Der soziale Rang hatte aber keinen direkten Einfluss auf die Nestwahl für die Eiablage. Abschließend schlussfolgern die Autoren, dass die Verwendung von Trennwänden insbesondere zu Beginn der Legephase die Attraktivität von Gruppennestern verbessern könnte.

In einer weiteren Untersuchung wurde ermittelt, inwiefern die äußerliche visuelle Beschaffenheit der Gruppennester sowie deren Position bei der Nestwahl eine Rolle spielen.

Einfluss unterschiedlicher Nestvorhänge auf Verhaltensweisen vor dem Eierlegen bei domestizierten Hennen

Ringgenberg N, Froehlich E K F, Harlander-Matauschek A, Toscano M J, Würbel H, Roth B A, 2015.
Effects of variation in nest curtain design on pre-laying behaviour of domestic hens. Applied Animal Behaviour Science 170, 34–43

In offenen Haltungssystemen müssen die Legehennen jeden Tag aufs Neue ein Nest für die Eiablage auswählen. In großen Stalleinrichtungen bedeutet dies, dass die Hennen einer Auswahl vieler identisch aussehender Nester ausgesetzt sind, unter denen sie das attraktivste Nest auszusuchen haben. Mit Ausnahme der Nestposition und ob bereits Hühner im Nest sind oder nicht, sind die Nester äußerlich identisch. Aus der Literatur ist bekannt, dass insbesondere die Nestposition die Nestwahl beeinflusst. Hühner bevorzugen Ecknester bzw. Nester am Rand einer langen Nesterreihe, was zu einer inhomogenen Verteilung bei der Eiablage führt.

Die Autoren untersuchten in dieser wissenschaftlichen Arbeit, ob unterschiedliche Erscheinungsbilder des Nestvorhangs, z. B. wie verschiedene Farben und Symbole, die Nestauswahl beeinflussen und dadurch zu einer gleichmäßigeren Verteilung der Eier zwischen den vielen Nestern führen, so dass das Risiko einer zu großen Anhäufung in einzelnen Nestern reduziert werden könnte.

Dabei untersuchten sie in zwei aufeinanderfolgenden Versuchen das Verhalten vor der Eiablage bei acht Gruppen mit je 30 LSL-Hühnern. Die Hälfte der Gruppen diente als Kontrolle und hatte dabei Zugang zu sechs identischen Gruppen-Abrollnestern, während die anderen Zugang zu sechs Abrollnestern desselben Typs hatten, die sich aber äußerlich voneinander visuell unterschieden. Mittels einer Kombination aus drei Farben (rot, grün, gelb) und drei verschiedenen schwarzen Symbolen (Kreuz, Kreis, Rechteck) wurden somit drei verschiedene Designs für die Nestvorhänge erstellt. Da jedes Abteil über sechs Nester verfügte, kamen die drei visuell verschiedenen Nestvorhänge jeweils doppelt vor. Alle sechs Nester pro Abteil wurden auf derselben Seite angebracht. Die Nestpositionen wurden mit 1 bis 6 durchnummeriert, wobei Nestposition 1 das Nest darstellte, das dem Eingang des Abteils am nächsten lag. Die Nestposition und die Seite des Eingangs zu den Abteilen wurden im Alter von 28 resp. 30 Wochen geändert. Für die Positionsänderung der Nester wurden deren Vorhänge um eine Position nach links versetzt, so dass das Design vom Nestvorhang von Position 1 zu Position 6 (also am weitesten entfernt vom Eingang) wechselte. Zwischen der 18. und 33. Alterswoche wurde täglich die Anzahl Eier pro Nest gezählt. Die Nestbesuche wurden mit einem RFID-System für die ersten 5 Stunden nach Lichtbeginn in den Wochen 24 bis 33 einzeln aufgezeichnet, um Anzahl Nestbesuche pro Ei, sowie Anzahl Nestbesuche pro Huhn und Tag zu berechnen.

Hühner in den Abteilen mit Zugang zu Nestern mit unterschiedlichen Nestvorhängen, besuchten die Nester weniger oft als Hühner in Abteilen mit identischen Nestern. Mit zunehmendem Alter aber wurden in beiden Gruppen mehr Nester besucht. Die Autoren fanden keine weiteren Hinweise dafür, dass das Aussehen des Vorhangs die Nestauswahl beeinflusste. Zudem waren die Hühner in ihrer täglichen Nestauswahl inkonsistent. Besonders in den ersten drei Legewochen wurde ein hoher Anteil Eier in Ecknester gelegt. Die Anzahl der Besuche pro Ei hing somit von der Nestposition selbst und dem Alter der Hennen ab, nicht jedoch vom visuellen Erscheinungsbild der Nestvorhänge. Die Anzahl Besuche nahm mit zunehmendem Alter zu und war nach dem Wechsel der Nestposition in Nestposition 1 höher als zuvor, während sie in Nestposition 6 über die Zeit stabil blieb. Ab der 24. Alterswoche war die Anzahl Nestbesuche sowohl in besetzten Nestern als auch leeren Nestern sehr ähnlich. Nach der Änderung der Eingangsseite des Abteils, fanden mehr als die Hälfte aller Nestbesuche in Nestern statt, in denen sich bereits Hühner aufhielten (= Besuch eines besetzten Nests, wenn es mindestens ein unbesetztes Nest gab), während die Nestbesuche bei den leeren Nestern (Hühner, die ein unbesetztes Nest besuchten, wenn es mindestens ein besetztes Nest gab) stark abnahm. Die visuellen Stimuli unterschiedlicher Nestvorhänge waren für Hennen zu subtil oder unzureichend, um individuelle Vorlieben zu entwickeln, während die Nestposition, die Eingangsseite der Abteile, das Alter und die Nestbelegung die Anzahl und Art der Nestbesuche beeinflussten.

Yamenah Gómez, Dimitri Stucki

Beschaffenheit von Sitzstangen

Egal ob Haushühner oder ihre wilden Verwandten, die Bankivahühner, sobald es anfängt zu dämmern, beginnen sie erhöhte Sitzpositionen aufzusuchen, um sich nachts vor Fressfeinden zu schützen (Blokhuis, 1984; Newberry et al., 2001; Nicol, 2015). Das Aufbaumen, also Aufsuchen erhöhter Sitzgelegenheiten, stellt unabhängig der Tageszeit ein wichtiges Bedürfnis von Hühnern dar. Während Hühner unter natürlichen Bedingungen Äste und Zweige aufsuchen (Wood-Gush & Duncan, 1976), benötigen sie in kommerziellen Haltungssystemen Sitzstangen, um ihr natürliches Verhalten ausleben zu können.

Diese erhöhten Sitzgelegenheiten in kommerziellen Haltungssystemen sind somit, neben den Nestern, ein sehr wichtiger Funktionsbereich für Legehennen. Sitzstangen sollten artgerecht gestaltet und beschaffen sein und wurden in vielen wissenschaftlichen Studien näher untersucht. Seit 2012 ist es in der EU Pflicht, Haltungssysteme jeglichen Typs mit Sitzstangen auszustatten.

Die Wichtigkeit der Beschaffenheit von Sitzstangen wurde im Rahmen einer Dissertation von Th. Pickel ausführlich untersucht und soll hier anhand der drei daraus entstandenen Publikationen die Relevanz der Sitzstangenbeschaffenheit und deren Temperatur für Gesundheit und Wohlergehen bei Legehennen verdeutlichen.

Material und Durchmesser von Sitzstangen beeinflussen bestimmte Verhaltensweisen auf Sitzstangen bei Legehennen

Pickel Th, Scholz B, Schrader L, 2010.
Perch material and diameter affects particular perching behaviours in laying hens. Applied Animal Behaviour Science 127 (1–2), 37–42

In der Praxis werden verschiedenste Materialien (Plastik, Metall, Holz), Formen (rund, eckig, pilzförmig) und Durchmesser für Sitzstangen bei Legehennen eingesetzt. Allerdings betonen die Autoren, dass bis zum Zeitpunkt der hier vorgestellten Studie, trotz verschiedenster Untersuchungen, noch unklar war, wie Sitzstangen den Bedürfnissen der Legehennen im Hinblick auf Griffestigkeit, Gesundheit und Wohlergehen am besten gerecht werden.

Auch wenn bezüglich der Beschaffenheit von Sitzstangen bisher keine klaren Ergebnisse zur Nutzung durch Hühner feststellbar waren, deuten die Autoren auf die Wichtigkeit der Beschaffenheit von Sitzstangen für die Gesundheit und das Wohlergehen für Hühner hin. Die Autoren vermuteten, dass durch eine ungeeignete Beschaffenheit von Sitzstangen gesundheitliche Probleme, wie z. B. häufigere Verletzungen durch Stahlkonstruktionen, ausgelöst werden könnten.

Das Ziel ihrer Studie war es somit, anhand der nächtlichen Verhaltensweisen von Hühnern, verschiedene Sitzstangen auf ihre Eignung zu überprüfen.

Insgesamt wurden während zwei Durchgängen jeweils 60 LSL Hühner in sechs identischen Abteilen mit je fünf Tieren gehalten. Jeder Durchgang dauerte neun Wochen.

Pro Abteil wurde jeweils nacheinander in zufälliger Reihenfolge eine von neun möglichen Sitzstangen angeboten, die sich in Material (Holz, Metall, mit Gummi beschichtet) und Durchmesser (27, 34, 45 mm) unterschieden. Am sechsten Tag, nach Austausch der Sitzstange, wurde während der Nacht (insgesamt 10,5 Stunden) mittels Infrarotkamera die Sitzstange gefilmt. In diesen Filmsequenzen wurden folgende Parameter zur Sitzstangennutzung erhoben: Dauer der Ruhephase, Sitzen und Stehen auf der Sitzstange, Putzverhalten sowie die Häufigkeit von Komfortverhalten (Kratzen, Körper- und Schwanzschütteln, Flügelschlagen, Strecken von Flügeln und Beinen und Flügelheben) und von Ausgleichsbewegungen. Zusätzlich wurde noch die Art der Ruheposition (Position A: Kopf nach vorne ausgerichtet mit eingezogenem Nacken, Position B: Kopf unter den Flügeln) erfasst.

Die Autoren fanden unter anderem heraus, dass sich die Fokustiere in der Nacht im medianen Durchschnitt 10,2 h pro Beobachtungsperiode zu 97,5% auf den Sitzstangen aufhielten und dass sich die Aufenthaltsdauer auf den Sitzstangen nicht zwischen den verschiedenen Sitzstangentypen unterschied. Es konnte allerdings je nach Material ein Unterschied in der Sitzstangennutzung festgestellt werden: Hühner standen weniger lang auf Metallstangen im Vergleich zu Holzstangen oder mit Gummi beschichteten Stangen. Zudem unterschied sich die Schlafposition zwischen den Materialien: auf Metallsitzstangen ruhten die Hühner länger in Position B als Position A im Vergleich zu Holzstangen oder beschichteten Stangen. Der Durchmesser der Stangen führte zu keinem nachweisbaren Unterschied bei den hier genannten Parametern. Das Putz- und Komfortverhalten wurde ebenfalls weder vom Material noch vom Durchmesser beeinflusst. Hingegen nahm mit zunehmendem Durchmesser die Häufigkeit von Ausgleichsbewegungen ab. Diese Ausgleichsbewegungen waren am seltensten bei 45 mm Durchmesser und bei beschichteten Sitzstangen.

Die Autoren zeigen in ihrer Studie wichtige Hinweise zur Eignung von verschiedenen Materialien und Durchmessern von Sitzstangen für Hühner. Sie betonen, dass insbesondere der Unterschied im Ausmaß von Ausgleichsbewegungen ein sehr sensitiver Indikator im Hinblick auf Stand- und Trittsicherheit darstellt und somit für die Tauglichkeit von Sitzstangen nicht nur sehr informativ ist, sondern für die Überprüfung der Tauglichkeit von Sitzstangen angewendet werden sollte. Trittsichere Stangen könnten auch das Risiko von Stürzen und Verletzungen senken. Die Ruheposition und Stehdauer ließe außerdem Rückschlüsse auf thermoregulatorische Anpassungen im Verhalten zu. Metall hat eine höhere Wärmeleitfähigkeit als Holz oder Gummibeschichtungen. Die Hühner könnten daher vermehrt den Kopf fürs Schlafen im Gefieder versteckt haben, um den Wärmeverlust

durch die metallenen Sitzstangen zu reduzieren. Daher weisen die Autoren darauf hin, dass sowohl Ausgleichsbewegungen, als auch Ruheposition sowie Stehdauer wichtige Indikatoren für die Eignungsabklärung von Sitzstangen sein können.

Druckbelastung auf das Brustbein und die Fußballen bei Legehennen auf Sitzstangen mit unterschiedlicher Beschaffenheit

Pickel T, Schrader L, Scholz B, 2011.
Pressure load on keel bone and foot pads in perching laying hens in relation to perch design. Poultry Science 90, 715–724

Die Bereitstellung von Sitzstangen in künstlichen Haltungssystemen für Legehennen soll das Wohlergehen der Hennen verbessern, indem ein natürlicheres Verhaltensrepertoire ermöglicht wird. Allerdings weisen die Autoren sowohl in der zuvor vorgestellten als auch in dieser Studie auf sitzstangenbedingte Risiken für die Gesundheit von Legehennen hin. Metallstangen können rutschige Oberflächen darstellen, was zu mehr Scherkräften an den Füßen der Hühner führt, wenn diese sich an den Stangen festkrallen wollen. Dies wiederum könnte das Risiko für Läsionen an den Fußballen erhöhen. Des Weiteren stehen Sitzstangen aufgrund der hohen mechanischen Druckbelastung beim längeren Sitzen, respektive aufgrund von Kollisionen mit Sitzstangen, im Verdacht zu Brustbeindeformationen und -frakturen zu führen.

Während in der vorherigen Studie das Augenmerk auf der Tauglichkeit unterschiedlicher Materialien und Durchmesser von Sitzstangen lag, war das Ziel der hier beschriebenen Studie, die Höhe der Druckbelastung und die Kontaktflächen zwischen Brustbein oder Fußballen der Hühner und der Sitzstange zu analysieren. In einem ersten Versuch wurden diese Parameter bei Tieren gemessen, die auf quadratischen, runden und ovalen Testsitzstangen mit jeweils drei verschiedenen Durchmessern (Versuch 1) saßen/standen. In einem zweiten Versuch wurden die Druckbelastung und Kontaktfläche bei kommerziellen Sitzstangen analysiert (Rundstahl, zwei Größen von pilzförmigen Stangen, abgeflachte, ovale Rundstangen) und mit weichen runden Polyurethan-Sitzstangen (sog. Prototypen) verglichen. Achtzehn LSL und 18 LB Hennen wurden in sechs Abteilen mit je sechs Hennen des gleichen Hybrids (LSL oder LB) gehalten.

