

Schlussbericht

Forschungsauftrag: 04HS007

„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“

Projektleitung: Prof. Dr. U. Knierim
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. M.Sc. M. Staack
Weitere Mitarbeit: Dipl.-Biol. C. Keppler
Maja Günther
Universität Kassel
FB Ökologische Agrarwissenschaften
FG Nutztierethologie und Tierhaltung (FNT)
Nordbahnhofstr. 1a
37213 Witzenhausen

Kooperationspartner: Dr. K. Niebuhr
Mag. B. Gruber
Dr. K. Zaludik
Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Veterinärmedizinische Universität Wien

Prof. Dr. G. Giani
Institut für Biometrie und Epidemiologie
Deutsches Diabetes Zentrum an der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Laufzeit des Forschungsauftrages
und Berichtszeitraum: 01.12.2004 bis 30.06.2006

August 2007

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>Ziele und Aufgabenstellung des Projekts</u>	3
<u>1.1</u>	<u>Planung und Ablauf des Projekts</u>	4
<u>1.2</u>	<u>Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde</u>	5
<u>1.2.1</u>	<u>Risikofaktoren für Federpicken</u>	5
<u>1.2.2</u>	<u>Risikofaktoren für Kannibalismus</u>	7
<u>2.</u>	<u>Tiere, Material und Methoden</u>	8
<u>2.1</u>	<u>Hypothesenkatalog und Expertenbefragung</u>	8
<u>2.2</u>	<u>Auswahl der Betriebe</u>	10
<u>2.3</u>	<u>Datenerhebung</u>	11
<u>2.3.1</u>	<u>Frageprotokoll</u>	11
<u>2.3.2</u>	<u>Erhebungsprotokoll</u>	11
<u>2.3.3</u>	<u>Tierbeurteilungen</u>	12
<u>2.4</u>	<u>Beurteilerabgleiche</u>	13
<u>2.5</u>	<u>Datenauswertung und statistische Bearbeitung</u>	14
<u>3</u>	<u>Ergebnisse</u>	15
<u>3.1</u>	<u>Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse</u>	15
<u>3.1.1</u>	<u>Expertenbefragung</u>	15
<u>3.1.1.1</u>	<u>Federpicken</u>	16
<u>3.1.1.2</u>	<u>Kannibalismus</u>	19
<u>3.1.2</u>	<u>Ausgewählte Betriebe</u>	21
<u>3.1.3</u>	<u>Charakterisierung der untersuchten Jung- und Legehennenbetriebe</u>	22
<u>3.1.4</u>	<u>Ausschluss von unabhängigen Variablen aus der Analyse</u>	22
<u>3.1.5</u>	<u>Beurteilerabgleich</u>	25
<u>3.1.6</u>	<u>Ergebnisse der Integumentbeurteilungen</u>	25
<u>3.1.6.1</u>	<u>Junghennen</u>	25
<u>3.1.6.2</u>	<u>Legehennen</u>	26
<u>3.1.6.3</u>	<u>Korrelationen zwischen dem Integumentzustand der Jung- und Legehennen</u>	28
<u>3.1.7</u>	<u>Einflussfaktoren hinsichtlich des Integumentzustandes der Legehennen</u>	28
<u>3.1.7.1</u>	<u>Anteil verletzter Legehennen</u>	29
<u>3.1.7.2</u>	<u>Gefiederschäden Legehennen</u>	36
<u>3.1.7.3</u>	<u>Gefiederquotient Legehennen</u>	41
<u>3.1.7.4</u>	<u>Zusammenfassung der potentiellen Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus</u>	46
<u>3.2</u>	<u>Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse</u>	48
<u>3.2.1</u>	<u>Diskussion der Ergebnisse</u>	48
<u>3.2.2</u>	<u>Katalog mit Mindestanforderungen an die Junghennenaufzucht</u>	57
<u>3.2.3</u>	<u>Bewertung der Mindestanforderungen hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit</u>	58
<u>4.</u>	<u>Zusammenfassung</u>	61
<u>5.</u>	<u>Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen</u>	62
<u>6.</u>	<u>Literaturverzeichnis</u>	64
<u>7.</u>	<u>Anhang</u>	70

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

Ziel des Projektes „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“ war es, einen Katalog mit Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht zu erarbeiten, die zu einer erheblichen Verringerung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen führen. Die einzelnen Anforderungen werden hinsichtlich ihrer Bedeutung gewichtet sowie unter den Aspekten Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet. Sie sollen sowohl als Empfehlungen für die Halter als auch als Ausgangspunkt für eine Fortentwicklung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung nutzbar sein. Grundlage für die Erstellung des Kataloges ist eine epidemiologische Untersuchung der Praxisbedingungen in der Junghennenaufzucht hinsichtlich der Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus in der nachfolgenden Legephase. Die untersuchten Risikofaktoren sind wiederum im Rahmen einer Literaturlauswertung und Expertenbefragung ausgewählt worden.

Im Einzelnen bestanden folgende Arbeitsziele:

- Erstellen einer Anfangshypothese in Form von Listen mit nach relativer Bedeutung gewichteten Risikofaktoren (Hypothesenkataloge) für Federpicken und Kannibalismus in der Aufzucht auf der Grundlage von Literaturlauswertungen und einer Expertenbefragung (Wissenschaftler, Berater, Zuchtfirimen),
- Auswahl von Aufzuchtbetrieben für die epidemiologische Untersuchung unter Berücksichtigung der Liste von Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus,
- Entwicklung von standardisierten Erhebungsbögen zur Datensammlung auf den Aufzucht- und Legebetrieben für die epidemiologische Untersuchung hinsichtlich der benannten Risikofaktoren,
- statistische Überprüfung der Anfangshypothese anhand des gewonnenen Datenmaterials mit Hilfe von Methoden der analytischen Epidemiologie, Erstellung einer resultierenden Liste mit nach relativer Bedeutung gewichteten Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus,
- Erstellung eines gewichteten Katalogs mit Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht aufgrund der Untersuchungsergebnisse,
- Bewertung der Anforderungen hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

1.1 Planung und Ablauf des Projekts

Die Projektplanung und -durchführung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierhaltung und Tierschutz der Veterinärmedizinischen Universität Wien.

Zwei Hypothesenkataloge mit den wichtigsten Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus in der Aufzuchtphase von Legehennen wurden auf Grundlage einer Literaturlauswertung erstellt und an Geflügelexperten (14 Wissenschaftler, 18 Berater, vier Mitarbeiter von Zuchtunternehmen) mit der Bitte um Kommentierung versandt.

Parallel hierzu wurden standardisierte Erhebungsbögen für die Datenaufnahme auf den Aufzucht- und Legebetrieben entwickelt. Die von den Experten und auf Grundlage der Literaturlauswertung als wichtig eingestuften Risikofaktoren wurden auf den Betrieben erfasst und bei der Modellbildung für die epidemiologische Untersuchung berücksichtigt.

Die Methode der Integumentbeurteilung der Jung- und Legehennen wurde mit den für das Projekt zuständigen Mitarbeiterinnen der Veterinärmedizinischen Universität Wien abgestimmt. Beurteilerabgleiche für die Integumentbeurteilungen von Jung- und Legehennen sowie die Erhebungen auf den Betrieben wurden in Deutschland und Österreich mit zufriedenstellenden Ergebnissen durchgeführt.

Aufzuchtbetriebe wurden einer telefonischen Erstbefragung unterzogen und Betriebe, die für eine Teilnahme an der Untersuchung geeignet erschienen, wurden ausgewählt. Wie geplant flossen Daten von 25 Aufzuchtställen in Österreich, 25 Aufzuchtställen in Deutschland und jeweils zwei nachfolgenden Legebetrieben je untersuchter Aufzuchtherde (also insgesamt von 100 Legehennenställen) in die Untersuchung ein.

Die Legebetriebe konnten nicht frei ausgewählt werden, da die Junghennen der untersuchten Herden jeweils auf höchstens zwei bis drei Legebetriebe mit geeigneten Bestandsgrößen aufgeteilt wurden. Daten einiger Aufzuchtbetriebe konnten nicht verwendet werden, da die Junghennen entgegen der ursprünglichen Planung der Aufzüchter an Legebetriebe mit Käfighaltung oder an Kleinstbetriebe geliefert wurden. Verzögerungen im Projektablauf entstanden auch durch die Vogelgrippegefahr ab Herbst 2005 und die damit abnehmende Bereitschaft zur Mitarbeit durch die Legebetriebe. Dadurch wurden wesentlich mehr Betriebe (in Deutschland 42 statt 25 Aufzuchtbetriebe und 65 statt 50 Legebetriebe) besucht, als in die Untersuchung einfließen konnten. Die Datenaufnahme konnte erst im Juni 2006 abgeschlossen werden.

Nach der Eingabe aller Daten wurden diese auf Plausibilität und Fehldaten überprüft, korrigiert und sodann statistisch analysiert. Die statistische Beratung erfolgte durch Herrn Prof. Giani vom Institut für Biometrie und Epidemiologie des Deutschen Diabetes Zentrums an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und später auch durch die Firma Statcon, Witzenhausen, da die größere räumliche Nähe eine zeitnähere Beratung ermöglichte.

Die Ergebnisse der epidemiologischen Untersuchung wurden vor dem Hintergrund der Literatur und der Expertenaussagen diskutiert und bewertet. Auf dieser Grundlage wurde zuletzt

ein Katalog mit Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht erstellt, die Anforderungen hinsichtlich Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit diskutiert und der Katalog durch Managementempfehlungen ergänzt.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Federpicken und Kannibalismus sind Verhaltensanomalien, die das Wohlbefinden der betroffenen Legehennen stark beeinträchtigen bzw. eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens anzeigen und zu hohen Mortalitätsraten sowie sinkenden Leistungen führen können.

Vor allem in alternativen Haltungssystemen stellen sie immer noch große Probleme dar, da im Gegensatz zur Käfighaltung die federpickenden oder kannibalistischen Hennen schwer zu erkennen und zu entfernen sind und sich das Verhalten durch soziales Lernen stärker verbreiten kann (MCADIE & KEELING, 2002). Federpicken und Kloaken- oder Zehen-Kannibalismus treten oft unabhängig voneinander auf und werden, wenn sie in einer Herde gleichzeitig auftreten, von unterschiedlichen Hennen ausgeübt (KEELING, 1994). Für beide Verhalten gilt, dass sie nicht aggressiv motiviert sind (VESTERGAARD, 1994; KEELING, 1995; SAVORY, 1995; YNGVESSON, 2002).

Viele Faktoren, die die Entwicklung und das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus begünstigen, sind bekannt, aber es ist nicht vorhersehbar, wann es zu einem Ausbruch kommt da es sich um multifaktoriell bedingte Geschehen handelt (SAVORY & MANN, 1997). So haben die Genetik der Hennen, die Fütterung, und viele Aspekte der Haltung während der Aufzucht (u. a. HUBER-EICHER & WECHSLER, 1997; JOHNSEN et al., 1998) und während der Legeperiode einen Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus während der Legeperiode.

In Deutschland wird vor allem in konventionellen Stallhaltungen versucht, Federpicken und Kannibalismus durch Schnabelkürzen und durch die Haltung der Hennen bei niedrigen Lichtintensitäten symptomatisch zu reduzieren. Beide Maßnahmen sind aus Tierschutzgründen abzulehnen. Das Kürzen des Schnabels führt zu Schmerzen, die chronisch werden können (GENTLE et al., 1990; GENTLE, 1992), und dem Huhn wird ein hochsensibles Organ verstümmelt, das ihm Informationen über Berührung, Temperatur und Geschmack liefert (DESSERICH et al., 1984). Die Haltung unter niedriger Lichtintensität schränkt die Hennen nicht nur in ihrer Reizwahrnehmung ein, sondern auch in ihrem allgemeinen Verhalten, da die Aktivität von Hennen positiv mit der Lichtintensität korreliert (BOSHOUWERS & NICAISE, 1987).

1.2.1 Risikofaktoren für Federpicken

Federpicken ist definiert als das Bepicken oder Herausziehen und Fressen der Federn einer anderen Henne (BILCÍK & KEELING, 2000). Da das Herausziehen der Federn für das Opfer schmerzhaft ist (GENTLE & HUNTER, 1990) und Stress verursacht, stellt Federpicken ein tier-

schutzrelevantes Problem dar. Für den Hennenhalter ergeben sich außerdem finanzielle Einbußen durch eine geringere Legeleistung der betroffenen Herde (EL-LETHEY et al., 2000) und einen erhöhten Futtermittelverbrauch der schlecht befiederten Hennen (EMMANS & CHARLES, 1977; TAUSON & SVENSSON, 1980).

Zahlreiche Untersuchungen beschäftigen sich mit Faktoren, die das Auftreten von Federpicken beeinflussen. So wurde eine genetische Disposition für das Auftreten von Federpicken mehrfach nachgewiesen (HUGHES & DUNCAN, 1972; CRAIG & MUIR, 1993; ABRAHAMSSON et al., 1996; KJAER & SØRENSEN, 1997; SAVORY & MANN, 1997; KJAER et al., 2001; RODENBURG et al., 2003; HOCKING et al., 2004). Auch falsche Fütterung, wie ein Mangel an essentiellen Aminosäuren, Mineralstoffen, Rohprotein oder Rohfaser in der Futtermischung (Literaturübersicht von HUGHES, 1982), oder eine ungeeignete Futterstruktur (LINDBERG & NICOL, 1994; SAVORY & MANN, 1997; SAVORY et al., 1999; AERNI et al., 2000), begünstigen das Auftreten von Federpicken.

Während der Legeperiode spielt das Bereitstellen von adäquater Einstreu als Beschäftigungs- und Sandbadesubstrat eine Rolle bei der Reduzierung von Federpicken (NØRGAARD-NIELSEN et al., 1993; AERNI et al., 2000; EL-LETHEY et al., 2000; GREEN et al., 2000). Eine gute Nutzung des Grünauslaufes durch die Hennen reduziert das Federpickrisiko ebenfalls (BESTMANN & WAGENAAR, 2003; GREEN et al., 2000; NICOL et al., 2003; MAHBOUB et al., 2004). Andere Faktoren, die in verschiedenen Untersuchungen einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Federpicken hatten, waren die Verfügbarkeit erhöhter Sitzstangen (WECHSLER & HUBER-EICHER, 1998), die Gruppengröße und die Besatzdichte während der Legeperiode (ALLEN & PERRY, 1975; SIMONSEN et al., 1980; APPLEBY et al., 1988; BILCÍK & KEELING, 2000; NICOL et al., 1999). Auch ist ein Zusammenhang zwischen Stress und dem Auftreten von Federpicken wahrscheinlich (EL-LETHEY et al., 2000).

Es gibt Hinweise, dass die Entwicklung von Federpicken mit einem fehlgeleiteten Futter-such- und -aufnahmeverhalten zusammenhängt (u. a. WENNRICH, 1975; BLOKHUIS & ARKES, 1984; BLOKHUIS, 1986; MARTIN, 1990; BAUM, 1992; HUBER-EICHER & WECHSLER 1997, 1998; AERNI ET AL. 2000) und sich schon während der Aufzucht entwickelt. So beeinflusste in verschiedenen Untersuchungen das Anbieten von geeignetem Substrat zum Scharren, Picken, Zerren und Sandbaden während der Aufzucht die Federpickhäufigkeit sowohl während der Aufzucht- (HUBER-EICHER & WECHSLER, 1997, 1998; JOHNSEN et al., 1998), als auch während der Legeperiode (BLOKHUIS & VAN DER HAAR, 1992; NØRGAARD-NIELSEN et al., 1993; SANOTRA et al., 1995; JOHNSEN et al., 1998; GUNNARSSON et al., 1999).

Auch das Fehlen von erhöhten Sitzstangen während der Aufzucht und eine hohe Besatzdichte können das Risiko während der Aufzucht (HUBER-EICHER & AUDIGÉ, 1999) und während der Legeperiode (HANSEN & BRAASTAD, 1994) erhöhen.

In Bezug auf den Einfluss der Lichtintensität auf das Auftreten von Federpicken ergaben Untersuchungen von MARTIN (1990), dass Küken und Junghennen, die bei einer Lichtintensität von 50 Lux aufgezogen wurden, zu mehr Federpicken neigen, als Tiere die bei einer Lichtintensität von 500 Lux (empfohlene Lichtintensität in Büro-Räumen nach MANSER, 1996) gehalten wurden. In anderen Untersuchungen dagegen zeigte sich, dass eine Lichtintensität zwischen 33 und 130 Lux im Vergleich zu einer Lichtintensität zwischen 8 und 33 Lux (HUGHES & DUNCAN, 1972) bzw. von 30 Lux im Vergleich zu 3 Lux (KJAER & VESTERGAARD, 1999) zu mehr Federpicken während der Aufzucht führte.

1.2.2 Risikofaktoren für Kannibalismus

Kannibalismus ist definiert als das Picken und Ziehen an der Haut und dem darunter liegenden Gewebe einer anderen Henne (KEELING, 1994) und kann sowohl als Folge von Verletzungen durch Federpicken, als auch unabhängig von Federpicken auftreten (z. B. Kloaken- und Zehenkannibalismus). Kannibalismus ist, bedingt durch die Schmerzen und das Leiden, die betroffene Tiere erfahren, ein tierschutzrelevantes Problem. Für den Hennenhalter entstehen durch sinkende Legeleistung und hohe Mortalitätsraten wirtschaftliche Verluste (NIEBUHR et al., 2006).

Wie für Federpicken gibt es auch für Kannibalismus eine genetische Disposition (ENGSTRÖM & SCHALLER, 1993; CRAIG & MUIR, 1996; KEELING, 1994; KJAER & SØRENSEN, 2002; HOCKING et al., 2004) und die durch Kannibalismus bedingte Mortalitätsrate kann durch Selektion gesenkt werden (KUO et al., 1991; CRAIG & MUIR, 1996). Auch in Praxisuntersuchungen wurde ein Einfluss der Herkunft auf das Auftreten von Todesfällen bedingt durch Kannibalismus festgestellt (HÄNE, 1999; AERNI et al., 2005).

Die Fütterung kann einen Einfluss auf das Auftreten von Kannibalismus bei Legehennen haben. So konnte in Experimenten durch Protein- (AMBROSEN & PETERSEN, 1997), Natrium- (WAHLSTRÖM et al., 1998) und Arginin-Mangel (SIRÉN, 1963) Kannibalismus ausgelöst werden.

Einen Hinweis, dass Belastungen der Tiere einen Einfluss auf das Auftreten von Kannibalismus haben, liefern Untersuchungsergebnisse von YNGVESSON und KEELING (2001), wonach sowohl Kannibalen als auch Opfer im Vergleich zu Kontrolltieren eine stärkere fluktuierende Asymmetrie aufwiesen, was als Anzeichen gewertet wird, dass die Tiere stärkere Belastungen erfahren haben (KNIERIM et al., 2007).

Während der Aufzucht- und Legeperiode kann ein Kannibalismusausbruch in alternativen Haltungssystemen eingedämmt werden, wenn den Hennen Getreidekörner, Gemüse oder Beschäftigungsmaterial wie Stroh im Einstreubereich angeboten und sie dadurch abgelenkt und beschäftigt werden (REDMANN & LÜDERS, 2005). Auch die Reduktion der Lichtintensität bei einem Kannibalismusausbruch führt zu einer Verringerung der Pickaktivität. Die Mortalität

aufgrund von Kannibalismus erhöht sich signifikant, wenn die Lichtintensität erhöht wird (FRÖHLICH & OESTER, 2001). Ein Kannibalismusausbruch aufgrund von Natriummangel kann durch das Anbieten von Salzlösungen gestoppt werden (LÜDERS, 1993).

Im Bereich der Haltungsbedingungen scheint das Vorhandensein von erhöhten Sitzstangen während der Aufzucht der Tiere ein sehr wichtiger Einflussfaktor auf das Auftreten von Kannibalismus während der Legeperiode zu sein (GUNNARSSON et al., 1999). Erhöhte Sitzstangen, die während der Aufzucht angeboten wurden, führten zu einer niedrigeren Mortalität aufgrund von Kannibalismus während der Legeperiode (FRÖHLICH, 1991). Nach Untersuchungsergebnissen von GUNNARSSON et al. (2000a) entwickelt sich das räumliche Vorstellungsvermögen von Hennen und damit die Fähigkeit, erhöhte Strukturen effektiv zu nutzen, bei Hennen während der ersten acht Lebenswochen. Tatsächlich zeigten Hennen, die während der ersten acht Lebenswochen Zugang zu Sitzstangen hatten, als Legehennen ein effektiveres Fluchtverhalten in Bezug auf simulierte kannibalistische Angriffe im Vergleich zu Tieren, die vor der achten Lebenswoche keinen Zugang zu Sitzstangen hatten (YNGVESSON et al., 2002).

2. Tiere, Material und Methoden

2.1 Hypothesenkatalog und Expertenbefragung

In die statistische Analyse kann in Abhängigkeit von der Stichprobengröße nur eine begrenzte Anzahl Risikofaktoren einbezogen werden. Damit sich die Auswahl der in die Analyse eingehenden Risikofaktoren auf einen möglichst breiten Konsens zwischen technischen und wissenschaftlichen Experten gründet, wurde eine Expertenbefragung durchgeführt.

Für die Befragung wurden die Risikofaktoren auf Grundlage der Literaturlauswertungen und eigenen Erfahrungen nach ihrer hypothetischen Bedeutung bewertet und in eine Reihenfolge gebracht (Tab.1 und 2).

Tabelle 1: Risikofaktoren während der Aufzuchtperiode für Federpicken in der nachfolgenden Legeperiode

Rangnummer	Risikofaktoren Federpicken
1	Keine trockene, lockere Einstreu
2	Kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial zu Einstreu
3	Keine erhöhten Sitzstangen
4	Nahrungsimbalancen
5	Hohe Besatzdichte
6	Geringe Erfahrung des Landwirtes
7	Ungeeignete Hybridherkunft
8	Ungekürzte Schnäbel
9	Hohe Gruppengröße
10	Ungeeignete Futterstruktur
11	Hohe Lichtintensität
12	Stress
13	Schlechte Luftqualität

Es wurde jeweils eine Tabelle mit den Risikofaktoren für Federpicken und Kloaken-Kannibalismus in allgemeiner Form und jeweils eine detaillierte Tabelle, die sich auf die Datenaufnahme auf den Betrieben bezieht, erstellt (Anhang, Tab. A1 – A4). Die Experten wurden nach der Gewichtung von Faktoren, die zum Auftreten von Kloaken-Kannibalismus führen befragt, dem höchstwahrscheinlich andere Ursachen zugrunde liegen als dem Auftreten von Federpicken. Eine Befragung zu Kannibalismus allgemein hätte zur Nennung identischer Einflussfaktoren für beide Verhaltensprobleme führen können, da Kannibalismus auch als Folge von Federpicken auftreten kann. Die Experten wurden gebeten, die Risikofaktoren im Hypothesenkatalog zu gewichten und die Tabellen gegebenenfalls zu ergänzen. Zusätzlich sollte die relative Bedeutung der Risikofaktoren während der Aufzucht- im Vergleich zur Legeperiode von den Experten eingeschätzt werden. Der Hypothesenkatalog wurde mit einem erläuternden Anschreiben (Anhang, Anschreiben A1) an die Experten per Post oder E-Mail verschickt.

Zu befragende Experten wurden von uns ausgewählt und die Liste der Experten nach Rücksprache mit Dr. Knut Niebuhr vom Institut für Tierhaltung und Tierschutz der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Prof. Christine Nicol vom Department of Clinical Veterinary Science der University of Bristol und Dr. Jørgen Kjær vom Institut für Tierschutz und Tierhaltung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft ergänzt. Der Hypothesenkatalog wurde

an 14 Wissenschaftler, 18 Berater und Tierärzte sowie vier Mitarbeiter von Geflügelzuchtunternehmen verschickt (abweichend werden im Anschreiben A1 20 Wissenschaftler, 12 Berater und drei Mitarbeiter von Zuchtunternehmen genannt, da versehentlich sechs Berater als Wissenschaftler bezeichnet wurden; außerdem erhielten auf Wunsch in einem Zuchtunternehmen zwei Mitarbeiter das Anschreiben).

Tabelle 2: Risikofaktoren während der Aufzuchtperiode für Kloaken-Kannibalismus in der nachfolgenden Legeperiode

Rangnummer	Risikofaktoren Kloaken-Kannibalismus
1	Keine erhöhten Sitzstangen
2	Ungeeignete Hybridherkunft
3	Hohe Besatzdichte
4	Keine trockene, lockere Einstreu
5	Kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial zu Einstreu
6	Nahrungsimbalancen
7	Ungekürzte Schnäbel
8	Geringe Erfahrung des Landwirtes
9	Hohe Gruppengröße
10	Ungeeignete Futterstruktur
11	Hohe Lichtintensität
12	Schlechte Luftqualität
13	Stress

2.2 Auswahl der Betriebe

Informationen über geeignete Aufzuchtbetriebe wurden in Österreich von insgesamt 10 Geflügelfirmen bereitgestellt. In Deutschland wurden Aufzuchtbetriebe per Telefon befragt, ob sie für eine Untersuchung zur Verfügung stehen. Ausgewählt wurden Betriebe mit Boden- oder Volierenhaltung, die länger als ein Jahr in Benutzung standen, und die braun legende Hybridlinien mit Herdengrößen von mindestens 500 Tieren einsetzten.

Die untersuchten Junghennenherden wurden auf jeweils zwei nachfolgenden Legebetrieben noch einmal untersucht. Die Legebetriebe konnten von uns in den meisten Fällen nicht ausgewählt werden, da sehr viele Herden nur auf zwei bis drei Legebetriebe aufgeteilt wurden, d.h., die Auswahl der Betriebe war durch den Verkauf der Hennen vorgegeben. Außerdem wünschten einige Aufzüchter mit bestimmten Kunden keine Kontaktaufnahme und gaben deren Daten nicht an uns weiter. Einige Legebetriebe beschieden darüber hinaus unsere tele-

fonische Anfrage nach einer Besuchserlaubnis ihres Betriebes, vor allem während der Diskussion um die Vogelgrippe, negativ.

Mit einer Ausnahme flossen nur Daten von jeweils einer Herde pro Betrieb in die Untersuchung ein. Aufgrund der zunehmenden Beschränkungen aufgrund des Aviären Influenza-Risikos waren wir gezwungen, um die vorgegebene Stichprobengröße einzuhalten, von einem biologisch wirtschaftenden Aufzuchtbetrieb Daten von zwei Herden (eine Volieren- und eine Bodenhaltung), die am gleichen Standort gehalten und beide vom Betriebsleiter betreut wurden, in die Untersuchung einfließen zu lassen.

2.3 Datenerhebung

Die Datenerhebung auf den Aufzuchtbetrieben erfolgte zwischen dem 16.12.2004 und dem 07.02.2006. Auf den Legebetrieben wurden die Daten zwischen dem 17.05.2005 und dem 09.06.2006 erhoben. Die Betriebsbesuche fanden jeweils in der 16. bis 18. Lebenswoche der Junghennen und der 30. bis 40. Lebenswoche (zwischen dem 208. und 282. Lebenstag, im Durchschnitt am 238. Lebenstag) der Legehennen statt.

Die auf den Betrieben verwendeten standardisierten Erhebungsbögen gliederten sich in ein Frage- und ein Erhebungsprotokoll (Anhang, Tab. A5 – A6). Außerdem wurden standardisierte Tierbeurteilungen durchgeführt.

2.3.1 Frageprotokoll

Während des Betriebsbesuches wurde der Tierhalter oder Betreuer entsprechend einem Frageprotokoll (Anhang, Tab. A5) zum Management und zu den Haltungsbedingungen der Jung- oder Legehennen befragt. Es wurden allgemeine Fragen zum Betrieb (z. B. zur Wirtschaftsweise) und zur Herde (z. B. zur Gruppengröße) gestellt und spezielle Fragen zum Management der Herde seit Beginn der Einstellung (z. B. zur Besatzdichte im Kükenalter und zum Angebot an Beschäftigungsmaterial). Die Betreuungsperson wurde gebeten, das Verhalten der Herde einzuschätzen und Angaben zum eigenen Verhalten gegenüber den Tieren zu machen. Außerdem wurden Zeitpunkt und Anzahl von Abgängen, Gewichte der Hennen, Tierbehandlungen und Leistungen der Tiere auf den Legebetrieben erfragt.

2.3.2 Erhebungsprotokoll

Das Erhebungsprotokoll (Anhang, Tab. A6) wurde im Stall ausgefüllt. Skizzen des Stalles mit der Stalleinrichtung sowie der Außenklimabereiche wurden für jeden Stall angefertigt. Elemente der Haltungseinrichtung wurden gezählt (z. B. Nippeltränken) und mit einem Maßband oder einem elektronischen Distanzmesser (DistoTM lite⁵, Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg) ausgemessen (z. B. Sitzstangenlänge). Die Beschaffenheit der Einstreu und die Luftqualität wurden subjektiv bewertet. Zusätzlich wurde einmalig der Ammoniakgehalt der

Stallluft in ppm (parts per million) mittels einer Gasspürpumpe (accuro, Dräger Safety AG & Co. KGaA, D-23560 Lübeck) im Scharrraum auf Huhnkopfhöhe gemessen. „Würfelmessungen“ der Lichtintensität (Mittelwert aus sechs Messungen zu den gedachten Seiten eines Würfels) erfolgten einmalig pro Stall auf Huhnkopfhöhe im Scharrraum mit einem Luxmeter (Unitest 93514, CH. BEHA GmbH, D-79286 Glottertal).

2.3.3 Tierbeurteilungen

Jeweils 30 Jung- oder Legehennen jeder Herde wurden zufällig aus verschiedenen Stallregionen gegriffen und einzeln auf einer elektronischen Tischwaage (RHEWA 940, RHEWA-Waagenfabrik, A. Freudewald GmbH & Co., D-40801 Mettmann) gewogen. Anschließend wurde der Gefieder- und Hautzustand der Henne beurteilt und notiert (Integumentbeurteilung). Vor dem Zurücksetzen zur Herde wurde das Tier am Ständer mit einem Farbstift markiert um eine zweite Beurteilung zu vermeiden.

