

Forschungsprojekt aus dem BMFG Nr. BMFG-70420/001-I/15/2007 Legevol  
und dem BMLFUW Nr. 100184 Legevol

# Evaluierung neuer Haltungssysteme am Beispiel von Volieren für Legehennen

## Endbericht



**Projektnehmer:** Institut für Tierhaltung und Tierschutz  
Veterinärmedizinische Universität Wien

**Projektleiter:** Dr. Knut Niebuhr

**Projektmitarbeiter:** Dr. Christine Arhant  
Mag. Fehim Smajlhodzic  
Mag. Andreas Wimmer  
Dr. Katrina Zaludik

<b>I.</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>I.1</b>	<b>Literaturübersicht.....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>MATERIAL UND METHODE.....</b>	<b>7</b>
<b>II.1</b>	<b>Auswahl der Betriebe.....</b>	<b>7</b>
<b>II.2</b>	<b>Betriebsbesuche.....</b>	<b>7</b>
<b>II.3</b>	<b>Erhebungsmethodik.....</b>	<b>8</b>
II.3.1.	Befragung des Betriebsleiters.....	8
II.3.2.	Erhebung der Stalldaten .....	8
II.3.3.	Produktionsdaten .....	9
II.3.4.	Tierbeurteilung .....	9
II.3.4.1.	„Henscore“-Methode nach Gunnarson.....	9
II.3.4.2.	„Schneller Henscore“ .....	10
II.3.5.	Verhaltensbeobachtung.....	10
II.3.5.1.	Verhalten vor dem Nest und Verteilung der Eier im Stall.....	13
II.3.5.2.	Verhalten im Scharraum .....	14
II.3.5.3.	Verteilung der Tiere in der Dunkelphase im System.....	15
II.3.5.4.	Verhalten bei der Fütterung.....	15
II.3.5.5.	Verhalten auf den Sitzstangen .....	16
II.3.5.6.	Verhalten der Hennen gegenüber dem Menschen (Mensch-Tier-Beziehung) .....	17
<b>II.4</b>	<b>Statistische Analyse.....</b>	<b>17</b>
<b>III.</b>	<b>ERGEBNISSE UND DISKUSSION .....</b>	<b>18</b>
<b>III.1</b>	<b>Gesundheitszustand der Hennen .....</b>	<b>18</b>
III.1.1.	Gefiederzustand.....	18
III.1.1.1.	Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen .....	18
III.1.1.2.	Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen .....	21
III.1.1.3.	Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch .....	23
III.1.1.4.	Alternative Methode zur Beurteilung des Gefiederzustandes.....	25
III.1.2.	Hautverletzungen.....	26
III.1.2.1.	Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen .....	26
III.1.2.2.	Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen .....	28
III.1.2.3.	Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch .....	30
III.1.3.	Brustbeinveränderungen .....	32
III.1.3.1.	Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen .....	32
III.1.3.2.	Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen .....	34
III.1.3.3.	Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch .....	35
III.1.4.	Fußballenveränderungen.....	36
III.1.4.1.	Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen .....	36
III.1.4.2.	Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen .....	37
III.1.4.3.	Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch .....	38
III.1.5.	Hennengewicht .....	39
<b>III.2</b>	<b>Legeleistung und Lebensfähigkeit .....</b>	<b>42</b>
III.2.1.	Legeleistung.....	42
III.2.2.	Lebensfähigkeit.....	45
<b>III.3</b>	<b>Verhalten der Hennen in Voliersystemen .....</b>	<b>49</b>
III.3.1.	Eiablageverhalten .....	49

III.3.1.1.	Verhalten vor dem Nest.....	49
III.3.1.2.	Verteilung der Eier am Eierband .....	52
III.3.1.3.	Boden- und Rosteier.....	57
III.3.2.	Verhalten der Hennen im Scharrraum.....	62
III.3.2.1.	Anzahl der Hennen im Scharrraum.....	62
III.3.2.2.	Wechsel in den Scharrraum und vom Scharrraum ins System .....	64
III.3.3.	Verteilung der Tiere im System in der Dunkelphase .....	66
III.3.3.1.	Anzahl der Tiere, die auf der untersten Ebene des Systems übernachten.....	66
III.3.3.2.	Anzahl der Tiere, die im Scharrraum übernachten .....	67
III.3.4.	Verhalten der Hennen bei der Fütterung.....	69
III.3.5.	Verhalten der Hennen auf den Sitzstangen.....	73
III.3.6.	Mensch-Tier-Beziehung: Verhalten der Hennen gegenüber dem Menschen .....	75
<b>IV.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>83</b>
<b>V.</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>85</b>
<b>VI.</b>	<b>DANKSAGUNG.....</b>	<b>87</b>
<b>VII.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>88</b>

# I. Einleitung

In den letzten Jahren wurden in Österreich bedingt durch das Auslaufen bestehender konventioneller Käfiganlagen zum 1. Januar 2009 und des Verbots der Neuerrichtung von Anlagen mit ausgestalteten Käfigen über zwei Millionen Hennenplätze in Volierenhaltung errichtet. Dabei wurden insbesondere größere Stallungen mit mehreren tausend bis zu mehreren zehntausend Hennen errichtet. Dabei kommen sowohl Portalsysteme, d.h. Systeme, unter denen der Betreuer hindurchgehen kann, als auch Reihensysteme zum Einsatz. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um erst relativ kurz am Markt erhältliche Systeme. Über mögliche Problemfelder bezüglich der Tiergerechtigkeit, des Tierverhaltens, der Tiergesundheit, des Managements und der Produktionsleistung sind derzeit aufgrund der Neuheit der eingesetzten Systeme nur sehr wenige Informationen verfügbar. Daher sollten in diesem Projekt Daten zum Gesundheitsstatus der Herden (insbesondere die Bereiche Gefiederschäden, Verletzungen, Brustbein- und Fußballenveränderungen), zum Haltungssystem, zum Management und zur Legeleistung bzw. Lebensfähigkeit gesammelt werden. Zusätzlich wurden erstmals in größerem Umfang in der Praxis durch Videoaufzeichnungen Daten zum Verhalten der Hennen in Volierensystemen gesammelt. Für die Bereitschaft der Betriebsleiter, den Projektmitarbeitern den Zutritt zu den Stallungen zu gestatten, die Mitarbeit bei der Erhebung und Weitergabe von Daten zu den Herden sei bereits an dieser Stelle herzlich gedankt. Auch den vielen Betrieben, die vor Beginn der Datenerhebung einen Besuch zur Abstimmung des Vorgehens und Entwicklung der Methode zur Erfassung des Verhaltens ermöglichten. Zu Beginn des Projektes wurde versucht, das Verhalten durch Direktbeobachtung zu erfassen, was sich jedoch als nicht praktikabel erwies. Dies war vor allem dadurch bedingt, dass in den meisten der bei der Methodenentwicklung besuchten Herden sich die Hennen zu stark um den Beobachter gruppierten und mit diesem durch den Stall wanderten. Daher musste eine Methode zur Aufzeichnung des Verhaltens mit Videokameras entwickelt werden. Es wurde im Projekt versucht, nur Stallungen mit mehr als 3.000 Hennen zu besuchen, um einen Vergleich zwischen den Herden besser zu ermöglichen. Daher stand von vornherein nur eine begrenzte Zahl an möglichen Betrieben zur Verfügung. Leider konnten im Rahmen des Projektes nicht alle potentiellen Herden besucht werden. Schlussendlich gelang es aber in 50 Herden Daten in jeweils zwei Besuchen zu erheben. Nachdem sich der Besuch von Stallungen mit ausgestalteten Käfigen sehr schwierig gestaltete und für diese teilweise bereits Überlegungen zum Umbau in Volieren bestehen, wird in diesem Bericht auf eine Darstellung verzichtet.