Für die Untersuchung wurde eine Drucksensorfolie auf der Test-Sitzstange angebracht.

Nacheinander wurden während der Nacht alle Legehennen auf die Test-Sitzstange gesetzt. Sobald die Henne auf der Sitzstange still stand/saß wurde mittels Infrarot Kamera das Verhalten der Legehenne während zwei 10-Sekunden-Intervallen erfasst. Diese zwei Sequenzen wurden anschließend verwendet, um die Druckbelastung auszurechnen. Die maximale Druckkraft (N/cm²) und die Kontaktfläche (cm²) wurden gemessen, während die Hennen auf den verschiedenen Teststangen saßen und standen.

Sitzende Hühner: Auf quadratischen Sitzstangen war die maximale Druckkraft auf das Brustbein geringer und die Kontaktfläche größer als bei runden oder ovalen Sitzstangen. Weder der Hybrid, noch Körpergewicht oder Sitzstangendurchmesser hatten einen Einfluss auf die maximale Druckkraft aufs Brustbein. Die Kontaktfläche des Brustbeines war je nach Form und Durchmesser der Sitzstangen verschieden: die Kontaktfläche nahm von runden, über die ovalen zu den quadratischen Sitzstangen jeweils zu. Mit Ausnahme der ovalen Sitzstangen war die Kontaktfläche am größten beim größten Durchmesser (60 mm). Bei den ovalen Sitzstangen veränderte sich die Kontaktfläche mit zunehmendem Durchmesser nicht. Je schwerer die Hühner waren, desto größer war die Kontaktfläche, daher wiesen Hühner der genetischen Linie LB eine höhere Kontaktfläche auf als Hühner der Linie LSL.

Stehende Hühner: Die maximale Druckkraft auf die Fußballen war höher bei quadratischen als bei ovalen Sitzstangen. Durchmesser, Hybrid und Körpergewicht beeinflussten die maximale Druckkraft auf die Fußballen nicht. Die Kontaktfläche der Fußballen war je nach Form und Durchmesser der Sitzstangen unterschiedlich: bei quadratischen Sitzstangen war sie größer als bei runden und größer beim größten Durchmesser (60 mm). Körpergewicht und Hybrid beeinflussten die Kontaktfläche: je schwerer das Huhn desto mehr Kontaktfläche war vorhanden, daher war sie auch hier größer bei LB als LSL Hühnern.

Ergebnisse zu Prototypen-Sitzstangen: Im Vergleich zu allen getesteten kommerziellen Sitzstangen war die maximale Druckkraft auf das Brustbein bei diesen Sitzstangen geringer und die Kontaktfläche größer. Zudem war die maximale Druckbelastung auf die Fußballen bei Prototyp-Sitzstangen geringer als bei Sitzstangen aus Stahl.

Generell war die maximale Druckkraft am Brustbein im Vergleich zu einem einzelnen Fußballen ungefähr fünfmal höher. Jedoch war die Kontaktfläche bei sitzenden Hühnern kleiner als bei den auf Fußballen stehenden Hühnern. Zudem schienen die sitzenden Hühner während der Ruhephase vorwiegend das Gewicht auf dem Brustbein und kaum auf den Fußballen zu haben. Diese Ergebnisse könnten die Häufigkeit von Brustbeindeformationen bei Hühnern in Haltungssystemen mit Sitzstangen erklären.

Insbesondere runde Sitzstangen aus Stahl, welche am häufigsten in kommerziellen Systemen eingebaut werden, scheinen ungünstig zu sein, da sie die kleinste Kontaktfläche für Brustbein und Fußballen aufwiesen.

Sitzstangen mit weicher Oberfläche, wie dies bei den Prototyp-Sitzstangen der Fall war, könnten aufgrund der größeren Kontaktfläche und den kleineren Druckkräften möglicherweise die Gesundheitsprobleme von Brustbein und Fußballen bei sitzenden Legehennen verringern.

Schlafverhalten bei Legehennen auf Sitzstangen mit unterschiedlichen Temperaturen: Abwägung zwischen Wärmeregulierung, Energiebudget, Wachsamkeit und Ruhebedürfnis.

Pickel T, Scholz B, Schrader L, 2011.
Roosting behaviour in laying hens on perches of different temperatures: Trade-offs between thermoregulation, energy budget, vigilance and resting. Applied Animal Behaviour Science 134, 164–169

In der ersten hier beschriebenen Studie zeigten die Autoren, dass sich die Ruheposition der Hennen je nach Sitzstangenmaterial veränderte. Sie vermuteten, dass die Änderung in der Ruheposition durch materialbedingte Unterschiede in der Wärmeleitfähigkeit verursacht wurde. Sie beschreiben in ihrer Einleitung, dass andere Studien eine negative Korrelation zwischen Außentemperaturen und der Anzahl Hennen aufzeigten, die während der Ruhephase den Kopf unter den Flügeln hatten. Zudem könnten insbesondere das Verdecken von Kamm und Kehllappen den Wärmeverlust reduzieren. Die Autoren vermuteten daher, dass die Ruheposition für die Thermoregulation eine wichtige Rolle spielen könnte.

Bei kalten Lufttemperaturen gehen die Autoren davon aus, dass Hühner, welche auf Sitzstangen mit hoher Wärmeleitfähigkeit ruhen, den Wärmeverlust minimieren würden, indem sie in sitzender Position mit dem durch die Flügel verdeckten Kopf ruhen. Hingegen würden bei hohen Lufttemperaturen die Hühner eher stehende Ruhepositionen einnehmen und den Kopf, insbesondere Kamm und Kehllappen, unbedeckt halten.

Die Autoren erhofften sich durch die Ergebnisse ermitteln zu können, ob die Ruheposition von Hühnern als Messinstrument für die Temperatur der Sitzstange geeignet ist und wie die optimale Sitzstangenbeschaffenheit sein sollte, um ein hohes Maß an Ruhekomfort bei Legehennen zu ermöglichen.

Das Hauptziel der Studie war, den Einfluss der Oberflächentemperatur von Sitzstangen auf Ruheverhalten und Ruhekomfort bei Legehennen genauer zu untersuchen.

In zwei identischen Versuchen wurden jeweils drei Gruppen mit je fünf Hühnern der genetischen Linie LSL in drei Abteilen untergebracht. Alle Abteile waren identisch ausgestattet, u.a. mit einer glatten, rund verzinkten Stahlsitzstange mit einem Außendurchmesser von 34 mm. Die Raumtemperatur wurde bei 18,5 °C konstant gehalten. Um kontrollierte Änderungen an der Oberflächentemperatur der Sitzstangen vorzunehmen, wurde Wasser mit unterschiedlicher Temperatur durch die Sitzstange hindurch geleitet. So konnten Oberflächentemperaturen der Sitzstangen erreicht werden, die tiefer (15 °C), gleich (18 °C) oder höher (28 °C) waren als die Umgebungstemperatur. Die Hühner wechselten wöchentlich die Abteile, so dass alle Hühner alle drei Versuchsbedingungen erlebten.

Über eine Infrarot-Videokamera wurde während der sechsten Nacht nach Versuchsbeginn der Bereich der Sitzstangen aufgezeichnet. Unter anderem wurde das Aktivitätsmuster, Ruheverhalten (sitzen/stehen) sowie die Ruheposition (Kopf unter den Flügeln versus Nacken eingezogen, Kopf frei nach vorne gerichtet) der Hühner analysiert.

Unabhängig der Versuchsbedingung unterschied sich weder die Anzahl noch die Aufenthaltsdauer ruhender Hühner zwischen den drei Oberflächentemperaturen der Sitzstangen. Generell wurde häufiger eine sitzende als eine stehende Ruheposition beobachtet. Für die Ruheposition konnten die Autoren deutliche Effekte der Oberflächentemperatur der Sitzstangen feststellen: Hühner ruhten auf der wärmsten Sitzstange vermehrt im Stehen mit nach vorne gerichtetem Kopf und zeigten aktivere Verhaltensmuster als jene auf den beiden kühleren Sitzstangen. Bei den kühleren Sitzstangen ruhten die Hühner vermehrt mit unter den Flügeln versteckten Kopf. Mit zunehmender Temperatur sank die Häufigkeit von Hühnern mit nach hinten geneigten und unter den Flügeln versteckten Köpfen.

Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse der Studie, dass die Oberflächentemperatur der Sitzstangen deutliche Effekte auf das Ruheverhalten der Legehennen hatte.

Yamenah Gómez

Weitere Literaturangaben

Blokhuis H J, 1984. Rest in poultry. Appl. *Anim. Behav. Sci.*, 12(3), 289–303.

Newberry R C, Estevez I, Keeling L J, 2001. Group size and perching behaviour in young domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73(2), 11761–129.

Nicol C J, 2015. *The Behavioural Biology of Chickens*. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Wood-Gush D G M, & Duncan I J H, 1976. Some behavioural observations on domestic fowl in the wild. *Appl. Anim. Ethol.*, 2(3), 255–260.

Intestinales Mikrobiom bei Hühnern

Die Zusammensetzung des gastrointestinalen Mikrobioms hat einen großen Einfluss auf den Gesundheitszustand von Tieren. Durch die kommerzielle Haltung von Nutztieren und der starken Zunahme von Antibiotika-Resistenzen steigt die Notwendigkeit gastrointestinale Mechanismen, mikrobielle Zusammenhänge, und deren Einfluss auf Gesundheit und Verhalten der Tiere zu verstehen. Normalerweise erfolgt bei Tierarten mit Brutpflege die Erstbesiedlung des juvenilen Gastrointestinaltraktes vor allem durch den direkten Kontakt mit Mikrobiota von adulten Artgenossen, insbesondere des Muttertieres (Boss, 2015).

Unter natürlichen Bedingungen schlüpfen Küken in engem Kontakt zur erwachsenen Henne und kommen dabei erstmals mit den Bakterien auf der Eierschale und mit denen in den Fäkalien der adulten Hühner in Kontakt (Fuller, 1984). Jedoch werden unter kommerziellen Haltungsbedingungen die Küken möglichst keimarm ausgebrütet, und aufgrund der sehr hohen Hygieneanforderungen in einer keimarmen Umgebung gehalten. Diese abweichenden Ausganspunkte beim Schlüpfen könnten die Besiedlung der Darmflora stark beeinflussen, sowie auch zu langfristigen Folgen für die Gesundheit und das Wohlergehen bei kommerziell genutzten Hühnern führen (Kubasova et al., 2019).

Der folgende zusammengefasste Beitrag, welcher drei Experimente beinhaltet, befasst sich mit der Entwicklung der mikrobiotischen Zusammensetzung im Gastrointestinaltrakt bei frisch geschlüpften Küken mit oder ohne Kontakt zu einer adulten Henne.

Kontakt zu adulter Henne beeinflusst die Entwicklung der zökalen Mikrobiota bei frisch geschlüpften Küken

Kubasova T, Kollarcikova M, Crhanova M, Karasova D, Cejkova D, Sebkova A, Matiasovicova J, Faldynova M, Pokorna A, Cizek A, Rychlik I, 2019.
Contact with adult hen affects development of caecal microbiota in newly hatched chicks. PLoSONE 14 (3), 1–13

Die Besiedlung des Gastrointestinaltraktes erfolgt bei kommerziell genutzten Hühnern ausschließlich über Keime, welche die hygienischen Maßnahmen überlebt haben und die in der unmittelbaren Umgebung der Küken vorkommen, insbesondere Futter, Wasser und Einstreu.

Die Autoren listen in der Einleitung sehr ausführlich auf, welche Bakterien gemäß anderen Studien in der ersten Zeit den Blinddarm *(Caecum)* von kommerziell geschlüpften Küken besiedeln. Die erste Besiedlung erfolgt durch ***Enterobacteriaceae*** (Phylum: ***Protebacteria***), welche in der zweiten Alterswoche durch Bakterienarten des Phylums ***Firmicutes*** ersetzt werden (***Lachnospiraceae*** und ***Ruminococcaceae***). Ab zirka einem Altersmonat werden diese dann durch Bakterien des Phylums ***Bacteroidetes*** komplementiert. Es wird vermutet, dass diese graduelle Entwicklung des Mikrobioms die Küken sehr anfällig für Salmonelleninfektionen macht. Die Autoren weisen auch darauf hin, dass die Impfung der Küken mit Mikrobiota von erwachsenen Hühnern, die Küken resistenter gegenüber Bakterien der Gattung ***Salmonella*** macht.

Trotz dieser Erkenntnis wurden vor der Studie von *Kubasova et al.* keine wissenschaftlichen Untersuchungen zum natürlichen Transfer zwischen Henne und Küken vorgenommen. Bis dato ist noch unbekannt, ob die Gesamtheit der parentalen Mikrobiota oder nur gewisse Keime von der Henne auf das Küken über einen natürlichen Transfer übertragen werden. Des Weiteren fehlen auch Informationen zur notwendigen Dauer der Exposition, die es für einen erfolgreichen Transfer von Mikrobiota benötigt.

Aus diesem Grunde untersuchten die Autoren in ihrer Studie die Rate und Effizienz des Mikrobiotatransfers von Hennen zu Küken.

Bei den drei für die Studie durchgeführten Experimenten wurden frisch geschlüpfte Küken in zwei Gruppen aufgeteilt, wobei jeweils die Hälfte zusammen mit einer adulten Henne der Hybridlinie Lohmann Braun (LB) gehalten wurde, während die andere Hälfte der Küken als Kontrollgruppe ohne adulte Henne diente. Die Haltungssysteme waren bei beiden Gruppen pro Experiment dieselben. Die drei Experimente unterschieden sich methodisch im ersten, nicht jedoch im zweiten Teil der experimentellen Untersuchungen:

In einem ersten Experiment wurden nach sieben Tagen pro Gruppe fünf Küken euthanasiert und die mikrobiotische Zusammensetzung im Blinddarm näher analysiert, während die übrigen Küken oral mit ***S. enteritidis*** infiziert wurden. Sämtliche Küken sowie die adulte Henne wurden vier Tage nach der Salmonelleninfektion euthanasiert und die mikrobiotische Zusammensetzung des Blinddarms analysiert.