Für die Integumentbeurteilung wurde das von GUNNARSSON et al. (2000b) entwickelte Bewertungsschema in modifizierter Form angewandt. Beurteilt wurde der Gefiederzustand von sechs Körperregionen des Huhnes (Abb. 1), nämlich Kopf/Hals, Rücken, Flügel, Schwanz, Brust und Bauch. Zusätzlich wurde der Hautzustand der befiederten Körperregionen sowie der Kloake hinsichtlich Verletzungen bewertet.

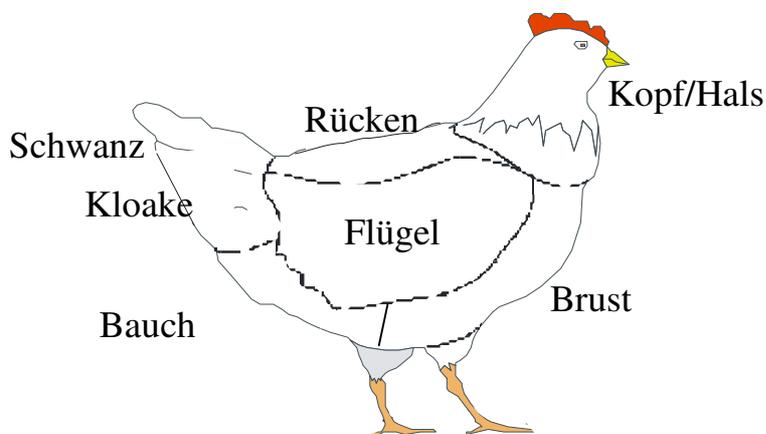


Abbildung 1: Darstellung der untersuchten Körperregionen einer Henne (Zeichnung KEPPLER)

Die für die Beurteilung verwendeten Parameter und ihre Definitionen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Für die Auswertung der Integumentbeurteilungen wurden je drei Zielgrößen für Jung- und Legehennen berechnet. Für den Anteil der Jung- und Legehennen mit Verletzungen wurde der

Prozentsatz der untersuchten Hennen pro Herde berechnet, die mindestens eine Verletzung in mindestens einer der sechs befiederten Körperregionen oder an der Kloake aufwiesen.

Für den Anteil der Junghennen mit Gefiederschäden wurde der Prozentsatz der untersuchten Junghennen pro Herde berechnet, die mindestens drei beschädigte Federn oder fehlende Federn oder federlose Stellen in mindestens einer der sechs befiederten Körperregionen aufwiesen. Da das Gefieder der Legehennen stärkere Schäden aufwies, wurde für den Anteil der Legehennen mit Gefiederschäden nur der Prozentsatz der untersuchten Hennen pro Herde berechnet, die fehlende Federn oder federlose Stellen in mindestens einer der sechs befiederten Körperregionen aufwiesen.

Da der Anteil der Jung- und Legehennen mit Gefiederschäden keine Aussage über das Ausmaß der Gefiederschäden je Henne zulässt, also darüber, wie viele Körperregionen wie stark beschädigt waren, wurde als dritte Zielgröße der Gefiederquotient berechnet. Dem Gefiederzustand je Körperregion und Henne wurde je nach Schwere der Beschädigung eine Note zwischen 0 und 3 zugewiesen (Tab. 3) und aus den Noten der sechs Körperregionen das arithmetische Mittel pro Henne und Herde gebildet.

Tabelle 3: Integumentbeurteilung - Parameter, Definitionen und Benotung

Parameter	Definition	Benotung
gut befiedert	höchstens 2 Federn mit deutlich fehlenden Ecken an den Fahnen	0
beschädigte Fahnen \geq 3	mindestens 3 Federn mit deutlich fehlenden Ecken an den Fahnen	1
einzelne Federn fehlen	einzelne leere Federfollikel sichtbar	2
federlose Stellen	nackte Stellen \geq 25 cm ² beim erwachsenen Tier, nackte Stellen > 1 cm ² bei der Junghenne	3
Pickschäden	punktförmige Verletzungen (\leq 5 mm), gedeckt und ungedeckt	-
Verletzung	Verletzungen > 5 mm, ungedeckt	-

2.4 Beurteilerabgleiche

Drei Projektmitarbeiterinnen (eine in Österreich und zwei in Deutschland) führten die Datenaufnahmen auf den Betrieben durch. Um zu prüfen inwieweit eine Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Beurteilerinnen gegeben ist, wurden Beurteilerabgleiche durchgeführt. Vergleichende Stalldatenaufnahmen erfolgten jeweils auf einem Aufzucht- und einem Legebetrieb in Österreich. Die Ergebnisse der Stalldatenaufnahmen durch die drei Beurteilerinnen wurden überprüft und diskutiert, missverständliche Erhebungsfelder und Fragen wurden korrigiert.

Vergleichende Integumentbeurteilungen wurden für die Aufzucht in Österreich und Deutschland in insgesamt drei Herden durchgeführt und für die Legehennen auf zwei Betrieben in Österreich.

Bei den Aufzuchtbetrieben wurden aus einer Herde 45 und aus zwei Herden jeweils 30 Junghehen randomisiert herausgefangen. Auf den Legebetrieben wurden jeweils 20 Hennen pro Herde beurteilt. Jedes Einzeltier wurde von jeder Untersucherin nach der oben beschriebenen Methode beurteilt (Kapitel 2.3.3). Die Ergebnisse wurden nach jedem Herdendurchgang verglichen und diskutiert.

Für die statistische Auswertung der Übereinstimmung wurde der PABAK-Test (prevalence-adjusted bias-adjusted kappa) herangezogen (GUNNARSSON et al., 2000b). Dieser Test beschreibt das Verhältnis von Übereinstimmungen zu Nicht-Übereinstimmungen in den Beurteilungen unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit zufälliger Übereinstimmungen und der Anzahl der Beurteilungskategorien. Die Formel lautet „ $PABAK = [(k \cdot p_0) - 1] / (k - 1)$ “, wobei k für die Anzahl der Beurteilungskategorien und p_0 für den prozentualen Anteil der beobachteten Übereinstimmungen steht.

2.5 Datenauswertung und statistische Bearbeitung

Die Daten aus Befragungen, Datenerhebungen und Tierbeurteilungen wurden in einer Microsoft Office Access Datenbank 2003 verwaltet. Mit dem Programm Microsoft Office Excel 2003 wurden die deskriptive Statistik (Mittelwerte, Mediane, Standardabweichungen, Minimum- und Maximumwerte) und die Grafiken erstellt. Die analytische Statistik wurde mit dem Statistikprogrammen Jump 5.1.2 und SPSS (14.0) durchgeführt.

Mit Hilfe einer Spearman-Korrelationsanalyse wurde überprüft, inwieweit ein linearer Zusammenhang zwischen dem Integumentzustand der Jung- und der Legehennen besteht. Mit dem Mann-Whitney-U Test wurden die Ergebnisse zum Integumentzustand von biologisch und konventionell aufgezogenen Herden miteinander verglichen. Nicht parametrische Test wurden angewendet, weil die Daten nach visueller Beurteilung der Verteilung und nach den Ergebnissen des Shapiro-Wilk Tests nicht als normalverteilt angesehen werden konnten.

Potentielle Einflussfaktoren für Federpicken und Kannibalismus, die in die Auswertung einbezogen wurden, lagen entweder dichotom vor (z. B. Zugang zum Freiland während der Aufzucht ja oder nein) und wurden mit 0 und 1 definiert, wobei nach unserer Definition 1 immer das von uns höher eingeschätzte Risiko für Federpicken oder Kannibalismus darstellte, oder sie wiesen kontinuierliche Werte auf (z. B. Ammoniakgehalt der Stallluft in ppm). Eine Ausnahme stellte der Faktor Herkunft bzw. Genetik der Hennen dar, der nominal definiert wurde (z. B. Lohmann-Tradition). Die Variable 'Lichtintensität direkt' ging nicht in die Analyse ein, da sie mit einem Spearman $Rho=0,75$ (Junghennen) bzw. $0,70$ (Legehennen) stark mit der Variable ‚Lichtintensität Scharraummitte‘ korrelierte, und letztere besser die Lichtverhältnis-

se im Stall widerspiegelt und weniger abhängig von der Tageszeit ist. Für die Auswertung wurden die Datensätze der Aufzuchttherden verdoppelt, so dass für jeweils zwei Legehennenherden identische Aufzucht Faktoren vorlagen.

Für die drei abhängigen Variablen „Anteil verletzter Legehennen“, „Anteil Legehennen mit Gefiederschäden“ und „Gefiederquotient Legehennen“, wurden mit den verbliebenen unabhängigen Variablen Regressionsbäume (BREIMANN et al., 1984) berechnet. Da sehr unterschiedliche Bedingungen auf biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben herrschen und die Ergebnisse für die jeweiligen Bedingungen ganz unterschiedlich ausfallen können, wurden die Berechnungen nicht nur über den gesamten Datensatz sondern auch einmal nur mit biologisch und einmal nur mit konventionell wirtschaftenden Betrieben durchgeführt, so dass drei Regressionsbäume für jede abhängige Variable vorliegen. Als Berechnungsgrenze der Regressionsbäume war eine Betriebszahl von fünf eingestellt, unterhalb derer keine Aufteilung in weitere Gruppen mehr erfolgte. Die Quadratsummen der als einflussreich identifizierten Einflussfaktoren in der Junghennenaufzucht sowie in der Legephase wurden jeweils addiert und zueinander ins Verhältnis gesetzt, um so den relativen Einfluss der Aufzuchtbedingungen gegenüber den Bedingungen während der Legephase zu bestimmen.

3 Ergebnisse

3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

3.1.1 Expertenbefragung

Es antworteten 22 der 36 angeschriebenen Experten auf die Anfrage (Tab. 4). Davon erklärten zwei Experten, dass ihnen eine Gewichtung der Risikofaktoren nicht möglich sei, da sich die Risikofaktoren gegenseitig beeinflussen und die Lösung des Problems darin liege, während der Aufzucht und Haltung einfach alles richtig zu machen. Neun Experten füllten alle Tabellen der Hypothesenkataloge aus. Vier weitere Experten gewichteten nur die Risikofaktoren für Federpicken, ein Experte nur die Risikofaktoren für Kloaken-Kannibalismus.

Tabelle 4: Zahl der Antworten auf die Expertenbefragung

Art der Antwort	Zahl der Experten
Keine Antwort	14
Gewichtung der Faktoren nicht möglich	2
Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus (allgemein und detailliert) gewichtet	9
Risikofaktoren für Federpicken (allgemein und detailliert) gewichtet	4
Risikofaktoren für Kannibalismus (allgemein und detailliert) gewichtet	1
Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus (nur allgemein) gewichtet	1
Nur Kommentierung der Anfrage	5

Ein Experte bearbeitete nur die Tabellen mit den allgemeinen Faktoren für Federpicken und Kannibalismus mit dem Hinweis, dass die detaillierten Tabellen analog auszufüllen seien.

Fünf befragte Experten nahmen keine Gewichtung der Risikofaktoren vor, sondern kommentierten die Anfrage und führten die ihnen wichtig erscheinenden Risikofaktoren auf. Begründet wurde dies mit mangelnder Erfahrung ihrerseits oder Kritik am Ansatz des Projektes und dem Wunsch nach einer ganzheitlichen Bewertung der Probleme. Vier dieser fünf Experten gaben an, dass es ihnen nicht möglich sei, die Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus zu differenzieren. Soweit die Experten zusätzliche Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus nannten, werden diese in den Tabellen 6 und 8 aufgeführt.

3.1.1.1 Federpicken

Den relativen Beitrag der Aufzuchtbedingungen zum Risiko für Federpicken während der Legeperiode schätzten 14 Experten ein. Davon maßen neun der Aufzucht eine höhere Bedeutung als der Legephase zu, während fünf die Aufzucht- und Legebedingungen als gleichgewichtig einordneten (Tab. 5).

Tabelle 5: Meinung der Experten zur relativen Bedeutung der Risikofaktoren für Federpicken während der Aufzucht im Vergleich zur Legeperiode

Relative Bedeutung	50/50	60/40	70/30	80/20	90/10
Experten	5	1	5	2	1

Hinsichtlich der einzelnen Risikofaktoren für Federpicken in der allgemeinen Tabelle bestand bei den 14 Experten generelle Zustimmung zu den Nennungen. Zusätzlich wurden noch 16 weitere Risikofaktoren benannt. Hinsichtlich der Rangierung der Faktoren bestand allerdings nur eine sehr begrenzte Übereinstimmung. Zwar wurde der Faktor „Keine trockene, lockere Einstreu“ von neun Experten ebenfalls auf Platz 1 der Rangierung gesetzt, aber für fünf Experten lag dieser Faktor auf Platz 5 bis 9. Diese fünf Experten waren Geflügelärzte oder -berater und nannten als wichtigsten Faktor (Platz 1) „ungekürzte Schnäbel“ (2 Experten), „Nahrungsimbalancen“, „kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial zu Einstreu“ und „hohe Besatzdichte“ (jeweils 1 Experte). Da es uns nicht um eine exakte Rangierung der Risikofaktoren, sondern um eine Auswahl der wichtigsten Faktoren ging, fassen wir in Tabelle 6 zusammen, wie häufig die verschiedenen Faktoren zumindest unter die wichtigsten sechs Faktoren eingeordnet worden waren. Bei sechs Faktoren stimmte mehr als die Hälfte der Experten überein, ihnen ein hohes Gewicht zuzusprechen.

Analog dazu setzten über die Hälfte der Experten jeweils die Faktoren „Kein Zugang zu trockenem, lockerem Substrat“, „Kein Zugang zu Beschäftigungsmaterial“, „Kein Zugang zu erhöhten Sitzstangen“, „Ungeeignete Hybridherkunft“ auf die ersten sechs Plätze in der detaillierten Tabelle.

Tabelle 6: Meinung der Experten hinsichtlich der Rangierung der Risikofaktoren während der Aufzucht für Federpicken in der nachfolgenden Legephase; die Nummern (Nr.) entstammen unserem Rangierungsvorschlag, Faktoren ohne Nummer wurden zusätzlich von den Experten (Anzahl in Klammern) genannt

Nr.	Risikofaktoren Federpicken	Anzahl Experten, die die Risikofaktoren auf Plätze 1 bis 6 setzten; In Klammern: Anzahl Experten, die zusätzlichen Faktor nannten
1	Keine trockene, lockere Einstreu	12
2	Kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial	9
3	Keine erhöhten Sitzstangen	8
4	Nahrungsimbalancen	9
5	Hohe Besatzdichte	10
6	Geringe Erfahrung des Landwirtes	5
7	Ungeeignete Hybridherkunft	8
8	Ungekürzte Schnäbel	4
9	Hohe Gruppengröße	4
10	Ungeeignete Futterstruktur	5
11	Hohe Lichtintensität	2
12	Stress	6
13	Schlechte Luftqualität	1
	Stetig wechselnde Geräuschkulisse	(1)
	Fehlende Altershierarchie	(1)
	Fehlendes Geschlechterverhältnis	(1)
	Kein Freilandauslauf	(1)
	Sonnenflecken im Stall	(1)
	Krankheitsausbrüche, bakterielle Erkrankungen	(2)
	Niedriges Gewicht der Hennen bei Umstallung	(2)
	Fehlende Strukturierung im Stall	(1)
	Mangelnde Fähigkeit des Betriebsleiters	(1)
	Geringe Tierpflegerqualitäten des Betreuers	(1)
	Niedriges Alter bei Legereife	(2)
	Aufzucht nicht angepasst an spätere Haltung	(3)
	Zu viele Impfungen, Impfreaktionen	(1)
	Luftfeuchtigkeit 1. – 5. Lebenswoche < 70 %	(1)
	Mehr als 16 h Licht	(1)
	Fehlen verschiedener Temperaturzonen im Stall mit mindestens 6 bis 10°C Differenz	(1)

3.1.1.2 Kannibalismus

Den relativen Beitrag der Aufzuchtbedingungen zum Risiko für Kloaken-Kannibalismus während der Legeperiode schätzten elf Experten ein. Davon maßen nur vier den Aufzuchtbedingungen eine höhere Bedeutung als denen der Legephase zu (Tab. 7).

Tabelle 7: Meinung der Experten - Relative Bedeutung der Risikofaktoren für Kloaken-Kannibalismus während der Aufzucht im Vergleich zur Legeperiode

Relative Bedeutung	30/70	40/60	50/50	70/30	100/0
Experten	1	2	4	3	1

Die Anzahl der 11 Experten, die die einzelnen Risikofaktoren für Kloaken-Kannibalismus in der allgemeinen Tabelle in ihrer Bewertung auf die Plätze 1, bis 6 rangiert haben ist in Tabelle 8 angegeben. Mehr als die Hälfte der Experten maßen den Risikofaktoren „Keine erhöhten Sitzstangen“, „Ungeeignete Hybridherkunft“, „Hohe Besatzdichte“, „Keine trockene, lockere Einstreu“, „Nahrungsimbalancen“ am meisten Bedeutung bei. Zusätzlich wurden noch acht weitere Risikofaktoren benannt.

Analog dazu setzten die meisten Experten jeweils die Faktoren „Kein Zugang zu erhöhten Sitzstangen“, „Hohe Besatzdichte nach der dritten Lebenswoche“, „Ungeeignete Hybridherkunft“, „Kein Zugang zu trockenem, lockerem Substrat“ auf die Plätze 1 bis 6 in der detaillierten Tabelle.

Neun der 20 Experten, die die Tabellen bearbeitet oder kommentiert haben, gaben an, dass ihnen eine Gewichtung der Risikofaktoren für Kannibalismus entweder nicht möglich ist oder dass die meisten im Hypothesenkatalog genannten Faktoren, die während der Aufzucht auftreten, ihrer Meinung nach keinen Einfluss auf die Entwicklung von Kannibalismus haben. Ein Experte rangierte die Risikofaktoren für Kloakenkannibalismus analog zu den Faktoren für Federpicken.

Tabelle 8: Meinung der Experten hinsichtlich der Rangierung der Risikofaktoren während der Aufzucht für Kloaken-Kannibalismus in der nachfolgenden Legeperiode; die Nummern (Nr.) entstammen unserem Rangierungsvorschlag, Faktoren ohne Nummer wurden zusätzlich von den Experten (Anzahl in Klammern) genannt

Nr.	Risikofaktoren Kloaken-Kannibalismus	Anzahl Experten, die die Risikofaktoren auf Plätze 1 bis 6 setzten; In Klammern: Anzahl Experten, die zusätzlichen Faktor nannten
1	Keine erhöhten Sitzstangen	8
2	Ungeeignete Hybridherkunft	7
3	Hohe Besatzdichte	8
4	Keine trockene, lockere Einstreu	7
5	Kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial zu Einstreu	4
6	Nahrungsimbalancen	7
7	Ungekürzte Schnäbel	5
8	Geringe Erfahrung des Landwirtes	3
9	Hohe Gruppengröße	3
10	Ungeeignete Futterstruktur	5
11	Hohe Lichtintensität	2
12	Schlechte Luftqualität	2
13	Stress	4
	Darminfektionen, bakterielle Infektionen	(2)
	Dottersackentzündungen, bakterielle Infektionen	(1)
	Kein Zugang zu Nestern am Ende der Aufzuchtphase	(1)
	Niedriges Gewicht der Hennen bei Umstallung	(2)
	Fehlende Strukturierung im Stall	(1)
	Geringe Tierpflegerqualitäten des Betreuers	(1)
	Niedriges Alter bei Legereife	(2)
	Aufzucht nicht angepasst an spätere Haltung	(3)

Von 15 der 22 Experten wurde kommentiert, dass ihnen eine Gewichtung der Einflussfaktoren sehr schwer gefallen oder nicht möglich gewesen sei, da das Geschehen zu komplex und multifaktoriell bedingt ist und die einzelnen Faktoren sich gegenseitig beeinflussen. Die Ergebnisse der Expertenbefragung stellen infrage, ob klare Hypothesen in Bezug auf die Einflussfaktoren für Federpicken und Kloaken-Kannibalismus formuliert werden können, so dass eine explorativ ausgerichtete Analyse der Zusammenhänge angemessen erscheint.

3.1.2 Ausgewählte Betriebe

Ziel war es Betriebe auszuwählen, die hinsichtlich der postulierten Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus insgesamt eine ausreichende Varianz aufwiesen. Gleichzeitig wurde eine ausgeglichene Anzahl Aufzuchtbetriebe mit den Haltungssystemen Boden- und Volierenhaltung und den Wirtschaftsweisen biologisch und konventionell angestrebt. Von den 50 ausgewerteten Junghennenherden waren 19 in einer Voliere und 31 in einer Bodenhaltung aufgestellt, 23 wurden auf biologisch und 27 auf konventionell wirtschaftenden Betrieben aufgezogen. Bei den nachfolgenden Legebetrieben gab es 17 Volieren und 83 Bodenhaltungen. Auf 45 Betrieben wurde biologisch, auf 55 konventionell gewirtschaftet. Eine biologisch aufgezogene Herde wurde an einen konventionellen Legebetrieb geliefert, bei der Auswertung wurde diese Herde aufgrund der Aufzucht zu den biologisch gehaltenen Herden gezählt.

Um den Einfluss der Genetik auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus zu begrenzen, wurden nur braun legende Hybridlinien in die Untersuchung einbezogen. Allerdings wurden trotz dieser Beschränkung acht verschiedene Herkünfte auf den Betrieben angetroffen (Tab. 9).

Tabelle 9: Verteilung der Herkünfte auf den untersuchten Betrieben

Herkunft	Anzahl Junghennen-Herden (N=50)	Anzahl Legehennen-Herden (N=100)
Lohmann Braun	27	54
Lohmann Tradition	5	10
ISA Braun	8	16
Hisex	2	4
Tetra SL	4	8
Tetra Silver	1	2
H&N Silvernick	2	4
Bovans	1	2

Es wurde durch die Berechnung von „Rückwärts“-Regressionsbäumen mit den Herkünften als einziger unabhängiger Variable und den drei abhängigen Variablen, die den Integumentzustand beschreiben, geprüft, ob einige Herkünfte im Vergleich zu anderen in der Untersuchung einen auffällig schlechten Integumentzustand aufweisen. Ziel dieser Berechnung war die Dichotomisierung des Faktors Herkunft. Die zwei Herkünfte „Hisex“ und „Tetra Silver“ (6 Legehennenherden) schnitten in Bezug auf den Integumentzustand in allen drei Bäumen am schlechtesten ab, die drei Herkünfte „Tetra SL“, „Bovans“ und „H&N Silvernick“ (14 Herden) am besten, wobei im Regressionsbaum mit der abhängigen Variablen „Verletzungen“ die Herden der Herkunft „Lohmann Braun“ auch zu den Besten gehörte. Die übrigen drei bzw. zwei Herkünfte lagen jeweils im Mittelfeld. Eine Dichotomisierung des Faktors war aufgrund dieser Ergebnisse nicht vertretbar und so wurde die Hybridherkunft der Hennen aufgrund der

hohen Anzahl der Herkünfte und der ungünstigen Verteilung der Herden auf die einzelnen Herkünfte (Tab. 9) nicht in die weitere Auswertung einbezogen.

3.1.3 Charakterisierung der untersuchten Jung- und Legehennenbetriebe

Mit Ausnahme der Herkunft lagen alle Variablen als dichotome oder kontinuierliche Merkmale vor. Die Tabellen 10 und 11 geben einen Überblick über die Charakterisierung der untersuchten Stichprobe von Betrieben hinsichtlich möglicher Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus. Für die dichotomen Merkmale ist die Anzahl der untersuchten Herden, in denen der Faktor auftritt und für die kontinuierlichen Merkmale sind die jeweiligen Mittelwerte, Mediane, Minimum und Maximum des Faktors angegeben. Im Anhang sind darüber hinaus die entsprechenden Charakterisierungen der Betriebe getrennt nach Wirtschaftsweise dargestellt sowie erhobene Produktionsdaten (Tab. A7-A9).

3.1.4 Ausschluss von unabhängigen Variablen aus der Analyse

Aufgrund der ungünstigen Verteilung wurden die Faktoren „Selbstmischer (Junghennen-JH)“ und „Kein Wissen zu Beschäftigung (JH und Legehennen-LH)“ von der weiteren Analyse ausgeschlossen (Tab. 10). Die Faktoren „Kein Sandbad (JH)“ und „Keine Getreidegabe (JH)“ wurden nur in die Berechnung der Regressionsbäume für die biologisch wirtschaftenden Betriebe aufgenommen, da von den sieben Herden mit Sandbad im Stall und den acht Herden, die eine regelmäßige Getreidegabe erhielten sechs bzw. acht zu biologisch wirtschaftenden Betrieben gehörten. Nur sieben Herden hatten erst nach dem zweiten Lebenstag Zugang zu Einstreu, davon gehörten sechs Herden zu konventionell wirtschaftenden Betrieben. Der Faktor „Einstreu ab Lebenstag“ wurde aufgrund dieser Verteilung nur in die Berechnung der Regressionsbäume für die konventionellen Betriebe aufgenommen.

Der Einfluss der Impfbelastung auf das Auftreten von Federpicken wurde von einem Experten in der Befragung hervorgehoben. Hier spielen jedoch nicht nur die Anzahl der verabreichten Vakzine sondern auch die Art (über das Futter oder Wasser, als Augentropfen, als Injektion) und die Anzahl der Applikationen an einem Termin (ein- oder mehrfache Impfungen) eine Rolle. Die Datenerhebung auf einigen Betrieben führte in Bezug auf die Art und die Anzahl der Applikationen zu keinen verlässlichen Daten, auch war nicht klar wie die Einflussfaktoren gewichtet werden sollen um zu einem Faktor zu kommen, der die Impfbelastung der Tiere ausdrückt. Die Anzahl der verabreichten Impfstoffe ohne die Berücksichtigung der Art und Anzahl der Applikationen erschien als Einflussfaktor nicht relevant und wurde in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt.

Tabelle 10: Charakterisierung der Betriebe in der untersuchten Stichprobe hinsichtlich möglicher Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus – dichotome Merkmale

Möglicher Risikofaktor	Erläuterung	Anzahl Junghennen-Herden (N=50)	Anzahl Legehennen-Herden (N=100)
Kein Freiland	Kein Zugang zu Freiland	38	45
Kein Außenscharraum	Kein Zugang zu Außenscharraum	32	40
Kein Sandbad	Kein Sandbad im Stall	43	83
Selbstmischer	Herde bekommt vom Tierhalter selbst gemischtes Futter	5	28
Keine Getreidegabe	Keine regelmäßige Körnergabe (mindestens jeden 2. Tag) in die Einstreu	42	65
Tageslicht	Tageslicht durch Fenster oder Türen des Stalles	24	74
Schlechte Einstreuqualität	Einstreu im Scharraum ist am Erhebungstag feucht und klebrig oder nicht vorhanden	27	39
Kein Herausfangen	Es werden keine Hennen zum Wiegen oder zur Tierkontrolle regelmäßig (mindestens 14tägig) heraus gefangen	10	57
Kein Reden	Betreuer redet nicht mit den Hennen, wenn er im Stall ist	28	29
Kein Wissen zu Beschäftigung	Betreuer benennt keine Beschäftigungsmöglichkeit für Hühner	5	12
Kein Wissen zu Federpicken, Kannibalismus	Betreuer benennt außer Schnabelkupieren und Senken der Lichtintensität keine Vorbeugemaßnahmen gegen Federpicken oder Kannibalismus	25	38
Nicht schnabelkupiert	Der Schnabel der Hennen ist nicht kupiert oder touchiert	35	70
Besatzdichte zeitweise erhöht	Legehennen steht nach Einstallung nur ein Teil des Stalles (z.B. Kotgrube) zur Verfügung	-	22
Nester nicht eingestreut	Nester der Legehennen sind nicht eingestreut	-	56
Impfungen	Hennen wurden während der Legeperiode geimpft	-	48
Gruppenester		-	71

Tabelle 11: Charakterisierung der Betriebe in der untersuchten Stichprobe hinsichtlich möglicher Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus – kontinuierliche Merkmale

Möglicher Risikofaktor	Erläuterung	Jungghennen			Legehennen		
		MW	Median	Min-Max	MW	Median	Min-Max
Gruppengröße	Anzahl Hennen, die einen gemeinsamen Luftraum teilen	10.064	5.925	2.000–45.000	2.319	1.450	250–15.000
Besatzdichte	Hennen/m ² begehbarer Fläche am Erhebungstag	15	14	8–29	8	7	4–19
Kükenbesatzdichte	Küken/m ² begehbarer Fläche nach Einstellung	36	29	10–104	-	-	-
Dauer erhöhte Besatzdichte	Lebensstage, die die Küken unter erhöhter Besatzdichte (z.B. im Kükenring) verbringen	23	21	0-63	-	-	-
Anzahl täglicher Kontrollen	Anzahl der täglichen Stallkontrollen in der Woche der Datenerhebung	3	3	1-6	4	4	1-9
Einstreu ab Lebenstag	Lebenstag, ab dem die Küken Zugang zu Einstreu hatten	4	1	1–36	-	-	-
Erhöhte Sitzstangen ab Lebenswoche	Lebenswoche, ab der die Jungghennen Zugang zu erhöhten Sitzstangen hatten	2	2	1-8	-	-	-
cm erhöhte Sitzstange/Henne	Erhöhte Sitzstange: mind. 20 cm (Jungghennen) bzw. 35 cm (Legehennen) Abstand nach unten und 30 cm zur nächsten Sitzstange, 20 cm zur Wand, 45 cm nach oben	5,9	5,1	0,4–13,7	11	11	0–25
Fressplatz-/Tierverhältnis	Fressplatz pro Henne definiert als 10 cm Längstrog oder 4 cm Rundtrog	0,6	0,6	0,2–1,6	1,0	1,0	0,2–2,7
Trinkplatz-/Tierverhältnis	Trinkplatz pro Henne definiert als 1 cm Rundtränke oder 0,1 Nippel	1,1	0,9	0,2–3,3	1,2	1,1	0,5–3,7
Nestplatz-/Tierverhältnis	Nestplatz pro Legehenne definiert als 0,14 Einzel- oder 83,33 cm ² Gruppennest	-	-	-	1,4	1,3	0,8–3,1
Lichtintensität direkt	Lux, Einzelmessung zur hellsten Stelle im Stall	22	10	1–190	148	31	2–2.800
Lichtintensität Scharraummitte	Lux, 6-Seiten-Würfelmessung im Scharraum	7	3	1–41	22	8	0–197
Ammoniakgehalt	ppm, Messung in Scharraummitte	15	12	1–45	11	10	1–32
Anzahl Impfstoffe	Anzahl Vakzine, mit denen die Jungghennen geimpft wurden	14	12	10–23	-	-	-
Abweichung vom Sollgewicht	Durchschnittsgewicht der Hennen in % am Erhebungstag im Vergleich zum Sollgewicht lt. Managementprogramm	102	103	88–117	105	105	89-120
Alter bei Einstellung	Alter der Legehennen in Tagen am Einstellungstag	-	-	-	126	126	110-145

3.1.5 Beurteilerabgleich

Bei den gleichzeitigen Integumentbeurteilungen der Junghennen durch die drei Beurteilerinnen waren alle PABAK-Werte mit Bezug auf Verletzungen größer oder gleich 0,53 und lagen in der überwiegenden Zahl der Fälle bei oder nahe 1,00 (Einzelergebnisse im Anhang Tab. A10). Grundsätzlich können die Werte zwischen -1 und +1 liegen und ähnlich dem Kappa Wert interpretiert werden (GUNNARSSON et al., 2000b; SACHS, 2004, Tab. 12). Ein negativer PABAK-Wert bedeutet, dass die Übereinstimmung zwischen zwei Beurteilerinnen schlechter ist als zufällig erwartet. Somit zeigten die erzielten PABAK-Werte eine deutliche bis fast vollständige Übereinstimmung zwischen den Beurteilerinnen an. Ein ähnliches Ergebnis wurde für die Beurteilung der Gefiederschäden erzielt. Allerdings lag hier im Durchgang 2 für ein Beurteilerpaar ein PABAK-Wert für eine Körperregion bei 0,38. Alle anderen Werte lagen zwischen 0,47 und 1,00. Nach Diskussion der Vorgehensweise bei der Beurteilung lagen im letzten Durchgang alle Werte über 0,51 und zeigten damit eine deutliche bis fast vollständige Übereinstimmung zwischen allen Beurteilerinnen an (Einzelergebnisse im Anhang Tab. A10).