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse sollen eine Verbesserung bestehender Systeme und Managementpraktiken für die Tiere und Tierhalter ermöglichen und damit auch Möglichkeiten zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit aufzeigen.

## I.1 Literaturübersicht

Die Volierenhaltung entstand in den 1970er Jahren durch eine Modifikation der Bodenhaltung. Die einfachste Form war die Aufstellung von A-Reutern auf dem Kotgitter. Als Problem zeigte sich bald, dass die Tiere, die sich unter den A-Reutern aufhielten stark verschmutzten. Bei der Suche nach Verbesserung wurden Etagensysteme mit Zwischenböden zum Auffangen des Kotes entwickelt (Bessei und Damme, 1998).

Im Verhältnis zur Bodenhaltung können in Volierensystemen auf gleicher Grundfläche mehr Hennen eingestallt werden, was sich durch die Nutzung der dritten Dimension ergibt. (Fölsch, 1982). Grundsätzlich kommt dies dem natürlichen Verhalten der Hennen entgegen. Zu den Vorteilen kann gezählt werden, dass durch die Kotbandentmistung bessere Luftqualität im Stall besteht. Untersuchungen von Groot Koerkamp und Bleijenberg (2002) zeigten, dass 82 % des abgesetzten Kotes über dem Kotband anfielen. Dabei konnten auch signifikante Unterschiede bezüglich des Ammoniakgehalts zwischen den untersuchten Systemen ermittelt werden. Durch die verhältnismäßig größere Tierzahl im umbauten Raum kann durch

die Nutzung der metabolischen Wärme der Tiere ein Absinken der Stalltemperatur ohne zusätzliche Heizung verhindert werden (Bessei und Damme, 1998).

Vorteil der Volieren ist zudem, dass die unterschiedlichen Aktivitäten der Hennen auf verschiedene Zonen, den Fütterungs-, Lege- und Ruhebereich sowie den Scharrraum aufgeteilt werden können (Bessei und Damme, 1998).

Zum Management solcher Systeme muss jedoch die deutlich aufwändigere Kontrolltätigkeit hervorgehoben werden. So ist die Kontrolle auf hoch angeordneten Ebenen oder zwischen den Ebenen sowie unter dem System schwieriger (Tier- und Einrichtungskontrolle, verlegte Eier). Die leichte Erreichbarkeit des Scharrraumes für die Hennen ist von großer Bedeutung, sodass es im System nicht zu stark erhöhten Tierdichten kommt.

Bezüglich des Verhaltens bestehen die wesentlichen Vorteile einer Voliere darin, dass alle Arten der Fortbewegung (Schreiten, Laufen, Hüpfen, Fliegen) sowie raumgreifende Bewegungen des Komfortverhaltens (Flügelschlagen, Flügel-Bein-Strecken) möglich sind. Zudem stehen Nester zur Eiablage, Einstreu für das Sandbaden und Scharren sowie Sitzstangen zum Ruhen zur Verfügung, obwohl Besatzdichten von über 20 Hennen / m<sup>2</sup> Stallbodenfläche erreichbar sind (Bessei, 1997).

Lokhorst et al. (1995) verglichen in ihrer Studie unterschiedliche Volierensysteme mit einem sogenannten PPE-System. Dabei wurden Faktoren ermittelt, die für das jeweilige System begrenzend wirkten. Dazu zählten neben der den Tieren zur Verfügung stehenden Bewegungsfläche, das Sitzstangen- und das Fressplatzangebot sowie die Wasserversorgung.

Carmichael et al. (1999) untersuchten die Auswirkung der Besatzdichte (9,9-19,0 Hennen/m<sup>2</sup>) auf das Hennenverhalten in einem System mit erhöhten Sitzstangen und Fütterungen (sog. „perchery“) aber ohne erhöhte und entmistete Rostebenen. Dabei nahm mit steigender Besatzdichte das Fortbewegungs-, Beschäftigungs- und Staubbadeverhalten ab und die Hennen standen mehr. Unbeeinflusst blieben das Ruhe- und das Komfortverhalten sowie das Verhalten vor dem Legen. Auch die Anzahl agonistischer Auseinandersetzungen und Picken, das zu Schäden führte, änderte sich durch unterschiedliche Besatzdichte nicht.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch die Studie von Hansen und Braastad (1991), in der Hennen in Volieren verglichen mit Käfighaltung mehr Zeit mit Liegen, Nahrungsaufnahme und Gefiederpflege sowie Staubbaden verbrachten, aber geringere Zeit mit Sitzen und Stehen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam eine Studie in Schweden. Hennen in Volieren zeigten viele ihrer Verhaltensweisen und hatten auch eine besser Knochenstabilität. Probleme ergaben sich durch Kannibalismus, Federpicken und hysterisches Verhalten. Die Hennen hatten mehr Brustbeinveränderungen und Fußballengeschwüre im Vergleich zu jenen im konventionellen Käfig (Abrahamson und Tauson, 1995).

Auch Rodenburg et al. (2008) fanden in Volieren- und Bodenhaltungssystemen deutlich aktivere Tiere als in ausgestalteten Käfigen, fanden jedoch in ersteren höhere Ausfallsraten und mehr Brüche.

Abrahamsson et al. (1998) betreuten über sechs Jahre lang unterschiedliche Legehennenhybriden in einem, praktischen Bedingungen entsprechendem, Volierensystem. Zu den häufigsten Problemen zählten Salpingitis, Kokzidiose und Leukose (lymphoid leucosis) aber auch Gefiederschäden und Kannibalismus. Fußabszesse waren in der 35. Woche häufiger zu finden als in der 55. und kamen insbesondere bei LSL Hennen vor. Brustbeindeformationen in Zusammenhang mit unterschiedlicher Ausgestaltung von Sitzstangen konnten nicht nachgewiesen werden. Die durchschnittliche Mortalität lag zwischen 3,4 und 7,8 %.

Auch Wahlström et al. (2001), die einen Fütterungsversuch in Volierenhaltung durchführten, gaben an, dass Probleme mit Salpingitis, Kokzidiose und Kannibalismus auftraten.

Untersuchung zu zwei unterschiedlichen Hybridlinien in Volierenhaltung ergaben Prozentanteile an Brustbeinverkrümmungen von 60-68 %, an Krallenabrissen von 2,2-2,8 %, und an Sohlenballengeschwüren von 12,6-15,4 % der Hennen sowie Ausfälle von 6,8-11,1 % (Lickteig, 2006).

Eine epidemiologische Untersuchung Mitte der 1990er Jahre in Schweden verglich zwei unterschiedliche Volierensysteme in 25 Praxisbetrieben (Gunnarsson, 2000). Unterschiede konnten in der Verteilung der Tiere im System festgestellt werden, was einen Hinweis auf die Verfügbarkeit unterschiedlicher Bereiche geben konnte. So war der Zugang zum Nest und Scharrraum nicht ausreichend, da es zu vermehrten aggressiven Auseinandersetzungen

kam. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Sitzstangen so angeordnet sind, dass die Hennen sie erreichen können, ohne den Zugang zu Futter und Tränke zu behindern (Odén et al., 2002).

Unterschiede bezüglich der Mobilität und der Nutzung des Platzangebotes konnte auch Hansen (1994) in drei verschiedenen Voliersystemen feststellen. Federpicken wurde am Häufigsten im Ruhe- und Fütterungsbereich beobachtet, agonistisches Verhalten im Fütterungsbereich und im Scharraum.

Eine weitere Studie, die sich mit der Verteilung der Tiere im System beschäftigte, konnte einen Einfluss der Gruppengröße feststellen. Dabei konnten insbesondere bei der größten Gruppe mit 912 Hennen hohe Schwankungen festgestellt werden, die zu zeitweiligen Besatzdichten in speziellen Regionen des Stalles von 9-41 Hennen/m<sup>2</sup> führten (Channing et al., 2000).