In einem zweiten Experiment wurden bereits nach 24-stündigem Kontakt zur Henne drei Küken euthanasiert und der Blinddarm analysiert. Weitere 24 Stunden später wurde die adulte Henne aus der Gruppe entfernt. Das restliche Prozedere entsprach dem ersten Experiment: Nach sieben Tagen wurden drei Küken pro Gruppe euthanasiert, während die restlichen Küken eine orale Infektion mit ***S. enteritidis*** verabreicht bekamen und vier Tage später euthanasiert wurden.

Im dritten Experiment hatten die Küken 24 Stunden Kontakt zur Henne. Danach wurden vier Küken von beiden Gruppen von den anderen separiert und oral mit ***S. enteritidis*** infiziert und anschließend zurückgesetzt. Drei weitere Tage wurden diese dann zusammen mit vier nicht-infizierten Küken je Gruppe euthanasiert und analysiert. Im Anschluss wurden erneut vier Küken je Gruppe infiziert und vier Tage später sämtliche Küken und die Henne euthanasiert.

Die Mikrobiota von Küken ohne Kontakt zur Henne war dominiert von Gram-positiven ***Firmicutes***, während bei den Küken mit Kontakt zur Henne 40% der Mikrobiota aus Gram-negativen ***Bacteroidetes*** bestanden. Die Hennen waren zusätzlich Spender von ***Actinobacteria***, ***Faecalibacterium*** und ***Negativicutes***, nicht jedoch von den Gram-positiven ***Firmicutes***. Alle anderen Bakterien, die im Blinddarm von Küken gefunden wurden (u. a. ***Lactobacilli***, Isolate der Familie ***Erysipelotrichaceae***, ***Lachnospiraceae*** und ***Ruminococcaceae***), stammten nicht von der Henne, sondern aus der Umgebung der Küken.

Die Ergebnisse der Küken mit nur 24 Stunden Kontakt zur Henne aus dem zweiten Experiment zeigten deutlich, dass bereits ein 24 Stunden andauernder Kontakt zwischen Küken und Henne ausreichend war für die mikrobiotische **„Impfung"** der Küken, da auch diese nach fünf Tagen eine komplexe mikrobiotische Zusammensetzung entwickelt hatten. Allerdings benötigte die Entwicklung dieser Komplexität länger als 24 Stunden, da zwei Tage alte Küken noch einen niedrigeren Anteil an ***Bacteroidetes*** und ***Actinobacteria*** aufwiesen als fünf Tage alte Küken. Die Besiedlung durch ***S. enteritidis*** war deutlich höher bei Küken ohne Kontakt zur Henne als bei denjenigen mit Kontakt. Diese erhöhte Resistenz trat bereits 24 Stunden nach dem Kontakt mit der Henne auf. Dies zeigt auf, dass die beschleunigte mikrobielle Besiedlung des Darms durch direkten Kontakt mit einer Henne zu einer erhöhten Resistenz der Küken gegenüber einer Salmonelleninfektion führt.

Zusammenfassend zeigt die Anwesenheit einer adulten Henne eine beschleunigende Wirkung auf die Besiedlung und die Komplexität der Zusammensetzung des Mikrobioms in einem jüngeren Alter bei den Küken. Dies macht die Küken weniger anfällig für Infektionen, wie z. B. ***S. enteritidis***. Bereits innerhalb einer Woche war die Besiedlung ausgereift genug, dass die Küken mit Kontakt zur Henne eine mikrobiotische Zusammensetzung erreichten, wie sie normalerweise unter kommerziellen Be-dingungen erst bei adulten Hennen gefunden wird.

Yamenah Gómez

Weitere Literaturangaben

Boss J A, 2015. Einfluss von unterschiedlichen Haltungsformen auf die Entwicklung der intestinalen Mikrobiota beim Huhn. (Dissertation), Ludwig-Maximilians-Universität München.

Fuller R, 1984. Microbial activity in the alimentary tract of birds. P. Nutr. Soc., 43(1), 55–61.

Kubasova T, Kollarcikova M, Crhanova M, Karasova D, Cejkova D, Sebkova A, Matiasovicova J, Faldynova M, Pokorna A, Cizek A, Rychlik I, 2019. Contact with adult hen affects development of caecal microbiota in newly hatched chicks. *PLOS ONE*, 14(3), 1–13.

Domestikation

Unsere heutigen Legehennen sind mit dem Bankivahuhn (Gallus gallus), sowie zu einem geringeren Grad mit dem Sonnerathhuhn (Gallus sonneratii) verwandt (Eriksson et al., 2008). Als wilde Verwandte unseres Haushuhns zeigt das Bankivahuhn Eigenschaften und Verhaltensweisen, die sich sehr deutlich vom Haushuhn unterscheiden. Daher lässt sich ableiten, dass die Domestikation des Huhnes zu einer Reihe an Veränderungen führte. Unter anderem änderten sich Körpergröße, Pigmentierung des Gefieders, Körperproportionen, Sozialverhalten, Scheu vor Menschen, Umgang mit Stress und die Fortpflanzung. Diese Veränderungen sind interessanterweise allen domestizierten Tierarten gemein und sind als „domestizierter Phänotyp" bekannt.

Die Forschungsgruppe um Per Jensen untersuchte mittels des Bankivahuhnes, wie die Domestikation aus evolutiver Sicht angefangen haben könnte und nutzte die Domestikation gleichzeitig als wichtigen Nachweis für die zugrundeliegenden Prinzipien der Evolution der Domestikation über verschiedene Tierarten hinweg.

Wird die Entwicklung der Domestikation durch Zahmheit angetrieben? Eine selektive Review mit Fokus aufs Huhn

Agnvall B, Bélteky J, Katajamaa R, Jensen P, 2018.
Is evolution of domestication driven by tameness? A selective review with focus on chickens. Applied Animal Behaviour Science 205: 227–233

Die Domestikation von Nutztieren führte dazu, dass deren Produktionsleistung stark erhöht wurde. Gleichzeitig aber entwickelten sich als Nebeneffekte der Selektion zunehmend gesundheitliche Probleme bei den verschiedenen Tierarten.

Die Autoren vermuten, dass Zahmheit eine zentrale Rolle bei der Domestikation spielt. Wildtiere, die eher ängstliche Verhaltensweisen gegenüber den Menschen gezeigt haben, befanden sich kaum in der Nähe der Menschen, ließen sich weniger gut einfangen, und konnten vermutlich nicht in Gefangenschaft gedeihen, geschweige denn sich erfolgreich fortpflanzen, als weniger ängstliche Tiere. Die Autoren beschreiben anhand von diversen Studien, wie sich das Verhalten von verschiedenen Tierarten (Silberfuchs, Ratten, Nerz) durch Selektion gegen Ängstlichkeit auf ähnliche Art und Weise verändern ließ.

Im Weiteren wird das Augenmerk auf das Thema der Domestikation bei Hühnern gelegt:

Die Domestikation von Hühnern musste gemäß Knochenfunden bereits vor 8000 Jahren angefangen haben. Viele fundamentale natürliche Verhaltensweisen sind bei den heutigen Haushühnern noch sehr ähnlich zu denen der wilden Verwandten, andere jedoch haben sich gemäß dem **„domestizierten Phänotyp"** durch die Domestikation verändert.

Die Autoren führten eine umfängliche Selektionsstudie durch, bei der das Bankivahuhn unter experimentellen Bedingungen **„wiederdomestiziert"** wurde. Die Studie sollte aufzeigen, wie sich der Phänotyp sowie die Genexpression im Gehirn verändern, wenn lediglich auf reduzierte oder erhöhte Ängstlichkeit selektiert wird (Gruppe mit hoher Ängstlichkeit, Kontrollgruppe, Gruppe mit geringer Ängstlichkeit). In jeder Selektionsrunde wurden die

25% mit dem höchsten resp. niedrigsten Score für Ängstlichkeit pro Gruppe ausgewählt. Die Verpaarung der neutralen Kontrollgruppe geschah rein zufällig zwischen Hühnern, die weder hohe noch tiefe Scores erzielt hatten. Sämtliche Tiere aller drei Gruppen wurden gemeinsam gehalten. In allen Generationen der Selektionslinie wurden sowohl Verhaltenstests durchgeführt, sowie Merkmale in Bezug auf Wachstum und das Schlüpfgewicht erfasst.

Es entstanden dabei diverse Studien, die in der Review erwähnt wurden und hier teilweise näher beschrieben werden:

Erblichkeit und genetische Korrelationen von angstbedingtem Verhalten beim Bankivahuhn – mögliche Bedeutung für die frühe Domestikation.

Agnvall B, Jöngren, M, Strandberg E, Jensen P, 2012.
Heritability and Genetic Correlations of Fear-Related Behaviour in Red Junglefowl – Possible Implications for Early Domestication. PLoS ONE 7(4): e35162

In einem ersten Schritt ging es darum, herauszufinden, ob die Ängstlichkeit vor Menschen mit anderen domestikationsbedingten Merkmalen zusammenhängen könnte. Für diese Studie fokussierten sich die Autoren auf die ersten drei Generationen des vorgängig beschriebenen Selektionsexperiments.

Durch den Vergleich der beiden Selektionsgruppen über drei Generationen hinweg (hohe versus niedrige Ängstlichkeit) konnte die Erblichkeit der Ängstlichkeit untersucht werden und anhand der Verhaltenstests zusammenhängende Veränderungen ermittelt werden. Die Ergebnisse zeigten, dass die Variation in der Angstreaktion beim wilden Verwandten (Bankivahuhn) gegenüber Menschen eine signifikante genetische Komponente zu haben scheint. Zudem fanden die Autoren einen genetischen Zusammenhang zwischen dem Verhalten während einigen der durchgeführten Tests zwischen Ängstlichkeit und Erkundungsverhalten. Außerdem waren die Küken der Selektionsgruppe mit niedriger Ängstlichkeit schwerer beim Schlüpfen und nach 200 Tagen deutlich größer als die Küken der anderen Selektionsgruppe.

Eine weitere Selektion gegen Ängstlichkeit könnte daher zu einer korrelierenden Änderung von anderen Verhaltens- und Körpermerkmalen führen. Dies lässt vermuten, dass bereits die Selektion auf Zahmheit an sich, ursprünglich verschiedene Verhaltensänderungen verursacht haben könnte.

In einem weiteren Schritt wurden Tiere der beiden Selektionsgruppen der dritten und vierten Generation in drei verschiedenen sozialen Tests näher untersucht. Diese sozialen Tests beinhalteten Untersuchungen zum Sozialverhalten, sozialen Rang sowie zum Erkundungsverhalten im sozialen Kontext. Des Weiteren wurden Wachstum, Eiergröße und Größe der Nachkommen, sowie der Zustand des Gefieders erfasst, was im nachfolgenden Paper im Detail publiziert wurde.

Das Bankivahuhn (Gallus gallus), welches auf geringe Angst vor Menschen selektiert wurde, ist größer, dominanter und hat größere Nachkommen

Agnvall B, Ali A, Olby S, Jensen P, 2014.
Red Junglefowl (Gallus gallus) selected for low fear of humans are larger, more dominant and produce larger offspring. Animal, 8:9, pp 1498–1505

Wie bereits der Titel der Publikation klar hervorhebt, waren die Tiere in der Selektionsgruppe mit geringer Ängstlichkeit schwerer, größer, legten größere Eier und hatten folglich größere und schwerere Nachkommen. Zudem war ihr Gefieder in einem besseren Zustand. Im Dominanztest um Zugang zu knappen Ressourcen (Futter, Sandbad oder Wasser) zeigten diese zudem häufiger aggressive Verhaltensweisen und wurden seltener von anderen mit aggressiven Verhaltensweisen bedroht. Somit scheint die Dominanz in der sozialen Gruppe als Folge der geringeren Ängstlichkeit vor Menschen zuzunehmen. Jedoch unterschied sich das Erkundungsverhalten zwischen den beiden Selektionsgruppen nicht.

Der schlechtere Gefiederzustand bei Hühnern der Selektionsgruppe für hohe Ängstlichkeit deutet an, dass diese öfters dem Federpicken durch Artgenossen ausgesetzt waren als diejenigen Hühner der Selektionslinie für geringe Ängstlichkeit. Dies, obwohl die Hühner in gemischten Gruppenabteilen gehalten wurden. Diese Resultate legen nahe, dass die Erscheinung und/oder die Verhaltensweisen der ängstlichen Tiere die Aufmerksamkeit der anderen Tiere im Abteil auf sich zogen.

Da die Autoren davon ausgingen, dass der Unterschied im Wachstum zwischen den beiden Selektionsgruppen durch Unterschiede in der Stoffwechselrate zustande kam, wurde dies in einem weiteren Schritt in der fünften Generation der Selektion bei den beiden Gruppen näher untersucht. Gemessen wurden sowohl die basale Stoffwechselrate mittels „Open Flow Respirometrie" als auch die Kortikosteron-Reaktion durch Einfangen mittels eines Netzes. Auch die Futterverwertung (Gramm Gewichtszunahme pro eingenommenes Gramm Futter) wurde berechnet. Des Weiteren wurde der Mut in einem *Novel Object Test* beurteilt. Die Resultate wurden in folgendem Paper publiziert:

Wird die Domestikation angetrieben durch die Selektion für geringe Ängstlichkeit vor Menschen? Mut, Stoffwechsel und Serotoninspiegel in divergierende Selektionsgruppen von Bankivahühnern (Gallus gallus)

Agnvall B, Katajamaa R, Altimiras J, Jensen P, 2015.
Is domestication driven by reduced fear of humans? Boldness, metabolism and serotonin levels in divergently selected red junglefowl (Gallus gallus). Biol. Lett. 11: 20150509.

Beim Vergleich der Kortikosteron-Reaktion zwischen den beiden Selektionsgruppen wurde kein Unterschied gefunden. Allerdings war die Stoffwechselrate höher und die Futterverwertung besser bei den Hühnern aus der Selektionsgruppe mit geringer Ängstlichkeit. Des Weiteren fanden die Autoren, dass bei den Hähnen der Selektionsgruppe mit geringer Ängstlichkeit der Serotonin-Spiegel höher war und sowohl Hähne als auch Hennen beim *Novel Objekt Test* mutiger waren. Auch hier bekräftigen die Autoren wieder, dass sich viele Aspekte des domestizierten Phänotyps als Korrelation zur Ängstlichkeit herausentwickelt haben könnten, was eine erfolgreiche Domestikation erst möglich gemacht hat. Allerdings gab es keinen Selektionseffekt auf die Kortikosteron-Reaktion beim Einfangen der Hühner mit einem Netz, was daher noch immer die Frage offen lässt, ob eine Reduktion der Angst gegenüber dem Menschen generell zu reduziertem Stress führen könnte.