Tabelle 12: Interpretation des Kappa-Wertes nach SACHS (2004)

Kappa	Übereinstimmung
< 0,10	keine
0,10 – 0,40	schwache
0,41 – 0,60	deutliche
0,61 – 0,80	starke
0,81 – 1,00	fast vollständige

In Bezug auf die Integumentbeurteilung bei den Legehennen wurden vereinzelt PABAK-Werte unter 0,40 erzielt (Einzelergebnisse im Anhang Tab. A11), die zum Anlass genommen wurden, die Vorgehensweise weiter zu diskutieren und abzustimmen. Hinsichtlich der für die Analyse relevanten Messgrößen „fehlende Federn oder federlose Stellen in mindestens einer der sechs befiederten Körperregionen“ und „mindestens eine Verletzung in einer der sechs befiederten Körperregionen und an der Kloake“ lagen die PABAK-Werte zwischen 0,60 und 1,00 (Anhang, Tab. A11) und zeigten damit eine deutliche bis vollständige Übereinstimmung zwischen allen Beurteilerinnen an.

3.1.6 Ergebnisse der Integumentbeurteilungen

3.1.6.1 Junghennen

In allen untersuchten Junghennenherden gab es Tiere mit pickbeschädigtem Gefieder (Abb. 2). Der Anteil der beurteilten Junghenne einer Herde, die in mindestens einer der sechs befiederten Körperregionen mindestens drei beschädigte Federn oder fehlende Federn oder feder-

lose Stellen aufwiesen, lag zwischen 3 und 100 % (Mittelwert 42 %, Median 37 %). In 17 Herden wurden Tiere mit fehlenden Federn oder federlosen Stellen gefunden.

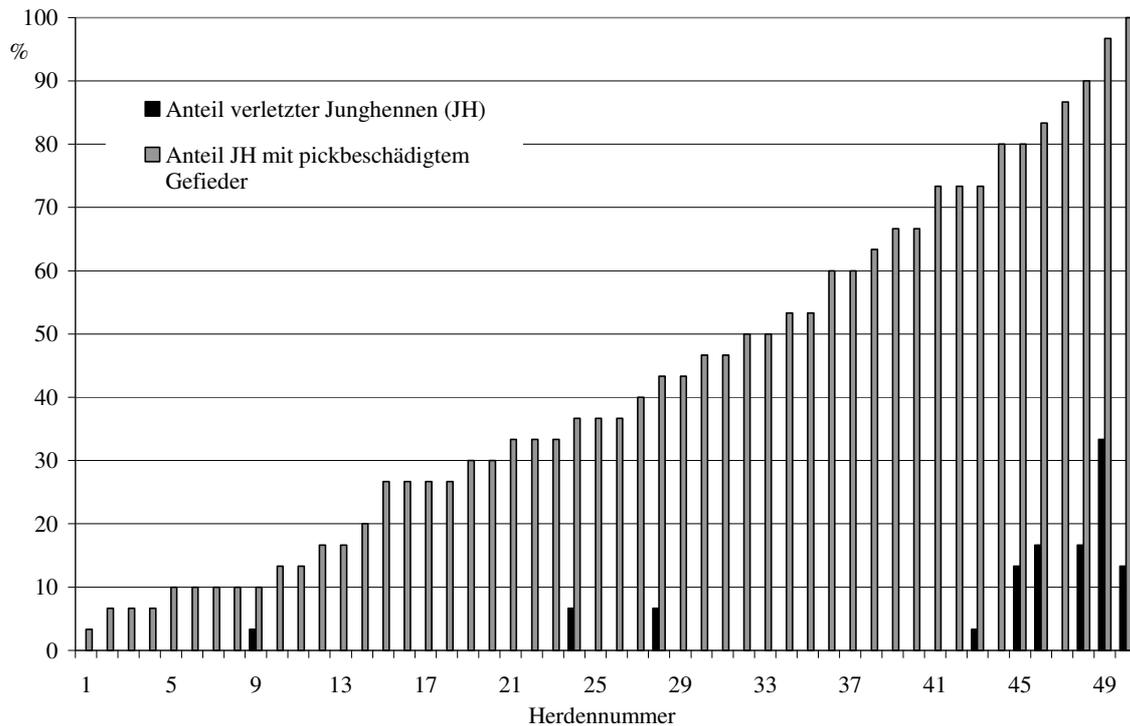


Abbildung 2: Prozentualer Anteil der untersuchten Junghennen einer Herde mit pickbeschädigtem Gefieder und Verletzungen

Der Gefiederquotient, das arithmetische Mittel pro Henne und Herde aus der Benotung der sechs Körperregionen, lag für die Junghennen zwischen 0,01 und 0,44 (Mittelwert 0,10, Median 0,07 – 0 = durchweg gute Befiederung, 3 = federlose Stellen in allen sechs Regionen).

In neun der 50 untersuchten Junghennenherden wurden Tiere mit Verletzungen in mindestens einer der sechs befiederten Körperregionen und an der Kloake gefunden (Abb. 2), davon wiesen Junghennen aus zwei Herden Verletzungen > 5 mm auf. Der Anteil der beurteilten Tiere mit Verletzungen pro Herde lag zwischen 0 und 33 % (Mittelwert 2 %, Median 0 %).

3.1.6.2 Legehennen

Bei den untersuchten Legehennen gab es in allen Herden Tiere mit pickbeschädigtem Gefieder. Auch hinsichtlich stärkerer Gefiederschäden (fehlende Federn oder federlose Stellen) waren 91 Herden betroffen (Abb. 3). Im Mittel wurden bei 47 % (Median 40 %) der untersuchten Hennen einer Herde fehlende Federn oder federlose Stellen gefunden. Der Gefiederquotient der beurteilten Tiere pro Herde lag zwischen 0,10 und 2,05 (Mittelwert 0,75, Median 0,69).

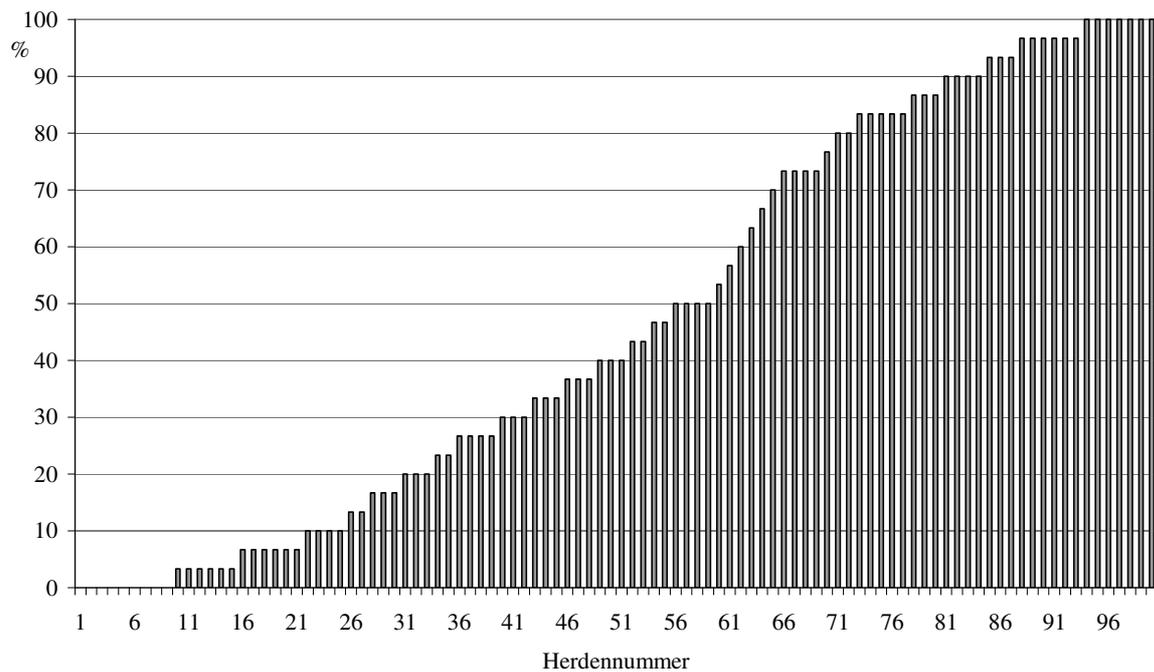


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der untersuchten Legehennen einer Herde mit Gefiederschäden (fehlende Federn oder federlose Stellen)

In 62 der 100 untersuchten Herden gab es Tiere mit mindestens einer Verletzung in mindestens einer der befiederten Regionen und an der Kloake (Abb.4). Verletzungen > 5mm wurden bei beurteilten Tieren aus 26 Herden gefunden. Im Mittel waren 18 % (Median 3 %) der beurteilten Legehennen einer Herde verletzt.

Insgesamt wiesen zwischen 0 und 50 % der beurteilten Tiere einer Herde (im Mittel 3 %, Median 0 %) Verletzungen an der Kloake auf. In 11 von 35 betroffenen Herden hatten bis zu 13 % der beurteilten Legehennen Kloakenverletzungen > 5 mm.

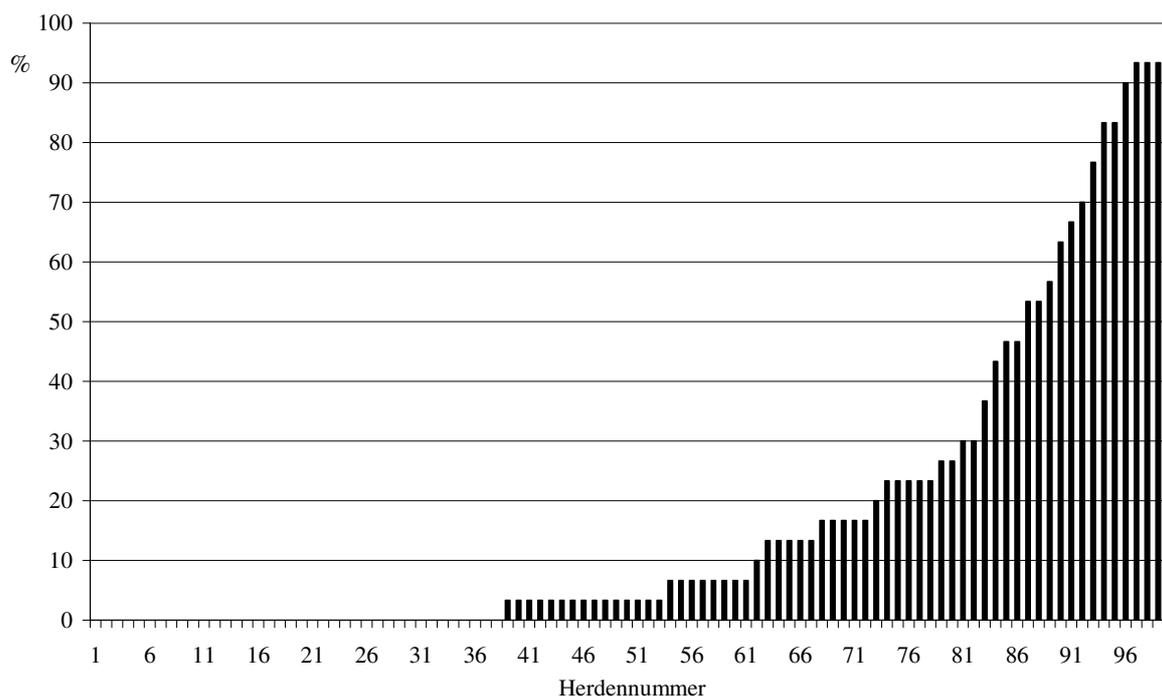


Abbildung 4: Prozentualer Anteil der untersuchten Legehennen je Herde mit Verletzungen

3.1.6.3 Korrelationen zwischen dem Integumentzustand der Jung- und Legehennen

In einem ersten Analyseschritt wurde überprüft, inwieweit ein linearer Zusammenhang zwischen dem Haut- und Gefiederzustand der Junghennen am Ende der Aufzucht und dem späteren diesbezüglichen Zustand der Legehennen besteht. Zwischen dem Anteil verletzter Jung- und Legehennen sowie den Gefiederquotienten der Jung- und Legehennen bestanden signifikante, aber nur schwache Korrelationen, während zwischen dem Anteil pickbeschädigter Junghennen und von Legehennen mit fehlenden Federn oder federlosen Stellen keine signifikante Korrelation nachzuweisen war (Tab. 13).

Tabelle 13: Spearman's Rho Korrelationskoeffizient – Integumentzustand der Junghennen (JH) und Legehennen (LH)

Korrelation zwischen	Spearman's Rho	Prob>Rho
Anteil pickbeschädigter JH und Anteil LH mit fehlenden Federn oder federlosen Stellen	0,128	0,204
Gefiederquotient JH und Gefiederquotient LH	0,235	0,018
Anteil verletzter JH und LH	0,258	0,001

3.1.7 Einflussfaktoren hinsichtlich des Integumentzustandes der Legehennen

Der durchschnittliche Anteil Legehennen mit Verletzungen und mit fehlenden Federn sowie die durchschnittlichen Gefiederquotienten unterschieden sich nicht signifikant zwischen den

biologisch und konventionell aufgezogenen Herden (Mann-Whitney-U Test, Verletzungen: $p = 0,544$; Gefiederschäden: $p = 0,948$; Gefiederquotient: $p = 0,247$; Tab. 14)

Tabelle 14: Mittelwerte \pm Standardabweichungen hinsichtlich der drei abhängigen Variablen und den drei Datensets und R^2 (Bestimmtheitsmaß) der Regressionsbäume

Betriebe	Anteil verletzter LH		Anteil LH mit Gefiederschäden		Gefiederquotient LH	
	%	R^2	%	R^2	%	R^2
Gesamt, n=100	17,59 \pm 26,95	0,673	46,87 \pm 35,60	0,727	0,75 \pm 0,38	0,610
Biologisch n=46	22,76 \pm 32,51	0,609	47,11 \pm 36,37	0,710	0,73 \pm 0,44	0,727
Konventionell n=54	13,19 \pm 20,40	0,558	46,67 \pm 35,27	0,676	0,77 \pm 0,33	0,512

LH = Legehennen, JH = Junghennen

3.1.7.1 Anteil verletzter Legehennen

In Bezug auf die abhängige Variable „Anteil verletzter Legehennen“ (Abb. 5) erklärten die mit dem Regressionsbaum identifizierten Variablen rund 67 % der Gesamtvarianz zwischen allen Betrieben insgesamt sowie innerhalb der biologisch (Abb. 6) bzw. konventionell aufgezogenen Herden (Abb. 7) 61 % bzw. 56 % der Gesamtvarianz (Tab. 14). Dabei erklärten die Faktoren der Aufzucht anteilmäßig gegenüber denen der Legephase zwischen 16 % und 91 % der Varianz (Tab. 15).

Tabelle 15: Relative Bedeutung der Einflussfaktoren für die abhängige Variable – Anteil Legehennen mit Verletzungen - während der Aufzucht im Vergleich zur Legeperiode in %

	Gesamte Herden	Biologisch aufgezogene Herden	Konventionell aufgezogene Herden
Anteil LH mit Verletzungen	41/59	16/84	9/9

Als wichtigster Einflussfaktor wurde für die Herden insgesamt sowie für die biologisch aufgezogenen Herden die Lichtintensität im Legehennenstall ermittelt. Für die konventionell aufgezogenen Herden war der wichtigste Faktor die Abweichung vom Sollgewicht bei den Junghennen. Insgesamt wurden für alle Herden neun Faktoren, für biologisch aufgezogene fünf und konventionell aufgezogene Herden sechs Faktoren als einflussreich identifiziert. Sie sind mit den Quadratsummen in Tabelle 16 aufgeführt. Dabei haben sie, bezogen auf die Her-

den insgesamt, von oben nach unten einen abnehmenden Einfluss auf den Anteil verletzter Hennen in den Herden.

Tabelle 16: Quadratsummen (sums of squares) der Variablen in den Regressionsbäumen für die abhängige Variable „Anteil verletzter Legehennen“

Risikofaktoren	Anteil verletzter LH erhöht, wenn:	Herden gesamt	Biologische Aufzucht	Konventionelle Aufzucht
Lichtintensität LH in Lux	< 4; < 6	19.387,04	18.426,44	-
Kein Außenscharraum JH	Außenscharraum vorhanden	12.037,12	-	-
Anzahl täglicher Kontrollen LH	< 4	8.578,63	5.856,40	-
Gewicht JH in Relation zum Soll in %	< 101; < 104	3.523,12	-	3.842,08
Besatzdichte JH/m ² begehbare Fläche	≥ 14	2.977,34	-	3.743,15
Ammoniakgehalt JH in ppm	≥ 16; ≥ 15	1.114,69	-	903,48
Gruppengröße LH	≥ 613	612,50	-	-
Trinkplatz-/Tierverhältnis LH	≥ 1,3	117,94	-	-
Lichtintensität JH in Lux	≥ 5; ≥ 3	69,64	243,38	-
Gruppengröße JH	≥ 3.300	-	4258,84	-
Trinkplatz-/Tierverhältnis JH	< 1	-	174,38	-
Kein Außenscharraum LH	kein Außenscharraum	-	-	1.020,10
Alter bei Einstallung LH in Tagen	≥ 127	-	-	91,66
Fressplatz-/Tierverhältnis JH	< 0,7			2714,04

JH = Junghennen, LH = Legehennen

Exemplarisch wird im Folgenden der Regressionsbaum für die konventionell aufgezogenen Herden beschrieben (Abb. 7). Im Mittel lag der Anteil verletzter Hennen in den 54 konventionell aufgezogenen Herden bei 13,19 %. In den 32 Herden, in denen das Gewicht der Junghennen am Ende der Aufzucht mindestens 1 % über dem Sollgewicht lag, war gegenüber den 22 Betrieben mit leichteren Junghennen ein geringerer Anteil verletzter Legehennen zu verzeichnen (23,32 % versus 6,22 %). Bei 22 dieser Herden war außerdem im Junghennenstall ein Ammoniakgehalt unter 15 ppm gemessen worden. Der Anteil verletzter Legehennen aus diesen Aufzuchtherden lag mit 2,64 % unter dem der 10 Herden mit höherem Ammoniakgehalt, in denen 14,10 % der Legehennen als verletzt beurteilt worden waren. Letzere Betriebe teilten sich nochmals auf in je 5 Betriebe mit oder ohne Außenscharraum in der Legehennenhaltung, wobei die Anteile verletzter Tiere in Haltungen mit Außenscharraum niedriger waren (4,00 %

versus 24,20 %). Bei den 22 Betrieben mit besserer Luftqualität in der Aufzucht war das Alter, in dem die Hennen in den Legestall umgestallt worden waren, der nächste wichtige Einflussfaktor. Die 17 Betriebe, die vor dem 127. Lebenstag eingestallt hatten, lagen mit einer Verletzungsprävalenz von 1,52 % deutlich niedriger als die übrigen 5 Betriebe mit 6,40 %. Die geringsten Prävalenzen hatten 11 Betriebe, deren Junghennen am Ende der Aufzucht mindestens 4% über dem Sollgewicht gelegen hatten, mit 0,55 % (versus 3,33 % bei den 6 Betrieben mit leichteren Junghennen). Auf der rechten Seite des Regressionsbaumes zeigt sich, dass bei den Herden, die Junghennen erhalten hatten, die unter 101 % des Sollgewichts gelegen hatten, auch das Fressplatz-/Tierverhältnis während der Aufzucht eine Rolle spielte. Hatten mindestens 0,7 Fressplätze pro Junghenne zur Verfügung gestanden, hatten weniger Legehennen Verletzungen (8 Betriebe: 8,63 % verletzte Legehennen) als wenn dies nicht gegeben war (14 Betriebe: 31,71 % verletzte Legehennen). Aus der letzteren Gruppe gab es dann noch 8 Betriebe, bei denen die Junghennen mit einer Besatzdichte von über 14 Tieren pro Quadratmeter begehbarer Fläche aufgezogen worden waren. Hier waren die höchsten Verletzungsprävalenzen bei den Legehennen mit 45,88 % (gegenüber 12,83 % bei mit niedrigerer Besatzdichte aufgezogenen Tieren) festzustellen.

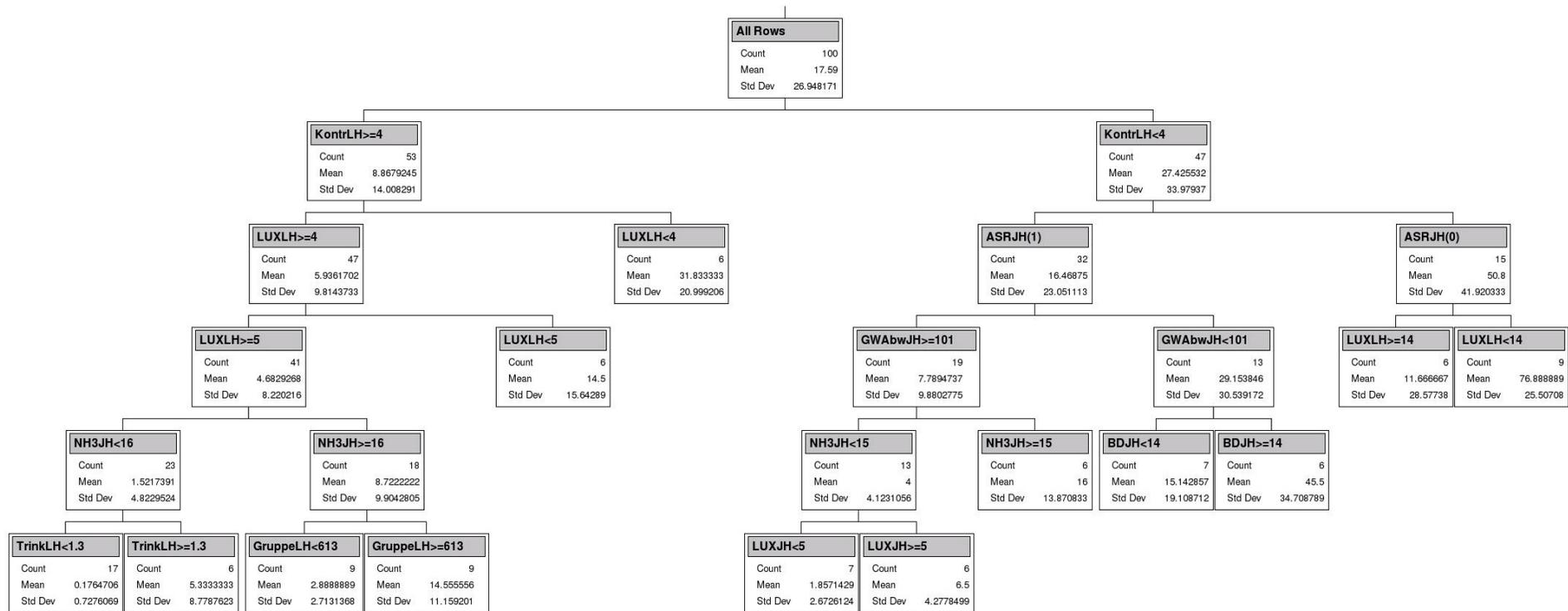


Abbildung 5: Regressionsbaum – Herden gesamt – für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Verletzungen“
 Legende in Tabelle 17

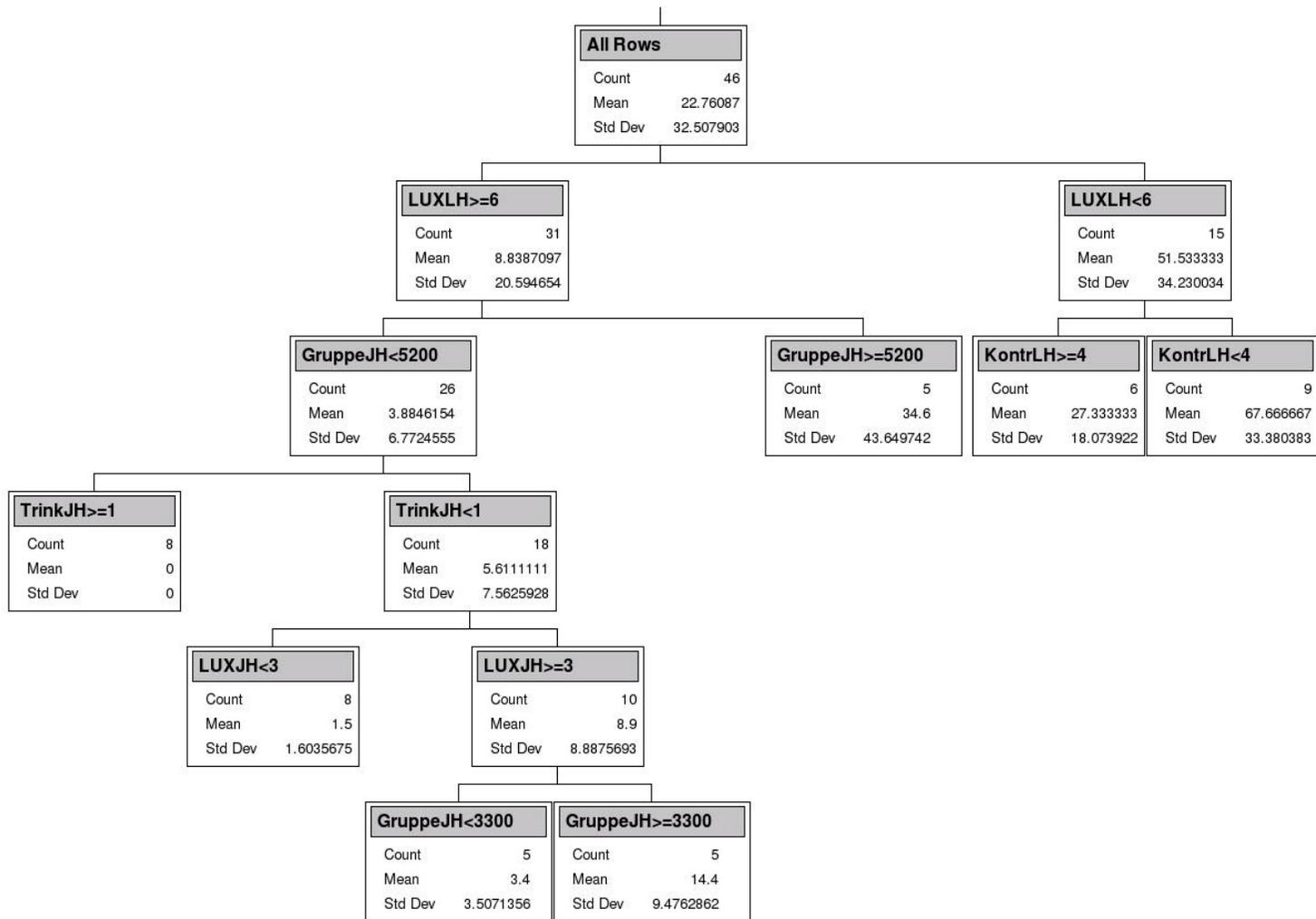


Abbildung 6: Regressionsbaum – biologisch aufgezogene Herden – für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Verletzungen“
 Legende in Tabelle 17