Ein Faktor, der in Volierenhaltung zu Problemen führen kann, ist jener der verlegten Eier. Van Horn (1996) gab eine durchschnittliche Anzahl von Bodeneiern in Volierenhaltung von 4,6 % (0,9-11,5 %) an. In einer Studie von Kathle et al. (1996) wurden Werte, in Abhängigkeit der Systeme von 3,5-8,4 % angeführt. Dabei bewirkte, bis zur 30. Woche, ein höherer Anteil an Hähnen in der Gruppe, einen geringeren Anteil an Bodeneiern. Ein möglicher Einfluss der Aufzucht auf die Anzahl der Bodeneier wurde von Colson et al. (2007) untersucht. Herden, die nicht in Volieren aufgezogen wurden, legten signifikant mehr Eier am Boden.

Bezüglich luftgetragener Schadstoffe ist die Käfighaltung der Volierenhaltung, bedingt durch die Einstreu, überlegen (Ellendorf, 1997). In Voliersystemen werden Werte von 7,6-16,9 mg/m<sup>3</sup> angegeben, im Vergleich zur konventionellen Käfighaltung mit Werten von 1,9 mg/m<sup>3</sup> (Drost et al., 1995). Dahingegen führt Martens (2000) an, dass bei Kotbandbelüftung kombiniert mit einer mehrmals wöchentlichen Entmistung in Volieren nur sehr geringe Schadgaskonzentrationen messbar sind. Es wird aber auch auf die starke Staubbelastung hingewiesen.

Die Umstellung der Legehennenhaltung von herkömmlichen Käfigen auf ausgestaltete Käfige führt hinsichtlich Investitionen (Gebäude, Inneneinrichtung, Installationen) zu einer Kostenerhöhung von 51% (Damme, 2002). Eine Umstellung auf Volieren-Haltung liegt investitionskostenmäßig etwa auf gleichem Niveau. Lippmann und Golze (2004) konnten einen Kostenvorteil der Voliersysteme gegenüber den einetägigen Systemen von 11 % ermitteln. Dahingegen wurde in einer holländischen Studie ermittelt, dass die Produktionskosten per kg produziertem Ei in konventionellen Käfigen um 8,2 % geringer waren, als in Volieren. Die höheren Kosten kamen vor allem durch den teureren Kückenbezug, die teurere Haltung und vermehrte Arbeit zustande (Van Horn, 1996).

Die eventuell auftretenden Mängel der alternativen Haltungsformen beruhen nach Fölsch et al. (2001) wesentlich auf Managementfehlern und Problemen in der Anordnung/Ausführung des Systems (zu große Gruppengrößen, fehlende Rückzugsräume, ungeeignete Jungtiere - da nicht artgemäß aufgezogen-, ungenügende Schulung der Betreuungsperson/Management) und könnten daher behoben werden. Durch einen erhöhten Aufwand für Tierkontrolle und unter Umständen das Aufsammeln verlegter Eier in Voliersystemen, ist für den Tierbetreuer ein enormer Umdenkprozess gegenüber der Batteriehaltung gefragt, denn das Betriebsmanagement spielt in der Alternativhaltung die dominierende Rolle (Hiller und Müller, 2000).

## II. Material und Methode

Um die Situation auf den besuchten Betrieben einschätzen zu können und die vielfältigen Fragestellungen zur Haltung von Legehennen in Volieren beantworten zu können, wurde ein standardisiertes Erhebungssystem entwickelt. Die Erhebungsmethodik aus einem vorangegangenen Projekt (Projekt 1313 BMLFUW) wurde auf die neue Fragestellung abgestimmt. Es mussten aber auch eine Vielzahl neuer methodischer Ansätze (z.B.: zur Erfassung des Hennenverhaltens, Erfassung der Eiverteilung etc.) entwickelt werden.

### II.1 Auswahl der Betriebe

Bei der Auswahl der Betriebe wurde versucht, die am häufigsten in Österreich vorkommenden Voliersysteme abzudecken. Um einen besseren Vergleich zwischen den einzelnen Voliersystemen zu ermöglichen, wurden außerdem nur größere Herden besucht. Die besuchten Betriebe liegen in Niederösterreich, Oberösterreich, im Burgenland, in der Steiermark und in Kärnten. Insgesamt konnten 50 Betriebe mit 9 verschiedenen Systemtypen besucht werden (siehe Tab. 1). 48 Herden bestanden aus Lohmann Brown (LB) Hennen, 2 Herden aus Lohmann Selected Leghorn (LSL) Hennen. Im Schnitt lag die Betriebsgröße bei 25.251 Hennen (Stabw.: 24.308, Min: 5.130, Max: 120.000). Die durchschnittliche Anzahl Hennen im untersuchten Stall betrug 10.685 (Stabw.: 6.609, Min: 2.900, Max: 32.000) und die durchschnittliche Gruppengröße lag bei 5.472 Hennen (Stabw.: 1.281, Min: 2.900, Max: 10.000). Keine der besuchten Herden war schnabelkupiert.

Tabelle 1: Häufigkeit und Anteil der besuchten Systemtypen

	Häufigkeit	Prozent
Big Dutchman Natura Grande und Nova Twin	6	12
Highrise-Systeme von Salmes bzw. Big Dutchman	4	8
Bolegg Terrace (inklusive 2x in Kombination mit Bolegg Perfekta)	9	18
Fienhage Easy	4	8
Fienhage Eco Liberty CL	2	4
Fienhage Eco Liberty L	10	20
Jansen Comfort	7	14
Salmes All in One	3	6
Vencomatic Red L	5	10
Gesamt	50	100

### II.2 Betriebsbesuche

Jeder Betrieb wurde zweimal angefahren. Der Erstbesuch erfolgte als die Hennen 29 bis 44 Lebenswochen alt waren und der Zweitbesuch wurde im Alter von 50 bis 62 Lebenswochen durchgeführt.

Wenn möglich wurde die Erhebung im gesamten Stall durchgeführt. Da in größeren Ställen aufgrund der hohen Tieranzahl eine Unterteilung des Stalles in mehrere Gruppen in den Markenprogrammen gefordert wird, wurde dort jeweils das vorderste, meist dem Eiersammelraum nahe Abteil untersucht. Beim Erstbesuch wurden am Vormittag des ersten Tages die Videokameras aufgebaut und in Betrieb genommen (siehe Zeitablauf Videoaufnahmen Abb. 5). Am Nachmittag erfolgte die Befragung des Betriebsleiters zu den Managementdaten und die Erhebung der Stalldaten.

Ein Fragebogen zur Erhebung der Einstellung des Betriebsleiters wurde, mit der Bitte, ihn bis zum nächsten Tag auszufüllen, übergeben. Um die Verteilung der Eier am Eierband beurteilen zu können, wurden Markierungen am Eierband angebracht. Am Abend des ersten Tages erfolgte die Tierbeurteilung und anschließend wurde die Verteilung der Hennen in der Dunkelphase im System erhoben. Am Morgen des zweiten Tages wurde zuerst der Test zur Beurteilung der Mensch-Tier-Beziehung (Touch Test) durchgeführt. Die Verteilung der Eier auf den Eierbändern, die Anzahl und Lokalisation etwaiger verlegter Eier und die Produktionsdaten wurden erhoben und der ausgefüllte Einstellungsfragebogen vom Betriebsleiter retourniert. Am Nachmittag des zweiten Tages erfolgte, nach Beendigung der Videoaufnahmen, der Abbau und die Desinfektion der Videoanlage (siehe auch Tab. 2). Beim Zweitbesuch wurde erneut die Tierbeurteilung mit der „Henscore“-Methode durchgeführt und die weiteren Produktionsdaten erhoben.