Gemäß Literatur kommt es bei Domestikationen zu vielen allometrischen Veränderungen. Neben Körpergröße und Gewicht sind auch Organe betroffen. Die Autoren listen hierbei für viele verschiedene Tierarten Publikationen auf, bei denen eine Veränderung von Organen, unter anderem des Gehirns, festgestellt wurde. Da die Autoren bereits nach wenigen Generationen der Selektion auf Ängstlichkeit beim Bankivahuhn eine Größen- und Gewichtsveränderung feststellen konnten, wollten sie diese Allometrie der Organe näher untersuchen. Dazu verglichen sie die Organe der Tiere aus der parentalen Generation (Generation 0) mit der fünften Generation der Selektion für hohe oder geringe Ängstlichkeit, was in folgender Publikation ausführlich beschrieben wurde:

Die Gehirngröße reduziert sich durch Selektion auf Zahmheit beim Bankivahuhn – korrelierte Effekte in lebenswichtigen Organen.

Agnvall B, Bélteky J, Jensen P, 2017.
Brain size is reduced by selection for tameness in Red Junglefowl – correlated effects in vital organs. Sci. Rep. 7: 3306.

Wie auch bereits in anderen Studien, in denen die Gehirngröße zwischen domestizierten Tieren und deren wilden Verwandten verglichen wurde, fanden *Agnvall et al.* auch eine absolute sowie eine relative Reduktion (im Verhältnis zum Körpergewicht) des Gehirns bei Hühnern die auf geringere Ängstlichkeit selektiert wurden. Sie konnten zudem feststellen, dass nicht alle Hirnbereiche von der Reduktion gleichermaßen betroffen waren. Das relative Gewicht vom Cerebellum war deutlich schwerer (im Verhältnis zum Gesamthirn) bei Tieren mit geringer Ängstlichkeit als bei der parentalen Generation. Die Autoren gehen davon aus, dass das Cerebellum für das Sozialverhalten eine wichtige Rolle zu spielen scheint, wobei sie betonen, dass die spezifische Funktion dieser Hirnregion noch nicht im Detail geklärt ist.

Des Weiteren fanden sie in dieser Studie, dass sich das Gewicht von Herz, Leber, Milz und Hoden im Verhältnis zum Gesamtkörpergewicht reduziert hat. Sie erklären sich diesen Unterschied im Review einerseits damit, dass es aufgrund des generell niedrigeren Stresslevels zu einer Umverteilung von Ressourcen kommen könnte, andererseits, dass das erhöhte Körpergewicht vor allem aus einer Zunahme von Muskeln, Fett und Knochen resultiert.

Genexpression und Epigenetische Einflüsse

Abschließend untersuchte die Forschungsgruppe von Per Jensen noch die Genexpression in verschiedenen Gehirnregionen, unter anderem im Hypothalamus/Thalamus und in der zerebralen Hemisphäre, sowohl bei der Elterngeneration (G0) als auch der fünften Generation der Selektionsstudie (S5). Dabei entstanden die nachfolgenden drei Publikationen:

Die Vögel der fünften Generation zeigten generell ein divergierendes Wachstums- und Reproduktionsmuster zwischen den beiden Selektionsgruppen. Innerhalb der Elterngeneration gab es noch keinen Unterschied im Körperwachstum, während die Hühner der fünften Generation aus der Gruppe mit geringer Ängstlichkeit deutlich grösser und auch deren Nachkommen beim Schlüpfen bereits schwerer waren, als die Hühner aus der Gruppe mit hoher Ängstlichkeit.

Um die zugrunde liegenden genetischen Mechanismen für die divergierenden Wachstumsmuster zu untersuchen, wurden Microarrays verwendet, um die Genexpression in verschiedenen Hirnregionen (unter anderem Thalamus/Hypothalamus sowie die zerebralen Hemisphären) zu untersuchen. Für diese Genexpressionsanalyse wurden bei der Elterngeneration diejenigen Vögel ausgewählt, die Extremwerte im Ängstlichkeitstest aufwiesen (entweder höchste Werte oder tiefste Werte). Bei der fünften Generation wurden von allen drei Gruppen Individuen ausgewählt.

Domestikation und Zahmheit: Genexpression im Gehirn beim auf Zahmheit selektierten Bankivahuhn deutet Einflüsse auf Fortpflanzung und Immunabwehr an.

Bélteky J, Agnvall B, Johnsson M, Wright D, Jensen P, 2016.
Domestication and tameness: brain gene expression in red junglefowl selected for less fear of humans suggests effects on reproduction and immunology. R.Soc. opensci.3: 160033.

Der Hypothalamus ist maßgeblich bei Angst und Stress beteiligt. Daher wurde dieser Bereich als geeignete Gehirnregion für Genexpressionen im Zusammenhang mit Ängstlichkeit vor Menschen ausgewählt.

Sie verglichen innerhalb der Elterngeneration Hühner mit hohen resp. geringen Ängstlichkeitswerten, konnten aber keinen Unterschied in der differentiellen Expression innerhalb der Elterngeneration finden. Dies deute darauf hin, dass die Elterngeneration vor dem Selektionsstart noch keine Unterschiede in der Genexpression aufzeigte. Des Weiteren wurde von den hundert meist exprimierten Genen der Elterngeneration keines bei der fünften Generation als exprimiert wiedergefunden. Jedoch gab es beim Vergleich der beiden Selektionsgruppen der fünften Generation deutliche Unterschiede an differentiell exprimierten Genen. Die Unterschiede waren jedoch für Gene der Spermienfunktion und aus immunologischen Prozessen vorgefunden worden, welche kaum für Verhaltensunterschiede relevant sind. Die Autoren zeigten damit, dass bereits nach fünf Generationen mit divergierender Selektion auf Ängstlichkeit, Veränderungen der Genexpression im Hypothalamus im Zusammenhang mit der männlichen Reproduktion und der Immunologie entstehen können. Dies könnte ein möglicher Grund für die Änderung im Wachstum und der Größe der Nachkommen sein. Diese Ergebnisse stützen die Hypothese, dass domestizierte Phänotypen aufgrund von korrelierten Effekten im Zusammenhang mit geringerer Ängstlichkeit vor Menschen zu Änderungen in der Genexpression führen.

Genexpression von verhaltensspezifischen Genen in der zerebralen Hemisphäre verändert sich durch Selektion nach Zahmheit beim Bankivahuhn

Bélteky J, Agnvall B, Jensen P, 2017. Gene expression of behaviorally relevant genes in the cerebral hemisphere changes after selection for tameness in Red Junglefowl. PLOS ONE 12(5): e0177004.

Eine weitere Hirnregion, die untersucht wurde, war die rechte zerebrale Hemisphäre, da diese beim Sozialverhalten involviert zu sein scheint. Innerhalb der Elterngeneration wurde kein Unterschied in der Genexpression zwischen sehr ängstlichen und sehr zahmen Tieren vorgefunden. Auch bei deren Vergleich zur Kontrollgruppe (keine Selektion) der fünften Generation zeigten sich keine Unterschiede. Zudem unterschieden sich innerhalb der fünften Generation die beiden Selektionsgruppen nicht von der Kontrollgruppe. Es gab aber deutliche divergierende Genexpressionsmuster zwischen den beiden Selektionsgruppen innerhalb der fünften Generation. Dies weist darauf hin, dass die differenziell exprimierten Gene in der fünften Generation ein Ergebnis der Selektion sind, und nicht auf bereits in der Elterngeneration vorhandene Unterschiede in der Genexpression zurückzuführen sind. Des Weiteren fanden die Autoren heraus, dass die Gene, welche bei den Hühnern der Selektionsgruppe mit geringer Ängstlichkeit hochreguliert waren, in neuronale Funktionen involviert sind, welche das Verhalten beeinflussen.

Phänotypische Unterschiede im Verhalten und in anderen Merkmalen einer domestizierten Tierart können nicht nur durch genetische Faktoren sondern auch durch epigenetische Faktoren beeinflusst werden. Die epigenetische Komponente während der Selektion nach Ängstlichkeit wurde über die DNA-Methylierung bei den beiden Selektiongruppen in der fünften Generation genauer untersucht und wird in der folgenden Publikationszusammenfassung im Detail beschrieben.

Epigenetik und frühe Domestikation: Unterschiede in der DNA-Methylierung im Hypothalamus bei Bankivahühnern von divergierenden Selektionsgruppen für hohe, resp. geringe Ängstlichkeit vor Menschen

Bélteky J, Agnvall B, Bektic L, Höglund A, Jensen P, Guerrero-Bosagna C, 2018. Epigenetics and early domestication: differences in hypothalamic DNA methylation between red junglefowl divergently selected for high or low fear of humans. Genet. Sel. Evol. 50(1): 13.

Die Genexpression kann epigenetisch durch Mechanismen wie DNA-Methylierung moduliert werden, die zu Veränderungen führen, die teilweise sogar generationsübergreifend stabil sein können und Verhaltensmerkmale beeinflussen können.

Aufgrund der zuvor gefundenen Unterschiede in der Genexpression zwischen den Selektionsgruppen, vermuteten die Autoren, dass auch epigenetische Unterschiede, gemessen an der unterschiedlichen DNA-Methylierung, zu finden wären. Zudem wollten die Autoren wissen, ob diese Unterschiede Gene und Genomregionen betrafen, die für Zahmheit und Stress relevant sind.

Insgesamt wurden zwischen den beiden Selektionsgruppen zweiundzwanzig 1-kb Fenster gefunden, die unterschiedlich methyliert waren. Die Funktionen der Gene innerhalb dieser Fenster weisen auf eine epigenetische Regulation des Stoffwechsels und deren Signalwege hin. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass divergierende Selektion nach Ängstlichkeit auch epigenetische Faktoren beinhalten kann.

Bereits nach nur fünf Generationen der Selektion kam es zu divergierenden DNA-Methylierungsmustern im Hypothalamus. Dies unterstreicht, dass neben den genetischen Einflüssen, auch epigenetische Mechanismen bei der selektionsbedingten phänotypischen Variation eine Rolle spielen.

Yamenah Gómez

(Foto: Shutterstock)

Weitere Literaturangaben

Eriksson J, Larson G, Gunnarsson U, Bed'Hom B, Tixier-Boichard M, Strömstedt L, Wright D, Jungerius A, Vereijken A, Randi E, Jensen P, Andersson L, 2008. Identification of the Yellow Skin Gene Reveals a Hybrid Origin of the Domestic Chicken. PLoS Genet., 4, e1000010.

Kükentöten. Eine kurze tugendethische Reflexion

Christian Dürnberger, Michael Fleischanderl**, Herwig Grimm**

** Messerli Forschungsinstitut, Abteilung Ethik der Mensch-Tier-Beziehung (Vetmeduni Vienna, Medizinische Universität Wien, Universität Wien)*

*** Studium der Philosophie an der Universität Wien*

Die europäische Gesellschaft weist ein ambivalentes Verhältnis zur gegenwärtigen Lebensmittelproduktion auf (vgl. *Boogaard et al. 2011*): Während die niedrigen Lebensmittelpreise und die hohe Lebensmittelsicherheit wertgeschätzt werden (vgl. *Boogaard et al. 2008*), stehen Umwelt- und Klimaauswirkungen wie auch Fragen rund um Tierschutz/Tierwohl in der Kritik (vgl. exemplarisch *Bergstra et al. 2017; Clark et al. 2016; Krystallis et al. 2009*). Zeigt man z.B. deutschen Bürgerinnen und Bürgern Bilder von gängigen Praktiken und Bedingungen der gegenwärtigen Nutztierhaltung, werden diese Bilder weitgehend negativ beurteilt *(Boehm et al. 2010; Wildraut et al. 2015; Weible et al. 2016; Weinrich et al. 2014)*. Besonders kritisch werden hierbei die Bedingungen gesehen, unter denen Schweine und Geflügel gehalten werden *(Kayser et al. 2012; Christoph-Schulz et al. 2015)*. Vor diesem Hintergrund fordert eine größer werdende Bevölkerungsgruppe bessere Haltungsbedingungen für Nutztiere (vgl. *Busch et al. 2015; Kayser and Spiller 2012; Special Eurobarometer 2018)*. Kaum eine Praxis verdichtet das Kritisierte dabei so anschaulich wie das so genannte **„Kükentöten"** bzw. **„Kükenschreddern"** (= Töten männlicher Küken). Die einhergehenden Assoziationen und Argumente sind eindeutig: Das Tier wird zur bloßen Ressource ohne moralischen Eigenwert degradiert; es wird nicht als Tier wahrgenommen, sondern als bloßer ökonomischer Faktor in einer Kosten-Nutzen-Kalkulation; der Begriff **„Schreddern"** wird mit Grausamkeit assoziiert; die Tötung dient nicht dem Zweck der unmittelbaren Nahrungsgewinnung, sondern der bloßen Kostenersparnis, da männliche Küken von Legehennen in einem hochspezialisierten System als weitgehend unnütz angesehen werden; die hierbei getöteten Tiere hatten demnach kein langes, gutes Leben, sondern sind frisch geschlüpft, gerade mal ins Leben geholt, werden sie sofort ***„geschreddert"*** oder durch CO_2-Begasung getötet; und schließlich ist das alles kein seltener Einzelfall, nein: das Töten geschieht am Fließband in unüberschaubarer Anzahl.