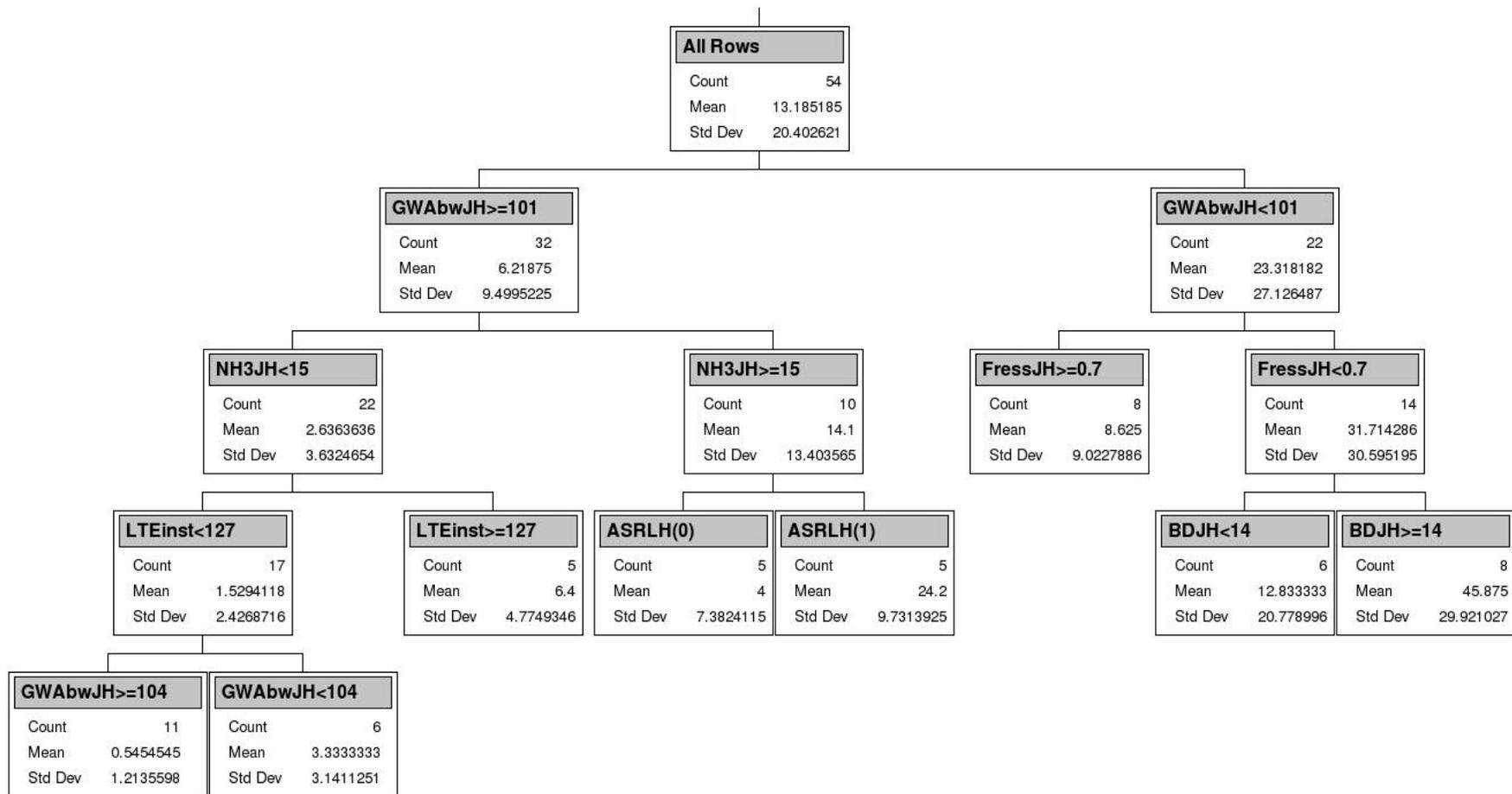


Abbildung 7: Regressionsbaum – konventionell aufgezogene Herden – für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Verletzungen“, Legende in Tabelle 17

Tabelle 17: Legende zu den Abbildungen 5-13 (Variablenbezeichnungen alphabetisch geordnet, angegebene Werte sind als Beispiele zu verstehen)

Abkürzung, Bezeichnung	Erklärung
All Rows	gesamter Datensatz
Count	Anzahl (n)
Mean	arithmetisches Mittel
Std Dev	Standardabweichung
JH	Junghenne(n)
LH	Legehennen(n)
AlterLH	Alter der Legehennen bei Integumentbeurteilung
ASRJH/LH(0), (1)	0 = Außenscharraum vorhanden, 1 = nicht vorhanden
BDJH/LH<14	Besatzdichte unter 14 (Jung)hennen/m ² begehbarer Fläche
DauerBDk>=21	Küken wurden 21 Tage oder mehr unter erhöhter Besatzdichte gehalten
FLJH/LH(0), (1)	0 = Freilandzugang für (Jung)hennen, 1 = kein Freilandzugang
FressJH/LH>=0.7	mindestens 0,7 Fressplätze/(Jung)henne
GruppeJH/LH<5200	Gruppengröße unter 5200 (Jung)hennen
GutEinJH/LH(0), (1)	0 = Gute Einstreuqualität, 1 = Schlechte Einstreuqualität
GWAbJH/LH>=101	Gewicht (Jung)hennen in Relation zu Soll größer oder gleich 101 %
HerausLH(0), (1)	0 = Herausfangen mehrerer Hennen zum Wiegen oder zur Tierkontrolle, 1 = kein Herausfangen
KontrJH/LH>=4	Mindestens 4 Kontrollgänge pro Tag
KornJH(0), (1)	0 = Körnerstreuen bei Junghennen, (1) kein Körnerstreuen
LTEinst<127	Hennen bei Einstellung in Legehennenstall jünger als 127 Tage
LUXJH/LH>=6	Lichtintensität (sechs- Seiten-Messung) im Scharraum mindestens 6 Lux
Nester(0), (1)	0 = Einzelnester, 1 = Gruppennester
Neststr(0), (1)	0 = Nester waren eingestreut, 1 = Nester waren nicht eingestreut
Nestver<1.3	Unter 1,3 Nestplätze/Legehennen
NH3JH/LH<15	Ammoniakgehalt der Stallluft unter 15 ppm
RedenJH/LH(0), (1)	0 = Betreuer redet mit (Jung)hennen, 1 = redet nicht mit (Jung)hennen
SScmJH/LH<13	Unter 13 cm erhöhte Sitzstangen/(Jung)henne
StgesLH(0), (1)	0 = Hennen hatten vom ersten Tag an den gesamten Stall zu Verfügung, 1 = hatten nicht vom ersten Tag an den gesamten Stall zu Verfügung
TrinkJH/LH>=1	mindestens ein Trinkplatz/(Jung)henne
WFPKan(0), (1)	0 = Wissen über Maßnahmen gegen Federpicken und Kannibalismus, 1 = kein Wissen

Weitere Erläuterungen zu den Variablen sind im Anhang in Tab. A8, A9 zu finden

3.1.7.2 Gefiederschäden Legehennen

Die unabhängigen Variablen des Regressionsbaums für alle Betriebe insgesamt (Abb. 8) erklärten in Bezug auf die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Gefiederschäden“ 73 % der Gesamtvarianz, für die biologisch (Abb. 9) bzw. konventionell aufgezogenen Herden (Abb. 10) erklärten sie 71 % bzw. 68 % der Gesamtvarianz (Tab. 14). Dabei waren die Faktoren der Aufzucht anteilmäßig gegenüber denen der Legephase für 26 % bis 78 % der Varianz verantwortlich (Tab. 18).

Tabelle 18: Relative Bedeutung der Einflussfaktoren für die abhängige Variable – Anteil Legehennen mit Gefiederschäden - während der Aufzucht im Vergleich zur Legeperiode

	Gesamt datei	Biologisch aufgezogene Herden	Konventionell aufgezogene Herden
Anteil LH mit Gefiederschäden	35/65	26/74	78/22

Als wichtigster Einflussfaktor wurde für alle Herden insgesamt wiederum die Lichtintensität im Legehennenstall ermittelt. Für die biologisch aufgezogenen Herden war der wichtigste Faktor die zeitweise erhöhte Besatzdichte nach der Einstellung in den Legehennenstall und für die konventionell aufgezogenen Herden die Dauer der erhöhten Besatzdichte im Kükenalter. Insgesamt wurden für alle Herden 13 Faktoren, für biologisch aufgezogene vier und konventionell aufgezogene Herden sechs Faktoren als einflussreich identifiziert, wobei der Faktor ‚Alter bei Beurteilung LH‘ nur als Korrekturfaktor in die Analyse einging, da nicht alle Herden am selben Tag beurteilt werden konnten und damit zu rechnen war, dass ältere Tiere ein schlechteres Gefieder aufwiesen, was die Analyseergebnisse für die Einzeldatensätze der biologisch bzw. konventionell aufgezogenen Herden bestätigten. Alle Einflussfaktoren sind mit den Quadratsummen in Tabelle 19 aufgeführt. Dabei haben sie, bezogen auf die Herden insgesamt, von oben nach unten einen abnehmenden Einfluss auf den Anteil Hennen mit fehlenden Federn in den Herden.

Tabelle 19: Quadratsummen (sums of squares) der Variablen in den Regressionsbäumen für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Gefiederschäden“

Risikofaktoren	Anteil Legehennen mit Gefiederschäden höher, wenn:	Herden gesamt	Biologische Aufzucht	Konventionelle Aufzucht
Lichtintensität LH in Lux	< 80	15.989,41	-	-
Dauer erhöhte Besatzdichte JH in Tagen	< 21	14.984,14	-	16.852,27
Alter bei Einstallung LH in Tagen	≥ 128	14.634,31	-	-
Kein Wissen zu Federpicken, Kannibalismus JH	Kein Wissen vorhanden	11.059,20	-	-
Kein Freiland LH	Kein Freiland	7.112,11	-	8.241,80
Alter bei Beurteilung LH in Tagen*	< 227; ≥ 238; ≥ 226	6.479,63	8.236,90	883,6
Gruppengröße LH	< 1.900, < 2.000	5.916,60	-	-
Gruppenester LH	Gruppenester	4.821,05	-	-
cm erhöhte Sitzstange/JH	< 10,3; < 4,1	4.485,33	-	291,6
Fressplatz-/Tierverhältnis LH	≥ 0,9	3.565,90	-	-
Gruppengröße JH	≥ 32.000	1.413,60	-	-
Nestplatz-/Tierverhältnis LH	≥ 1,3	379,75	-	-
Ammoniakgehalt LH in ppm	≥ 11	352,97	-	-
Besatzdichte zeitweise erhöht LH	Zeitweise erhöht	-	14.743,35	656,10
Trinkplatz-/Tierverhältnis JH	< 0,8; ≥ 1	-	10.974,40	5.336,78
Nester nicht eingestreut	Eingestreut	-	3.732,73	-
Schlechte Einstreuqualität LH	Schlechte Einstreu	-	3.020,72	-
cm erhöhte Sitzstange/LH	≥ 13	-	1.557,69	-
Kein Reden JH	Reden	-	-	6.219,38
Lichtintensität JH	≥ 4	-	-	6.100,90

LH = Legehennen, JH = Junghennen; *, 'Alter bei Beurteilung LH' ging nur als Korrekturfaktor in die Analyse ein, da nicht alle Herden am selben Tag beurteilt werden konnten und damit zu rechnen war, dass ältere Tiere ein schlechteres Gefieder aufwiesen

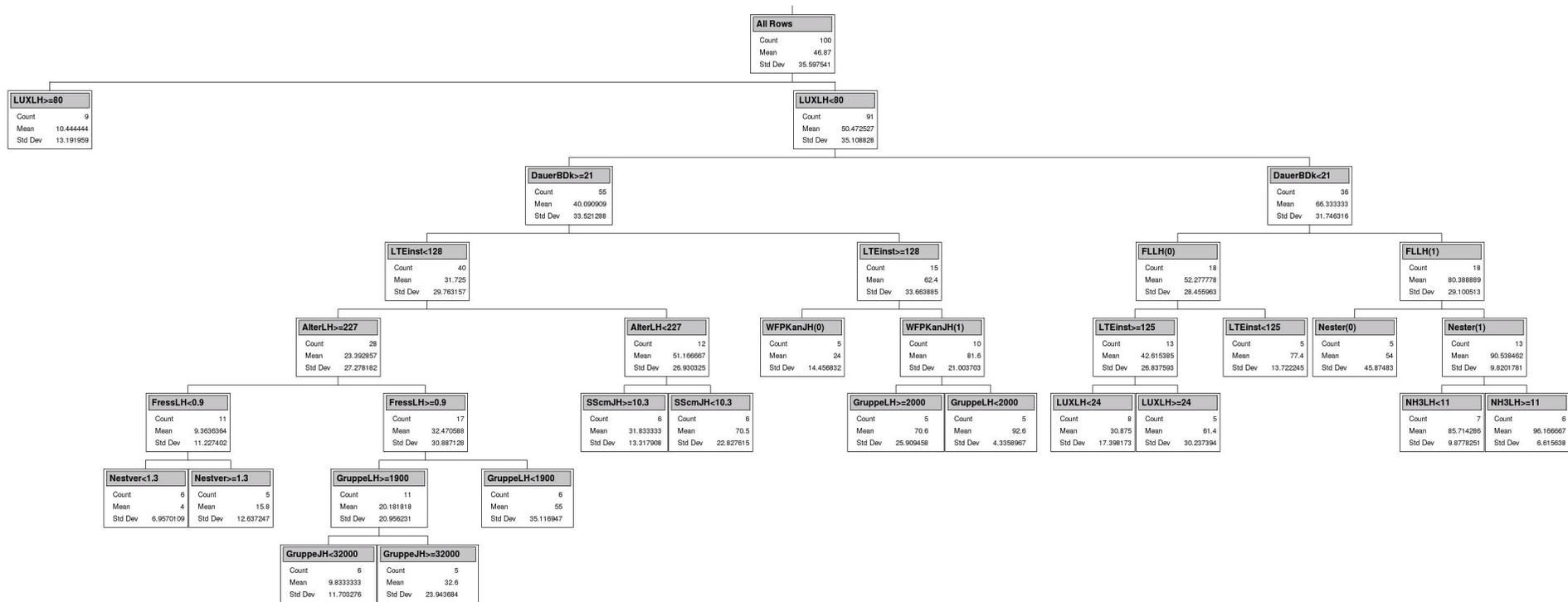


Abbildung 8: Regressionsbaum –Herden gesamt– für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Gefiederschäden“
 Legende in Tabelle 17

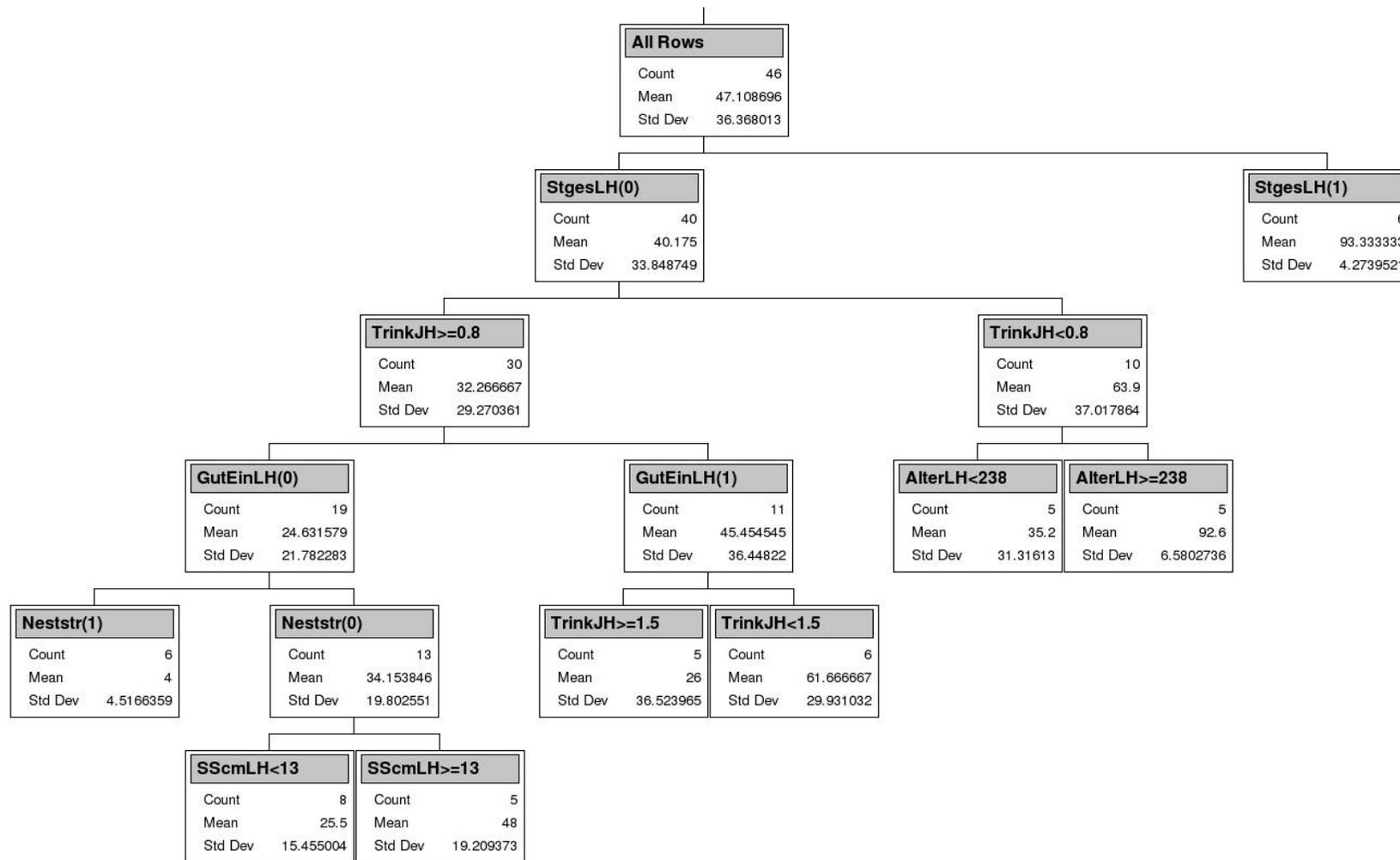


Abbildung 9: Regressionsbaum – biologisch aufgezogene Herden – für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Gefiederschäden“
 Legende in Tabelle 17

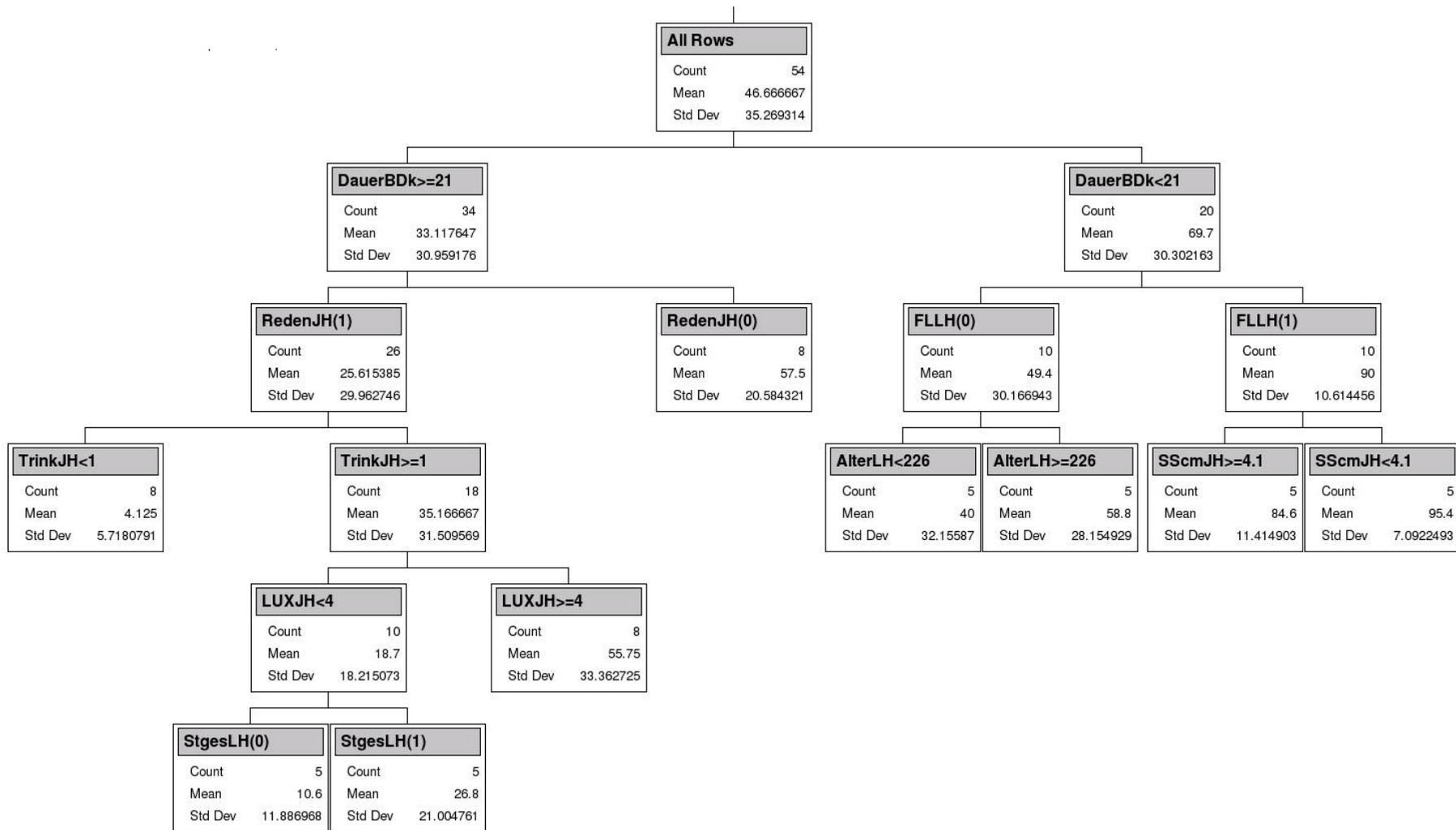


Abbildung 10: Regressionsbaum – konventionell aufgezogene Herden – für die abhängige Variable „Anteil Legehennen mit Gefiederschäden“
 Legende in Tabelle 17

3.1.7.3 Gefiederquotient Legehennen

Die unabhängigen Variablen des Regressionsbaums für alle Betriebe insgesamt (Abb. 11) erklärten in Bezug auf die abhängige Variable „Gefiederquotient Legehennen“ 61 % der Gesamtvarianz, für die biologisch (Abb. 12) bzw. konventionell aufgezogenen Herden (Abb. 13) erklärten sie 73 % bzw. 51 % der Gesamtvarianz (Tab. 14). Dabei erklärten die Faktoren der Aufzucht anteilmäßig gegenüber denen der Legephase zwischen 41 % und 68 % der Varianz (Tab. 20).

Tabelle 20: Relative Bedeutung der Einflussfaktoren für die abhängige Variable – Gefiederquotient Legehennen - während der Aufzucht im Vergleich zur Legeperiode

	Gesamt datei	Biologisch aufgezogene Herden	Konventionell aufgezogene Herden
Gefiederquotient LH	41/59	68/32	60/40

Als wichtigster Einflussfaktor wurde auch hier für die Betriebe insgesamt die Lichtintensität im Legehennenstall ermittelt. Für die biologisch aufgezogenen Herden war der wichtigste Faktor die Länge der erhöhten Sitzstangen pro Junghenne in cm und für die konventionell aufgezogenen Herden „Kein Freiland LH“. Insgesamt wurden für alle Herden 14 Faktoren, für biologisch aufgezogene sechs und konventionell aufgezogene Herden neun Faktoren als einflussreich identifiziert, wobei der Faktor ‚Alter bei Beurteilung LH‘ nur als Korrekturfaktor in die Analyse einging, da nicht alle Herden am selben Tag beurteilt werden konnten und damit zu rechnen war, dass ältere Tiere ein schlechteres Gefieder aufwiesen, was die Analyseergebnisse im Wesentlichen bestätigten. Alle Einflussfaktoren sind mit den Quadratsummen in Tabelle 21 aufgeführt. Dabei haben sie, bezogen auf die Herden insgesamt, von oben nach unten einen abnehmenden Einfluss auf die Höhe des durchschnittlichen Gefiederquotienten.

Tabelle 21: Quadratsummen (sum of squares) der Variablen in den Regressionsbäumen für die abhängige Variable „Gefiederquotient Legehennen“

Risikofaktoren	Gefiederquotient höher, wenn:	Herden gesamt	Biologische Aufzucht	Konventionelle Aufzucht
Lichtintensität LH in Lux	< 80	1,5229	-	-
Kein Außenscharraum JH	Außenscharraum vorhanden	1,3644	-	-
Anzahl täglicher Kontrollen LH	< 4	1,1990	-	-
Fressplatz-/Tierverhältnis JH	< 0,6	0,8662	-	-
cm erhöhte Sitzstange/JH	< 3,1; < 5,6; < 2,9	0,5683	2,7556	0,1584
Gruppengröße LH	≥ 1.400	0,6292	-	-
Alter bei Beurteilung LH in Tagen*	≥ 253; ≥ 238	0,6170	0,8698	-
Nester nicht eingestreut	Eingestreut	0,4691	-	-
Kein Herausfangen LH	Herausfangen	0,4449	-	-
Anzahl täglicher Kontrollen JH	≥ 3	0,3110	-	-
Trinkplatz-/Tierverhältnis JH	< 1; < 0,9	0,2788	1,1179	-
Besatzdichte JH/m ² begehbarer Fläche	≥ 16; ≥ 27	0,2226	-	0,4550
Gruppenester LH	Gruppenester	0,1940	-	-
Fressplatz-/Tierverhältnis LH	≥ 1,1	0,0348	-	-
Gewicht in Relation zu Soll LH in %	< 108; ≥ 103	-	1,1218	0,2132
Keine Getreidegabe JH	Keine Getreidegabe	-	0,4743	-
Schlechte Einstreuqualität LH	Schlechte Einstreu	-	0,0563	0,0640
Kein Freiland LH	Kein Freiland	-	-	0,8528
Dauer erhöhte Besatzdichte JH in Tagen	< 21	-	-	0,6588
Kein Reden JH	Reden	-	-	0,3451
Kein Wissen zu Federpicken, Kannibalismus JH	Wissen vorhanden	-	-	0,0960
Ammoniakgehalt LH in ppm	≥ 10	-	-	0,0303

*„Alter bei Beurteilung LH“ ging nur als Korrekturfaktor in die Analyse ein, da nicht alle Herden am selben Tag beurteilt werden konnten und damit zu rechnen war, dass ältere Tiere ein schlechteres Gefieder aufwiesen

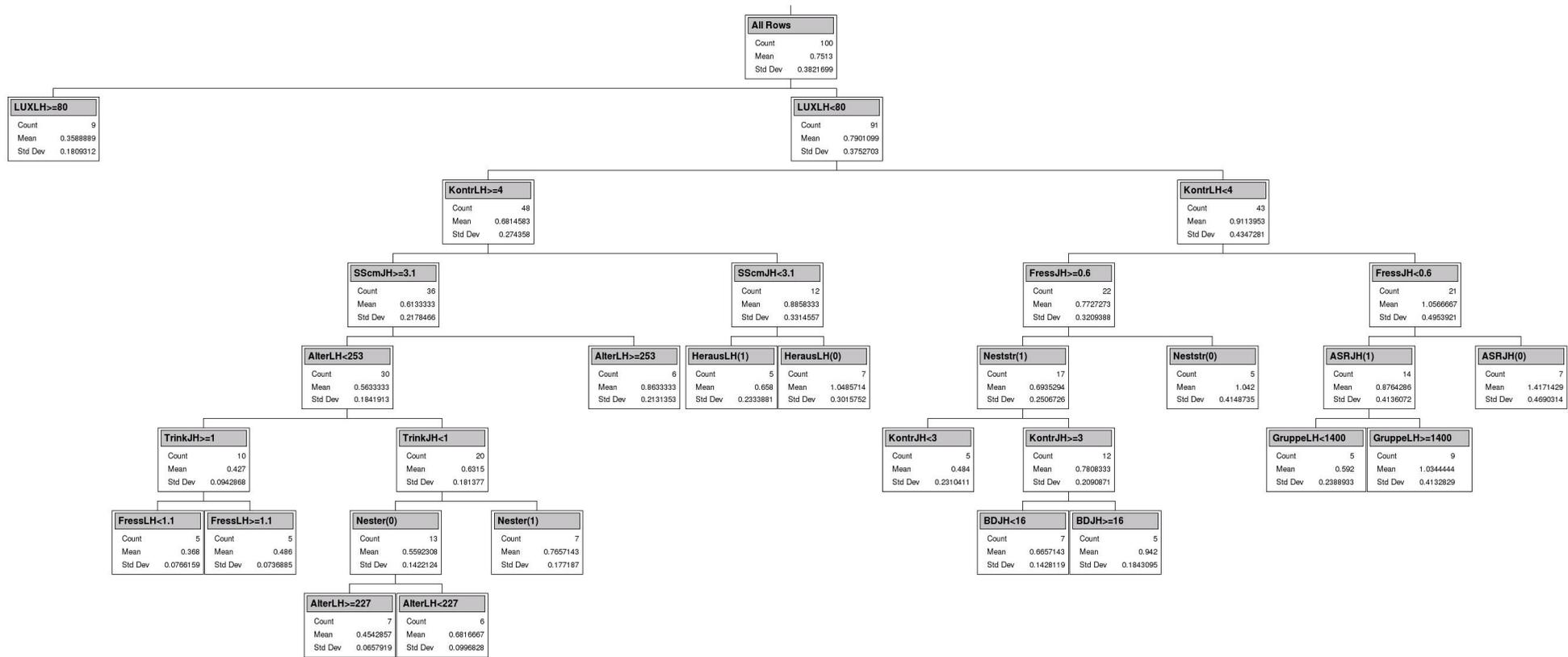


Abbildung 11: Regressionsbaum –Herden gesamt– für die abhängige Variable „Gefiederquotient Legehennen“
 Legende in Tabelle 17