Tabelle 2: Erhebungsschema Erst- und Zweitbesuch

	Erstbesuch		Zweitbesuch
	Tag 1	Tag2	
Auf- und Abbau (inkl. Desinfektion) der Videoanlage	x	x	
Aufzeichnung des Hennenverhaltens	x	x	
Verteilung der Tiere in der Dunkelphase im System	x		
Managementdaten	x		
Stalldaten	x		
Verteilung der Eier am Eierband	x	x	
Produktionsdaten		x	x
Tierbeurteilung	x		x
Test zur Beurteilung der Mensch-Tier-Beziehung		x	
Einstellung des Betriebsleiters	x	x	

## II.3 Erhebungsmethodik

### II.3.1. Befragung des Betriebsleiters

Die Managementdaten wurden unter Nutzung eines standardisierten Fragebogens vom Betriebsleiter direkt erfragt. Themen wie Betriebs- und Arbeitsorganisation (Einstreu, Stallklima, Lichtprogramm etc.), Junghennenherkunft, Fütterung und Tiergesundheit wurden angesprochen (detaillierte Beschreibung siehe Anhang 3 und 4 im 1. Zwischenbericht).

Mit einem Fragebogen, der zum Selbstauffüllen übergeben wurde, konnte die Einstellung der primären Betreuungsperson zur Haltung von Hennen und zu Hennen und Tieren im Allgemeinen erfasst werden. Zusätzlich sollten Fragen zur persönlichen Erfahrung, fachlichen Meinung sowie zu den Arbeitsbedingungen und zum Ausbildungsstand beantwortet werden (siehe Anhang 5 und 6 im 1. Zwischenbericht).

### II.3.2. Erhebung der Stalldaten

Der Erhebungsbogen für die Stalldaten wurde von der Erhebungsperson im Stall direkt ausgefüllt und beinhaltet hauptsächlich systemspezifische Maße, sowie eine Beurteilung von Licht-, Luft- und Einstreuqualität. Der Erhebungsbogen und die dazugehörigen Definitionen sind unter Anhang 1 und 2 im 1. Zwischenbericht einzusehen.

Außerdem beinhaltet der Fragebogen zur Erhebung der Stalldaten die Verteilung der Eier auf den Eierbändern und Anzahl und Lokalisation der verlegten Eier (siehe II.3.5.1. Verhalten vor dem Nest und Verteilung der Eier im Stall).

### II.3.3. Produktionsdaten

Beim Erst- und Zweitbesuch wurden Daten zur Eileistung und Lebensfähigkeit der Herde erhoben. Diese Daten beruhen auf den Angaben der Betriebsleiter.

### II.3.4. Tierbeurteilung

#### II.3.4.1. „Henscore“-Methode nach Gunnarson

Der Gefieder- und Verletzungszustand einer Herde wurde mit der sogenannten „Henscore“-Methode modifiziert nach Gunnarson (Gunnarson et al., 1995) erhoben. Dabei wurden 30 Hennen aus den verschiedenen Ebenen des Stalles (bzw. bei größeren Herden des ersten Stallabteils) gefangen und mit diesem standardisierten Beurteilungsverfahren untersucht (detaillierte Beschreibung des Verfahrens siehe Anhang 7 und 8 im 1. Zwischenbericht). Um eine Zweifachbeurteilung einer Henne auszuschließen erfolgte nach der Untersuchung eine Kennzeichnung.

Aus den Daten der einzelnen Hennen wurden nach verschiedenen Methoden Betriebswerte berechnet: Einerseits wurde der Anteil an Hennen in der Herde mit einem bestimmten Merkmal berechnet (siehe Tab. 3).

Tabelle 3: Berechnungsschema „%-Werte“ für Schäden an den Hennen

Berechnete Variable	Beschreibung des Berechnungsschemas
% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch ( $\varnothing > 5$ cm)	Anteil an Hennen in der Herde mit mind. einmal der Bewertung „federlosen Stellen $> 5$ cm“ am Rücken oder Bauch
% Tiere mit Pickverletzungen ( $\varnothing < 0,5$ cm)	Anteil an Hennen in der Herde mit mind. einmal der Bewertung „Pickverletzung $< 0,5$ cm“ an einer von allen untersuchten Regionen
% Tiere mit Hautverletzungen ( $\varnothing > 0,5$ cm)	Anteil an Hennen in der Herde mit mind. einmal der Bewertung „Hautverletzung $> 0,5$ cm“ an einer von allen untersuchten Regionen
% Tiere mit Abweichungen des Brustbeins $< 1$ cm	Anteil der Hennen mit Abweichungen des Brustbeins kleiner 1 cm von der Horizontalen oder Vertikalen
% Tiere mit Abweichungen des Brustbeins $> 1$ cm	Anteil der Hennen mit Abweichungen des Brustbeins größer 1 cm von der Horizontalen oder Vertikalen

Andererseits wurden Scores berechnet indem jeder Henne je nach Schweregrad der Veränderungen eine Punkteanzahl zugewiesen wurde (siehe Tab. 4). Aus den Werten der einzelnen Hennen wurde dann der Mittelwert für jeden Betrieb ermittelt. Allgemein gilt, dass je höher der Score war, desto schwerwiegender waren die Veränderungen.

Tabelle 4: Berechnungsschema „Scores“ für Schäden an den Hennen

<b>Gefiederscore</b>	<b>Regionen:</b> Hals dorsal Hals ventral Rücken Flügeldecken Bauch	<b>Scoring Schema:</b> Gut befiedert = 0 Mehr als 5 Pickschäden = 1 Federlose Stellen kleiner 5 cm = 2 Federlose Stellen größer 5 cm = 3
	Schwungfedern Schwanzfedern	Gut befiedert = 0 Mehr als 5 Pickschäden = 1 Fehlende Federn = 2
Punktezahl pro Henne	Minimum: 0	Maximum: 19
<b>Score mechanische Schäden</b>	<b>Regionen:</b> Hals dorsal Hals ventral Rücken Flügeldecken Bauch Schwungfedern Schwanzfedern	<b>Scoring Schema:</b> keine mechanischen Schäden = 0 mechanische Schäden = 1
Punktezahl pro Henne	Minimum: 0	Maximum: 7
<b>Verletzungsscore</b>	<b>Regionen:</b> Hals dorsal Hals ventral Rücken Flügeldecken Brust Bauch Kloake	<b>Scoring Schema:</b> Keine Hautverletzungen = 0 Pickverletzungen kleiner/gleich 0,5 cm = 1 Wunden größer als 0,5 bis 2cm = 2 Wunden größer als 2 cm = 3
Punktezahl pro Henne	Minimum: 0	Maximum: 21
<b>Fussballenscore</b>	Fuß	<b>Scoring Schema:</b> Keine Geschwüre = 0 Kleine Geschwüre = 1 Große Geschwüre = 2 Dorsal deutliche Schwellung = 3
Punktezahl pro Henne	Minimum: 0	Maximum: 3
<b>Brustbeinscore</b>	Brustbein	<b>Scoring Schema:</b> Gerade = 0 Abweichung kleiner/gleich 1 cm = 1 Abweichung grösser 1cm = 2
Punktezahl pro Henne	Minimum: 0	Maximum: 2

#### II.3.4.2. „Schneller Henscore“

In einem zweiten Verfahren wurde der Gefiederzustand von 100 Hennen (50 Hennen im Scharrraum, 50 im System) ohne vorheriges Herausfangen der Tiere beurteilt (siehe Anhang 9 und 10 im 1. Zwischenbericht). Dabei ging die Erhebungsperson langsam durch den Stall und beurteilte aus einer Entfernung von 2 m das Gefieder an Hals, Rücken und Bauch. Diese Methode wurde nur beim Erstbesuch angewandt.