In anderen Worten: Das massenhafte Töten männlicher Küken taugt als Symbol für die absurden wie erschreckenden Schattenseiten des gegenwärtigen Lebensmittelproduktionssystems. Tiere werden zu Störfaktoren des Produktionsprozesses. Entsprechend groß ist die Ablehnung: Quer durch den gesellschaftspolitischen Diskurs hindurch wird ein Verbot dieser Praxis gefordert. Die Wissenschaft sieht sich beauftragt, technische Lösungen bereitzustellen (etwa in Form von bestimmten **„Seleggt-Verfahren"**, der Aussortierung männlicher Kükenembryonen bevor sie schlüpfen); der Konsument wird (bislang weitgehend erfolgslos) dazu aufgefordert, bewusst Produkte zu kaufen, bei denen die männlichen Küken nicht am ersten Tag getötet, sondern einige Wochen lang aufgezogen werden (man denke an Zweinutzungshühner und Bruderhahn-Initiativen). Es scheint demnach ein tiefgreifender moralischer Konsens gegeben zu sein, die Praxis des Kükentötens als verwerflich und falsch zu verurteilen – und genau hier setzt der vorliegende Artikel ein. Er will die Begründung der Ablehnung reflektieren. Warum stören sich die allermeisten Menschen an der Vorstellung von getöteten Küken? Welche ethischen Argumentationen und Überzeugungen treten hier zutage?

Mit Blick auf einen moralisch rechtfertigbaren Umgang mit Tieren können verschiedene Positionen eingenommen werden. Es ließe sich beispielsweise behaupten, Tiere hätten keinerlei moralischen Status und damit auch keinerlei Schutzansprüche, die bei Abwägungen zwischen menschlichen und tierischen Interessen zu berücksichtigen wären. Johann Ach nennt diese Position eine **„Position der Wertlosigkeit"** *(Ach 2013, 18)*, die Tiere als bloße Gegenstände betrachtet, und diagnostiziert wohl zurecht, dass dieser Standpunkt in den heutigen Debatten ***„kaum noch vertreten"*** (ebd.) wird. Wer ihn vertritt, wird in der Praxis des Kükentötens kein moralisches Problem erkennen können. Die Gegenposition lässt sich als Tierrechtsposition beschreiben, wie sie etwa der amerikanische Philosoph Tom Regan wirkmächtig ausarbeitete. Regan erkennt eine bedeutende Gemeinsamkeit zwischen Menschen und Tieren: Jedes menschliche oder tierische Individuum das ein erfahrendes Subjekt seines Leben ist ***(„experiencing ‚subject-of-a-life'")*** hat einen unabwägbaren Wert: „Jeder von uns ist das empfindende Subjekt eines Lebens ***(„experiencing ‚subject-of-a-life'")***, eine bewußte Kreatur mit einem individuellen Wohl, das für uns von Bedeutung ist, unabhängig davon, wie nützlich wir für andere sein mögen. Wir wollen und bevorzugen Dinge, glauben und fühlen Dinge, erinnern uns an und erwarten Dinge. Und all diese Dimensionen unseres Lebens – unsere Lust und unser Schmerz, unsere Freude und unser Leiden, unsere Befriedigung und unsere Frustration, unser Weiterleben oder unser frühzeitiger Tod – all das macht einen Unterschied für die Qualität unseres Lebens, wie wir es als Individuen erleben und erfahren." *(Regan 1997, 42f.)* Jedes Wesen, das **„subject-of-a-life"** ist, hat laut Regan einen inhärenten Wert, und Wesen mit inhärentem Wert sind unbedingt zu respektieren und zu schützen und dürfen auch nicht in etwaigen Abwägungen unterschiedlicher Interessen ***„verrechnet"*** oder geopfert werden. Die Konsequenzen seines Ansatzes, so Regan, sind ***„klar und kompromißlos"*** *(Regan 1997, 45)*, so votiert er beispielsweise für die Abschaffung der Nutztierhaltung (ebd.). Wer eine derartige Tierrechtsposition vertritt, verurteilt das Schlachten von Tieren allgemein, eine Praxis wie das Kükentöten im Besonderen als moralisch falsch.

Nun lässt sich jedoch thesenhaft behaupten, dass die allermeisten Menschen in einem Land wie Deutschland gegenwärtig keine der beiden genannten Positionen vertreten, sondern Positionen, die als eine Art **„Mittelweg"** bezeichnet werden können. (Zur Plausibilisierung dieser These kann ein Blick auf die Tierschutzparagraphen der Gesetzesbücher geworfen werden; siehe hierzu auch die folgenden Ausführungen). Warum aber lehnen diese mittleren Positionen das Kükentöten so vehement ab? Um diese Frage zu beantworten, muss ein breiter Pfad dieses **„Mittelwegs"** erst näher beschrieben werden. Eine gesellschaftspolitisch weit verbreitete und tief verwurzelte Antwort, welchen Umgang wir Tieren in moralischer Dimension schulden, kann in pathozentrisch-geprägten Ethikkonzepten, wie sie auch in den gesetzlichen

Regulierungen dominierend sind, gefunden werden. **Pathozentrische Ethiken** (griech. ‚pathos' = Leid) argumentieren, dass moralisch Handelnde allen leidensfähigen Kreaturen gegenüber direkte Pflichten aufweisen. Gesucht wird also nicht eine ***„anthropologische Differenz"***, sondern eine entscheidende Gemeinsamkeit zwischen Mensch und Tier, und diese wird in der Leidensfähigkeit erkannt. Jüngere Positionen sprechen bei ähnlicher Argumentation von **„Sentientismus"** (von lat. ‚sentire' = empfinden), da sie darauf hinweisen wollen, dass Tiere auch positive Zustände erleben können. Der klassische, ***„enge"*** Pathozentrismus, der Leidvermeidung einfordert, wird hierbei einen Schritt erweitert. Grimm und Wild beschreiben derartige Positionen als **„Animal Welfarists"**, die darauf abzielen, *„das am Wohlbefinden (engl. welfare) der Tiere orientierte Tierschutzniveau Schritt für Schritt zu heben. Sie konzentrieren sich dabei meist auf die Verbesserungen innerhalb der Tiernutzung, wobei die Nutzung von Tieren nicht grundsätzlich abgelehnt wird."* *(Grimm und Wild 2016, 45)* Das moralische Argument, welches dieser Position zugrunde liegt, kann wie folgt grob umrissen werden: Ein jedes empfindungsfähige Wesen hat Interesse daran, angenehme Gefühle zu erleben und unangenehme Gefühle zu vermeiden. Dieses Interesse ist moralisch bedeutsam, so gibt es beispielsweise in der Alltagsmoral die Regel ***„Füge niemandem Schmerz zu!"*** Wenn wir aber behaupten, dass dieses Interesse moralisch bedeutsam ist, so pathozentrisch-geprägte Ethiken, dann müssen wir dieses Interesse auch dann anerkennen und respektieren, wenn es nicht Menschen, sondern Tiere aufweisen. Eine angst- und schmerzlose Tötung steht dieser Pflicht jedoch nicht grundsätzlich entgegen. Wie angesprochen dominiert diese Argumentation in den gesetzlichen Regulierungen, so ist in Ländern wie Deutschland oder Österreich beispielsweise das Töten eines Tiers nicht verboten, wenn ein „vernünftiger Grund" vorliegt. In der Tötung eines Tiers zur Lebensmittelgewinnung wird gemeinhin bis dato ein solcher Grund gesehen. Das Recht legitimiert die Schlachtung also, macht dabei aber bestimmte Auflagen: Die Schlachtung darf nur so erfolgen, dass jedes ungerechtfertigte Zufügen von Schmerzen, Leiden, Schäden oder schwerer Angst vermieden werden muss.

Wird diese Position gefragt, worin der Unterschied zwischen der Schlachtung eines Tiers und dem Töten eines Menschen liegt, kommt zumeist der Begriff ***„Bewusstsein"*** ins Spiel. Denn während die angst- und schmerzlose Tötung eines Tiers von dieser Position als moralisch rechtfertigbar angesehen wird, wird die Tötung eines Menschen, wird sie auch noch so angst- und schmerzlos durchgeführt, in aller Regel als falsch verurteilt. Ein typisches Argument lautet beispielsweise: Tiere haben nur bedingt ein Selbst- und Zukunftsbewusstsein, also nur bedingt ein Bewusstsein von sich selbst als einem individuellen und lebendigen Geschöpf in der Zeit, das sich an langfristigen Zielen und Plänen orientieren würde. Während Menschen eine Vorstellung von ihrer Zukunft haben, die sich als Wünsche und Pläne konkretisiert, wird das Tier weitgehend als ein ***„Gegenwartsgeschöpf"*** betrachtet. Freilich können sich auch Tiere in der Zeit orientieren, aber sie bleiben dabei doch mehr als Menschen ihrer unmittelbaren Gegenwart verhaftet, so das Argument. Ein Huhn mag sich beispielsweise ***„freuen"***, wenn es zum Scharren hinausgeht, aber es ist nicht davon auszugehen, dass es diesbezügliche Pläne für die kommende Woche macht. Wegen dieses defizitären Selbst- und Zukunftsbewusstseins, so das Argument, ist die Schlachtung eines Tiers rechtfertigbar, das Töten eines Menschen mit auf Zukunft hin gerichteten Interessen hingegen nicht.

In dieser gängigen Argumentation (die darauf hinausläuft, dass das Halten und Töten von Tieren als moralisch gerechtfertigt angesehen wird, solange das Tier ein möglichst gutes Leben hat) liegt jedoch ein Stolperstein verborgen, der gerade mit Blick auf das Kükentöten relevant wird. Wie gezeigt: Wenn für Tiere mehr oder weniger nur die Gegenwart zählt, dann schulden wir ihnen, diese Gegenwart möglichst gut zu gestalten. Eine angst- und schmerzlose Tötung steht dieser Pflicht aber nicht entgegen. Dieses Argument lässt sich wie folgt zuspitzen: „Wenn Tiere tatsächlich ‚leidensfähige Gegenwartsgeschöpfe' sind, dann schulden wir ihnen ein leidensfreies, gutes Leben – wie lange dieses Leben dauert ist jedoch nicht entscheidend. Ob ein Tag oder viele Jahre macht für eine Kreatur, die weitgehend im Augenblick lebt, keinen wirklichen Unterschied." Dieses zugespitzte Statement ist aus der gängigen Argumentation abgeleitet, widerspricht jedoch zugleich der moralischen Intuition vieler Menschen, die im Kükentöten sehr wohl eine hochproblematische Praxis erkennen.

Ethik als kritische Reflexion der eigenen Moral muss hier – salopp formuliert – „nerven" und zurückfragen: Warum stören sich Menschen, die Fleisch essen, denn eigentlich am ***„Schreddern"*** von Küken? An der Tötungsform selbst sollte es nur bedingt liegen, denn auch wenn das Wort furchtbare Assoziationen weckt, ist die Praxis nicht notwendigerweise als moralisch problematischer zu betrachten als andere Tötungsformen. *Aerts et al.* notieren hierzu: *"Maceration is technically a relatively simple system, and due to the high speed of the maceration blades the animals are killed within a fraction of a second. It seems therefore unlikely that there is any conscious feeling of pain. As the introduction into the machine is not very different from the introduction into the transport crate (a short drop), it seems that there is no real welfare problem with maceration." (Aerts et al. 2009, 118f.)* Geht man nur von Empfindungen wie Schmerzen als Grundlage für die moralische Bewertung einer Praxis aus, ließe sich der Schluss ziehen, dass die konventionelle Praxis des Tötens von Eintagsküken moralisch vertretbar ist, sofern die Annahme stimmt, dass der Tod dieser Küken relativ schmerzlos und schnell passiert (was bei CO_2-Begasung noch eher zutreffen könnte als beim ***„Schreddern"***). Eine Argumentation, die allein Schmerzen als Grundlage für moralische Überlegungen annimmt, ist somit nicht dafür geeignet, die moralische Intuition zu klären, warum es so vielen Menschen richtiger erscheint, Küken nicht zu ***„schreddern"***, sondern mindestens ein paar Wochen leben zu lassen. Im Gegenteil, man könnte den schnellen, schmerzlosen Tod der Küken sogar befürworten, wenn die Alternative ein Leben von bescheidener Qualität wäre. Warum also dann die vehemente moralische Verurteilung des Kükentötens? Weil es junge Tiere sind, die kein wirkliches Leben hatten, auf das sie zufrieden zurückblicken könnten? Aber genau das, so argumentiert wie gezeigt der ***„Mittelweg"***, macht ja die Differenz zum Menschen aus, die in der grundsätzlichen Rechtfertigung der Schlachtung mündet. Es deutet sich an, dass eine pathozentrisch-geprägte Tierschutzethik, die Welfare zum zentralen moralisch relevanten Kriterium macht, hier an ihre argumentative Grenze stößt.

Auf der Suche nach Denkanstößen kann der Versuch unternommen werden, einen anderen Fokus zu setzen, genauer, die Debatte vom Tier hin zur Mensch-Tier-Beziehung zu verlegen. Diese Dynamik soll im Folgenden beispielhaft an drei Gedanken veranschaulicht werden, namentlich an Argumentationen von Immanuel Kant, Mark Rowlands und Clare Palmer.

Kants Position innerhalb der Ethik ist eine der meist diskutierten und kann ob der im Vorliegenden notwendigen Kürze hier nicht einmal grob zusammengefasst werden. Und dennoch: Mit Blick auf die tierethische Diskussion wird er zumeist als Vertreter einer klassischen, anthropozentrischen Perspektive genannt. Nach Kant gilt: Ein Wesen ist Mitglied der moralischen Gemeinschaft, wenn es Vernunft hat. Tiere, so Kant, sind vernunftlos: Sie reflektieren nicht, urteilen nicht und haben keine Willensfreiheit im Sinne einer Autonomie. Tiere werden in Kants Position demnach als ***„Sachen"*** kategorisiert, die einen bloß relativen Wert für autonome Wesen (Personen) haben *(vgl. GMS, BA 65/AA IV, 428)*. Tiere, somit auch Küken, zählen zu denjenigen Wesen, ***„[…] mit denen man nach Belieben schalten und walten kann"*** *(Anth, BA 3/AA VII, 127)*. Die Argumentation von Kant illustriert eine lange Zeit dominante Position. Zwei Merkmale kennzeichnen diese: (1) Zwischen Menschen und Tieren wird ein fundamentaler Unterschied, gewissermaßen eine ***„anthropologische Differenz"*** angenommen. Oft wird der Mensch hierbei als ein **„Tier plus X"** definiert ***(vgl. hierzu Grimm und Wild 2016, 34.)*** Beispielsweise: Der Mensch sei ein Ebenbild Gottes und hätte eine Seele – Tiere nicht. Oder: Menschen hätten Vernunft, Willensfreiheit und Ichbewusstsein – Tiere nicht. Es wird also ein radikaler Unterschied zwischen Menschen und Tieren angenommen, und dieser definierte Unterschied erlaubt, so das Argument, eine unterschiedliche moralische Behandlung. Diese Argumentation wird auch „moralischer Differenzialismus" genannt ***(vgl. hierzu Grimm und Wild 2016, 32ff.) (2)*** Gegenüber Tieren hat der Mensch keine direkten Pflichten. Eventuell geht ein Mensch sorgsam mit Tieren um, weil er Nutzen aus ihnen zieht oder weil sie das Eigentum von jemandem sind – aber diese Pflichten sind stets indirekt.