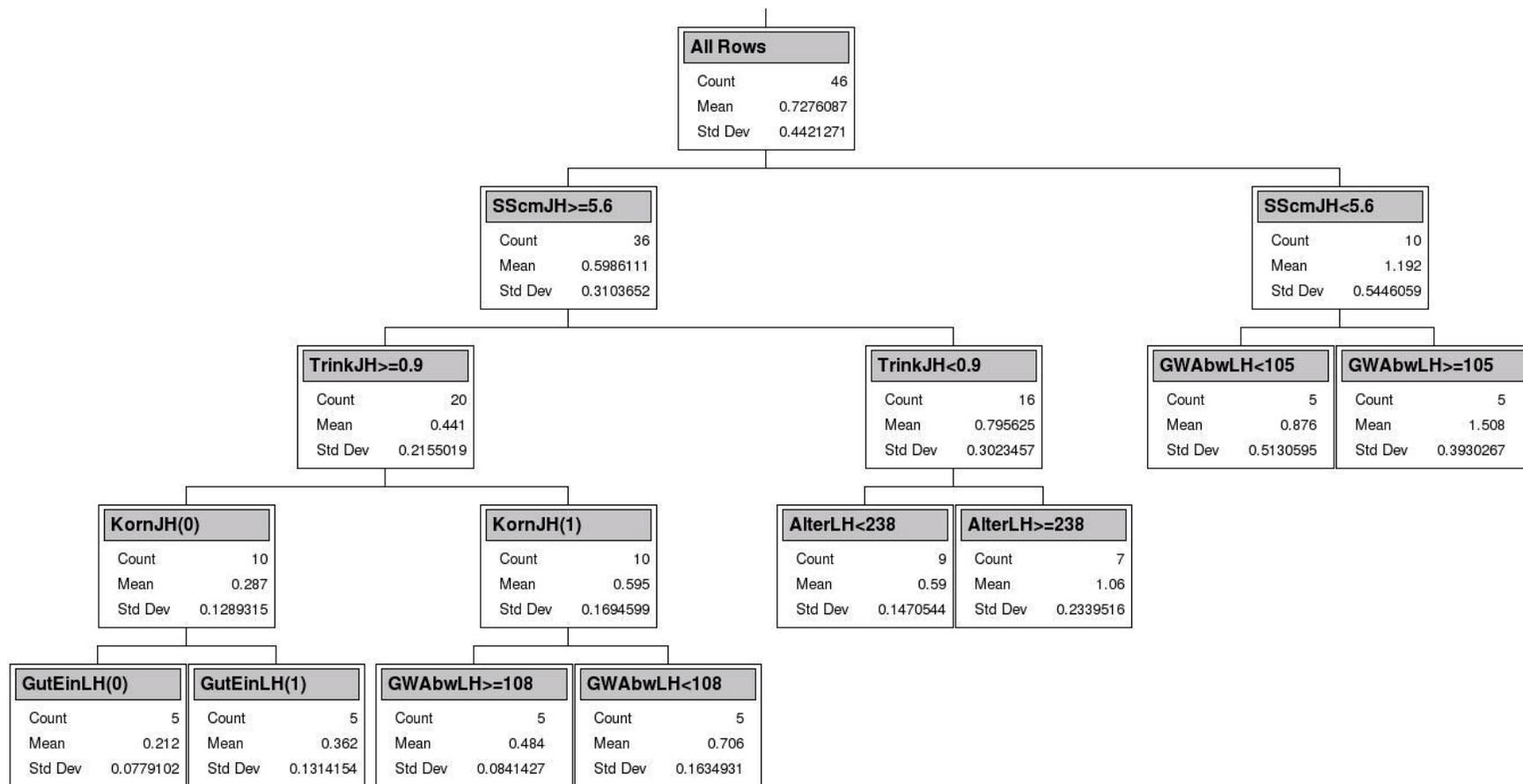


Abbildung 12: Regressionsbaum – biologisch aufgezogene Herden – für die abhängige Variable „Gefiederquotient Legehennen“
 Legende in Tabelle 17

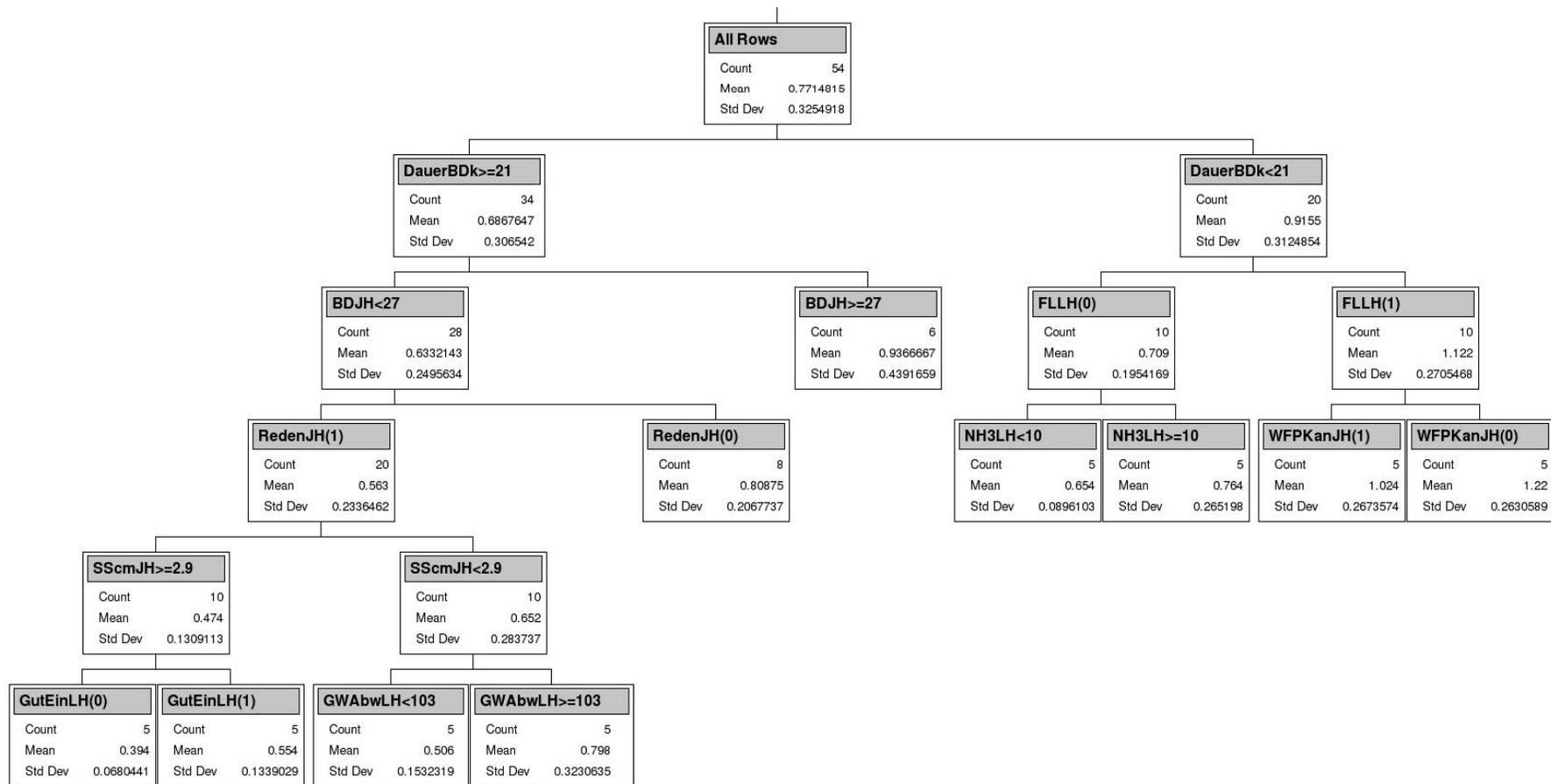


Abbildung 13: Regressionsbaum – konventionell aufgezone Herden – für die abhängige Variable „Gefiederquotient Legehennen“
 Legende in Tabelle 17

3.1.7.4 Zusammenfassung der potentiellen Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus

In den Tabellen 22 und 23 sind nochmals im Überblick alle unabhängigen Variablen dargestellt, für die in einem der drei Datensätze ein Einfluss ermittelt wurde. Dargestellt sind außerdem die Richtung des Zusammenhangs und die ermittelten Grenzwerten.

Tabelle 22: Potentielle Risikofaktoren während der Aufzuchtphase für Federpicken und Kannibalismus (in absteigender Reihenfolge der ermittelten Bedeutung für Federpicken und Kannibalismus, bei grau unterlegten Faktoren ist die Richtung des ermittelten Zusammenhangs entgegen der der Ausgangshypothese)

Risikofaktoren	Federpicken		Kannibalismus
	Gefiederquotient höher, wenn:	Anteil Legehennen mit Gefiederschäden höher, wenn:	Anteil verletzter LH erhöht, wenn:
Besatzdichte JH/m ² begehbarer Fläche	≥ 16; ≥ 27		≥ 14
cm erhöhte Sitzstange/JH	< 3,1; < 5,6; < 2,9	< 10,3; < 4,1	
Kein Außenscharraum JH	Außenscharraum vorhanden		Außenscharraum vorhanden
Dauer erhöhte Besatzdichte JH in Tagen	< 21,	< 21	
Fressplatz-/Tierverhältnis JH	< 0,6		< 0,7
Gewicht JH in Relation zum Soll in %			< 101; < 104
Trinkplatz-/Tierverhältnis JH	< 1; < 0,9	< 0,8; ≥ 1	< 1
Gruppengröße JH		≥ 32.000	≥ 3.300
Lichtintensität JH		≥ 4	≥ 5; ≥ 3
Kein Reden JH	Reden	Reden	
Kein Wissen zu Federpicken, Kannibalismus JH	Wissen vorhanden	Kein Wissen vorhanden	
Keine Getreidegabe JH	Keine Getreidegabe		
Ammoniakgehalt JH in ppm			≥ 16; ≥ 15
Anzahl täglicher Kontrollen JH	≥ 3		

JH = Junghennen, LH = Legehennen

Tabelle 23: Potentielle Risikofaktoren während der Legephase für Federpicken und Kannibalismus (in absteigender Reihenfolge der ermittelten Bedeutung für Federpicken und Kannibalismus, bei grau unterlegten Faktoren ist die Richtung des ermittelten Zusammenhangs entgegen der Ausgangshypothese)

Risikofaktoren	Federpicken		Kannibalismus
	Gefiederquotient höher, wenn:	Anteil Legehennen mit Gefiederschäden höher, wenn:	Anteil verletzter LH erhöht, wenn:
Lichtintensität LH in Lux	< 80	< 80	< 4; < 6, < 14
Besatzdichte zeitweise erhöht LH		Zeitweise erhöht	
Anzahl täglicher Kontrollen LH	< 4		< 4
Kein Freiland LH	Kein Freiland	Kein Freiland	
Alter bei Einstellung LH in Tagen		≥ 128	≥ 127
Gewicht in Relation zu Soll LH in %	< 108; ≥ 103, ≥ 105		
Nester nicht eingestreut	Eingestreut	Eingestreut	
Gruppengröße LH	≥ 1.400	< 2.000, < 1.900	≥ 613
Schlechte Einstreuqualität LH	Schlechte Einstreu	Schlechte Einstreu	
Kein Außenscharraum LH			kein Außenscharraum
Gruppenester LH	Gruppenester	Gruppenester	
Kein Herausfangen LH	Herausfangen		
Fressplatz-/Tierverhältnis LH	≥ 1,1	≥ 0,9	
cm erhöhte Sitzstange/LH		≥ 13	
Ammoniakgehalt LH in ppm	≥ 10	≥ 11	
Nestplatz-/Tierverhältnis LH		≥ 1,3	
Trinkplatz-/Tierverhältnis LH			≥ 1,3

LH = Legehennen

3.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

3.2.1 Diskussion der Ergebnisse

Stärkere Gefiederschäden traten in 91 % und Verletzungen in 62 % der untersuchten Legehennenherden auf. Damit wird bestätigt, dass die Verhaltensanomalien Federpicken und Kannibalismus häufig auftretende Probleme in der alternativen Legehennenhaltung darstellen.

Die in dieser Untersuchung angewandte statistische Methode zur Identifizierung möglicher Risikofaktoren für diese Verhaltensstörungen ist eine nichtparametrische Analyse, bei der die Daten anhand von binären Entscheidungskriterien in Klassen unterteilt werden, in denen bestimmte Einflussfaktoren ähnliche Auswirkungen haben. Bei der Berechnung der Regressionsbäume findet eine automatische Suche nach wichtigen Beziehungen statt, und verdeckte Strukturen in den Daten werden aufgedeckt. Dabei wird in sukzessiven Berechnungsschritten nach jeweils derjenigen unabhängigen Variable gesucht, die eine größtmögliche Verringerung der Variabilität der abhängigen Variablen bewirkt. Wurde die beste Unterteilung gefunden, wiederholt sich der Prozess für die nächsten entstandenen Klassen, bis sich die für die nächste Unterteilung in Frage kommenden Einflussfaktoren in der Summe ihrer Quadrate nur wenig unterscheiden oder Klassen mit weniger als, in dieser Untersuchung, fünf Fällen resultieren würden. Wie für alle epidemiologischen Analysen dieser Art gilt, dass die gefundenen Beziehungen nicht notwendigerweise kausal bedingt sein müssen, sondern dass sie durch andere Mechanismen, wie indirekte Zusammenhänge, begründet sein können. Insofern ist es eigentlich nicht zulässig, die Faktoren, die einen deutlichen Zusammenhang mit den abhängigen Variablen erkennen ließen, als Einflussfaktoren zu bezeichnen. Wir tun dies der sprachlichen Einfachheit halber trotzdem, weisen aber darauf hin, dass dieser Bezeichnung kein abgesicherter Wirkungsnachweis zugrunde liegt.

Grundsätzlich konnte unsere Hypothese bestätigt werden, dass die Bedingungen in der Junghennenaufzucht eine wichtige Rolle für das spätere Auftretensrisiko von Federpicken und Kannibalismus in der Legehennenhaltung spielt; allerdings waren große Unterschiede zwischen konventionellen und biologischen Betrieben zu verzeichnen. Während bei den biologischen Betrieben bezüglich Kannibalismus der anteilmäßige Einfluss der untersuchten Aufzuchtbedingungen im Verhältnis zur Legephase nur bei 16 % lag, spielte bei den konventionellen Herden die Aufzucht mit 91 % die Hauptrolle. Auch hinsichtlich Federpicken war in den konventionellen Herden die anteilmäßige Bedeutung der Aufzucht mit 60-78 % hoch, während sie bei den biologischen Betrieben je nach Messgröße bei 26 % (Anteil Hennen mit Gefiederschäden) oder 68 % (Gefiederquotient) lag. Ein Grund für diese großen Unterschiede könnte darin liegen, dass die Möglichkeiten biologischer Betriebe, Problemen mit Federpicken und Kannibalismus symptomatisch durch Schnabelkürzen und Abdunkeln zu begegnen, sehr begrenzt sind, so dass in diesem Bereich bereits sehr intensiv nach anderen effektiven Maßnahmen gesucht wurde. Dabei hat in den letzten Jahren die Diskussion um die Aufzucht

einen großen Raum eingenommen (siehe z.B. Internationale Geflügel-Tagungen des Verbandes Bioland der letzten Jahr wie <http://orgprints.org/3104/>) und viele Betriebe haben an einer Optimierung der Aufzucht gearbeitet. Darüber hinaus sind einige Bedingungen, die sich in der vorliegenden Untersuchung als einflussreich herausgestellt haben, durch die biologischen Anbauverbände bereits einschlägig geregelt. So sind zum Beispiel durch die Bioland-Richtlinien eine maximale Besatzdichte von 10 Junghennen/m² begehbarer Fläche (maximal 13 Tiere/m² nachts, wenn ein Außenklimabereich vorhanden ist) vorgeschrieben oder mindestens 12 cm Sitzstangen ab der 12. Lebenswoche, von denen allerdings nur ein Drittel erhöht sein müssen (BIOLAND, 2007). Diese Vorgaben tragen offenbar tatsächlich zu einer Risikominderung bei. Andere Bioverbände haben ähnliche Regelungen. Wird das Risiko für Kannibalismus und Federpicken in der Aufzucht gemindert, erhalten automatisch die Bedingungen während der Legephase eine relativ größere Bedeutung. Bei den Legehennen bestanden dann aber keine Unterschiede hinsichtlich Schadensprävalenzen und Gefiederquotienten im Vergleich zur konventionellen Haltung, so dass auch in der ökologischen Legehennenhaltung offensichtlich weiterhin erheblicher Optimierungsbedarf besteht.

Mit der unterschiedlichen Bedeutung der untersuchten Aufzuchtbedingungen je nach Wirtschaftsweise lässt sich im Wesentlichen erklären, warum keine einfachen Zusammenhänge zwischen dem Integumentzustand der Junghennen und der Legehennen nachzuweisen waren, die den Legehennenhalter in die Lage versetzen würden, vom Zustand der angelieferten Tiere darauf zu schließen, ob später Problem auftreten oder nicht.

Die mit der Regressionsbaumanalyse identifizierten Einflussfaktoren aus Aufzucht und Legephase erklärten zwischen 51 % und 73 % der Varianz zwischen den Betrieben hinsichtlich der Anteile Hennen mit fehlenden Federn, Verletzungen und den durchschnittlichen Gefiederquotienten (Tab. 14). Für eine Praxisuntersuchung können diese Werte als gut eingeschätzt werden, vor allem da die zwei Faktoren „Hybridherkunft“ und „Nahrungsimbalancen“, denen sowohl für Federpicken als auch für Kannibalismus von jeweils mehr als der Hälfte der Experten eine hohe Bedeutung zugesprochen worden war, in der Auswertung nicht berücksichtigt werden konnten. In die Untersuchung flossen trotz Beschränkung auf braun legende Hybriden acht Herkünfte ein. Da diese relativ hohe Zahl zudem ungünstig verteilt war, konnte dieser Faktor nicht berücksichtigt werden. Rückschlüsse auf mögliche Nahrungsimbalancen konnten ebenfalls nicht getroffen werden, da keine Futteranalysen durchgeführt wurden. Eine Analyse der Futtermittel wäre nur sinnvoll gewesen, wenn diese für mehrere Futterphasen pro Herde durchgeführt worden wäre, dies war aus Kostengründen nicht möglich.

Der Korrekturfaktor „nicht schnabelkupiert“ wurde in keinem der Regressionsbäume als Einflussfaktor identifiziert. Dies könnte nochmals die Diskussion beleben, unter welchen Bedingungen auf das Schnabelkürzen verzichtet werden kann. Es bietet sich an, die vorliegenden Daten auch unter diesem Aspekt einer genaueren Analyse zu unterziehen. Dies gehörte jedoch nicht zum Arbeitsauftrag für den vorliegenden Forschungsauftrag.

Durchweg als bedeutendster Einflussfaktor wurde die Beleuchtungsstärke in der Legehennenhaltung, gemessen im Scharraum auf Huhnkopfhöhe, identifiziert. Hinsichtlich Federpicken bestand ein Grenzwert von 80 Lux, unter dem deutlich mehr Gefiederschäden bestanden, hinsichtlich Kannibalismus waren mehr verletzte Tiere in dunkleren Ställen mit bis zu 4-6 Lux zu verzeichnen. Dieser Faktor ist ein gutes Beispiel dafür, dass die zugrunde liegenden Mechanismen für den festgestellten Zusammenhang unterschiedlicher Natur sein können und aufgrund der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden können. So ist es einerseits möglich, dass durch die gestörte Reizwahrnehmung bei niedrigen Lichtintensitäten entgegen der allgemeinen Erwartung Störungen im Pickverhalten wahrscheinlicher werden. Sollte die Theorie von RIEDSTRA & GROOTHUIS (2002) zutreffen, dass sich Federpicken aus sozialem Explorationsverhalten entwickelt, könnte es eine Rolle spielen, dass möglicherweise Probleme mit der Erkennung anderer Tiere bei niedrigen Lichtintensitäten entstehen (KJAER & VESTERGAARD, 1999), eventuell verstärkt bei Fehlen von ultraviolettem Licht (SHERWIN & DEVEREUX, 1999 für Puten). Tatsächlich hat MARTIN (1990) bei einer Lichtintensität von 50 Lux eine größere Neigung zu Federpicken festgestellt, als bei 500 Lux. Allerdings ging es hier um die Beleuchtung während der Aufzucht, bei der wir keinen derartigen Zusammenhang feststellen konnten. Dies ist außerdem die uns einzige bekannte Untersuchung, die eine derartig gerichtete Wirkung der Beleuchtungsstärke beschreibt. Andere Autoren berichten, dass mit steigenden Lichtintensitäten die Probleme mit Federpicken und Kannibalismus zunehmen (z.B. KJAER & VESTERGAARD, 1999; FRÖHLICH & OESTER, 2001; EFSA, 2005). Insofern erscheint es wesentlich wahrscheinlicher, dass auf den Betrieben mit mehr Federpicken und Kannibalismus deswegen geringere Lichtintensitäten vorgefunden wurden, weil versucht wurde, durch eine Abdunklung des Stalles bereits vorhandene Problem zu begrenzen. Wie bereits ausgeführt, kann wegen des rein beobachtenden Untersuchungsdesigns nicht entschieden werden, welche der Erklärungen tatsächlich zutrifft. Weitere Untersuchungen zu dieser Thematik, insbesondere unter Berücksichtigung verschiedener Lichtqualitäten (z.B. künstliches gegenüber natürlichem Licht) unter Berücksichtigung weiterer Risikofaktoren wären in jedem Fall sinnvoll.

Sowohl in der Aufzucht als auch in der Legephase erwiesen sich außerdem einige Faktoren in einer anderen Richtung einflussreich, als aufgrund des Hypothesenkatalog erwartet (in Tab. 22 und 23 grau markiert). So wurde vermutet, dass sich das Angebot eines Außenscharraums in der **Aufzucht** als günstig erweisen würde, weil hier nochmals ein besonderer Beschäftigungsanreiz durch lockere Einstreu unter anderen Lichtverhältnissen bestünde, die Tiere vorübergehend sowohl Besatzdichte als auch Gruppengröße durch Wechseln zwischen den Räumen ändern könnten, im Außenscharraum eine bessere Luftqualität erführen und außerdem besser vorbereitet auf Legehennenhaltungen mit Außenscharraum und Freilandzugang wären. Im Gegensatz zu den Verhältnissen in der Legephase, in denen das Angebot eines Außenscharraums tatsächlich mit einer geringeren Anzahl verletzter Hennen verbunden war,

erwies sich für die Aufzucht das Gegenteil sowohl hinsichtlich Kannibalismus als auch Federpicken, wobei der Faktor für Kannibalismus eine größere Bedeutung hatte als für Federpicken. Da Außenscharräume in der Aufzucht bis auf eine Ausnahme nur in biologischen Betrieben angeboten wurden (insgesamt 19 der 50 untersuchten Junghennenherden hatten einen Außenscharraum), ist nicht auszuschließen, dass indirekt noch weitere Faktoren eine Rolle spielten. Andererseits könnte die höhere Lichtintensität im Außenscharraum im Vergleich zum Stall eine Rolle spielen. Die blutgefüllten Federfollikel und die wachsenden Federn stellen für Junghennen mit fehlenden Beschäftigungsmöglichkeiten ein interessantes Pickziel dar, das bei hohen Lichtintensitäten attraktiver ist. Zudem ist ein manchmal diskutierter Zusammenhang zwischen Kannibalismus und Erkrankungen (REDMANN & LÜDERS, 2005) zu diskutieren, wenn man davon ausgeht, dass durch den stärkeren Kontakt mit der Außenwelt im Außenscharraum eventuell ein erhöhtes Erkrankungsrisiko besteht. Hier wären weitere Untersuchungen sinnvoll.

Weiterhin bestand die Hypothese, dass eine längere anfängliche Haltung der Küken unter erhöhter Besatzdichte, also eingesperrt in die Voliere, auf den Kotkasten oder in den Kükenring, das Risiko für Federpicken und Kannibalismus erhöhen würde. Hintergrund waren Kenntnisse darüber, dass sich eine erhöhte Besatzdichte in der Aufzucht ungünstig auswirkt (HUBER-EICHER & AUDIGÉ, 1999; KEPPLER et al., 1999) und die Vermutung, dass bei in die Voliere oder auf die Kotgrube eingesperrten Küken nicht genügend oder gar keine Einstreu vorhanden ist, was mehrfach als Risikofaktor identifiziert worden ist (BLOKHUIS & VAN DER HAAR, 1992; NØRGAARD-NIELSEN et al., 1993; SANOTRA et al., 1995; JOHNSEN et al., 1998; GUNNARSSON et al., 2000a). Allerdings stellte sich heraus, dass weitaus die meisten Küken, die anfangs in einem begrenzten Raum gehalten wurden, sich in einem Kükenring befanden, wo sie somit Einstreu zur Verfügung hatten. Obwohl grundsätzlich die ersten Lebenswochen als besonders wichtig für späteres mögliches Auftreten von Federpicken angesehen werden (BLOKHUIS & ARKES, 1984; BAUM, 1992; HUBER-EICHER & WECHSLER, 1997, 1998; JOHNSEN et al., 1998), hatte die erhöhte Besatzdichte in dieser Zeit offensichtlich keinen negativen Einfluss. Im Gegenteil hatten die Tiere, die mindestens 21 Tage auf begrenztem Raum gehalten worden waren, seltener fehlende Federn und ein insgesamt besseres Gefieder. Es kann nur spekuliert werden, dass die Küken im Kükenring möglicherweise zuverlässiger mit Futter, Wasser und Wärme versorgt und kontrolliert werden konnten und sich damit der durchaus große positive Einfluss erklären lässt. Auch dieser Aspekt sollte weiter untersucht werden.

Während sich ein geringes Angebot an Trinkplätzen in der Aufzucht generell als Risikofaktor für Federpicken und Kannibalismus erwies, gab es eine Ausnahme: In acht konventionell aufgezogenen Herden, in denen je Junghenne weniger als 1 Trinkplatz angeboten worden war, hatten deutlich weniger Hennen fehlende Federn als in 18 Vergleichsherden mit einem höheren Trinkplatzangebot. Ausgehend von der Hypothese, dass ein niedriges Trinkplatzangebot

zur allgemeinen Stressbelastung der Tiere beitragen könnte, haben wir keine Erklärung für dieses abweichende Ergebnis. Auch angesichts der kleinen Fallzahl ist es nicht ausgeschlossen, dass andere, zufällig mit dem Faktor verbundene Unterschiede zwischen diesen Betrieben eine Rolle spielten.

Drei Faktoren, die den Einfluss des Betreuers widerspiegeln sollten, deuteten ebenfalls teilweise in eine unerwartete Richtung. So hatten wiederum acht konventionelle Herden, in denen der Betreuer nach eigener Auskunft beim Aufenthalt im Stall die Tiere anspricht oder pfeift, ein deutlich schlechteres Gefieder als 20 (Gefiederquotient) bzw. 26 (Anteil Hennen mit fehlenden Federn) Vergleichsherden, bei denen das nicht der Fall war. Möglicherweise war hier die Messgröße für den Risikofaktor „geringe Tierpflegerqualitäten des Betreuers“ nicht angemessen gewählt. Zum Risikofaktor „geringe Erfahrung des Landwirtes“ war gefragt worden, welche Maßnahmen gegen Federpicken und Kannibalismus geeignet seien. Wie erwartet wirkte sich mangelndes Wissen ungünstig auf den Anteil Hennen mit fehlenden Federn aus. In Bezug auf den Gefiederquotienten ergab sich aber ein widersprüchlicher Zusammenhang, der allerdings nur einen sehr geringen Anteil der Varianz erklärte. Eine ebenfalls geringe Bedeutung hatte die Zahl der täglichen Kontrollen am Ende der Aufzucht, deren Zusammenhang mit dem Gefiederquotienten allerdings der Hypothese zuwider lief, dass häufigere Kontrollen vorteilhaft sind. Hier könnte wiederum ein umgekehrter Wirkmechanismus bestehen, indem mehr Probleme im Stall zu mehr Kontrollen führen könnten.

Bei den Faktoren der **Legephase** gab es ebenfalls eine Reihe von Faktoren mit unerwarteten Beziehungen zu Federpicken und Kannibalismus, die aber bei der Erklärung der Varianz zwischen den Betrieben eine untergeordnete Rolle spielten. Dazu gehörten die Angebote von Fress-, Nest- und Trinkplätzen sowie die Länge der erhöhten Sitzstangen. Auch das Herausfangen von Hennen zur Kontrolle oder zum Wiegen stellte sich entgegen der Erwartung nicht als vorteilhaft heraus. Wir hatten vermutet, dass der Tierbetreuer mit dieser Maßnahme einen besseren Überblick über den Tierzustand gewinnen und bei auftretenden Problemen schneller reagieren kann. Außerdem könnte der engere Mensch-Tier-Kontakt zu einer besseren Mensch-Tier-Beziehung beitragen. Möglicherweise empfinden die Tiere aber eher eine Aversion gegen das Herausfangen. Von etwas größerer Bedeutung war die Frage, ob die Nester eingestreut waren oder nicht, wobei erstaunlicherweise nicht das Auftreten von Kannibalismus, sondern der Gefiederzustand beeinflusst wurde. Fünf Betriebe mit eingestreuten Nestern wiesen gegenüber 13 (Anteil Hennen mit fehlenden Federn) bzw. 17 (Gefiederquotient) Herden einen schlechteren Gefiederzustand auf. Ob die Tiere in den eingestreuten Nestern zu längerem Aufenthalt veranlasst werden und dann in Gruppennestern Federpicken gegen Nachbarhennen ausführen, darüber kann nur spekuliert werden. Angesichts der kleinen Fallzahl sollte das Ergebnis vorsichtig behandelt werden; weitere Untersuchungen hierzu sind zu empfehlen. Einige Betriebe mit leichteren Hennen hatten bessere durchschnittliche Gefiederquotienten, andere wiederum schlechtere. Nach unserer Erwartung wäre eine gute Körper-

kondition in Bezug auf das Gewicht als Hinweis darauf zu werten, dass die Tiere mit Nährstoffen gut versorgt sind. Da Nährstoffimbilanzen nach der Literatur (HUGHES, 1982) und Expertenmeinung ein wichtiger Risikofaktor für Federpicken sind, wäre ein schlechterer Gefiederzustand bei leichteren Hennen nachvollziehbar gewesen. Offensichtlich sind die Zusammenhänge aber nicht so einfach. Zu diesen Fragen ist nach unserem Wissen keine Literatur verfügbar. Zudem war die Zahl der betroffenen Betriebe sehr gering. Interessant ist, dass die Gruppengröße unterschiedlich mit den verschiedenen abhängigen Variablen zusammenhing. Während kleinere Gruppen sich offenbar positiv auf den Anteil verletzter Hennen und die durchschnittlichen Gefiederquotienten auswirkten, hatten Betriebe mit kleineren Gruppen mehr Hennen mit fehlenden Federn. Diese Widersprüchlichkeit ist schwer zu erklären. Grundsätzlich ist denkbar, dass sich kleinere Gruppen dadurch positiv auswirken, dass die Tierkontrolle und das Management in kleineren Einheiten einfacher sind. In experimentellen Untersuchungen mit kleinen Tiergruppen wurde ebenfalls ein negativer Einfluss steigender Gruppengröße bei gleichen Besatzdichten auf den Tierzustand festgestellt worden (HUGHES & DUNCAN, 1972; BILCIK & KEELING, 2000). Dies könnte auch damit zusammenhängen, dass nach RIEDSTRA & GROOTHUIS (2002) unbekannte Artgenossen bevorzugt bepickt werden und wiederholtes Antreffen von unbekanntem Artgenossen zu einer höheren Federpickrate führt. Allerdings sind diesbezüglich die Interaktionen zwischen den Tieren wahrscheinlich unterschiedlich in kleinen und großen Herden (STAACK & KNIERIM, 2003). Auf der anderen Seite sind größere Herden vermutlich dort anzutreffen, wo ein größerer Teil des Einkommens aus der Eierzeugung stammt, so dass relativ zu anderen möglichen Wirtschaftszweigen mehr Zeit für die Legehennenhaltung zur Verfügung steht, möglicherweise auch mehr Know how und bessere Infrastruktur. Allerdings sagt die Gruppengröße nur in Grenzen etwas über die Betriebszweigsgröße aus. Bei kleinen Gruppen sind aber häufig auch kleine Betriebszweige anzutreffen.