Aus den Werten der 100 Einzelhennen wurde je Betrieb ein Betriebswert gebildet, der den Anteil der Hennen, die Gefiederschäden („mäßige Schäden“ oder „federlose Stellen“) aufweisen, wiedergibt.

#### II.3.5. Verhaltensbeobachtung

Um das Verhalten der Hennen in den verschiedenen Bereichen des Stalls repräsentativ erfassen zu können, wurde der Stall- bzw. das Abteil in drei imaginäre Abschnitte eingeteilt. In der Längsachse wurde jeweils im vorderen Bereich (auf Höhe des 2. Nestes vorne), im mittleren Bereich (auf Höhe des mittleren Nestes) und im hinteren Bereich (auf Höhe des vor-

letzten Nestes) gefilmt (siehe Abb. 2 und 4). Weiters erfolgten die Aufnahmen jeweils in einem äußeren Bereich (das heißt zur Stallaußenseite hin) und in einem inneren Bereich (zur Stallmitte hin).

In Reihensystemen wurde jeweils ein Volierenbock an der Außenseite, zur Stallaußenwand hin, und derselbe Bock an der Innenseite gefilmt (siehe Abb. 1). In Portalsystemen wurde je eine Hälfte des Systems gefilmt. Die Kameras wurden sowohl im oberen Bereich des Systems als auch unten im System angebracht (siehe Abb. 3).

In Summe wurden zwölf Netzwerkkameras (DigiLan TV 7204) für die Datenaufzeichnung eingesetzt. Diese WLAN Kameras (Funkkameras) und die dazugehörige Software stammten von der Firma Security Center, Affing, Deutschland. Zusätzlich wurden sogenannte Access Points (Geräte zum Empfang des Funksignals) eingesetzt. Die gefilmten Bilder wurden von den Kameras per Funk zu den Access Points gesendet und von diesen per Netzkabel zu einem Laptop weitergeleitet. Die Speicherung der digitalen Daten erfolgte vor Ort.

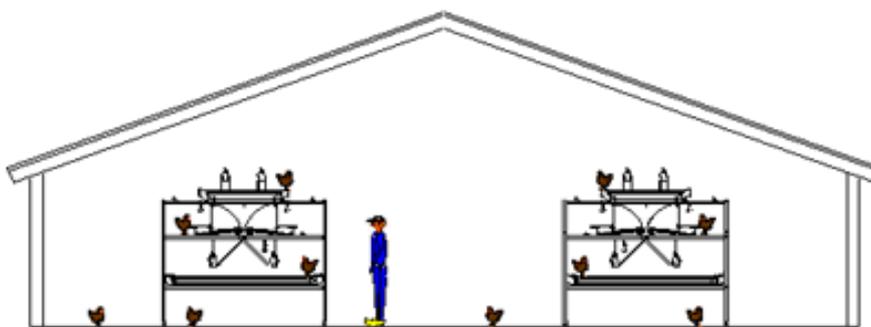


Abb. 1: Querschnitt Beispiel Reihensystem (Zeichnung: Vencomatic)

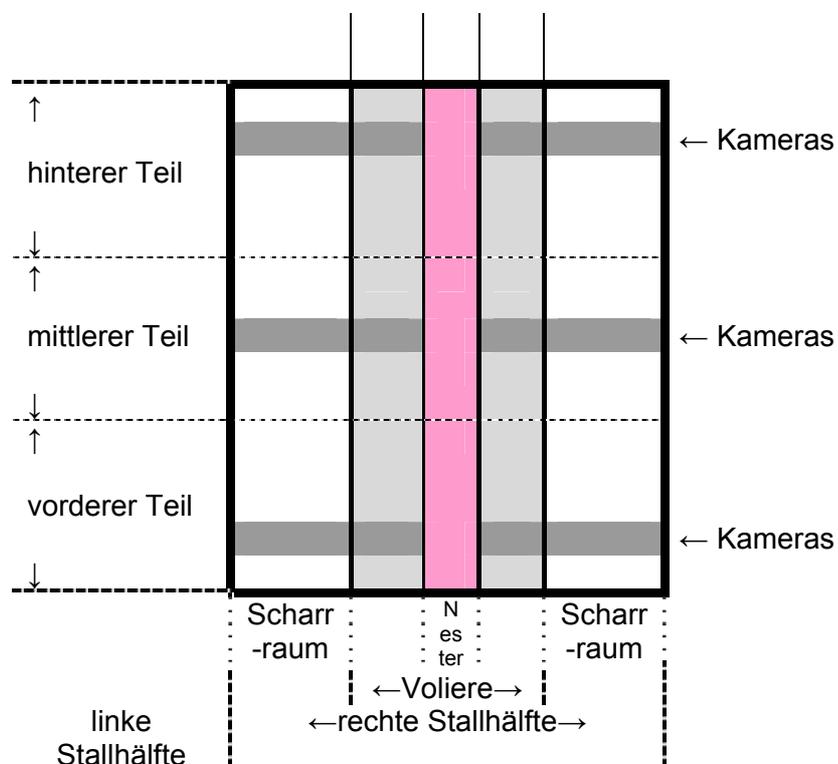


Abb. 2: Kamerapositionierung in Reihensystemen über die Längsachse - Grundriss

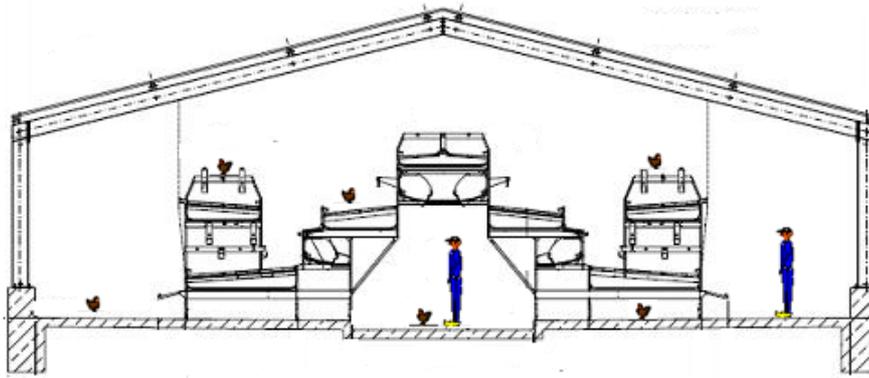


Abb. 3: Querschnitt Portalsystem (Zeichnung: Fienhage)