Dennoch votiert Kant an einigen Stellen seines Werks für einen freundlichen und nicht grausamen Umgang mit Tieren. Sein diesbezügliches Argument wird auch ***„pädagogisches Argument"*** oder ***„Verrohungsargument"*** *(vgl. MST, §17)* genannt: Wer grausam gegenüber Tieren ist, so Kant, droht nämlich zu verrohen. Es besteht die Gefahr, dass sich solch ein Mensch langfristig auch gegenüber Menschen grausam verhält. Im Original: Wenn es um den ***„lebenden, obgleich vernunftlosen Teil der Geschöpfe"*** *(MST, §17, A108)* geht (Kant präzisiert im weiteren Verlauf des Satzes, dass er hierbei über Tiere spricht), sollte man kein gewaltsames und grausames Vorgehen an den Tag legen, weil dadurch ***„eine der Moralität, im Verhältnisse zu anderen Menschen, sehr diensame natürliche Anlage geschwächt und nach und nach ausgetilgt"*** *(MST, §17, A 109)* wird. Denn diese würde die eine vollkommene Pflicht des Menschen gegen sich selbst verletzen *(vgl. MST, §17)*. Dieses ***„Verrohungsargument"*** votiert demnach für einen freundlichen, nicht grausamen Umgang mit Tieren, fokussiert dabei allerdings nicht auf die Tiere selbst (diesen wird eben kein moralischer Eigenwert zugesprochen, der fordert, sie wegen ihrer selbst moralisch zu achten), sondern auf den Menschen.

Auch wenn Kants indirekte Berücksichtigung der Tiere und sein Verrohungsargument weitergehen, als oftmals dargestellt wird ***(vgl. hierzu Camenzind 2018a)***, ist die Tötung von Küken für seine originäre Position grundsätzlich zulässig, denn Tiere haben in Kants Ethik keinen moralischen Status.[1] Und dennoch gibt sein Argument einen ersten Hinweis darauf, den Fokus in dieser Debatte auf den Menschen zu legen. So könnte – über Kant hinausgehend – argumentiert werden, dass die milliardenfache Tötung von Küken aus Gründen der Kostenersparnis Ausdruck einer Moralität ist, die vernunftbegabten Wesen, die sich selbst als moralisch verstehen, diplomatisch formuliert ***„nicht gut zu Gesicht steht"***; mehr als das: Es besteht die Gefahr, dass eine derartige Praxis unsere Achtung des Lebens grundsätzlich schwächt und Willkür und Grausamkeit – auch Menschen gegenüber – Tür und Tor öffnet.

Anders, jedoch auch auf den Menschen fokussiert, argumentiert Mark Rowlands (vgl. für das folgende *Rowlands 2012* und die Interpretation durch *Grimm 2016*): In einem tierethischen Beitrag stellt Rowlands einen Abschnitt aus Milan Kunderas Buch **„Die unerträgliche Leichtigkeit des Seins"** in den Mittelpunkt. Dort schreibt Kundera: *„Die wahre moralische Prüfung der Menschlichkeit, die elementarste Prüfung, besteht in der Beziehung der Menschen zu denen, die ihnen ausgeliefert sind: zu den Tieren." (Kundera 1984, 328)* Dieser literarischen Aussage liegt das Argument zugrunde, dass sich Tugend vor allem im Umgang mit jenen zeigt, die uns gegenüber keinerlei Macht besitzen, im Gegenteil, die unserer Macht nichts entgegenzusetzen haben. Wenn keine strategische Notwendigkeit besteht, einem Wesen gegenüber tugendhaft zu sein, weil ich mich ihm gegenüber willkürlich verhalten kann, ohne dafür belangt zu werden oder Konsequenzen fürchten zu müssen, und ich verhalte mich diesem Wesen gegenüber ***„dennoch"*** gut… dann ist das für Rowlands gewissermaßen die Definition von Tugendhaftigkeit. Das entsprechende Losungswort für ihn lautet ***„mercy"*** (Gnade/Mitleid). Gnade setzt ein Machtgefälle voraus, wie es im Besonderen die gegenwärtige Mensch-Tier-Beziehung prägt: *„Tiere haben gar keine Möglichkeit, Macht auszuüben und sind in den überwiegenden Fällen wehrlos (gemacht)." (Grimm 2016, 51)* Gerade der Umgang mit den Schwachen gibt demnach Auskunft über unsere Moralität und unseren Charakter, so Rowlands. Das Kükentöten wird in dieser Interpretation Ausdruck fehlender Gnade – und fehlender Tugend i.S. der Zurücknahme eigener Interessen zu Gunsten anderer.

Die zeitgenössische Philosophin Clare Palmer legte vor einigen Jahren schließlich eine Tierethik vor, die als Ergänzung zu einem auf Empfindungen wie Leidensfähigkeit fokussierenden Ansatz gelesen werden kann (vgl. für das Folgende *Palmer 2010* bzw. *Fleischanderl 2019*). Zwar erkennt sie die Relevanz von Empfindungen und einhergehenden Interessen für die moralische Beurteilung von bestimmten Handlungen durchaus an, allerdings sind Empfindungen für Palmer nicht die einzige Grundlage für moralische Verpflichtungen, vielmehr entstehen spezielle moralische Pflichten auch aus bestimmten Beziehungen zwischen Entitäten. So argumentiert Palmer, dass wir Tieren gegenüber, je nach der Beziehung, die wir zu ihnen einnehmen, größere oder kleinere Pflichten haben können – und zwar auch dann, wenn diese Tiere einen identischen Grad an Empfindungsfähigkeit aufweisen. Positive Pflichten (wie die Pflicht bei Notlage zu helfen) hängen laut Palmer

[1] Zu Kant und Tierethik vgl. grundlegend *Camenzind 2018b*

im Besonderen von der Beziehungsform ab *(vgl. Palmer 2010, 69)*, so haben wir beispielsweise eine größere moralische Pflicht, unserem Haustier bei Hunger zu helfen als einem hungernden Wildtier. Aus Relationen können demnach positive Pflichten entstehen. Versuchen wir diesen Gedanken auf das Beispiel des Kükentötens zu beziehen: Legehennen in der Eierproduktion können **„Biofakte"** *(vgl. Karafyllis 2003)* (als Kurzform von biotischen Artefakten) genannt werden. Sie sind lebendige Wesen und werden daher der Sphäre der **„Natur"** zuerkannt, aber zugleich sind sie hochgradig vom Menschen mitgestaltet, also durch die **„Kultur"** der jahrhundertelangen Zucht geprägt. Über derartige Tiere schreibt Palmer: *„Humans are responsible, at least in part for (a) the actual situation in which many domesticated animals find themselves, a situation that often involves being closely confined in spaces that prevent them from finding food, mates, etc. for themselves; (b) key facets of domesticated animal natures, including in many cases an inability to be self-sufficient; and (c) the very existence of most individual domesticated animals - a stark contrast with fully wild animals." (Palmer 2010, 91)* Die genannten Punkte treffen auf die zur Diskussion stehenden Küken zu. Sie sind von Menschen in die Situation gebracht worden, in der sie sich befinden und können in dieser Situation beispielsweise nicht selbst Futter finden. Darüber hinaus sind Menschen für ihre *„Natur"* mitverantwortlich, also nicht nur verantwortlich dafür, dass diese Tiere überhaupt existieren, sondern auch ihre Erscheinungsform wurde maßgeblich durch menschliche Interessen mitgeprägt. Sie wurden über viele Generationen hinweg bewusst auf spezielle Merkmale hin gezüchtet. Domestikation ist für Palmer gewissermaßen der Paradefall für eine starke Relation zwischen Menschen und Tieren; und wenn aus Relationen positive Pflichten entstehen, gilt es diese zu klären. Palmer schreibt hierzu: *„Based on this account of vulnerability and dependence, a relational argument about the creation of special obligations to assist animals could take this form: When humans deliberately create morally considerable, sentient animals who have no other ways of fulfilling their needs and are constitutively profoundly dependent on and permanently vulnerable to humans, then humans create special obligations toward those animals. Likewise, where humans close down animals' options by external constraints on their movements and environments, preventing them from fulfilling some or all of their needs in other ways – then by making animals' potential vulnerability actual, humans create special obligations to assist them." (Palmer 2010, 93)* Und an anderer Stelle: *„This deep involvement in the creation of the very nature and capacities of a sentient being, in turn, I suggest, creates an intensified moral responsibility for its welfare." (Palmer 2010, 95)* Auch wenn Palmer in der Folge keine konkreten positiven Pflichten nennt, die sich aus ihrer Argumentation ergeben, liefert ihr Ansatz wertvolle Ergänzungen: Zum einen kann argumentiert werden, dass aus der besonderen Mensch-Tier-Relation, wie sie im Falle der Hühnerhaltung gegeben ist, positive Pflichten erwachsen und eine rein pathozentrisch-orientierte Norm wie „Füge den Tieren keinen Schmerz zu!" nicht ausreichend ist. Es gibt durchaus gute moralische Gründe, um zu argumentieren: Gerade Tiere, die nur existieren, weil unsere Interessen sie ins Leben geholt haben (und sei es auch nur als nicht-intendierte Konsequenz), sollen bestimmte Empfindungen machen dürfen. Inhaltlich analog existiert das so genannte Beraubungsargument in der tierethischen Debatte *(vgl. exemplarisch Wolf 1999, 164)*. Auch wenn Tiere *„nur"* empfindungsfähige Wesen ohne Zukunftsbewusstsein sind, beraubt die Tötung dieses Tier der Möglichkeit, weitere positive Erfahrungen zu machen. Die Tiere selbst mögen um diese Beraubung zwar nicht wissen – wir aber wissen es. Und für uns macht es in unserer moralischen Beurteilung eben einen Unterschied, ob ein Wesen ein längeres Leben mit verschiedenen, hauptsächlich positiven Empfindungen hatte, oder ein kurzes mit nur wenigen Empfindungen. Zum anderen findet sich in Palmers Ethik die Idee von Reparationen *(vgl. Palmer 2010, 97ff.)*. Auch durch Schädigungen in der Vergangenheit können nämlich besondere Pflichten entstehen, beispielsweise die Pflicht, angerichtete Schäden wieder gut zu machen: *„Since I have argued that animals can be wrongfully harmed, a question about reparation – or at least some kind of backward-looking special obligation – is not ruled out in principle." (Palmer 2010, 99)* Im Zusammenhang mit Schäden gegen *„die Natur"* diskutiert Palmer mit Verweis auf *Tom Hill (2007)* die symbolische Funktion von Reparationen, Bedauern auszudrücken: *„In this context, the public expression of regret, and the adoption of practices such as ecological restoration, could be seen as a symbolic form of reparation." (Palmer 2012, 208)* Diesen Gedanken fortsetzend kann argumentiert werden, dass das Aufziehen von männlichen Küken für zumindest einige Wochen eine Form der Reparation darstellt: Wenn man sich schon ein System leistet, in dem bestimmte Wesen als nutzlos und daher weitgehend als bloßer Kosten- oder Störfaktor erachtet werden, schuldet man ihnen ein Mindestmaß an Respekt. Eine klassische Reparation würde freilich anders ausfallen, und daher verwendet Palmer selbst die Idee der Reparation mit Blick auf ökologische Fragen, nicht aber in Bezug auf die Nutztierhaltung: Bei Reparationen hat der Schaden meistens in der Vergangenheit stattgefunden und soll durch die Reparation auf irgendeine Weise wieder gut gemacht werden. So etwas für einen Schaden zu fordern, der weiterhin anhält, mag eigenartig wirken, weil die unmittelbar logische Lösung wäre, den Schaden zu beenden *(vgl. Palmer 2010, 102)*.

Zusammenfassend stellt das Miteinbeziehen der Beziehungsform eine wesentliche Ergänzung zu rein auf Empfindungen basierenden tierethischen Ansätzen dar. Palmers Position macht deutlich, dass eine rein pathozentrische Argumentation nur bedingt dafür geeignet ist, die Intuition zu klären, inwieweit es moralisch richtiger ist, die männlichen Küken einige Wochen leben zu lassen. Ihr Ansatz (der darauf hinweist, dass auch die spezifischen Relationen, die Menschen zu Tieren einnehmen, für eine Differenzierung der Verantwortung sorgen) kann hier als ein **„Add-on"** der *„klassischen"* Tierethik fungieren: Eventuell haben wir für Küken, die nur wegen eines Systems existieren, das menschliche Interessen bedient, eine besondere Verantwortung. Das Kükentöten taugt dabei als Symbol: Leben wird zu einem bloßen Abfall. Und auch wenn das Küken nicht um diesen Umstand weiß, wissen wir, dass dieses Töten eben nicht der unmittelbaren Nahrungsmittelsicherheit des Menschen dient, sondern der Kostenersparnis innerhalb eines spezifischen Systems. Dieses Argument bezieht sich – wie auch die zuvor geschilderten Argumente von Kant und Rowlands – jedoch nicht auf das Tier selbst, sondern auf den Menschen, der die Praxis beurteilt. Es kann daher ein „anthroporelationales Zusatzargument" genannt werden. Dem Küken selbst dürfte es nämlich weitgehend egal sein, warum es getötet wird, ob aus Gründen des akuten menschlichen Hungers oder der bloßen Kostenersparnis; für den Menschen jedoch macht es einen erheblichen Unterschied in seiner Beurteilung seiner selbst.