Als wichtige Risikofaktoren in der **Aufzucht** sowohl für Federpicken als auch für Kannibalismus wurden höhere Besatzdichten, das Angebot eines Außenscharraums (siehe Diskussion oben), ein geringes Fress- und Trinkplatzangebot, größere Gruppengrößen und höhere Lichtintensitäten ermittelt.

Hinsichtlich der Bedeutung der Besatzdichte stimmen unsere Ergebnisse mit HUBER-EICHER & AUDIGÉ (1999) und KEPPLER et al. (2003) überein, wobei gegenüber dem von uns ermittelten Grenzwert von 13 Tieren/m² in diesen Untersuchungen niedrigere Besatzdichten von 10 bzw. 7 Tieren/m² als positiv identifiziert wurden.

Eine größere Gruppengröße war auch in der Aufzucht nachteilig für den Zustand der Tiere. Allerdings ist auffällig, dass hinsichtlich Kannibalismus eine Gruppengröße von 3.300 ermittelt wurde, ab der das Risiko deutlich erhöht ist, während in Bezug auf Federpicken die Gruppengröße bei 32.000 lag. Um dieses Ergebnis einordnen zu können, fehlt es noch an Wissen

über die Ursachen des Zusammenhangs zwischen Gruppengröße Federpicken und Kannibalismus. Hier wären weitere Untersuchungen wünschenswert.

Der positive Effekt eines ausreichenden Angebots von Fressplätzen liegt sicher nicht nur in einer Minimierung der Stressbelastung begründet, wie wir sie für das Trinkplatzangebot angenommen haben, sondern spezifisch wird eventuell durch eine unzureichende Zugänglichkeit von Fressplätzen anderweitiges Pickverhalten stimuliert, das sich auch gegen Artgenossen wenden kann. Untersuchungen zum Effekt des Fressplatzangebots in der Aufzucht sind uns allerdings nicht bekannt. Ein suboptimales Fressplatzangebots könnte außerdem zu einer größeren Zahl untergewichtiger Junghennen am Ende der Aufzuchtphase beitragen.

Teilweise im Gegensatz zu unseren Ergebnissen zum Effekt der Beleuchtung fanden KJAER & VESTERGAARD (1999) in einer experimentellen Untersuchung keinen Einfluss einer Lichtintensität von 30 Lux im Vergleich zu 3 Lux während der Aufzuchtphase auf den Gefiederzustand der Tiere während der Legeperiode, allerdings auf die Verlustrate durch Kloaken-Kannibalismus. JOHNSEN et al. (1998) stellten in einer Untersuchung mit sehr hohen Lichtintensitäten (1.000 Lux) in der Aufzucht keinen negativen Einfluss auf den Hautzustand der Tiere während der Legeperiode fest. Da die Beleuchtung vermutlich keine oder nur eine geringe ursächliche Wirkung auf Federpicken und Kannibalismus hat und insbesondere das Aktivitätsniveau der Tiere beeinflusst (BOSHOUWERS & NICAISE, 1987), ist es vorstellbar, dass der Effekt des Lichts sehr stark vom Vorhandensein anderer Risikofaktoren abhängig ist und nur das Ausmaß schädigenden Pickens beeinflusst.

Speziell für Federpicken war die Länge der erhöhten Sitzstangen je Tier, die Anzahl Tage im Kükenring oder eingesperrt in der Voliere(siehe Diskussion oben) sowie die oben besprochenen Betreuungsfaktoren bedeutsam, ebenso wie das Streuen von Körnern in die Einstreu, das zwar eine positive Wirkung auf den Gefiederzustand der Tiere hatte, aber keinen sehr großen Erklärungswert. Allerdings wurde es auch nur in biologischen Herden durchgeführt.

Unsere Ergebnisse zur Bedeutung erhöhter Sitzstangen stimmen mit HUBER-EICHER & AUDIGÉ (1999) überein, die in Junghennenherden ohne erhöhte Sitzstangen zum Ende der Aufzuchtperiode 4mal so häufig Probleme mit Federpicken fanden wie in Herden mit erhöhten Sitzstangen. Untersuchungen, die einen Einfluss der Sitzstangenlänge während der Aufzucht auf das Auftreten von Federpicken während der Legeperiode hatten, sind aber nicht bekannt. Entgegen den Ergebnissen von GUNNARSSON et al. (1999) konnten wir keinen positiven Effekt erhöhter Sitzstangen auf das Auftreten von Kannibalismus feststellen. Dies mag daran liegen, dass nur wenige Fälle von Kloaken-Kannibalismus vorlagen, auf die sich GUNNARSSON et al. (1999) ausschließlich bezogen.

Die positive Auswirkung einer Körnergabe in die Einstreu wird auch von BLOKHUIS & VAN DER HAAR (1992) bestätigt, die eine regelmäßige Getreidegabe (dreimal wöchentlich) wäh-

rend der Aufzucht im Hinblick auf Federpicken während der Legephase experimentell untersucht hatten.

Spezifisch für Kannibalismus war ein geringes Gewicht der Junghennen am Ende der Aufzucht riskant und ein erhöhter Ammoniakgehalt in der Stallluft, der allerdings auch eine vergleichsweise geringe Bedeutung hatte.

Die Unterschreitung des Sollgewichts der Junghennen spielte als Risikofaktor vor allem in den konventionellen Herden eine Rolle. Auf diesen Risikofaktor wiesen auch zwei der befragten Experten in ihren Kommentaren hin. Sie führten aus, dass Herden mit einem geringen Durchschnittsgewicht zum Beginn der anstrengenden Legephase erheblich mehr Stress ausgesetzt sind, als Tiere mit Körperreserven und sie deshalb stärker zu Kannibalismus und Federpicken neigen. Unsere Ergebnisse unterstützen zumindest, dass die Einstallung ausreichend schwerer Junghennen eine geeignete Vorbeugemaßnahme gegen Kannibalismus ist.

Auch in der **Legephase** konnten eine ganze Reihe von Risikofaktoren identifiziert werden, die mitbestimmen, ob es tatsächlich zu einem Problem mit Federpicken oder Kannibalismus kommt. Gleichmaßen im Hinblick auf Federpicken und Kannibalismus stellte es sich als ungünstig heraus, wenn weniger als vier tägliche Kontrollgänge durchgeführt wurden, wenn die Hennen bei der Einstallung älter als 126 oder 127 Tagen waren und wenn die Hennen in einer Gruppengröße über 1.400 (Gefiederquotient) oder 613 Hennen (Anteil verletzter Hennen) gehalten wurden (aber siehe Diskussion gegensätzlichen Ergebnisses zum Anteil Hennen mit fehlenden Federn).

Anders als in der Aufzucht bestätigte sich in der Legephase, dass sich mit zunehmender Zeit, die der Betreuer im Stall verbringt, die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass er auftretende Probleme früh erkennt und schnell darauf reagiert. Eine Zahl von vier Kontrollen erscheint dabei recht hoch, wird doch in der TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG (2006) lediglich mindestens eine Kontrolle täglich vorgeschrieben. Offensichtlich sehen viele Legehennenhalter von sich aus die Notwendigkeit wesentlich häufigerer Kontrollen.

Hinsichtlich des Alters der Junghennen bei Umstallung auf den Legebetrieb, treten die Umstellungsanforderungen vor und zum Beginn der Legephase umso geballter auf, je älter die Tiere sind. Auf diese Problematik wiesen auch drei der befragten Experten hin, mit dem Zusatz, dass das Risiko umso größer ist, je weniger die Aufzuchtbedingungen (z. B. Haltungssystem, Lichtverhältnisse, Fütterung) an die späteren Bedingungen auf dem Legebetrieb angepasst sind. Wir können aufgrund unserer Ergebnisse als wichtige Managementempfehlung bestätigen, dass die Junghennen möglichst frühzeitig in den Legestall eingestallt werden sollten.

Nur für Federpicken von Bedeutung waren die Risikofaktoren „zeitweilig erhöhte Besatzdichte“, „kein Freiland“, „Gewicht in Relation zum Soll“ (siehe Diskussion oben), „schlechte Einstreuqualität“, „Gruppenester“ und die bereits oben diskutierten Ressourcenangebote je

Henne sowie das Herausfangen. Auch ein Ammoniakgehalt größer oder gleich 10 ppm im Stall erwies sich als ungünstig, wenn er auch von vergleichsweise geringer Bedeutung war.

Der Faktor „zeitweilig erhöhte Besatzdichte“ hat nicht nur zum Inhalt, dass kurzfristig die Besatzdichte nach der Umstallung der Tiere in den Legestall erhöht ist, sondern zusätzlich dass die Tiere ohne Einstreu auf der Kotgrube oder Voliere eingesperrt sind. Die Bedeutung des Fehlens lockerer, trockener Einstreu als Risikofaktor für Federpicken, das auch im Faktor „schlechte Einstreuqualität“ enthalten ist, hat sich somit bestätigt. Tritt dies kombiniert mit einer zeitweise erhöhten Besatzdichte und dem Umstellungsstress in eine neue Haltungsumgebung auf, wird die Brisanz der Bedingungen mit Sicherheit gesteigert.

Unsere Ergebnisse zum Freilandangebot sind im Einklang mit einer Reihe von Untersuchungen, die eine schlechte Nutzung des Freilands als Risikofaktor für Federpicken identifiziert haben (BESTMANN & WAGENAAR, 2003; GREEN et al., 2000; NICOL et al., 2003; MAHBOUB et al., 2004). Allerdings wurde in diesen Untersuchungen der Vergleich innerhalb von Freilandbetrieben angestellt, wohingegen in der vorliegenden Untersuchung Betriebe mit oder ohne Freilandzugang gegenüber gestellt wurden, ohne auf das Ausmaß der Nutzung abzuheben.

Der Faktor „Gruppennester“ trat erstaunlicherweise nicht als Risiko für Kannibalismus, sondern für Federpicken in Erscheinung. Die gleiche Vermutung wie bei den eingestreuten Nestern kann angestellt werden, dass es zu Federpicken in den Nestern kommen könnte, wenn die Tiere sich dort lange aufhalten, beispielsweise wenn sie die Nester als Rückzugsorte nutzen. Die Bedeutung dieses Faktors war allerdings nicht sehr hoch.

Spezifisch für Kannibalismus war es in der Legephase ein Risikofaktor, wenn kein Zugang zu einem Außenscharraum bestand. Dies entsprach, wie oben diskutiert, den Erwartungen.

Von den Kannibalismusverletzungen, die in der Untersuchung aufgenommen worden sind, war nur ein kleiner Teil an der Kloake lokalisiert. Insofern hat in dieser Untersuchung Kloakenkannibalismus keine große Rolle gespielt, sondern die meisten Verletzungen sind vermutlich als Folge von Verletzungen durch Federpicken entstanden. Dies ist zu bedenken, wenn festgestellt wird, dass ein recht großer Teil der Risikofaktoren in der **Aufzucht** für beide Verhaltensstörungen gleichermaßen identifiziert werden konnte. Lediglich das Junghennengewicht mit großer Bedeutung und der Ammoniakgehalt der Luft mit etwas geringerer Bedeutung waren Risikofaktoren der Aufzucht, die nur für Kannibalismus galten. Allerdings waren auch hinsichtlich der beiden Messgrößen für Federpicken -Gefiederquotient und Anteil Hennen mit fehlenden Federn- unterschiedliche Faktoren unterschiedlich bedeutsam. Dies unterstreicht, dass ein vollständigeres Bild durch Anwendung beider Messgrößen erzielt werden kann. Während beim Anteil Hennen mit fehlenden Federn nicht das Ausmaß des Federverlustes erhoben werden kann -eine vollständig nackte Henne wird genauso gezählt wie eine Henne, der nur einige Federn fehlen- gibt der Gefiederquotient nicht zuverlässig wieder, wie viele Tiere von Federverlust betroffen sind. Der gleiche durchschnittliche Quotient kann beispiels-

weise durch viele Tiere mit mittlerem Gefiederzustand oder durch einige wenige Tiere mit sehr schlechtem und viele mit relativ gutem Zustand entstehen.

Insgesamt bestätigen unsere Ergebnisse, dass Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen durch Bedingungen in der Aufzucht gefördert werden können, die bereits in der Aufzucht zu einem verstärkten Bepicken der Artgenossen und einer verstärkten Stressbelastung führen können.

3.2.2 Katalog mit Mindestanforderungen an die Junghennenaufzucht

Auf der Grundlage der Ergebnisse der vorliegenden epidemiologischen Untersuchung werden die folgenden Mindestanforderungen an die Junghennenaufzucht, die zu einer erheblichen Verringerung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen beitragen, empfohlen:

- 1 Für 13 Junghennen muss außer während der ersten maximal vier Lebenswochen eine begehbare Fläche von einem Quadratmeter vorhanden sein.
Begehbare Fläche ist definiert als Fläche im Stall, die mindestens 30 cm breit ist und eine maximale Neigung von 14 % aufweist. Die lichte Höhe zwischen übereinander liegenden Etagen oder Sitzstangen muss mindestens 45 cm betragen.
- 2 Jeder Junghenne müssen mindestens 10,3 cm erhöhte Sitzstangen zur Verfügung stehen. Erhöhte Sitzstangen sind definiert als Sitzstangen mit mindestens 20 cm Abstand nach unten, 30 cm zur nächsten Sitzstange, 20 cm zur Wand und 45 cm Abstand zur Begrenzung nach oben.
- 3 Die Kantenlänge der Futtertröge darf je Junghenne bei Verwendung von Längströgen 7 cm nicht unterschreiten. Bei Verwendung von Rundtrögen muss für je höchstens 44 Junghennen ein Trog mit einem Durchmesser von 40 cm vorhanden sein.
- 4 Für höchstens 11 Junghennen muss eine Nippeltränke vorhanden sein. Beim Einsatz von Rundtränken muss für höchstens 160 Junghennen eine Tränke mit einem Durchmesser von 46 cm zur freien Verfügung stehen.
- 5 Im Aufenthaltsbereich der Junghennen darf ein Ammoniakgehalt von 14 ppm in der Stallluft nicht überschritten werden.

Die Reihenfolge der Anforderungen spiegelt den in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beitrag zum Auftretensrisiko von Federpicken und Kannibalismus wider.

Darüber hinaus werden auf Grundlage der Ergebnisse die folgenden Managementmaßnahmen empfohlen:

- Das Gewicht der Junghennen sollte zum Ende der Aufzuchtperiode mindestens 4 % über dem empfohlenen Sollgewicht der entsprechenden Zuchtfirma liegen.

- Tierhalter und -betreuer sollten umfassend über geeignete Vorbeugemaßnahmen gegen Federpicken und Kannibalismus informiert sein.
- Die Junghennen sollten eine regelmäßige Getreidegabe in die Scharraum-Einstreu erhalten.

Hinsichtlich folgender Punkte sollten weitere Untersuchungen zu den Auswirkungen auf Federpicken und Kannibalismus durchgeführt werden:

- Einfluss der Nutzung eines Außenscharraums während der Aufzuchtphase,
- Einfluss des Zeitraumes, den die Küken im Kükenring oder eingesperrt in die Voliere verbringen,
- Einfluss des Verhaltens des Tierbetreuers während der Stallkontrollen,
- Einfluss der Lichtintensität und -qualität während der Aufzucht im Zusammenhang mit weiteren Einflussfaktoren,
- Einfluss der Gruppengröße,
- Einfluss der Nestgestaltung.

3.2.3 Bewertung der Mindestanforderungen hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit

Generell ist bei der Beurteilung der vorgeschlagenen Mindestanforderungen zu berücksichtigen, dass die mit der epidemiologischen Studie ermittelten Grenzwerte einer begrenzten Stichprobe entstammen und zudem die statistische Analyse explorativen Charakters war. Dies bedeutet, dass die Werte wenig abgesichert und als Diskussionsgrundlage zu verstehen sind. Aus diesem Grund nehmen wir im Folgenden auch eine Einordnung der von uns ermittelten Werte im Vergleich zu vorliegenden Managementempfehlungen der Zuchtunternehmen oder Richtlinien der biologischen Anbauverbände vor.

Besatzdichte

Vorschriften zur Besatzdichte in der Junghennenaufzucht gibt es nur für die ökologische Haltung in einigen privatrechtlichen Verbandsrichtlinien (z.B. BIOLAND, 2007). Hier liegen die vorgeschriebenen Besatzdichten ab der 12. Lebenswoche bei 10 Junghennen/m² begehbare Fläche, bzw. für Ställe mit integriertem Außenklimabereich bei 13 Junghennen/m² begehbare Stallfläche, wenn der Außenklimabereich während der Lichtphase ständig zugänglich ist. In Managementprogrammen der Zuchtfirmen wird für die Bodenhaltung eine Besatzdichte von 10 (Tetra-SL) bzw. 15 Junghennen/m² begehbare Stallfläche (Lohmann Tierzucht) empfohlen. Bei 15 (davon 8 Volierenhaltungen) der 25 deutschen Aufzuchtbetriebe, deren Daten in die Untersuchung eingeflossen sind, lag die Besatzdichte zum Ende der Aufzuchtperiode über 13 Junghennen/m² begehbare Fläche. Bei den Betrieben, die die Anforderung erfüllten, lagen die Besatzdichten zwischen 9 und 13 Junghennen/m² begehbare Fläche. Die Bestands-

größen dieser Betriebe variierten zwischen 3.000 und 11.500 Tieren. Bei den anderen Betrieben lagen die Besatzdichten zwischen 14 und 29 Junghennen/m² begehbarer Fläche, Bestandsgröße zwischen 2.000 und 35.000 Hennen.

Eine Reduktion der Besatzdichte auf 13 Junghennen/m² ist nach den Ergebnissen der Untersuchung der wichtigste Faktor in Bezug auf die Verringerung von Federpicken und Kannibalismus, stellt aber auch für die Betriebe die finanziell aufwendigste Maßnahme im empfohlenen Anforderungskatalog dar. Die Anpassung der Besatzdichte an den empfohlenen Wert würde für die an der Untersuchung beteiligten Betriebe mit Bodenhaltung eine Verringerung ihrer Bestandsgrößen um 7 bis 48 %, und für die Betriebe mit Volierenhaltung um 7 bis 55 % bedeuten. Eine Verringerung der Bestandsgrößen führt nicht nur zu höheren Gebäudekosten, bezogen auf den Tierplatz, sondern auch zu einem steigendem Arbeitszeitbedarf, da die Arbeitskraftminuten pro 100 Tiere sich für die einmaligen Arbeitsvorgänge, die zum Einrichten und Wiederabbauen der Stalleinrichtung, zum Entmisten und zur Reinigung und Desinfektion des Stalles nötig sind, erhöhen.

Erhöhte Sitzstangen

Das Angebot erhöhter Sitzstangen wurde als zweitwichtigster Faktor im Hinblick auf die Verringerung von Federpicken identifiziert. An verschiedenen Stellen der Regressionsbäume wurden unterschiedliche Grenzwerte in cm je Junghenne errechnet. Wir haben mit 10,3 cm den höchsten ermittelten Wert nach dem Kriterium „im Zweifel für das Wohl der Tiere“ gewählt. Die Zuchtfirmen machen keine Angaben zu Sitzstangen in ihren Managementprogrammen. Die ökologischen Verbände schreiben eine Sitzstangenlänge von 12 cm pro Junghenne ab der 12. Lebenswoche vor, allerdings müssen davon nur 1/3 erhöht sein. Von den 25 deutschen Betrieben würden nur zwei Betriebe die Anforderung von 10,5 cm erhöhter Sitzstange/Junghenne derzeit erfüllen. Würde der als nächster ermittelte Wert von 5,6 cm je Junghenne herangezogen, würde auf 14 Betrieben eine geringere als die empfohlene Sitzstangenlänge pro Huhn bestehen. In sechs der zehn Volieren wurde eine Sitzstangenlänge von mindestens 5,6 cm erreicht. Zehn der 15 Bodenhaltungsbetriebe lagen unter dem Wert. In allen Bodenhaltungsbetrieben wurden Reuter oder Leitern als Sitzstangen angeboten. Die Anschaffung von zusätzlichen Reutern oder Leitern, um die erforderliche Sitzstangenlänge zu erreichen, stellt keinen großen finanziellen Aufwand dar, jedoch erhöht sich der Arbeitszeitbedarf durch den Auf- und Abbau und die nach der Ausstellung notwendige Reinigung der zusätzlichen Reuter bzw. Leitern.

Fress- und Trinkplatzangebot

Die ermittelten mindestens 0,7 Fressplätze pro Tier entsprechen einer Fressplatzbreite von 7 cm am Längstrog und 44 Junghennen pro Rundtrog mit einem Durchmesser von 40 cm.

Die Zuchtfirmen empfehlen in Bezug auf die Fütterungseinrichtungen während der Junghenenaufzucht ein Verhältnis von 33 (Tetra SL-Mangementempfehlungen) und 35 (Lohmann-Tierzucht) Junghennen pro Rundtrog (Ø 40 cm) und 7 bzw. 9 cm Futterbahn pro Junghenne.

Die ermittelten 0,9 Trinkplätze pro Tier entsprechen einer Nippeltränke je 11 Junghennen und einer Rundtränke mit einem Durchmesser von 46 cm je 160 Junghennen. Für eine ausreichende Wasserversorgung der Tiere empfiehlt Lohmann-Tierzucht ein Verhältnis von 6 – 8 Junghennen pro Nippel und 125 Junghennen pro Rundtränke (Ø 46 cm). In den Richtlinien der ökologischen Verbände werden keine Zahlen zu den Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen genannt. Vorgeschrieben ist jedoch, die Futtereinrichtungen so anzulegen, dass alle Tiere gleichzeitig fressen können.

Mindestens 0,7 Fressplätze je Junghenne wurden auf 13 der 25 Betriebe vorgefunden. Die meisten Bodenhaltungsbetriebe lagen unter dem Wert, während nur in zwei Volieren der Wert nicht erreicht wurde. In allen Volieren wurden die Tiere über Futterbahnen versorgt, in acht der 15 Bodenhaltungen wurden die Junghennen über Rundtröge gefüttert.

Ein Trinkplatz-/Tiervershältnis unter 0,9 hatten nur 7 der 25 deutschen Betriebe, dies waren Bodenhaltungsbetriebe. In allen bis auf eine der untersuchten Herden wurden den Junghennen Nippeltränken angeboten.

Ammoniakgehalt der Stallluft

Laut TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG (2006) sollte der Ammoniakgehalt der Luft im Aufenthaltsbereich der Tiere 10 Kubikzentimeter je Kubikmeter Luft nicht überschreiten und darf 20 Kubikzentimeter je Kubikmeter Luft dauerhaft nicht überschreiten. In 8 der 25 untersuchten Aufzuchtherden wurde ein Ammoniakgehalt in der Stallluft gemessen, der über 14 ppm (parts per million) lag. In vier Herden wurde ein Wert über 20 ppm gemessen. Mit Ausnahme eines Betriebes (gemessener Ammoniakgehalt – 20 ppm) hatten alle Volierenhaltungen Kotbänder und entmisteten regelmäßig. Hier lag nur ein Betrieb über 20 ppm Ammoniak. In den Bodenhaltungen erfolgte dagegen eine Entmistung nur zum Ende der Aufzuchtperiode. Ammoniakkonzentrationen über 14 ppm wurden, mit einer Ausnahme, nur in den Wintermonaten gemessen, wenn die Tierhalter die Luftaustauschrate der Lüftung reduzieren, um Temperaturschwankungen im Stall zu vermeiden. Eine gute Sauerstoffversorgung und eine geringe Schadgaskonzentration im Stall muss durch eine ausreichende Luftaustauschrate jedoch gewährleistet werden. Eine Isolierung oder zusätzliches Heizen des Stalles sind Alternativen. Ansonsten müssen bei einer zu hohen Ammoniakkonzentration die Entmi-

stungsintervalle verkürzt oder die Einstreu im Scharrbereich ausgetauscht werden (DEERBERG & TIMMLER, 2004).

4. Zusammenfassung

Ziel des vorliegenden Forschungsauftrags war es, auf der Grundlage einer epidemiologischen Untersuchung einen Katalog mit Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht zu erarbeiten, die zu einer erheblichen Verringerung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen führen sollen. Zu diesem Zweck wurden zunächst auf der Basis einer Literaturlauswertung und Expertenbefragung potentielle Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus identifiziert.

Auf 25 Aufzuchtbetrieben in Deutschland und 25 Aufzuchtbetrieben in Österreich sowie jeweils zwei nachfolgenden Legebetrieben pro Aufzuchtbetrieb, also insgesamt auf 50 Aufzuchtbetrieben und 100 Legebetrieben, die braun legende Herkünfte einsetzten, wurden bei einem Betriebsbesuch Daten zu den potentiellen Risikofaktoren mit Hilfe standardisierter Erhebungsbögen gesammelt. Von den 50 ausgewerteten Junghennenherden waren 19 in einer Voliere und 31 in einer Bodenhaltung aufgestellt, 23 wurden auf biologisch und 27 auf konventionell wirtschaftenden Betrieben aufgezogen. Bei den nachfolgenden Legebetrieben gab es 17 Volieren und 83 Bodenhaltungen. Auf 45 Betrieben wurde biologisch, auf 55 konventionell gewirtschaftet. Die Datenaufnahme erfolgte in Form von Messungen, Beurteilungen und Charakterisierung der Haltungsbedingungen, Befragung des Tierhalters oder -betreuers zum Management und zu Produktionsdaten sowie Erhebungen zum Gefieder- und Hautzustand an Stichproben von 30 zufällig ausgewählten Hennen aus verschiedenen Stallregionen. Als Messgröße für das Ausmaß eines möglichen Problems mit Federpicken wurden die Anzahl Legehennen pro Herde mit jeweils mindestens drei fehlenden Federn sowie der durchschnittliche Gefiederquotient herangezogen. Der Gefiederquotient pro Tier war wiederum der Mittelwert aus einer Notenbeurteilung der Vollständigkeit der Befiederung der verschiedenen Körperregionen. Messgröße für das Ausmaß eines möglichen Problems mit Kannibalismus war der Anteil Hennen mit mindestens einer Verletzung der befiederten Körperregionen und der Kloake. Der Einfluss der möglichen Risikofaktoren auf den Haut- und Gefiederzustand in den Herden wurde mit Hilfe von Regressionsbäumen analysiert.

Stärkere Gefiederschäden traten in 91 % und Verletzungen in 62 % der untersuchten Legehennenherden auf. Dies bestätigt, dass Federpicken und Kannibalismus häufig auftretende Verhaltensprobleme in der alternativen Legehennenhaltung darstellen. Zwischen den biologischen und konventionellen Betrieben gab es keine signifikanten Unterschiede im Anteil pickgeschädigter Tiere oder in den Gefiederquotienten. Die in der Regressionsbaumanalyse ermittelten Risikofaktoren erklärten zwischen 51 % und 73 % der Varianz zwischen den Betrieben hinsichtlich der Anteile Hennen mit fehlenden Federn, Verletzungen und den durch-

schnittlichen Gefiederquotienten. Der anteilmäßige Einfluss der untersuchten Aufzuchtbedingungen im Verhältnis zu den Bedingungen der Legephase bezüglich Kannibalismus lag bei den konventionellen Herden mit 91 % sehr hoch. Dagegen machten die Aufzuchtbedingungen bei den biologischen Betrieben nur 16 % des Gesamterklärungswertes aus. Auch hinsichtlich Federpicken war in den konventionellen Herden die anteilmäßige Bedeutung der Aufzucht mit 60-78 % hoch, während sie bei den biologischen Betrieben je nach Messgröße bei 26 % (Anteil Hennen mit Gefiederschäden) oder 68 % (Gefiederquotient) lag.

Insgesamt wurden 14 potentielle Risikofaktoren in der Aufzucht unterschiedlicher Wichtigkeit ermittelt. Sie werden vor dem Hintergrund der Literatur und der Expertenaussagen bewertet. Auf dieser Grundlage wird vorgeschlagen, dass rechtliche Regelungen zur Junghennenhaltung Mindestanforderungen an die Besatzdichte, Länge erhöhter Sitzstangen, das Fressplatz- und Trinkplatz-/Tierverhältnis sowie den maximalen Ammoniakgehalt in der Stallluft enthalten sollten. Es werden Vorschläge zu Grenzwerten unterbreitet, die aber aufgrund des explorativen Charakters der epidemiologischen Analyse nicht als abgesicherte Werte angesehen werden können. Weiterhin werden Managementempfehlungen zum Junghennengewicht, dem Wissenstand der Tierbetreuer oder -halter hinsichtlich wirksamer Maßnahmen gegen Federpicken und Kannibalismus sowie zur Körnergabe in die Einstreu als sinnvoll eingeschätzt. Weiterer Untersuchungsbedarf besteht zum Einfluss eines Außenscharrraums in der Aufzucht, der Haltung der Küken in den ersten Lebenswochen, Empfehlungen zum Verhalten des Tierbetreuers, der Möglichkeit, den Tieren ohne Schaden eine höhere Beleuchtung bieten zu können und dem Einfluss der Gruppengröße auf Federpicken und Kannibalismus bei der Legehenne.