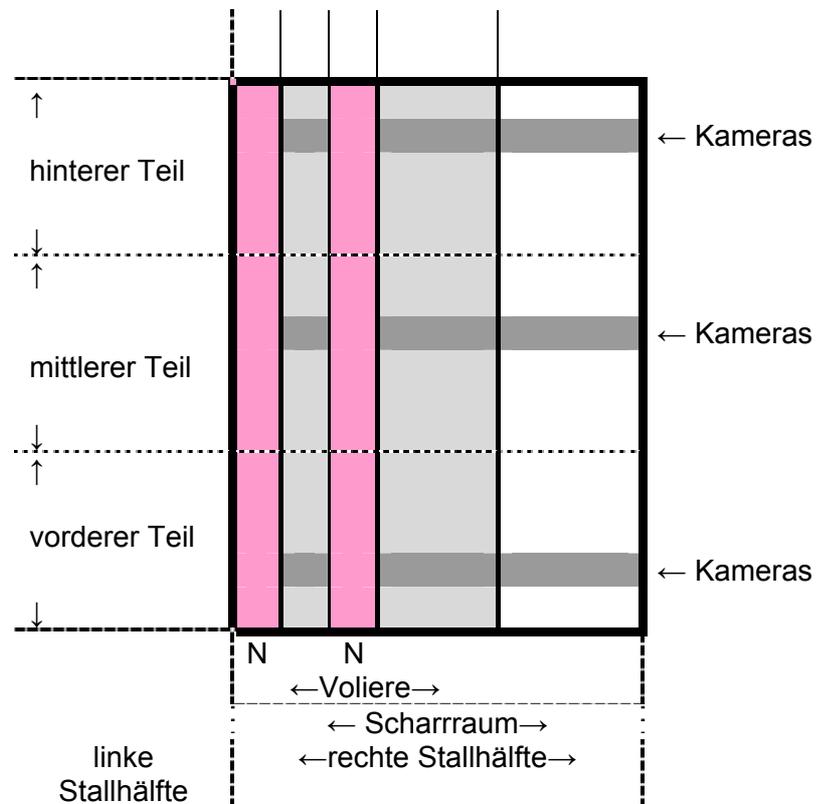


Abb. 4: Kamerapositionierung in Portalsystemen über die Längsachse - Grundriss

Die Funktionsbereiche (Nester, Scharraum, Sitzstangen, Fütterung) wurden zu bestimmten Zeitpunkten gefilmt. Sechs Kameras, welche die Fütterungen filmten, waren über beide Tage auf die Futtertröge gerichtet und wurden im Fall jeder Fütterung eingeschaltet. Je sechs Nest-, Scharraum- und Sitzstangenkameras nahmen jeweils nur über einen Zeitraum von drei Stunden den jeweiligen Bereich auf (siehe Abb. 5).

Die Zeitpunkte des Filmens der Funktionsbereiche Nest, Sitzstange und Scharraum wurden zuvor mittels Literaturrecherchen ermittelt und erfolgten in dem Zeitraum, in dem dieser Bereich vermehrt genützt werden sollte. Die Aufnahmen am Futtertrog orientierten sich an der Anzahl und dem Zeitpunkt der Fütterungen im jeweiligen Betrieb.

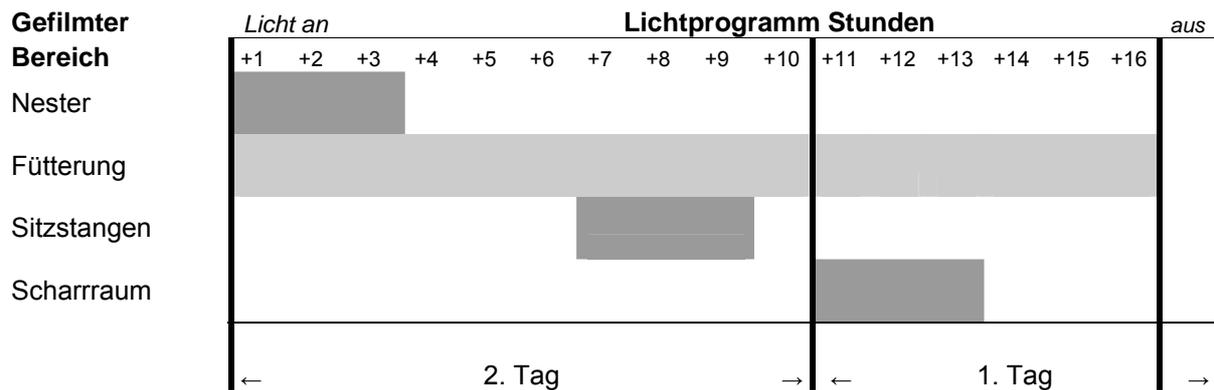


Abb. 5: Zeitablauf der Videoaufnahmen in den unterschiedlichen Funktionsbereichen

### II.3.5.1. Verhalten vor dem Nest und Verteilung der Eier im Stall

#### Verhalten vor dem Nest

Der mit den 6 „Nestkameras“ gewonnene Bildausschnitt umgrenzte jeweils genau eine Nestbreite inklusive der Fläche vor dem Nest. Die Größe der Fläche vor dem Nest variierte zwischen den verschiedenen Systemen.

Bei Reihensystemen sind alle Nester auf gleicher Höhe zu finden, vor den Nestern gibt es Anflugroste („Balkone“). Die berechnete Fläche vor dem Nest ergab sich aus der Tiefe dieses Balkons und der Länge des Nestes. Lediglich das Reihensystem Fienhage Easy stellt hier eine Ausnahme dar: in diesem System gibt es Nester auf zwei verschiedenen Ebenen und der Bereich vor dem Nest wird durch den unmittelbar vor dem Nest befindlichen Futtertrog begrenzt.

Bei Portalsystemen gibt es vor den oberen Nestern meist Balkone und die Fläche vor den unteren Nestern wird meist durch einen angrenzenden Futtertrog begrenzt.

Tabelle 5: Verhaltensparameter, die im Zusammenhang mit dem nestorientierten Verhalten erhoben wurden

Parameter	Beschreibung	Beobachtungsart
Hennen vor dem Nest	Anzahl der Hennen auf Fläche vor dem Nest (pro m <sup>2</sup> )	St
Trinken	Anzahl der Hennen, die gegen den Nippel vor dem Nest picken bzw. aus der Schale trinken (pro m)	St
Nestinspektion	Henne steckt Kopf ins Nest, kein Betreten; Anzahl der Ereignisse (pro Nesteingang)	D
Nesteintritt	Henne geht ins Nest hinein; Anzahl der Ereignisse (pro Nesteingang)	D
Nestaustritt	Henne verlässt Nest; Anzahl der Ereignisse (pro Nesteingang)	D
Verdrängen	Henne veranlasst andere durch Körperkontakt zu weichen. Kein aggressives Verhalten ersichtlich; Anzahl Ereignisse (pro m <sup>2</sup> )	D
aggressive Auseinandersetzung	Hacken gegen andere Henne, Jagen einer anderen Henne, Kampf zweier Hennen; Anzahl Ereignisse (pro m <sup>2</sup> )	D
Wechsel	Henne fliegt/hüpft auf die zu beobachtende Fläche vor dem Nest bzw. von dieser weg; Anzahl Ereignisse (pro m)	D

St = Standbild am Ende der Minute; D = kontinuierlich über die Dauer einer Minute beobachtet

Die Daten wurden auf die Größe der Fläche vor dem Nest bzw. die Nestlänge korrigiert. Zum Beispiel wurde die Anzahl der Tiere pro m<sup>2</sup> Fläche vor dem Nest oder die Anzahl trinkender Hennen pro m berechnet. Da Tränken vor den Nestern nicht in allen Systemen vorhanden sind, wurden für Kamerapositionen mit Tränken eigene Betriebsmittelwerte berechnet.

Als Erhebungsperiode wurden die ersten drei Stunden ab Lichtbeginn gewählt (siehe Abb. 5). Es wurden pro 3h Videomaterial je 15 min pro Kamera ausgewertet: jeweils in der Mitte der ersten, der zweiten und der dritten Stunde fünf Minuten. Pro Betrieb wurden daher 90 Minuten Aufnahmen des Verhaltens vor dem Nest ausgewertet. Ausgewertete Parameter sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

### **Indirekte Beobachtung – Anzahl und Verteilung der Eier**

Indirekt wurde die Anzahl der Eier in den gefilmten Nestern ermittelt. Außerdem wurde die Verteilung der Eier entlang der Längsachse des Stalles und in Reihensystemen die Verteilung der Eier zwischen dem inneren oder äußeren Eierband bzw. in Portalsystemen die Verteilung der Eier zwischen dem oberen oder unteren Eierband im gefilmten Volierenbock erfasst.