In allen drei kurz skizzierten Gedanken zeigt sich: Welchen Umgang mit Tieren man für moralisch rechtfertigbar hält, kann nicht (nur) von bestimmten Fähigkeiten und Bedürfnissen des Tiers abgelesen werden (wenngleich diese hierbei eine entscheidende Rolle einnehmen), vielmehr braucht es auch eine Rücksichtnahme auf die spezifische Mensch-Tier-Beziehung und auf den Menschen selbst. Damit verlagert sich die Perspektive ein Stück weit in Richtung eines Ansatzes, der tugendethisch interpretiert werden kann: Es geht nicht so sehr um die Frage, welchen unbedingten moralischen Anspruch Tiere an uns richten, und stärker darum, wer wir in der Mensch-Tier-Beziehung sein wollen. Steht es uns gut zu Gesicht, mit Wesen, auch wenn diese nicht darum wissen sollten, was wir ihnen nehmen oder lassen, willkürlich umzugehen? Steht es uns gut zu Gesicht, ein System am Laufen zu halten, in dem Leben de facto als Abfallprodukt behandelt werden *„muss"*? Und wie wirkt sich solch ein System auf unsere Wertschätzung von Leben wie auch Nahrung grundsätzlich aus? Nicht nur Tiere nehmen Schaden, wenn sie als bloßer Rohstoff behandelt werden – sondern auch die Menschen, die sie so behandeln *(vgl. Grimm 2016, 56)*.

Literatur

Ach J S, 2013. Tiere in der Lebensmittelproduktion: Welche allgemeinen ethischen Schutzkriterien lassen sich begründen? Tiere in der Lebensmittelproduktion: Welche allgemeinen ethischen Schutzkriterien lassen sich begründen? Online unter: *https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/bioethik/service/downloads/cfb_drucksache_1_2013_tiere_in_der_lebensmittelproduktion.pdf*

Aerts S, Bruggeman V, De Tavernier J, Decuypere E, Boonen R, 2009. *Culling of Day-Old Chickens: Opening the debates of Moria?* In: Millar, Kate (Hg.)/Hobson West, Pru (Hg.)/Nerlich, Brigitte (Hg.) Ethical Futures: Bioscience and Food Horizons, Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 117–122.

Bergstra T J, Hogeveen H, Stassen E N, 2017. Attitudes of different stakeholders toward pig husbandry: a study to determine conflicting and matching attitudes toward animals, humans and the environment. *Agr. Hum. Val.*, 34(2):393–405.

Boehm J, Kayser M, Spiller A, 2010. Two Sides of the Same Coin? Analysis of the Web-Based Social Media with Regard to the Image of the Agri-Food Sector in Germany. *International Journal on Food System Dynamics* 3: 264—278.

Boogaard B K, Oosting S J, Bock B B, 2008. Defining sustainability as a socio-cultural concept: Citizen panels visiting dairy farms in the Netherlands. *Livest. Sci.*, 117: 24–33.

Boogaard B K, Bock B B, Oosting S J, Wiskerke J SC , van der Zijpp A J, 2011. Social Acceptance of Dairy Farming: The Ambivalence Between the Two Faces of Modernity. *J. Agric. Environ. Ethics*, 24(3): 259–282.

Busch G, Gauly S, Spiller A, 2015. *Wie wirken Bilder aus der modernen Tierhaltung der Landwirtschaft auf Verbraucher? Neue Ansätze aus dem Bereich des Neuromarketings*. In: Schriftenreihe der Rentenbank 31, Die Landwirtschaft im Spiegel von Verbrauchern und Gesellschaft, 67–94.

Camenzind S, 2018a. *‚Der Paratext in Immanuel Kants Metaphysik der Sitten und seine (tier-)ethischen Implikationen'*. In Björn Hayer & Klariss Schröder (eds.), Tierethik transdisziplinär. Literatur – Kultur – Didaktik (Bielefeld: Transcript), pp. 43–60.

Camenzind S, 2018b. *Instrumentalisierung. Zur Transformation einer Grundkategorie der Moral in der Ethik der Mensch-Tier-Beziehung*, PhD Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien, Wien.

Christoph-Schulz I, Salamon P, Weible D, 2015. What is the benefit of organically reared dairy cattle? Societal perception towards conventional and organic dairy farming. *International Journal on Food System Dynamics*, 6(3):139–146.

Clark B, Stewart G B, Panzone L A, Frewer L J, 2016. A Systematic Review of Public Attitudes, Perceptions and Behaviours Towards Production Diseases Associated with Farm Animal Welfare. *J. Agric. Environ. Ethics*, 29(3): 455–478. *https://doi.org/10.1007/s10806-016-9615-x*

Fleischanderl M, 2019. *Wieso stören uns tote Küken? Ein Versuch, mithilfe von Clare Palmers tierethischem Ansatz die Intuition zu erklären, dass es besser ist, männliche Küken nicht sofort nach der Geburt zu töten, sondern erst nach ein paar Wochen zu schlachten*. (Diplomarbeit. Universität Wien/Philosophie).

Grimm H, 2016. *Tiere. Lebendiger Rohstoff? Zur Rekonstruktion der Verdinglichung als moralisch problematische Haltung*. In: **Fehlmann M (Hg.), Michel M (Hg.), Niederhauser R (Hg.), 2016.** Tierisch! Das Tier und die Wissenschaft. Ein Streifzug durch die Disziplinen. Zürich: vdf Hochschulverlag AG, 43–58.

Grimm H, Wild M, 2016. Tierethik zur Einführung, Hamburg: Junius.

Hill Jr, Thomas E, 2007/1983. *Ideals of human excellence and preserving natural environments*. In: Lafollette H (Hg.), (2007): Ethics in Practice, third edition, Oxford: Blackwell, 654–663.

Kant I, 1974 (1785). *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*. In: Kant, Immanuel (1974): Werkausgabe. Hrsg. v. Wilhelm Weischedel, Band VII (=stw, Bd. 56), Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 9–102. (GMS)

Kant I, 1977 (1798). *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht. In: Kant, Immanuel (1977)*: Werkausgabe. Hrsg. v. Wilhelm Weischedel, Band XII (=stw, Bd. 193), Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 397–690. (Ant)

Kant I, 1977 (1797). *Die Metaphysik der Sitten. In: Kant, Immanuel (1977): Werkausgabe*. Hrsg. v. Wilhelm Weischedel, Band VIII (=stw, Bd. 190), Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 305–634. (MST)

Kayser M, Schlieker K, Spiller A, 2012. *Die Wahrnehmung des Begriffs „Massentierhaltung" aus Sicht der Gesellschaft*. In: Berichte über Landwirtschaft 90(3): 417–428.

Kayser M, Spiller A, 2012. *Das Image der verschiedenen Fleischarten aus Konsument Innen-Sicht*. In: Hambrusch J, Hoffmann C, Kantelhardt J, Oedel-Wieser T (Ed.) Jahrbuch der österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 21(1):23–31

Karafyllis N, 2003. *Das Wesen der Biofakte*. In: Karafyllis, Nicole (Hrsg.): Biofakte. Versuch über den Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen. Mentis, Paderborn. 11–27.

Krystallis A, de Barcellos M D, Kügler J O, Verbeke W, Grunert K G, 2009. Attitudes of European citizens towards pig production systems. Livest. Sci., 126: 46–56.

Kundera M, 1984. Die unerträgliche Leichtigkeit des Seins. Carl Hanser.

Palmer C, 2010. Animal Ethics in Context, New York: Columbia University Press.

Palmer C, 2012. *Can we – and should we – make reparation to Nature?* In: **Kabasenche, W P (Hg.), O'Rourke M (Hg.), Slater M (Hg.), 2012.** The Environment:Philosophy, Science, Ethics. Cambridge, MA: MIT Press, 201–222.

Regan T, 1997. *Wie man Rechte für Tiere begründet*. In: Krebs, Angelika (Hrsg.): Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion. Suhrkamp Taschenbuch, Frankfurt am Main. 33–46.

Rowlands M, 2012. *Virtue Ethics and Animals*. In: Evangelos D. Protopapadakis (Hrsg.): Animal Ethics. Past and Present Perspectives. Berlin: Logos Verlag. 29–39.

Special Eurobarometer, 2018. Special Eurobarometer 473. Europeans, Agriculture and the CAP. Retrieved February 10, 2019. From *https://data.europa.eu/euodp/data/dataset/S2161_88_4_473_ENG*

Weible D, Christoph-Schulz I, Salamon P, Zander K, 2016. Citizens' perception of modern pig production in Germany: a mixed-method research approach. *Br. Food J.*, 118 (8):2014–2032.

Weinrich R, Kühl S, Zühlsdorf, Spiller A, 2014. Consumer Attitudes in Germany towards Different Dairy Housing Systems and their implications for the Marketing of Pasture Raised Milk. *Int. Food Agribus. Man.*, 17(4):205–222.

Wildraut C, Plesch G, Härlen I, Simons J, Hartmann M, Ziron M, Mergenthaler M, 2015. Multimethodische Bewertung von Schweinehaltungsverfahren durch Verbraucher anhand von Videos aus realen Schweine-ställen. *Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest*, 36.

Wolf JC, 1999. *Gerechtigkeit für Tiere*. In: B. Janowski und P. Riede (Hrsg.): Die Zukunft der Tiere – Theologische, ethische und naturwissenschaftliche Perspektiven, Stuttgart. 155–171.

Vorstellung eines IGN-Mitglieds

Jutta Berk

Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Friedrich-Loeffler-Institut, Dörnbergstr. 25/27, 29223 Celle, Deutschland

jutta.berk@fli.de

Womit beschäftigen Sie sich derzeit am meisten?

Im Rahmen eines EU-Projektes (Multispectral composition optimization and control of multi-spectral led fixtures, INTERREG VA Deutschland-Niederlande) wird unter meiner Projektleitung gegenwärtig* der Einfluss einer Vollspektrum-LED-Beleuchtung auf Tiergesundheitsparameter und Tierverhalten bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen untersucht. Dieses Projekt läuft in Zusammenarbeit mit der HS Osnabrück, die die Bereiche Legehennen und Masthähnchen übernommen hat, sowie der holländischen Firma Led Factory aus Leeuwarden, die für die Entwicklung der speziellen Beleuchtungssysteme zuständig ist. Hintergrund der Untersuchungen ist das Auftreten von unerwünschten Verhaltensweisen (z. B. Federpicken und Kannibalismus) bei Geflügel und dem nicht ausreichenden Wissensstand über das tierartspezifische Wahrnehmungsvermögen von Licht, vor allem auch bezogen auf den Einfluss von UV auf das Tierverhalten und die Tierleistungen. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines optimalen multispektralen Beleuchtungssystems, das speziell für die jeweilige Geflügelart angepasst werden kann. Nach Einführung in die Praxis sollen sie unter anderem dazu dienen, dass die oben angeführten unerwünschten Verhaltensweisen möglichst vermieden werden können, um so dazu beizutragen, Tiergesundheit und Tierschutz auch bei der Haltung von Puten mit intakten Schnäbeln zu ermöglichen. Ein weiteres, von der BLE gefördertes Projekt, befasst sich mit der Etablierung und Validierung einer Methodik zur Bestimmung von Glucocorticoiden in Haaren und Federn als Bioindikator zum retrospektiven nicht-invasiven Monitoring für Tierwohl in verschiedenen Nutztierspezies. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit Winfried Otten und Ellen Kanitz vom FBN Dummerstorf mit dem Ziel durchgeführt, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse über die langfristige Konservierung von Glucocorticoiden in Haaren und Federn zu nutzen, um mit dem Cortisol- und Corticosteron-Gehalt in Haar- und Federproben von Nutztieren einen Bioindikator für vorausgegangene Stressbelastungen zu entwickeln, zu validieren und für den Praxiseinsatz zu etablieren. Zu diesen bereits laufenden Forschungsprojekten sind neue Forschungsanträge gestellt, die sich bereits in der Evaluierung befinden bzw. positiv beschieden wurden (Anmerkung der Redaktion: Die Anträge wurden 2020 positiv beschieden). In den letzten Jahren arbeite ich als berufenes Management Committee-Mitglied in zwei COST-Projekten mit, die eine gute Möglichkeit für die internationale Zusammenarbeit und natürlich für den Wissenstransfer bieten. Die COST Action FA1404 hat den Titel ***„Improving current understanding and research for sustainable control of the poultry red mite Dermanyssus gallinae"*** (COREMI) und wurde dieses Jahr erfolgreich abgeschlossen. Bis Anfang 2020 läuft noch die COST Action CA15134 mit dem Titel ***„Synergy for preventing damaging behaviour in group housed pigs and chickens"*** (GroupHouseNet), die sich mit dem nach wie vor aktuellen Problem Federpicken und Kannibalismus im Geflügelbereich und Schwanzbeissen bei den Schweinen auseinandersetzt. Hinzu kommt die langjährige Mitarbeit im Rahmen des Tierschutzplanes Niedersachsen im Bereich Puten sowie die in der AG Broiler und Pute des Deutschen Tierschutzbundes zur Erarbeitung des Kriterienkataloges für die Haltung und Behandlung beider Tierarten im Rahmen des Tierschutzlabels ***„Für Mehr Tierschutz"***. Nicht zu vergessen die Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen, Vorlesungen im Bereich Verhalten von Geflügel in Hannover und Göttingen, Begutachtung von Zeitschriften, Stellungnahmen, Tagungsteilnahmen, wissenschaftliche Publikationen etc.

Was brachte Sie zu Ihrem Fachgebiet?

Tiere standen schon immer im Mittelpunkt meines Lebens, wenn es auch in meiner Kindheit mehr die Aufzucht von Spatzen oder anderen Vögeln waren, die aus dem Nest gefallen waren, die Betreuung eines kleinen Hühnerbestandes während der Urlaubszeit der Nachbarn oder die eigenen Kaninchen, Katzen und Wellensittiche. Mein ursprünglicher Studienwunsch war Tierphysiologie, aber da gab es nur alle zwei Jahre 10 Studienplätze und rückwirkend betrachtet war der Alternativvorschlag des Studiums der Agrarwirtschaft in Leipzig richtig. Allerdings hätte ich mir nach den damaligen doch recht theoretischen Ethologievorlesungen in Leipzig nicht träumen lassen, dass ich mich mit diesem Bereich einmal intensiver befassen würde. Nach Abschluss des Studiums ging ich dann zunächst einmal nach Dummerstorf, aber leider nicht in das Fachgebiet, das ich mir gewünscht hatte, sondern in den Bereich Technologie Schwein. Aufgrund meines vorhergehenden Leitungspraktikums am Institut für Geflügelwirtschaft Merbitz wurde mir dort eine Stelle als Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Leiterin von Versuchen angeboten, die ich dann auch annahm. Zum Zeitpunkt der wissenschaftlichen Evaluierung durch den Wissenschaftsrat aufgrund der Wiedervereinigung war ich als Fachbereichsleiterin ***„Reproduktion und Wildgeflügel"*** bis zur Schließung des Instituts für Geflügelwirtschaft Merbitz tätig. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich die praktischen Untersuchungen zu meiner Promotion abgeschlossen. Es war geplant, diese an der Humboldt-Universität zu Berlin einzureichen. Aufgrund der positiven Evaluierung durch den Wissenschaftsrat wurde eine Weiterführung der Forschung am Standort Merbitz mit fünf neuen Wissenschaftler-

* Dieses Projekt lief zum Zeitpunkt des Interviews noch, der Abschluss erfolgte Ende 2019.

stellen und entsprechenden Forschungsbereichen empfohlen, so dass ich nach erfolgreicher Bewerbung ab 1992 als Fachbereichsleiterin Ökoethologie am Institut für Kleintierforschung Celle/Merbitz arbeiten konnte. Das war für mich ein völlig neues spannendes Arbeitsgebiet. Während der Vorbereitung auf mein Bewerbungsgespräch hatte ich festgestellt, dass beim Mastgeflügel zu diesem Zeitpunkt noch ausgesprochen wenig Forschung im Vergleich zu den Legehennen vorhanden war. Aus meiner Sicht bestand hier enormer Forschungsbedarf, was ich schwerpunktmäßig auch in meinem zukünftigen Forschungsbereich bearbeitete, wobei natürlich auch Untersuchungen mit Legehennen eingeschlossen waren, die ja bereits im Rahmen meiner Promotion im Vordergrund standen.