5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

Das Ziel des Projektes, die Erarbeitung eines Katalogs mit Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht, die zu einer erheblichen Verringerung von Federpicken und Kannibalismus in der Boden- und Freilandhaltung von Legehennen führen wurde erreicht. Im Folgenden werden die einzelnen geplanten Arbeitsziele den erreichten Zielen gegenübergestellt.

- Geplant war die Erstellung einer Anfangshypothese in Form von Listen mit nach relativer Bedeutung gewichteten Risikofaktoren (Hypothesenkataloge) für Federpicken und Kannibalismus in der Aufzucht auf der Grundlage von Literaturlauswertungen und einer Expertenbefragung.
- Die Hypothesenkataloge wurden auf Grundlage von Literaturlauswertungen erstellt und gewichtet. Die Ergebnisse der Expertenbefragung zeigten, dass die Experten den von uns genannten Faktoren generell zustimmten, Sie benannten aber auch bis zu 16 zusätzliche Faktoren und insgesamt bestand nur eine begrenzte Übereinstimmung in Bezug auf die

Gewichtung der Faktoren. Die Formulierung einer klaren Hypothese in Bezug auf die Rangierung der Einflussfaktoren für Federpicken und Kannibalismus war auf dieser Grundlage nicht möglich und eine explorativ ausgerichtete Analyse der Zusammenhänge wurde angestrebt.

- Geplant war die Auswahl von Aufzuchtbetrieben für die epidemiologische Untersuchung unter Berücksichtigung der Liste von Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus.
- Die Auswahl der Aufzuchtbetriebe erfolgte mit dem Ziel eine ausreichende Varianz hinsichtlich der im Hypothesenkatalog benannten Risikofaktoren, zu erreichen. Geeignet erscheinende Aufzuchtbetriebe wurden telefonisch nach postulierten Einflussfaktoren wie z. B. Gruppengröße während der Aufzucht und der Legeperiode (durchschnittliche Anzahl verkaufter Tiere pro Abnehmer), Lichtverhältnisse, Alter bei Ausstallung, Haltungsform im Kükenalter und Sitzstangen befragt und entsprechend ausgewählt. Bei der Auswahl wurde auch auf eine relativ ausgeglichene Anzahl Betriebe mit den Haltungssystemen Boden- (31) und Volierenhaltung (19) und den Wirtschaftsweisen biologisch (23) und konventionell (27) geachtet.
- Geplant war die Entwicklung von standardisierten Erhebungsbögen zur Datensammlung auf den Aufzucht- und Legebetrieben für die epidemiologische Untersuchung hinsichtlich der benannten Risikofaktoren.
- Die standardisierten Erhebungsbögen zur Datensammlung wurden unter Berücksichtigung der von den Experten zusätzlich benannten Faktoren entwickelt.
- Geplant waren die statistische Überprüfung der Anfangshypothese anhand des gewonnenen Datenmaterials mit Hilfe von Methoden der analytischen Epidemiologie und die Erstellung einer resultierenden Liste mit nach relativer Bedeutung gewichteten Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus.
- Es wurde eine explorative, nichtparametrische Form der Datenanalyse gewählt, da eine Gewichtung der postulierten Risikofaktoren auf Grundlage der Expertenbefragung nicht möglich war und somit keine konfirmatorische Analyse einer Hypothese, bezogen auf eine begrenzten Zahl von potentiellen Risikofaktoren, durchgeführt werden konnte. Außerdem waren die Daten nicht normalverteilt. Eine Liste mit nach relativer Bedeutung gewichteten Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus wurde auf Grundlage der Ergebnisse erstellt.
- Geplant waren die Erstellung eines gewichteten Katalogs mit Mindestanforderungen für die Junghennenaufzucht aufgrund der Untersuchungsergebnisse und eine Bewertung der Anforderungen hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit.
- Ein gewichteter Katalog mit Mindestanforderungen an die Junghennenaufzucht wurde aufgrund der Untersuchungsergebnisse erstellt. Die Anforderungen wurden hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet.

Zu den folgenden Faktoren, die einen Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus zeigten, besteht weiterer Forschungsbedarf:

- Angebot eines Außenscharrraums während der Aufzuchtphase,
- Dauer und Bedingungen der Haltung der Küken im Kükenring oder eingesperrt in die Voliere,
- Verhalten des Tierbetreuers während der Stallkontrollen,
- Lichtintensität und -qualität während der Aufzucht im Zusammenhang mit weiteren Einflussfaktoren,
- Gruppengröße während der Aufzucht und der Legephase,
- Nestgestaltung in der Legephase.

Darüber hinaus sollten Strategien zur effektiven Verbesserung des Wissens der Halter über Möglichkeiten der Verminderung von Federpicken und Kannibalismus bei Aufzucht- und Legehennen erarbeitet werden.

6. Literaturverzeichnis

- ABRAHAMSSON, P., TAUSON, R., APPLEBY, M.C. (1996): Behaviour, health and integument of four hybrids of laying hens in modified and conventional cages. *Brit. Poultry Sci.* 37, 521-540.
- AERNI, V., EL-LETHEY, H., WECHSLER, B. (2000): Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. *Brit. Poultry Sci.* 41, 16-21.
- AERNI, V., BRINKHOF, M.W.G., WECHSLER, B., OESTER, H., FRÖHLICH, E. (2005): Productivity and mortality of laying hens in aviaries: a systematic review. *World's Poultry Sci. J.*, 61, 131-143.
- ALLEN, J., PERRY, G.C. (1975): Feather pecking and cannibalism in a caged layer flock. *Brit. Poultry Sci.* 16, 441-451.
- AMBROSEN, T., PETERSEN, V.E. (1997): The influence of protein level in the diet on cannibalism and quality of plumage of layers. *Poultry Sci.* 76, 559-563.
- APPLEBY, M.C., HOGARTH, G.S., ANDERSON, J.A., HUGHES, B.O., WHITTEMORE, C.T. (1988): Performance of a deep litter system for egg production. *Brit. Poultry Sci.* 29, 735-751.
- BAUM, S. (1992): Zur Genese der Verhaltensstörung Federpicken. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, KTBL, Darmstadt, 60-67.
- BESTMANN, M., WAGENAAR, J.P. (2003): Farm level factors associated with feather pecking in organic laying hens. *Livest. Prod. Sci.* 80, 133-140.
- BILCÍK, 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.
- BIOLAND (2007): Bioland-Richtlinien für Pflanzenbau, Tierhaltung und Verarbeitung. Stand 23. April 2007, Bioland e.V. Verband für organisch-biologischen Landbau.

<http://www.bioland.de/fileadmin/bioland/file/bioland/qualitaet%20+%20richtlinien/erzeuger-richtlinien.pdf>

- BLOKHUIS, H.J. (1986): Feather-pecking in poultry: its relation with ground-pecking. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16, 63-67.
- BLOKHUIS, H.J., ARKES, J.G. (1984): Some observations on the development of featherpecking in poultry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12, 145-157.
- BLOKHUIS, H.J., VAN DER HAAR, J.W. (1992): Effects of pecking incentives during rearing on feather pecking of laying hens. *Brit. Poult. Sci.* 33, 17-24.
- BOSHOUWERS, F.M.G., NICAISE, E. (1987): Physical activity and energy expenditure of laying hens as affected by light intensity. *Brit. Poult. Sci.* 28, 155-163.
- BREIMANN, L., FREIDMANN, J.H., OLSHEN, R.A., STONE, C.J. (1984): *Classification and Regression Trees*. Wadsworth International Group, Belmont, Calif.
- CRAIG, J.V., MUIR, W.M. (1993): Selection for reduction of beak-inflicted injuries among caged hens. *Poult. Sci.* 72, 411-420.
- CRAIG, J.V., MUIR, W.M. (1996): Group selection for adaptation to multiple-hen cages: Beak-related mortality, feathering and body-weight responses. *Poult. Sci.* 75, 294-302.
- DEERBERG, F., TIMMLER, R. (2004): Stallroutine. In: DEERBERG, JOOST-MEYER ZU BAKUM, STAACK (Hrsg.), *Artgerechte Geflügelerzeugung – Fütterung und Management*. Bioland Verlags GmbH, Mainz, 103-107.
- DESSERICH, M., FÖLSCH, D.W., ZISWILER, V. (1984): Das Schnabelkupieren bei Hühnern. Ein Eingriff im innervierten Bereich. *Tierärztl. Prax.* 12, 191-202.
- EFSA (2005): Welfare aspects of various systems for keeping laying hens. Annex to The EFSA Journal 197, S. 1–143.
- EL-LETHEY, H., AERNI, V., JUNGI, T.W., WECHSLER, B. (2000): Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *Br. Poult. Sci.* 41, 22-28.
- EMMANS, G.C., CHARLES D.R. (1977): Climatic environment and poultry feeding in practice. In: HARESIGN, W., SWAN, H., LEWIS, D. (Hrsg.): *Nutrition and the Climatic Environment*. Butterworths, London, 31-49.
- ENGSTRÖM, B., SCHALLER, G. (1993): Experimental studies on the health of laying hens in relation to housing system. In: SAVORY, C.J., HUGHES, B.O. (Hrsg.): *Proc. Fourth European Symposium on Poultry Welfare, Poultry Welfare Edinburgh, Universities Federation for Animal Welfare, Potters Bar, UK*, 87-96.
- FRÖHLICH, E.K.F. (1991): Zur Bedeutung erhöhter Sitzstangen und räumlicher Enge während der Aufzucht von Legehennen. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990, KTBL-Schrift 344, KTBL, Darmstadt*, 36-45.
- FRÖHLICH, E.K.F., OESTER, H. (2001): From battery cages to aviaries: 20 years of Swiss experiences. In: OESTER, H., WYSS, C. (Hrsg.): *Proc. 6th European Symposium on Poultry Welfare, Zollikofen, Switzerland*, 51-59.
- GENTLE, M.J. (1992): Pain in birds. *Anim. Welf.* 1, 235-247.
- GENTLE, M.J., HUNTER, L.N. (1990): Physiological and behavioural responses associated with feather removal in *Gallus gallus var domesticus*. *Res. Vet. Sci.* 50, 95-101.

- GENTLE, M.J., WADDINGTON, D., HUNTER, L.N., JONES, R.B. (1990): Behavioural evidence for persistent pain following partial beak amputation in chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27, 149-157.
- GREEN, L.E., LEWIS K., KIMPTON A., NICOL, C.J. (2000): Cross-sectional study of the prevalence of feather pecking in laying hens in alternative systems and its association with management and disease. *Vet. Rec.* 147, 233-238.
- GUNNARSSON, S., KEELING, L.J., SVEDBERG, J. (1999): Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. *Brit. Poult. Sci.* 40, 12-18.
- GUNNARSSON, S., YNGVESSON, J., KEELING, L.J., FORKMAN, B. (2000a): Rearing without early access to perches impairs the spatial skills of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67, 217-228.
- GUNNARSSON, S., ALGERS, B., SVEDBERG, J. (2000b): 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. ISBN 91-576-5916-8
- HÄNE, M. (1999): Legehennenhaltung in der Schweiz 1998 – Schlussbericht. Zentrum für Tiergerechte Haltung Geflügel und Kaninchen, CH-3052 Zollikofen
- 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.
- HOCKING, P.M., CHANNING, C.E., ROBERTSON, G.W., EDMOND, A., JONES, R.B. (2004): Between breed genetic variation for welfare-related behavioural traits in domestic fowl. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 89, 85-105.
- HUBER-EICHER, B., AUDIGÉ, L. (1999): Analysis of risk factors for the occurrence of feather pecking in laying hen growers. *Brit. Poult. Sci.* 40, 599-604.
- HUBER-EICHER, B., WECHSLER, B. (1997): Feather pecking in domestic chicks: Its relation to dustbathing and foraging. *Anim. Behav.* 54, 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.
- HUGHES, B.O. (1982): Feather pecking and cannibalism in domestic fowl. In: BESSEI, W. (Hrsg.): *Disturbed behaviour in farm animals*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 138-146.
- HUGHES, B.O., DUNCAN, I.J.H. (1972): The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *Brit. Poult. Sci.* 13, 525-547.
- JOHNSEN, P.F., VESTERGAARD, K.S., NORGAARD-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.
- KEELING, L.J. (1994): Feather pecking – who in the group does it, how often and under what circumstances? In: *Proc. 9th European Poultry Conference*, Glasgow, 288-289.
- KEELING, L.J. (1995): Feather pecking and cannibalism in layers. *Poult. Internat.* 6, 46-50.
- KEPPLER, CH., LANGE, K., FÖLSCH, D. W. (2003): Einfluss von Herkunft und Besatzdichte von Legehennen in verbesserten Aufzuchtssystemen mit Tageslicht auf Verhalten, Gefie-

- derzustand und Verletzungen. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2002, KTBL-Schrift 418, KTBL, Darmstadt, 19-29.
- KJAER, J.B., SØRENSEN, P. (1997): Feather pecking in White Leghorns, a genetic study. *Brit. Poult. Sci.* 38, 333-341.
- KJAER, J.B., SØRENSEN, P., SU, G. (2001): Divergent selection on feather pecking behaviour in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 71, 229-239.
- KJAER, J.B., SØRENSEN, P. (2002): Feather pecking and cannibalism in free-range laying hens as affected by genotype, dietary level of methionine and cystine, light intensity during rearing and age at first access to the range area. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 76, 21-39.
- KJAER, J.B., VESTERGAARD, K.S. (1999): Development of feather pecking in relation to light intensity. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62, 243-254.
- KNIERIM, U., VAN DONGEN, S., FORKMAN, B., TUYTTENS, F.A.M., ŠPINKA, M., CAMPO, J.L., WEISSENGRUBER, G.E. (2007): Fluctuating asymmetry as an animal welfare indicator – a review of methodology and validity, *Physiology & Behavior*, doi: [10.1016/j.physbeh.2007.02.014](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.02.014)
- KUO, F.L., CRAIG, J.V., MUIR, W.M. (1991): Selection and beak-trimming effects on behaviour, cannibalism and short term production traits in white Leghorn pullets. *Poult. Sci.* 70, 1057-1068.
- LINDBERGH, A.C., NICOL, C.J. (1994): An evaluation of the effect of operant feeders on welfare of hens maintained on litter. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 41, 211-227.
- LÜDERS, H. (1993): Verhaltensstörungen. In: SIEGMANN, O. (Hrsg.), *Kompendium der Geflügelkrankheiten*, 5. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 302-306.
- MAHBOUB, H.D.H., MÜLLER, J., VON BORELL, E. (2004): Outdoor use, tonic immobility, heterophil/lymphocyte ratio and feather condition in free-range laying hens of different genotype. *Brit. Poult. Sci.* 45, 6, 738-744.
- MANSER, C.E. (1996): Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: a review. *Anim. Welf.* 5, 341-360.
- MARTIN, G. (1990): Federpickhäufigkeit in Abhängigkeit von Draht- und Einstreuboden, sowie von der Lichtintensität. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989*, KTBL-Schrift 342, KTBL Darmstadt, 108-133.
- MARTIN, P., BATESON, P. (1993): *Measuring behaviour. An introductory guide*. 2. Auflage, Cambridge University Press, Cambridge.
- MCADIE, T.M., KEELING, L.J., (2002): The social transmission of feather pecking in laying hens: effects of environment and age. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 75, 147-159.
- 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.
- NICOL, C.J., PÖTZSCH, C., LEWIS, K., GREEN, L.E. (2003): Matched concurrent case-control study of risk factors for feather pecking in hens on free-range commercial farms in the UK. *Brit. Poult. Sci.* 44, 4, 515-523.
- NIEBUHR, K., GRUBER, B., THENMAIER, I., ZALUDIK, K. (2006). Aktuelle Situation in Österreich. In: KNIERIM, U., SCHRADER, L., STEIGER, A. (Hrsg.). *Alternative Legehennenhal-*

tung in der Praxis: Erfahrungen, Probleme, Lösungsansätze. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 302, 7-13.

- NØRGAARD-NIELSEN, G., VESTERGAARD K., SIMONSEN H.B., (1993): Effects of rearing experience and stimulus enrichment on feather damage in laying hens. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 38, 345-352.
- REDMANN, TH., LÜDERS, H. (2005): Verhaltensstörungen. In: SIEGMANN, O., NEUMANN, U. (Hrsg.), *Kompendium der Geflügelkrankheiten*, 6. Auflage, Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hannover, 338-343.
- RIEDSTRA, B., GROOTHUIS, T.G.G. (2002): Early feather pecking as a form of social exploration: the effect of group stability on feather pecking and tonic immobility in domestic chicks. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77, 127-138.
- RODENBURG, T.B., BUITENHUIS A.J., ASK, B., UITDEHAAG, K.A., KOENE, P., POEL, J.J.V.D., BOVENHUIS, H. (2003): Heritability of feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. *Poult. Sci.* 82, 861-867.
- SACHS, L. (2004): *Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden*. Berlin- Heidelberg- New York, Springer Verlag, 473.
- SANOTRA, G.S., VESTERGAARD, K.S., AGGER, J.F., LAWSON, L.G. (1995): The relative preferences for feathers, straw, wood-shaving and sand for dustbathing, pecking and scratching in domestic chicks. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 43, 263-277.
- SAVORY, C.J. (1995): Feather pecking and cannibalism. *World's Poult. Sci. J.* 51, 215-219.
- SAVORY, C.J., MANN J.S. (1997): Behavioural development in groups of pen-housed pullets in relation to genetic strain, age and food form. *Brit. Poult. Sci.* 38, 38-47.
- SAVORY, C.J., MANN, J.S., MACLEOD, M.G. (1999): Incidence of pecking damage in growing bantams in relation to food form, group size, stocking density, dietary tryptophan concentration and dietary protein source. *Brit. Poult. Sci.* 40, 579-584.
- SHERWIN, C.M., DEVEREUX, C L. (1999): Preliminary investigations of ultraviolet-induced markings on domestic turkey chicks and a possible role in injurious pecking. *Brit. Poult. Sci.* 40, 429-433.
- SIMONSEN, H.B., VESTERGAARD, K., WILLEBERG, P. (1980): Effect of floor type and density on the integument of egg layers. *Poult. Sci.* Vol. 59, 10, 2202-2206.
- SIREN, M.J. (1963): Cannibalism in cockerels and pheasants. *Acta Vet. Scand.* 4, Suppl., 1-48.
- STAACK, M., KNIERIM, U. (2003): *Tiergerechtheit von Haltungssystemen für Legehennen. Studie im Auftrag des BUND*, Berlin, <http://www.bund.net/lab/reddot2/pdf/tiergerechtheit.pdf>
- TAUSON, R., SVENSSON, S.A. (1980): Influence of plumage conditions on the hen's feed requirement. *Swed. J. Agric. Res.* 10, 35-39.
- TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG (2006) vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043)
- VESTERGAARD, K.S. (1994): *Dustbathing and its relation to feather pecking in the fowl: Motivational and developmental aspects*. Dissertation, The Royal Veterinary and Agricultural University, Dept. of Animal Science and Animal Health, Copenhagen (Denmark).

- WAHLSTRÖM, A., TAUSON, R., ELWINGER, K. (1998): Effects on plumage condition, health and mortality of dietary oats/wheat ratios to three hybrids of laying hens in different housing systems. *Acta Agricult. Scand.* 48, 250-259.
- WECHSLER, B., HUBER-EICHER, B. (1998): The effect of foraging material and perch height on feather pecking and feather damage in laying hens. *Appl. Animl Beh. Sci.* 58, 131-141.
- WENNRICH, G. (1975): Studien zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkünfte von Haushühnern (*Gallus domesticus*) in Bodenintensivhaltung mit besonderer Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus, 5. Mitteilung: Verhaltensweisen des Federpickens. *Arch. Geflügelk.* 39, 37-44.
- WOODWARD, M. (2005): *Epidemiology, Study Design and Data Analysis*, 2. Auflage. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C.
- YNGVESSON, J., KEELING, L.J. (2001): Body size and fluctuating asymmetry in relation to cannibalistic behaviour in laying hens. *Anim. Behav.* 61, 609-615.
- YNGVESSON, J., NEDERGARD, L., KEELING, L.J. (2002): Effect of early access to perches on the escape behaviour of laying hens during a simulated cannibalistic attack. In: YNGVESSON, J., (2002): *Cannibalism in Laying Hens*. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara 2002. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinaria* 120. ISBN 91-576-6360-2.

7. Anhang

Sehr geehrte _____,

auf der Grundlage einer epidemiologischen Untersuchung führt unsere Arbeitsgruppe an der Universität Kassel, Witzenhausen (geleitet von Ute Knierim), in Zusammenarbeit mit Knut Niebuhr und Bettina Gruber von der Veterinärmedizinischen Universität Wien, zurzeit ein Forschungsprojekt zur Minimierung von Federpicken und (Kloaken-)Kannibalismus von Legehennen in alternativen Haltungssystemen durch.

Ausgehend von unserer Anfangshypothese, dass ungünstige Aufzuchtbedingungen die Hauptrisikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus darstellen, führen wir eine umfangreiche Datenaufnahme auf Aufzuchtbetrieben und nachfolgenden Legebetrieben durch und setzen die Ergebnisse in Beziehung zu dem Gefiederzustand und dem Verletzungsgrad der Hennen in der 30. bis 40. Lebenswoche. Auf der Grundlage von Literatúrauswertungen und eigenen Erfahrungen haben wir Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus nach ihrer hypothetischen Bedeutung bewertet und in eine Reihenfolge gebracht. Der so entstandene Hypothesenkatalog soll für die spätere Datenanalyse genutzt werden. Nur eine begrenzte Anzahl Faktoren wird in die Analyse einbezogen werden können. Daher möchten wir unseren Hypothesenkatalog, auch in Bezug auf die Reihenfolge der Faktoren, auf einen möglichst breiten Konsens zwischen technischen und wissenschaftlichen Experten gründen. Wir wären Ihnen für Ihre Unterstützung und Kooperation bei dieser Unternehmung sehr dankbar. Uns ist bewusst, dass unsere Bitte an Sie, eine Gewichtung der Risikofaktoren vorzunehmen, eher eine Frage nach ihrer subjektiven Einschätzung als nach feststehenden wissenschaftlichen Erkenntnissen ist. Trotzdem ist es uns wichtig, Ihre Einschätzung aufgrund Ihres Fachwissens einbeziehen zu können.

Anschreiben: A1

Wir erbitten die Expertenmeinungen von 20 WissenschaftlerInnen, 12 BeraterInnen und von MitarbeiterInnen von drei Zuchtunternehmen. Wir möchten die Ergebnisse der Expertenbefragung zusammen mit einer ausführlichen Diskussion der Faktoren auf der Basis von Literaturlauswertungen und den Expertenkommentaren publizieren. Wir beabsichtigen jedoch nicht, in der Veröffentlichung die Kommentare und Meinungen den Experten namentlich zuzuordnen, stattdessen wird Ihre Mitarbeit in der Danksagung erwähnt. Wenn Sie es wünschen, senden wir Ihnen auch gerne das Manuskript zu Ihrer Kommentierung vor der Veröffentlichung zu.

Um Ihnen die Beantwortung der Anfrage zu erleichtern, schicken wir Ihnen vier Tabellen, die Sie einfach am Computer ausfüllen und per Email zurücksenden können. Sie können die Tabellen natürlich auch manuell ausfüllen und uns per Fax oder Post zusenden (Anschrift siehe oben). In den Tabellen 1 und 2 sind die Risikofaktoren in allgemeiner Form aufgelistet. Die Tabellen 3 und 4 beziehen sich auf die Daten, wie wir sie auf den Aufzuchtbetrieben aufnehmen. Bitte beachten Sie, dass sich die Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus auf den nachfolgenden Legebetrieben auf die Bedingungen, die auf den Aufzuchtbetrieben vorgefunden werden, beziehen. Tabelle 1 und 3 betreffen Federpicken, Tabelle 2 und 4 Kannibalismus.

Bitte geben Sie die ihrer Meinung entsprechenden Rangnummern in der Spalte "Ihre Rangnummer" an und fügen Sie Kommentare und eventuell fehlende Risikofaktoren hinzu.

Teilen Sie uns bitte zusätzlich mit, wie viel Bedeutung sie prozentual den Risikofaktoren im Allgemeinen während der Aufzuchtphase im Vergleich zu den Risikofaktoren im Allgemeinen während der Legeperiode zuordnen würden.

Falls Sie noch Fragen zur Vorgehensweise haben, zögern Sie bitte nicht, sich bei uns zu melden. Wir hoffen auf Ihre Teilnahme und bedanken uns herzlich im Voraus.

Mit freundlichen Grüßen

Marion Staack

Hypothesenkatalog

Tabelle A1: Risikofaktoren (allgemein) während der Aufzuchtperiode für Federpicken in der nachfolgenden Legeperiode

Unsere Rangnummer	Risikofaktoren	Ihre Rangnummer	Kommentare
	Federpicken		
1	Keine trockene, lockere Einstreu		
2	Kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial zu Einstreu		
3	Keine erhöhten Sitzstangen		
4	Nahrungsimbalancen		
5	Hohe Besatzdichte		
6	Geringe Erfahrung des Landwirtes		
7	Ungeeignete Hybridherkunft		
8	Ungekürzte Schnäbel		
9	Hohe Gruppengröße		
10	Ungeeignete Futterstruktur		
11	Hohe Lichtintensität		
12	Stress		
13	Schlechte Luftqualität		

Tabelle A2: Risikofaktoren (allgemein) während der Aufzuchtperiode für Kloaken-Kannibalismus in der nachfolgenden Legeperiode

Unsere Rangnummer	Risikofaktoren	Ihre Rangnummer	Kommentare
	Kloaken-Kannibalismus		
1	Keine erhöhten Sitzstangen		
2	Ungeeignete Hybridherkunft		
3	Hohe Besatzdichte		
4	Keine trockene, lockere Einstreu		
5	Kein zusätzliches Beschäftigungsmaterial zu Einstreu		
6	Nahrungsimbalancen		
7	Ungekürzte Schnäbel		
8	Geringe Erfahrung des Landwirtes		
9	Hohe Gruppengröße		
10	Ungeeignete Futterstruktur		
11	Hohe Lichtintensität		
12	Schlechte Luftqualität		
13	Stress		

Tabelle A3: Risikofaktoren (detailliert) während der Aufzuchtperiode für Federpicken in der nachfolgenden Legeperiode

Unsere Rangnummer	Risikofaktoren	Datenaufnahme	Ihre Rangnummer	Kommentare
	Federpicken			
1	Kein Zugang zu trockenem, lockerem Substrat (Sand, Stroh, Hobelspäne, Torf)	- Kein Zugang - Kein Zugang in den ersten 3 Lebenswochen (LW) - Zugang während gesamter Aufzuchtphase		
2	Kein Zugang zu überdachtem und eingestreuten Außenscharraum	- Kein Zugang - Kein Zugang in den ersten 6 LW - Zugang während gesamter Aufzuchtphase		
3	Kein Zugang zu Beschäftigungsmaterial (z. B. Raufutter im Korb, Y-tong Blöcke, Kordel), das Futtersuch- und -aufnahmeverhalten auslöst	- Ja - Nein		
4	Keine zusätzliche Getreidegabe	- Ja - Nein		
5	Kein Zugang zum Freilandauslauf	- Ja - Nein		
6	Kein Zugang zu erhöhten Sitzstangen (≥ 10 cm)	- Kein Zugang - Kein Zugang in den ersten 3 LW - Zugang während gesamter Aufzuchtphase		
7	Hohe Besatzdichte nach der dritten Lebenswoche	- Kontinuierlich		
8	Wechselndes Herdenbetreuungspersonal	- Ja - Nein		
9	Tierhalter hat keine Ausbildung oder weniger als 3 Jahre Erfahrung in der Geflügelhaltung	- Ja - Nein		
10	Ungeeignete Hybridherkunft	- kategorisch		

Fortsetzung Tabelle A3: Risikofaktoren (detailliert) während der Aufzuchtperiode für Federpicken in der nachfolgenden Legeperiode

Unsere Rangnummer	Risikofaktoren	Datenaufnahme	Ihre Rangnummer	Kommentare
	Federpicken			
11	Ungekürzte Schnäbel	- Ja - Nein		
12	Hohe Gruppengröße	- Kontinuierlich		
13	Pelletiertes Futter	- Ja - Nein		
14	Hohe Lichtintensität	- Ja - Nein		
15	Schlechte Luftqualität (NH ₃ > 10 ppm, gemessen in der 16.-18. Lebenswoche)	- Ja - Nein		
16	Kein Tageslicht	- Ja - Nein		
17	Hohe Besatzdichte in den ersten 3 Lebenswochen	- Kontinuierlich		
18	Keine Hähne in der Herde bzw. Hahn:Hennen Verhältnis \geq 1:60	- Ja - Nein		
19	Herbst-/Winteraufzucht (September-Februar)	- Ja - Nein		
20	Zeit, die Junghennen in Transportkisten verbringen	- Kontinuierlich		
Relative Bedeutung der Risikofaktoren während der Aufzuchtperiode im Vergleich zur Legeperiode		Unsere Einschätzung: 70/30 % (Aufzuchtperiode hat höhere Bedeutung)	Ihre Einschätzung:	

Tabelle A4: Risikofaktoren (detailliert) während der Aufzuchtperiode für Kloaken-Kannibalismus in der nachfolgenden Legeperiode

Unsere Rangnummer	Risikofaktoren	Datenaufnahme	Ihre Rangnummer	Kommentare
1	Kein Zugang zu erhöhten Sitzstangen (≥ 10 cm)	- Kein Zugang - Kein Zugang in den ersten 3 LW - Zugang während gesamter Aufzuchtphase		
2	Ungeeignete Hybridherkunft	- Kategorisch		
3	Hohe Besatzdichte nach der dritten Lebenswoche	- Kontinuierlich		
4	Kein Zugang zu trockenem, lockerem Substrat (Sand, Stroh, Hobelspäne, Torf)	- Kein Zugang - Kein Zugang in den ersten 3 LW - Zugang während gesamter Aufzuchtphase		
5	Kein Zugang zu überdachtetem und eingestreuten Außenscharraum	- Kein Zugang - Kein Zugang in den ersten 6 LW - Zugang während gesamter Aufzuchtphase		
6	Kein Zugang zu Beschäftigungsmaterial (z. B. Raufutter im Korb, Y-tong Blöcke, Korde), das Futtersuch- und -aufnahmeverhalten auslöst	- Ja - Nein		
7	Keine zusätzliche Getreidegabe	- Ja - Nein		
8	Kein Zugang zum Freilandauslauf	- Ja - Nein		
9	Ungekürzte Schnäbel	- Ja - Nein		
10	Wechselndes Herdenbetreuungspersonal	- Ja - Nein		