Zur Beurteilung der Verteilung der Eier in der Längsachse des Stalles wurde das Eierband anhand der Anzahl der Nester in vier Viertel unterteilt und markiert. Auch die gefilmten Nester wurden mit Markierungen versehen. Als Markierungen dienten Eier, die mit farbigem Isolierband beklebt waren. Diese wurden an den entsprechenden Stellen auf das Eierband gelegt. Bei der Eiabnahme konnten dann die Eier in den markierten Bereichen mit einem Handzählgerät gezählt werden.

Zur Beurteilung der Rost- und Bodeneier wurden die verschiedenen Bereiche im Stall/Abteil (Scharraum, Scharraum unter der Voliere, Ebene 1 und Ebene 2) ebenfalls in 4 Viertel entlang der Längsachse des Stalls unterteilt. Die verlegten Eier wurden am Vormittag des zweiten Tages abgesammelt und die Anzahl je Bereich notiert. Nachfolgend wurde der Prozentsatz Rost- und Bodeneier im Verhältnis zur Anzahl der Hennen im Stall berechnet.

### **II.3.5.2. Verhalten im Scharraum**

Der mit den 6 „Scharraumkameras“ gewonnene Bildausschnitt umgrenzte in Reihensystemen jeweils einen Teil des Scharraums und den Randbereich des unteren Teiles des Volierenbocks (Ebene 1), der mitgefilmt wurde, um die Wechsel von der unteren Ebene in den Scharraum beurteilen zu können.

Bei Portalsystemen entsprach der Aufbau und Bildausschnitt an der äußeren Seite des Volierenbocks jenem eines Reihensystems, der innere Scharraumbereich (unter der Voliere gelegen) wurde jedoch mit 3 Kameras senkrecht von oben gefilmt, da hier keine Systemkante vorhanden ist, an der Wechsel hätten stattfinden können.

In den Highrise-Systemen liegt der Scharraum ein Stockwerk unter dem eigentlichen Voliensystem und kann nur über lange schräge Abgänge erreicht werden. Als Wechsel wurde hier das Wechseln der Hennen zwischen Abgang und Scharraum gewertet. Bei Highrise-Systemen waren jeweils drei Kameras auf die Abgänge gerichtet und drei Kameras nahmen den Scharraum senkrecht auf.

Die Größe der gefilmten Fläche war sowohl in, als auch zwischen den einzelnen Systemen unterschiedlich. Prinzipiell entsprach die Breite der Breite des Nestes. In Portalsystemen wurde der gesamte Bildbereich der senkrecht angebrachten Kameras und in „Highrise“-Systemen der gesamte Bildbereich aller Kameras ausgewertet. Die gefilmten Flächen mussten daher am Betrieb ausgemessen werden, um die Daten auf Hennen pro m<sup>2</sup> bzw. Wechsel pro m Systemkante korrigieren zu können.

Die Aufnahmen erfolgten nachmittags in der Stunde 11 bis 13 nach Lichtbeginn (siehe Abb. 5). Es wurden pro 3 Stunden Videomaterial je 15 min pro Kamera ausgewertet: jeweils in der Mitte der 11., der 12. und der 13. Stunde je fünf Minuten. Pro Betrieb wurden daher 90 Minuten Aufnahmen des Verhaltens im Scharraum ausgewertet. Die ausgewerteten Parameter sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Verhaltensparameter, die im Zusammenhang mit der Nutzung des Scharrraumes erhoben wurden

Parameter	Beschreibung	Beobachtungsart
Hennen im Scharrraum	Anzahl der Hennen auf Fläche im Scharrraum (pro m <sup>2</sup> )	St
Staubbaden	Anzahl der staubbadenden Henne (pro m <sup>2</sup> )	D
Wechsel gesamt	Fliegen/Hüpfen vom Scharrraum hinauf auf das System oder vom System hinunter in den Scharrraum; Anzahl Ereignisse (pro m)	D
Wechsel hinauf	Fliegen/Hüpfen vom Scharrraum hinauf auf das System; Anzahl Ereignisse (pro m)	D
Wechsel hinunter	Fliegen/Hüpfen vom System hinunter in den Scharrraum; Anzahl Ereignisse (pro m)	D
Wechsel mit Aufstiegshilfe	Fliegen/Hüpfen vom Scharrraum hinauf auf das System oder vom System hinunter in den Scharrraum mit Verwendung einer Aufstiegshilfe (wenn vorhanden); Anzahl Ereignisse (pro m)	D
Wechsel ohne Aufstiegshilfe	Fliegen/Hüpfen vom Scharrraum hinauf auf das System oder vom System hinunter in den Scharrraum ohne Verwendung einer Aufstiegshilfe (wenn vorhanden); Anzahl Ereignisse (pro m)	D

St = Standbild am Ende der Minute; D = kontinuierlich über die Dauer einer Minute beobachtet

### II.3.5.3. Verteilung der Tiere in der Dunkelphase im System

Zirka 30 Minuten nach Ende des Lichtprogrammes wurde die Verteilung der Tiere im Stall erfasst. Alle Hennen, die sich im Scharrraum befanden, wurden gezählt, die Anzahl jener, die sich im Bereich der ersten (untersten) Ebene befanden, wurde durch Zählung in Gruppen á ca. 10 Tieren möglichst genau geschätzt. Nachfolgend wurde der Prozentsatz der Tiere, die im Scharrraum und auf der ersten Ebene übernachteten, errechnet.

### II.3.5.4. Verhalten bei der Fütterung

Der mit den 6 „Fütterungskameras“ gewonnene Bildausschnitt umgrenzte jeweils einen Bereich mit Futtertrog in der Breite eines Nestes und die Fläche neben dem Futtertrog in der Länge einer Henne. Sowohl in Reihensystemen als auch in Portalsystemen wurden jeweils Futtertröge in den oberen und unteren Ebenen gefilmt. Nur in Highrise-Systemen befanden sich alle Futtertröge auf einer Ebene. Die Auswahl der beobachteten Futtertröge erfolgte je nach Einsehbarkeit dieses Bereiches. Es wurde immer die kameranahe Seite des Futtertrogs ausgewertet. Die Daten wurden auf den laufenden m Futtertrog bezogen.

Vor der Aufzeichnung wurden die genauen Fütterungszeitpunkte ermittelt (Betriebsleiter, Fütterungscomputer) und dadurch die Zeitpunkte des Filmens festgelegt. Im Schnitt gab es 7 Fütterungen in den Betrieben (Min.: 5 Fütterungen, Max.: 11 Fütterungen). Die Aufnahme-dauer betrug jeweils 15 Minuten pro Fütterung. Es wurden alle Fütterungen gefilmt und auch ausgewertet. Die ausgewertete Dauer pro Fütterung betrug 5 Minuten ab dem Einschalten der Kette bzw. Spirale. Je Betrieb wurden im Schnitt 167 Minuten ausgewertet (Max.: 260). Die ausgewerteten Parameter sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Verhaltensparameter, die im Zusammenhang mit dem Nahrungsaufnahmeverhalten erhoben wurden

Parameter	Beschreibung	Beobachtungsart
Hennen am Trog	Anzahl der Hennen, die sich innerhalb einer Hennenlänge entfernt am Trog befinden; (pro m)	St
Fressen	Anzahl der Hennen, die Kopf im Trog haben und aktiv Nahrung aufnehmen; (pro m)	St
Verdrängen	Henne veranlasst andere fressende Henne durch Körperkontakt zu weichen; Fressvorgang der verdrängten Henne wird abgebrochen; kein aggressives Verhalten ersichtlich; Anzahl Ereignisse (pro m)	D
aggressive Auseinandersetzung	Hacken gegen andere Henne, Jagen einer anderen Henne, Kampf zweier Hennen; Anzahl Ereignisse (pro m)	D

St = Standbild am Ende der Minute; D = kontinuierlich über die Dauer einer Minute beobachtet

### II.3.5.5. Verhalten auf den Sitzstangen

Der mit den 6 „Sitzstangenkameras“ gewonnene Bildausschnitt umgrenzte jeweils einen Bereich in Nestbreite, in dem Sitzstangen vorhanden waren. Sowohl in Reihensystemen als auch in Portalsystemen wurden in den oberen und unteren Ebenen Sitzstangen gefilmt. Nur in Highrise-Systemen befanden sich alle Sitzstangen auf einer Ebene.