Wer war Ihr/e wichtigste/r Mentor/in und warum?

Ich denke, meine wissenschaftliche Arbeit im Geflügelbereich wurde wesentlich von Prof. Dr. habil. Winfried Bonitz, dem ehemaligen stellvertretenden Institutsleiter am Institut für Geflügelwirtschaft in Merbitz und Gutachter meiner Promotionsarbeit beeinflusst. Er hat von Anfang an meine wissenschaftliche Arbeit gefördert und war auch der wissenschaftliche Betreuer meiner Dissertation vor Ort. Weiterhin möchte ich meinen zweiten Gutachter und Betreuer der Promotion, Prof. Dr. habil. Klaus Löhle von der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Angewandte Nutztierwissenschaften, Fachgebiet Kleintierzucht erwähnen, dessen letzte externe Doktorandin ich war und der mich sowohl fachlich als auch menschlich unterstützt hat, trotz Kompetenzgerangel zwischen den Universitäten nach der Wiedervereinigung, in die der Zeitpunkt der Fertigstellung meiner Promotion fiel.

Welches war Ihr bisher prägendstes Erlebnis für Ihre Arbeit?

Vielleicht kann man nicht immer nur von einem prägenden Erlebnis sprechen, sondern es sind oft viele kleine Ereignisse. Denke ich an das Verhalten von Legehennen, so war für mich interessant zu sehen, wie sich dieses bei ehemaligen Hennen aus der Käfighaltung entwickeln kann. Ein Perlhahn, eine leichte weiße und eine schwere braune Legehenne durften die restliche Lebenszeit in unserem Garten verbringen. Die Hennen benötigten fast ein halbes Jahr, ehe sie sich aus dem geschützten Stallbereich in den Außenbereich trauten und auch das Aufbaumen entdeckten. Nachdem sie dieses Verhalten erlernt hatten, konnten sie allerdings auch tiefe Minustemperaturen nicht vom Nächtigen im Freien auf dem Baum abhalten. Dieses Erlebnis verdeutlicht anschaulich, wie wichtig die gleichen Haltungsbedingungen in der Aufzucht- und Legephase für Hennen sind. Zeigte mir aber gleichzeitig, dass arteigene Verhaltensweisen sich bei entsprechenden Bedingungen auch zu einem späteren Zeitpunkt entwickeln können, da das Bedürfnis zum Aufbaumen auch bei unseren heutigen Legehennen nach wie vor vorhanden ist.

Ein wesentlicher Einschnitt für meine wissenschaftliche Arbeit war die Schließung meiner damaligen Arbeitsstätte, dem Institut für Geflügelwirtschaft Merbitz. Das Thema meiner Promotion befasste sich mit der Untersuchung von Eiqualitätsparametern von Legehennen differenter Körpergewichtstypen unter Berücksichtigung der Fütterung, wobei die Zuchtziele der Legehennen in der ehemaligen DDR natürlich an die damaligen zur Verfügung stehenden Ressourcen angepasst waren. Das bedeutete, das Thema meiner fast abgeschlossenen Dissertation war nur noch eingeschränkt aktuell.

Welchen Rat würden Sie einem/r jungen Kollegin geben?

Ich denke, wer wissenschaftlich arbeiten möchte, sollte hoch motiviert und zielstrebig sein. Die Bereitschaft zur Arbeit im Team und möglichst auch interdisziplinär ist eine gute Voraussetzung für eine innovative Forschung mit ausgezeichneten Ergebnissen. Vorhandene Angebote für wissenschaftliche Fortbildung oder auch geförderte Workshops wie beispielsweise im Rahmen von COST-Aktionen sollten unbedingt genutzt werden, um notwendige wissenschaftliche Kontakte für weitere Forschungsaktivitäten zu knüpfen. Ein längerer Auslandsaufenthalt ist sehr wichtig für die eigene wissenschaftliche Entwicklung, ermöglicht internationale Publikationen und legt den Grundstein für zukünftige Zusammenarbeit in internationalen Projekten. Vor allen Dingen aber sollte man auch Spaß an seiner wissenschaftlichen Arbeit haben, um den notwendigen Enthusiasmus für manchmal auch eintönige Forschungsarbeit zu entwickeln.

Woraus beziehen Sie die Motivation für Ihre Arbeit?

Es ist immer wieder spannend, wenn man sich neue Forschungsansätze überlegt und versucht, diese in Projektanträgen zu realisieren. Ich erinnere mich an meine beiden ersten Forschungsanträge, die ich ohne jegliche Erfahrung in diesem Bereich gestellt hatte. Beide wurden positiv beurteilt, wobei ich schon beim Herunterladen der notwendigen Unterlagen für das EU-Projekt aufgrund des langsamen Internets in Merbitz fast verzweifelt wäre. Es war natürlich dann schon ein Erfolg und motivierend, wenn von 60 eingereichten EU-Anträgen nur einer gefördert wurde und das war unser.

Eine meiner Zielstellungen war seit der Übernahme des Forschungsbereiches Ökoethologie die Verbesserung der Haltungsbedingungen unter konventionellen und ökologischen Haltungsbedingungen durch eine Anreicherung der Haltungsumwelt. Der Anbau eines Außenklimabereiches wurde von Seiten der Wirtschaft zum damaligen Zeitpunkt nicht unbedingt gleich positiv gesehen, da dies ja auch mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. Eigentlich hat es 15 Jahre gedauert, bis auf einer veterinärmedizinischen Tagung mein Vorredner aus einer Putenerzeugergemeinschaft die positiven Effekte anerkannte und bestätigte. Motivation ist natürlich auch, wenn die fachliche Arbeit durch Berufung in Gremien zur Verbesserung der Haltung und des Tierschutzes gewürdigt wird und ich dadurch die Möglichkeit habe, effektiv bei der Erarbeitung von Richtlinien oder neuen Konzepten mitzuwirken. Die Vorstellung von objektiven Forschungsergebnissen als Vortrag auf internationalen Tagungen und nationalen Tagungen, wozu ich auch durchaus Tagungen und Schulungen für Praktiker zähle, denn dort sollen meine Forschungsergebnisse ja akzeptiert und letztendlich umgesetzt werden.

Was war Ihr bisher wichtigster Beitrag in Ihrem Fachgebiet (oder Ihr wichtigstes Paper)?

Ich hatte im Jahr 2002 in Zusammenarbeit mit dem KTBL die Möglichkeit, den damaligen Stand des Wissens über eine artgerechte Mastputenhaltung, gefördert von der Landwirtschaftlichen Rentenbank, zusammenzufassen, mögliche Praxisempfehlungen abzuleiten und Forschungsbedarf aufzuzeigen. Hintergrund dafür war, dass EU-weit einheitliche Empfehlungen für die Haltung von Puten fehlten und dies hat sich leider bis heute nicht geändert. Die Rote Vogelmilbe (Dermanyssus gallinae) wurde im Rahmen eines von mir geleiteten BÖLN-Projektes (Maßnahmen zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe in der ökologischen Legehennenhaltung) untersucht und im Rahmen einer Dissertation und Publikation veröffentlicht.

Jutta Berk, 2002. KTBL-Schrift 412.; Schulz et al. 2014. Parasitol Res. 113:3167–3175

Welches ist aus Ihrer Sicht die derzeit wichtigste Frage in Ihrem Forschungsgebiet?

Bei Legehennen, Masthähnchen und Puten ist ein nach wie vor aktuelles Thema die Verbesserung der Haltungsbedingungen durch die Anreicherung der Haltungsumwelt (Strukturen, Beschäftigungsmaterial) und die Optimierung der Beleuchtung im Stall. Das Wissen über die Auswirkungen künstlicher Beleuchtung, insbesondere von Lichtspektrum und Lichtintensität, auf Verhalten, Leistung und Gesundheit bei Geflügel ist bislang begrenzt und muss das tierartspezifische Wahrnehmungsvermögen in Zukunft stärker berücksichtigen. Neuere Untersuchungen kommen zu dem Schluss, dass der UV-A-Anteil der Beleuchtung bei Puten aufgrund einer um ca. 20% höheren UV-Empfindlichkeit in einem höheren Maße zur Wahrnehmung und dem Helligkeitsempfinden beiträgt als beispielsweise bei Hühnern, so dass eine Haltung unter Vollspektrumbeleuchtung das Tierverhalten beeinflussen kann. Die Haltung von Legehennen und zukünftig auch von Puten mit intaktem Schnabel stellt eine Herausforderung an Haltung und Management dar, so dass in der Entwicklung eines optimalen Lichtspektrums für die jeweilige Geflügelart eine Möglichkeit gesehen wird, unerwünschte Verhaltensweisen wie Federpicken und Kannibalismus zu beeinflussen.

Welche gegenwärtigen Entwicklungen finden Sie gut/schlecht?

Positiv zu bewerten ist, dass in den letzten Jahren dem Tierschutz und der Entwicklung von Tierschutzindikatoren verstärkt Beachtung geschenkt wurde, was sich unter anderem in einer verstärkten Förderung von Forschungsprojekten zeigt. Der Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen in die Praxis müsste jedoch durch entsprechende Fördermaßnahmen und auch praxisorientierten Veröffentlichungen zügiger umgesetzt werden. Internationale Veröffentlichungen mit hohem impact factor sind für die wissenschaftliche Bewertung notwendig, nutzen aber dem Praktiker eher wenig. Die vorhandenen Forschungsaktivitäten auf Bundesebene und in den Bundesländern müssten zentral erfasst und jederzeit einsehbar sein, um Doppelforschungen zu vermeiden. Auf EU-Ebene fehlen nach wie vor spezielle einheitliche Regelungen z. B. für Mastputen und Masthühnerelterntiere, die die Grundlage für einen einheitlichen Tierschutzstandard bilden.

Was fällt Ihnen zur IGN ein?

Meine allererste IGN-Tagung in Appenzell 1993 mit dem Thema Nutztierhaltung im Freien – artgerecht und wirtschaftlich, an der ich teilnehmen durfte. Für mich waren zum damaligen Zeitpunkt nicht nur alle teilnehmenden Personen unbekannt, sondern auch die Diskussionen und Schwerpunkte der Tagung so ziemliches Neuland im Vergleich zu meinen damaligen, eher konventionell geprägten Erfahrungen. Letztendlich hat diese Tagung aber nachhaltig dazu beigetragen, dass ich in meiner zukünftigen Forschungsarbeit versucht habe, beide Schwerpunkte der Tagung zu beachten, was aus meiner Sicht auch wichtig aus. Als zweites fällt mir die IGN-Tagung in Halle/Saale (2001) ein, in der meine technikorientierten Kollegen aus Braunschweig und ich einen der drei Posterpreise erhielten. Ich kann mich noch sehr gut an die vorausgehenden Diskussionen erinnern, in denen wir versucht haben, unsere recht konträren Vorstellungen bezüglich der Gestaltung des Posters abzustimmen, in dem es um die Strukturierung der Haltungsumwelt und ihr Einfluss auf Tierverhalten, Luftqualität und Emissionen ging. Die IGN ist für mich die Organisation, die sich aufgrund wissenschaftlicher Forschungsergebnisse für die Weiterentwicklung des Tierschutzes einsetzt. Sie stellt eine gute Basis für fachliche Diskussionen und Zusammenarbeit dar.

Wo sehen Sie noch Forschungs- und Handlungsbedarf beim Thema Gesundheit und Wohlbefinden bei Legehennen?

Brustbeinschäden bei Legehennen sind ein weitverbreitetes Problem und können in allen Haltungssystemen auftreten. Erste Ergebnisse zu Einflussfaktoren sind zwar bekannt, aber es besteht nach wie vor Forschungsbedarf. Nicht zu vernachlässigen ist die Rote Vogelmilbe, auch wenn erste positive Ansätze zur Reduktion dieses Ektoparasiten gefunden wurden. Federpicken und Kannibalismus können die Tiergesundheit, aber auch das Wohlbefinden der Legehennen nachhaltig beeinflussen und stellen ein multifaktorielles Problem dar, das immer wieder auftreten kann, ohne das die auslösenden Faktoren eindeutig identifiziert werden können.

Wir möchten uns herzlich bei Jutta Berk für das Interview bedanken.

NOTIZEN

NOTIZEN

NOTIZEN

NOTIZEN

INTERNATIONALE GESELLSCHAFT FÜR NUTZTIERHALTUNG

Impressum

Informationsbroschüre der IGN e.V. über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung zum Wohlbefinden der Tiere.

Redaktion

Dr. Yamenah Gómez
E-mail: yamenah.gomez@vetsuisse.unibe.ch

Herausgeber

Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN)

Geschäftsstelle

Veterinärwissenschaftliches Department
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung
Tierärztliche Fakultät
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstr. 13/Gebäude R
D-80539 München

Telefon +49 (0) 89 2180 78300
Telefax +49 (0) 89 2180 78333

© Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN), München, Deutschland
Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers

Internetadresse: www.ign-nutztierhaltung.ch

ISBN 978-3-9524555-8-6

Fotos Titelseite: ©1,2 Shutterstock; 3 Ariane Stratmann (ZTHZ)