Fortsetzung Tabelle A4: Risikofaktoren (detailliert) während der Aufzuchtperiode für Kloaken-Kannibalismus in der nachfolgenden Legeperiode

Unsere Rangnummer	Risikofaktoren	Datenaufnahme	Ihre Rangnummer	Kommentare
11	Tierhalter hat keine Ausbildung oder weniger als 3 Jahre Erfahrung in der Geflügelhaltung	- Ja - Nein		
12	Hohe Gruppengröße	- Kontinuierlich		
13	Pelletiertes Futter	- Ja - Nein		
14	Hohe Lichtintensität	- Ja - Nein		
15	Schlechte Luftqualität (NH ₃ > 10 ppm, gemessen in der 16.-18. Lebenswoche)	- Ja - Nein		
16	Kein Tageslicht	- Ja - Nein		
17	Hohe Besatzdichte in den ersten 3 Lebenswochen	- Kontinuierlich		
18	Zeit, die Junghennen in Transportkisten verbringen	- Kontinuierlich		
19	Keine Hähne in der Herde bzw. Hahn:Hennen Verhältnis ≥ 1:60	- Ja - Nein		
20	Herbst-/Winteraufzucht (September-Februar)	- Ja - Nein		
Relative Bedeutung der Risikofaktoren während der Aufzuchtperiode im Vergleich zur Legeperiode		Unsere Einschätzung: 70/30 % (Aufzuchtperiode hat höhere Bedeutung)	Ihre Einschätzung:	

Tabelle A5: Frageprotokoll

Fragen	Antwortkategorien
Betrieb	Name und Anschrift
Erhebungsdatum	Datum
Betriebsform	Selbstständig; Lohnarbeit
Lohnarbeit für	Name Unternehmen
Haltungsform	Volierenhaltung; Bodenhaltung
Freilandhaltung	ja; nein
Wirtschaftsweise	biologisch; konventionell
Gesamthennenzahl	Anzahl
Beurteilter Stall Nr	Nr.
Wie viele Hennen sind im Stall (teilen sich einen Luftraum)?	Anzahl
Wie viele Hennen sind in einem Abteil?	Anzahl
Herkunft	Lohmann Braun; Lohmann Tradition; ISA Braun; Tetra SL; Hisex Braun; Tetra Silver; H&N Silvernick; Bovans
Fütterung im Hennenbereich?	ja; nein
Wie viele Personen betreuen die Henne?	Anzahl
Wie viele Tierkontrollen werden täglich durchgeführt?	Anzahl
Betreuungstierarzt	Name
Tageslicht	ja; nein
Kunstlicht Farbe	weiß; rot; blau; grün
Art der Lampen	Glühlampen; Energiesparlampen; nieder-; hochfrequente Leuchtstoff- röhren
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	ja; nein
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	ja; nein
Funktionsfähige Desinfektionswanne vorhanden?	ja; nein
Wie machen sie die Hennen auf sich aufmerksam vor dem Betreten des Stalles?	nicht; klopfen; reden
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?	ja; nein
Zeigen die Hennen auffallend starkes Kopfschütteln?	ja; nein
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	ja; nein
Kommen die Hennen beim Einschalten der Fütterung an den Trog?	ja; nein
Wird Getreide im Scharraum eingestreut?	ja; nein
Wie häufig?	Tage
Welches Getreide?	Weizen; Mais; Gerste; Dinkel; Hafer; Triticale
Wie viel Getreide?	kg
Weitere Futtermittel, die den Hennen angeboten werden	Futtermittel
Wie häufig gibt es weitere Futtermittel?	Tage
Wie viel?	kg
Welche Beschäftigungsmöglichkeiten haben die Hennen?	Freie Antwort
Wie häufig wird Einstreu nachgestreut?	Tage
Welches Einstreumaterial?	Stroh; Sand; Rindenmulch; Hobelspä- ne; Heu; Dinkelspelz
Wie viel Einstreumaterial?	Kg
Wie viele Hähne sind in der Herde?	Anzahl
Werden Hähne attackiert (Gefiederzustand, Verletzungen)?	ja; nein
Ausfälle Hähne	Anzahl
Was passiert mit verletzten Tieren?	Krankenabteil; werden getötet; bleiben im Stall
Krankenstall vorhanden?	ja; nein
Parasitenbefall	ja; nein

Fortsetzung Tabelle A5: Frageprotokoll

Fragen	Antwortkategorien
Wie häufig fangen sie Hennen heraus?	Tage
Reden sie mit den Hennen beim Stallbesuch?	ja; nein
Läuft im Stall Musik?	ja; nein
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	ja; nein
In welchem Abstand wird Futter nachbestellt?	Tage
Rationswechsel	Anzahl
Fertigfutter	ja; nein
Selbstmischer	ja; nein
Futtermittelfirma	Name
Futtermittel während der einzelnen Phasen	Bezeichnung
Futtermittelstruktur	Granuliert; Schrot; Mehl
Futtermittelverbrauch	g/Tier/Tag
Wasserverbrauch	ml/Tier/Tag
Wasserverfügbarkeit	Brunnen; Ortswasser
Wie häufig werden manuelle Rundtröge befüllt?	Tage
Wie häufig werden maschinelle Rundtröge befüllt?	Anzahl pro Tag
Intervalle bei Kettenfütterung?	Anzahl pro Tag
Kettenumläufe bei Befüllung?	Anzahl
Ist auffallend viel Feinanteil (Rest) in der Fütterung?	ja; nein
Federpicken Beginn?	Lebenswoche
Ausprägung Federpicken?	leicht; mittel; stark; kein Federpicken
Fressen die Hennen Federn?	ja; nein
Hatten Sie schon Federpicken und Kannibalismus am Betrieb?	ja; nein
Sehen Sie Federpicken als Problem?	ja; nein
Sehen Sie Kannibalismus als Problem?	ja; nein
Wo informieren Sie sich über FP und Kannibalismus?	Freie Antwort
Geeignete Vorbeugemaßnahmen FP und Kannibalismus?	Freie Antwort
Wann kommen die Hennen ins Freiland?	Lebenswoche
Auslaufzeit in der Jahreszeit des Besuches?	von Uhrzeit bis
Steht das Freiland kontinuierlich zur Verfügung?	ja; nein
Maximale Zeitspanne Hennen eingesperrt?	Tage
Begründung	Freie Antwort
Wie stark ist die Weide generell frequentiert?	intensiv; gering
Werden die Hennen hinaus gefüttert?	ja; nein
Einrichtungen am Vorplatz?	Freie Antwort
Weidezustand?	Ausreichend begrünt; stark abgenutzt
Anzahl Weidekoppel?	Anzahl
Ist die Weide beschattet?	Nein; <10%; >10%; >20%; >30%
Weidefläche?	m ²
Wie weit entfernen sich die Hennen vom Stall?	M
Aussenscharrraum (ASR) vorhanden?	ja; nein
Wann steht ASR den Hennen zur Verfügung?	Lebenstag; Lebenswoche
ASR:geöffnet in der Jahreszeit des Besuches?	von Uhrzeit bis
Steht ASR kontinuierlich zur Verfügung?	ja; nein
Wie viele Tiere nutzen ASR?	Anzahl geschätzt
Werden die Hennen hinaus gefüttert?	ja; nein
Einrichtung ASR?	Freie Antwort
Maximale Zeitspanne Hennen eingesperrt?	Tage
Hennen am Besuchstag im Freiland?	ja; nein
Hennen am Besuchstag im Aussenscharrraum?	ja; nein

Fortsetzung Tabelle A5: Frageprotokoll

Fragen	Antwortkategorien
Spezielle Fragen Aufzuchtbetrieb	
Voraufzucht: Wurden die Junghennen in den ersten Lebenswochen an einem anderen Ort oder in einem anderen Haltungssystem aufgezogen?	ja; nein
Voraufzucht bis Lebenstag?	Alter bei Umstallung
Haltungsbedingungen Voraufzucht?	Beschreibung Stalleinrichtung
Wurden Junghennen vor Untersuchungsbeginn ausgestallt?	ja; nein
Wenn ja wann?	Datum
Legebetriebe	Anschrift Legebetriebe
Kükenlieferant	Name
Schlupfdatum	Datum
Termin 16 Wochen	Datum
Ausstellungstermin	Datum
Leerstehzeit (in Tagen)	Anzahl Tage
Geplante Neueinstellung	Datum
Schnabelkupiert	ja; nein
Alter beim Kupieren	Lebenstag
Schnabelkupieren im Nachhinein	ja; nein
Wer führt Transport zu LH-Betrieb durch?	Selbst; Unternehmen
Welches Transportfahrzeug?	Freie Antwort
Art der Transportbehälter	Container; Holz-; Plastikboxen
Tageszeit Transportbeginn?	morgens; mittags; abends; nachts
Dauer des Transportes, Länge Transportweg?	h und km
Abstimmung mit Legebetrieb, bezüglich Futter?	ja; nein
Abstimmung mit Legebetrieb, bezüglich Licht?	ja; nein
Abstimmung mit Legebetrieb, bezüglich Haltungssystem?	ja; nein
Seit wann gibt es Kükenaufzucht in Ihrem Betrieb?	Jahre
Seit wann halten Sie Küken in Alternativhaltung?	Jahre
Wie viele Partien wurden im betroffenen Stall eingestallt?	Anzahl
Haben Sie eine Ausbildung im Bereich Junghennenaufzucht?	ja; nein
Ab wann Sitzstangen?	Lebenstag
Ab wann erhöhte Sitzstangen?	Lebenstag
Licht an am Erhebungstag	Uhrzeit
Licht aus am Erhebungstag	Uhrzeit
Licht gesamt zum Besuchszeitpunkt	H
Einstreumaterial bei Einstallung	Stroh; Sand; Rindenmulch; Hobelspäne; Heu; Dinkelspelz
Eintreumaterial zum Besuchszeitpunkt	Staub; Stroh; Sand; Rindenmulch; Hobelspäne; Heu; Dinkelspelz
Ab wann steht Tieren Einstreu zur Verfügung?	Lebenstag
Staubbad vorhanden?	ja; nein
Staubbad ab wann?	Lebenstag
Füllung Staubbad	Sand; Gesteinsmehl; Staub
Zusätzliche Fütterungseinrichtung in ersten Tagen?	Pappen; Teller; Bretter
Zusätzliche Tränkeeinrichtung in ersten Tagen?	Stülp-; Rund-; Nippeltränken
Steht Küken nach Einstallung nur ein Teil des Stalles zur Verfügung?	ja; nein
Wenn ja, wie lange?	Anzahl Tage
Wie viel Platz?	m ²
Sind sie bereit Änderung im Aufzuchtprogramm durchzuführen, wenn ihnen konkrete Entscheidungshilfen angeboten werden?	ja; nein

Fortsetzung Tabelle A5: Frageprotokoll

Fragen	Antwortkategorien
Spezielle Fragen Legebetrieb	
Seit wann gibt es Legehennenhaltung auf Ihrem Betrieb?	Jahre
Seit wann halten Sie Legehennen in Alternativhaltung?	Jahre
Wie viele Partien wurden im betroffenen Stall eingestallt?	Anzahl
Aus welchen Gründen haben Sie sich dazu entschlossen?	Freie Antwort
Haben Sie eine Ausbildung im Bereich Legehennenhaltung?	ja; nein
Wie oft am Tag werden die Eier abgenommen?	Anzahl
Eierabnahme im Hennenbereich?	ja; nein
Wie viele Personen betreuen die Herde?	Anzahl
Betreuungstierarzt	Name
Junghennenlieferant	Name
Junghennenaufzüchter	Name
Schlupfdatum	Datum
Datum der Einstellung in den Legestall	Datum
Alter bei Einstellung	Tage
Einstallgewicht	g
Gewichtsverteilung bei Einstellung	gleichmäßig; ungleichmäßig
Hatten Junghennen bei Einstellung Gefiederschäden?	ja; nein
Federpickschäden wo?	Körperregion
Wird Muschelgritt eingesetzt?	ja; nein
Ab wann?	Lebenswoche
Hennen proylaktisch schnabelkupierrt?	ja; nein
Schnabelkupieren im Nachhinein?	ja; nein
Kannibalismus Beginn	Lebenswoche
Ausfälle bis Erhebungszeitpunkt	Anzahl
Kannibalismusschäden wo?	Körperregion
Steht den Hennen bei Einstellung der Scharraum zur Verfügung?	ja; nein
Wie lange sind Hennen auf den Kotkasten gesperrt?	Lebenswoche
Steht den Hennen bei Einstellung nur ein Teil des Stalles zur Verfügung?	ja; nein
Wenn ja; wie lange?	Tage
Fläche bei Einstellung	m ²
Impfungen bei der Einstellung	Impfungen u. Datum
Impfungen während der Legeperiode	Impfungen u. Datum
Anzahl Bodeneier / Tag?	Stückzahl
Eischalenfarbe?	normal; weiß
Fressen die Hennen die Eier?	ja; nein
Anzahl blutige Eier / Tag?	Stückzahl
Anzahl Brucheier / Tag?	Stückzahl
Lichtstunden bei Einstellung?	h
Licht ein bei Einstellung	Uhrzeit
Licht aus bei Einstellung	Uhrzeit
Maximum Lichtstunden	h
Alter bei Maximum Licht	Lebenswoche
Dämmerungsphase	ja; nein
Dauer Dämmerungsphase morgens	Minuten
Dauer Dämmerungsphase abends	Minuten
Nachträglich abgedunkelt (zuerst Tageslicht)	ja; nein

Tabelle A6: Erhebungsprotokoll

Parameter	Erhebungskategorien
Besuch ohne Betreuungsperson?	ja; nein
Wird bei der Stallbegehung stalleigene Kleidung benutzt?	ja; nein
Werden bei der Stallbegehung stalleigene Schuhe benutzt?	ja; nein
Desinfektionswanne vorhanden?	ja; nein
Betreuer benutzt Desinfektionswanne?	ja; nein
Betreuer macht die Tiere auf sich aufmerksam vor Betreten des Stalles?	nicht; klopfen; reden
Wie stark ist der Scharraum frequentiert?	gering; intensiv
Sind bei der Stallbegehung verletzte Hennen zu sehen?	ja; nein
Sind die Hennen überdurchschnittlich nervös?	ja; nein
Zeigen die Hennen auffallend starkes Kopfschütteln?	ja; nein
Lassen sich die Hennen leicht in die Hand nehmen?	ja; nein
Fliegt die Herde beim Herausfangen zum Hen Score auf?	ja; nein
Bepicken die Hennen die Erhebungsperson?	ja; nein
Jagen sich die Tiere gegenseitig?	ja; nein
Wie viele Hähne sind in der Herde?	Anzahl
Werden Hähne attackiert (Gefiederzustand, Verletzungen)?	ja; nein
Kommen die Hennen beim Einschalten der Fütterung an den Trog?	ja; nein; nicht beobachtet
Wer fängt die zu untersuchenden Tiere heraus?	Untersucherin; Tierbetreuer
Wird der Stall beim Einfangen abgedunkelt?	ja; nein
Durchschnittliches Hennengewicht (Erhebungszeitpunkt)	g
Gewichtsverteilung	gleichmässig; ungleichmässig
Parasitenbefall	ja; nein
Parasiten	Milben; Federlinge; sonstige
Entmistung des Kotkastens möglich?	ja; nein
Lüftungssystem	Schwerkraft-, Zwangslüftung, Fenster
Sonnenflecken im Stall?	ja; nein
Federn am Boden?	Federn; Daunen; keine
Wetter am Besuchstag	Sonne; Wind; Regen; bedeckt
Zeitpunkt Freilandbeurteilung	Uhrzeit
Temperatur	°C
Hennen am Besuchstag im Freiland?	ja; nein
Anzahl der Hennen im Freiland?	Anzahl geschätzt
Einrichtungen am Vorplatz?	Beschreibung und Anzahl
Weidezustand?	begrünt; stark abgenutzt
Anzahl Weidekoppel?	Anzahl
Ist die Weide beschattet?	nein; <10%; >10%; >20%; >30%
Aussenscharraum (ASR) vorhanden?	ja; nein
Hennen am Besuchstag im Aussenscharraum?	ja; nein
ASR:Grundfläche	m ²
ASR:Anzahl Hennen	Anzahl geschätzt
ASR:Länge und Dimensionierung Sitzstangen	cm
ASR:Fütterungseinrichtung	Kettenfütterung; Rundtröge
ASR:Tränkeeinrichtungen	Nippel/Cups,; Rundtränken
ASR:Extra Sandbadeplatz vorhanden?	ja; nein
ASR:Sandplatz Füllung?	Sand; Staub; Gesteinsmehl
ASR:Sandplatz Füllhöhe	cm
Musik im Stall zu hören?	ja; nein
Einstreumaterial Besuchszeitpunkt	Staub; Stroh; Sand; Rindenmulch; Hobelspäne; Heu; Dinkelspelz
Beschaffenheit Einstreu	Trocken /rieselfähig; Leicht feucht aber locker; Feucht und klebrig

Fortsetzung Tabelle A6: Erhebungsprotokoll

Parameter	Erhebungskategorien
Einstreu strukturiert?	ja; nein
Einstreutiefe	cm
Plattenbildung Einstreu?	ja; nein
Extra Staubbad vorhanden?	ja; nein
Hennengemachte Staubbadeplätze erkennbar?	ja; nein
Füllung	Staub; Sand; Gesteinsmehl
Füllhöhe	cm
Luftqualität	gut; mittel; schlecht
Ammoniak wahrnehmbar?	ja; nein
Ammoniakgehalt der Stallluft	ppm
Temperatur	°C
Tageslicht?	ja; nein
Kunstlicht Farbe	weiß; rot; blau; grün
Art der Lampen	Glühlampen; Energiesparlampen; nieder- ; hochfrequente Leuchtstoffröhren;
Lichtintensität (Würfelmessung) im Scharraum auf Huhnpföhöhe?	Lux
Ausleuchtung des Stalles	gleichmäßig; ungleichmäßig
Stallgrundfläche	m ²
Scharrfläche	m ²
Kotkästen	Anzahl
Kotkasten Material	Holz; Plastik; Metall
Kotkastenfläche	m ²
Integrierte Sitzstangen?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Gesamtlänge integrierte Sitzstangen	cm
Sitzstangen (<10 cm nach unten)?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Gesamtlänge Sitzstangen	cm
Erhöhte Sitzstangen (> 10 cm nach unten)?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Gesamtlänge erhöhte Sitzstangen	cm
Reuter?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Anzahl Reuter	Anzahl
Gesamtlänge Sitzstangen Reuter	cm
Leitern?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Leitern	Anzahl
Gesamtlänge Sitzstangen Leitern	cm
Sitzstangen über Futter/Tränke?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Gesamtlänge Sitzstangen über Futter/Tränke	cm
Sitzstangen als Teil des Systems?	ja; nein
Material	Holz; Plastik; Metall
Länge Sitzstangen als Teil des Systems	cm
Lattenrost?	ja; nein
Lattenrost Material	Holz; Plastik; Metall
Lattenrostfläche	m ²

Fortsetzung Tabelle A6: Erhebungsprotokoll

Parameter	Erhebungskategorien
Volierenebenen?	ja; nein
Volierenböcke	Anzahl
Fläche erhöhte Ebenen	m ²
Fütterungseinrichtungen	Futterkette; Rundtröge
Fütterungseinrichtungen	cm/Henne
Tränkeeinrichtungen	Nippel; Cups; Rundtränke
Nippel/Cups	Hennen/Nippel
Rundtränke	cm Tränke/Henne
Art der Nester	Gruppen-; Einzelnester
Gruppennester	Hennen/m ² Nestfläche
Einzelnester	Hennen/Nest
Material Nestboden	Kunstgras, Holz; Stroh; Spelze; Hobelspäne;
Nester eingestreut?	ja; nein

Tabelle A7: Produktionsdaten der untersuchten Betriebe

Messgröße	Erläuterung	Junghennen (JH)			Legehennen (LH)		
		MW	Median	Min-Max	MW	Median	Min-Max
Mortalität	JH: bis zur 17. LW, n =19, nur von 19 deutschen Herden lagen verlässliche Daten vor. LH: bis zur 29. LW, n = 89, von 43 deutschen und 45 österreichischen Herden lagen verlässliche Angaben vor	2,41	2,33	0,31-5,66	1,00	0,80	0,00-4,90
Lebenswoche 50 % Legeleistung		-	-	-	22	22	18-24
Lebenswoche maximale Legeleistung	LH: n = 80, von 34 deutschen und 46 österreichischen Herden lagen verlässliche Angaben vor	-	-	-	27	26	20-38
Maximale Legeleistung (%)		-	-	-	92,0	93,9	60,0-98,0

MW = Mittelwert, Min-Max= Minimal- und Maximalwert

Tabelle A8: Charakterisierung der biologisch und konventionell wirtschaftenden Betriebe in der untersuchten Stichprobe hinsichtlich möglicher Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus – dichotome Merkmale

Möglicher Risikofaktor	Erläuterung	Anzahl Junghennen-Herden		Anzahl Legehennen-Herden	
		biol. n=23	konv. n=27	biol. n=46*	konv. n=54
Kein Freiland	Kein Zugang zu Freiland	11	27	12	33
Kein Außenscharraum	Kein Zugang zu Außenscharraum	5	27	8	32
Kein Sandbad	Kein Sandbad im Stall	17	26	31	52
Selbermischer	Herde bekommt vom Tierhalter selbst gemischtes Futter	1	4	14	14
Keine Getreidegabe	Keine regelmäßige Körnergabe (mind. jeden 2. Tag) in die Einstreu	15	27	19	46
Tageslicht	Tageslicht durch Fenster oder Türen des Stalles	23	1	42	32
Schlechte Einstreuqualität	Einstreu im Scharraum ist am Erhebungstag feucht und klebrig oder nicht vorhanden	11	16	13	26
Kein Herausfangen	Es werden keine Hennen zum Wiegen oder zur Tierkontrolle regelmäßig (mind. 14täglich) heraus gefangen	6	4	25	32
Kein Reden	Betreuer redet nicht mit den Hennen, wenn er im Stall ist	8	20	15	14
Kein Wissen zu Beschäftigung	Betreuer benennt keine Beschäftigungsmöglichkeit für Hühner	2	3	5	7
Kein Wissen zu Federpicken, Kannibalismus	Betreuer benennt außer Schnabelkupieren und Senken der Lichtintensität keine Vorbeugemaßnahmen gegen Federpicken oder Kannibalismus	8	17	15	23
Nicht schnabelkupt	Der Schnabel der Hennen ist nicht kupt oder touchiert	22	13	44	26
Besatzdichte zeitweise erhöht	Legehennen steht nach Einstallung nur ein Teil des Stalles (z.B. Kotgrube) zur Verfügung	-	-	6	16
Nester nicht eingestreut	Nester der Legehennen sind nicht eingestreut	-	-	22	34
Impfungen	Hennen wurden während der Legeperiode geimpft	-	-	15	33
Gruppennester		-	-	29	42

biol.=biologisch bewirtschaftet; kon.=konventionell bewirtschaftet

*Eine aufgezogene Herde wurde an einen konventionellen Legebetrieb geliefert, bei der Auswertung wurde diese Herde aufgrund der Aufzucht zu den biologisch gehaltenen Herden gezählt.

Tabelle A9: Charakterisierung der biologisch und konventionell (Ergebnisse grau hinterlegt) wirtschaftenden Betriebe in der untersuchten Stichprobe hinsichtlich möglicher Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus – kontinuierliche Merkmale

Möglicher Risikofaktor	Erläuterung	Junghennen			Legehennen		
		MW	Median	Min-Max	MW	Median	Min-Max
Gruppengröße	Anzahl Hennen, die einen gemeinsamen Luftraum teilen	5.314 14.110	4.800 10.200	2.000–16.000 3.000-45.000	1.649 2.889	1.000 2.000	360-14.999 250-15.000
Besatzdichte	Hennen/m ² begehbarer Fläche am Erhebungstag	13 16	12 16	8–25 10-29	6 9	6 8	4–11 4-19
Kükenbesatzdichte	Küken/m ² begehbarer Fläche nach Einstallung	32 39	29 30	10–92 10-104	-	-	-
Dauer erhöhte Besatzdichte	Lebensstage, die die Küken unter erhöhter Besatzdichte (z.B. im Kükenring) verbringen	21 25	18 21	0-63 0-56	-	-	-
Anzahl täglicher Kontrollen	Anzahl der täglichen Stallkontrollen in der Woche der Datenerhebung	3 3	2 3	1-5 1-6	4 4	4 3	1-7 1-9
Einstreu ab Lebenstag	Lebenstag, ab dem die Küken Zugang zu Einstreu hatten	2 7	1 1	1–21 1-36	-	-	-
Erhöhte Sitzstangen ab Lebenswoche	Lebenswoche, ab der die Junghennen Zugang zu erhöhten Sitzstangen hatten	2 3	1 2	1-6 1-8	-	-	-
cm erhöhte Sitzstange/Henne	Erhöhte Sitzstange: mind. 20 cm (Junghennen) bzw. 35 cm (Legehennen) Abstand nach unten und 30 cm zur nächsten Sitzstange, 20 cm zur Wand, 45 cm nach oben	7,8 4,4	8,9 2,9	0,8–13,7 0,4-13,4	13 9	13 9	2–25 0-18
Fressplatz-/Tierverhältnis	Fressplatz pro Henne definiert als 10 cm Längstrog oder 4 cm Rundtrog	0,7 0,6	0,6 0,6	0,2–1,6 0,3-1,2	1,1 1,0	1,0 0,9	0,2–2,7 0,6-2,3
Trinkplatz-/Tierverhältnis	Trinkplatz pro Henne definiert als 1 cm Rundtränke oder 0,1 Nippel	1,0 1,2	0,9 1,0	0,2–2,5 0,4-3,3	1,2 1,3	1,1 1,1	0,5–2,9 0,6-3,7
Nestplatz-/Tierverhältnis	Nestplatz pro Legehenne definiert als 0,14 Einzel- oder 83,33 cm ² Gruppennest	-	-	-	1,4 1,3	1,4 1,2	0,8–2,2 0,8-3,1
Lichtintensität direkt	Lux, Einzelmessung zur hellsten Stelle im Stall	31 15	13 9	2–190 1-102	138 157	79 23	2–1.919 2-2.800
Lichtintensität Scharraummitte	Lux, 6-Seiten-Würfelmessung im Scharraum	10 4	3 4	1–41 1-17	26 19	9 8	0–180 1-197
Ammoniakgehalt	ppm, Messung in Scharraummitte	18 12	15 9	2–45 1-34	9 13	8 10	1–30 1-32
Anzahl Impfstoffe	Anzahl Vakzine, mit denen die Junghennen geimpft wurden	14 13	12 12	10–23 10-19	-	-	-
Abweichung vom Sollgewicht	Durchschnittsgewicht der Hennen in % am Erhebungstag im Vergleich zum Sollgewicht lt. Managementprogramm	103 102	103 103	94-116 88-117	106 104	105 104	89-120 95-112
Alter bei Einstallung	Alter der Legehennen in Tagen am Einstallungstag	-	-	-	127 126	126 126	110-145 118-138

MW = Mittelwert, Min-Max= Minimal- und Maximalwert

Tabelle A10: Ergebnisse der Beurteilerabgleiche für die Integumentbeurteilungen der Jung-
hennen – PABAK-Werte

Körperregion-Beurteilung Beobachterinnen	Durchgang 1			Durchgang 2			Durchgang 3		
	1 u. 2	1 u. 3	2 u. 3	1 u. 2	1 u. 3	2 u. 3	1 u. 2	1 u. 3	2 u. 3
Kopf/Hals - Befiederung	0,94	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rücken - Befiederung	0,79	0,82	0,61	0,64	0,82	0,73	0,96	0,91	1,00
Flügel - Befiederung	0,85	0,82	0,79	0,38	0,47	0,47	0,60	0,51	0,64
Schwanz - Befiederung	0,56	0,67	0,70	0,73	0,69	0,69	0,82	0,78	0,73
Brust - Befiederung	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bauch - Befiederung	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kopf/Hals - Verletzung	1,00	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rücken - Verletzung	0,53	0,56	0,61	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flügel - Verletzung	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Schwanz - Verletzung	0,67	0,76	0,53	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Brust - Verletzung	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bauch - Verletzung	1,00	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kloake - Verletzung	0,97	0,93	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabelle A11: Ergebnisse der Beurteilerabgleiche für die Integumentbeurteilungen der Lege-
hennen – PABAK-Werte

Körperregion - Beurteilung Beobachterinnen	Durchgang 1			Durchgang 2		
	1 u. 2	1 u. 3	2 u. 3	1 u. 2	1 u. 3	2 u. 3
Kopf/Hals - Befiederung	0,13	0,53	0,27	0,53	0,60	0,67
Rücken - Befiederung	0,07	0,27	0,60	1,00	0,80	0,80
Flügel - Befiederung	0,73	0,73	0,87	0,80	0,73	0,87
Schwanz - Befiederung	0,60	0,47	0,53	0,67	0,73	0,87
Brust - Befiederung	0,53	0,07	0,07	0,53	0,27	0,33
Bauch - Befiederung	0,60	0,47	0,87	0,60	0,53	0,67
Fehlende Federn oder federlose Stellen in mindestens einer Region	0,70	0,60	0,70	1,00	1,00	1,00
Kopf/Hals - Verletzung	1,00	0,93	0,93	0,93	0,87	0,93
Rücken - Verletzung	1,00	1,00	1,00	0,27	0,47	0,47
Flügel - Verletzung	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Schwanz - Verletzung	1,00	1,00	1,00	0,60	0,33	0,60
Brust - Verletzung	1,00	1,00	1,00	0,87	0,87	0,87
Bauch - Verletzung	1,00	1,00	1,00	0,40	0,53	0,73
Kloake - Verletzung	1,00	1,00	1,00	0,70	0,63	0,78
Verletzung in mindestens einer Region	1,00	0,90	0,90	0,70	0,70	1,00