Auch hier wurden die Daten auf den laufenden m Sitzstange bezogen.

Die beobachteten Sitzstangen in den unteren Ebenen umfassten immer Sitzstangen über einem Futtertrog. In den oberen Ebenen wurden jeweils die höchsten verfügbaren Sitzstangen herangezogen.

Die Aufnahmen erfolgten vormittags in der Stunde 7 bis 9 nach Lichtbeginn (siehe Abb. 5). Es wurden pro 3 h Videomaterial pro Kamera je 15 min ausgewertet: jeweils in der Mitte der siebten, der achten und der neunten Stunde je fünf Minuten. Pro Betrieb wurden daher 90 Minuten Aufnahmen des Verhaltens auf den Sitzstangen ausgewertet. Die ausgewerteten Parameter sind der Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Verhaltensparameter, die im Zusammenhang mit dem Ruhe- und Komfortverhalten erhoben wurden.

Parameter	Beschreibung	Beobachtungsart
Hennen auf Sitzstange	Anzahl der Hennen auf der Sitzstange (pro m)	St
Sitzen	Anzahl der Hennen, die sitzen (Brustbein auf Sitzstange) (pro m)	St
Stehen	Anzahl der Hennen, die stehen (Brustbein nicht auf Sitzstange); (pro m)	St
Komfortverhalten	Anzahl der Hennen, die Gefiederpflege betreiben, Schütteln des Körpers, Flügelschlagen, Strecken; excl. Aktivität (pro m)	D
Aktivität	Anzahl der Hennen, die auf der Sitzstange aktiv sind, (Fressen, Trinken, Gehen); excl. Komfortverhalten; (pro m)	D
Verdrängen	Henne veranlasst andere ruhende oder stehende Henne durch Körperkontakt zu weichen; keine aggressives Verhalten ersichtlich; Anzahl Ereignisse (pro m)	D
aggressive Auseinandersetzung	Hacken gegen andere Henne, Jagen einer anderen Henne, Kampf zweier Hennen; Anzahl Ereignisse (pro m)	D

St = Standbild am Ende der Minute; D = kontinuierlich über die Dauer einer Minute beobachtet

### II.3.5.6. Verhalten der Hennen gegenüber dem Menschen (Mensch-Tier-Beziehung)

Mit einem etablierten Testverfahren, dem sogenannten Touch-Test (TT) (Raubek et al., 2007) wurde die Reaktion der Hennen auf den Menschen gemessen. Dabei wählt die Testperson eine Gruppe von mindestens drei Hennen im Scharrraum aus und nähert sich an diese an. Wenn es der Testperson möglich ist, sich soweit anzunähern, dass sich die Hennen in Reichweite befinden, geht sie in die Hocke und legt ihre Hände mit den Handflächen nach unten auf die Oberschenkel. Nach 10 Sekunden versucht die Testperson drei zufällig Tiere aus der Gruppe ausgewählte Tiere nacheinander zu berühren. Jeder Versuch sich anzunähern wird gewertet, auch wenn die Hennen vor der sich annähernden oder hockenden Person fliehen. Notiert wurde die Anzahl der Hennen, die sich nach der Pause von 10 Sekunden in Reichweite (Armlänge) befanden und die Anzahl der drei ausgewählten Hennen, die berührt werden konnten. Insgesamt wurde der Test pro Betrieb 36mal durchgeführt.

## II.4 Statistische Analyse

Die Daten wurden in 2 Accessdatenbanken (Verhaltensdaten bzw. alle weiteren Daten) erfasst und für die Statistik mit Access über Abfragen aufbereitet. Die statistischen Analysen wurden mit PASW Statistics 17.0 und Excel durchgeführt.

Es erfolgte einerseits eine deskriptive Darstellung der Daten und andererseits wurden mittels schließender Statistik univariate Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Variablen dargestellt. Bei unabhängigen Daten wurde je nach Datentyp der Spearman-Korrelationskoeffizient, der Binomialtest, der Mann-Whitney-U-Test, der Kruskal-Wallis-Test oder der T-Test verwendet. Bei gepaarten Stichproben wurde der Wilcoxon-Test, der Friedman-Test oder der T-Test für gepaarte Stichproben verwendet.

### III. Ergebnisse und Diskussion

#### III.1 Gesundheitszustand der Hennen

##### III.1.1. Gefiederzustand

Die Gefiederschäden der Hennen wurden an jeweils 30 Hennen sowohl beim ersten als auch beim zweiten Besuch erhoben. Die Schäden in den einzelnen Regionen vom Hals bis zum Bauch wurden nachfolgend in drei Parametern zusammengefasst. Zum einen wurde ein sogenannter Gefiederscore pro Herde berechnet, in dem Gefiederschäden (mehr als 5 Pick-schäden, federlose Stellen <5 cm, federlose Stellen >5 cm) gewichtet wurden (siehe Material und Methode Kap.: II.3.4.1.) Je größer der Gefiederscore war, desto mehr und desto schwere Gefiederschäden wurden an den Hennen gefunden. Außerdem wurde als Maß für schwere Gefiederschäden der Prozentsatz der Hennen mit federlosen Stellen >5 cm am Rücken und/oder am Bauch berechnet. Zusätzlich wurde beurteilt, ob die Federn deutliche Ab-nutzungserscheinungen hatten und/oder die Federäste so beschädigt waren, dass die Federfahne nicht mehr glattgestrichen werden konnte. Diese Schäden wurden ebenso wie fehlende oder abgebrochene Federn als mechanische Gefiederschäden angesprochen, die durch den Kontakt mit dem Haltungssystem entstehen, wobei der Schweregrad der Fahnenschädigung nicht zusätzlich unterteilt wurde. Meist handelte es sich dabei um Federn, deren Fahnen leicht bis mittelstark zerschlissen waren. Auch die mechanischen Gefiederschäden wurden zu einem Score zusammengefasst. Daneben wurden beim ersten Besuch mit Hilfe eines „schnellen Henscores“ die Gefiederschäden ohne Fangen der Hennen erfasst. Es wurden nur die Ergebnisse der braunen Herden weiter ausgewertet und analysiert.

##### III.1.1.1. Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen

Wie aus den Abbildungen 6 und 7 und der Tabelle 9 ersichtlich, waren beim ersten Besuch zwar leichte Gefiederschäden durch Federpicken in allen 48 Herden mit braunen Legehennen zu verzeichnen, insgesamt war das Ausmaß aber relativ gering. Nur in 5 Herden waren bei mehr als 20 % der Hennen federlose Stellen >5 cm am Rücken und/oder Bauch zu finden, und damit bereits starkes Federpicken nachzuweisen. In 30 Herden hatte keine der untersuchten Hennen größere Gefiederschäden am Rücken und/oder am Bauch. In den meisten Herden wurden auch zumindest in einer Region mechanische Gefiederschäden erhoben, nur drei Herden waren hiervon nicht betroffen. Von den insgesamt 1440 untersuchten Hennen wiesen 541 (37,55 %) mechanische Gefiederschäden auf. Diese waren bereits zu diesem Zeitpunkt deutlich häufiger in Herden in Portalsystemen als in Reihensystemen anzutreffen.

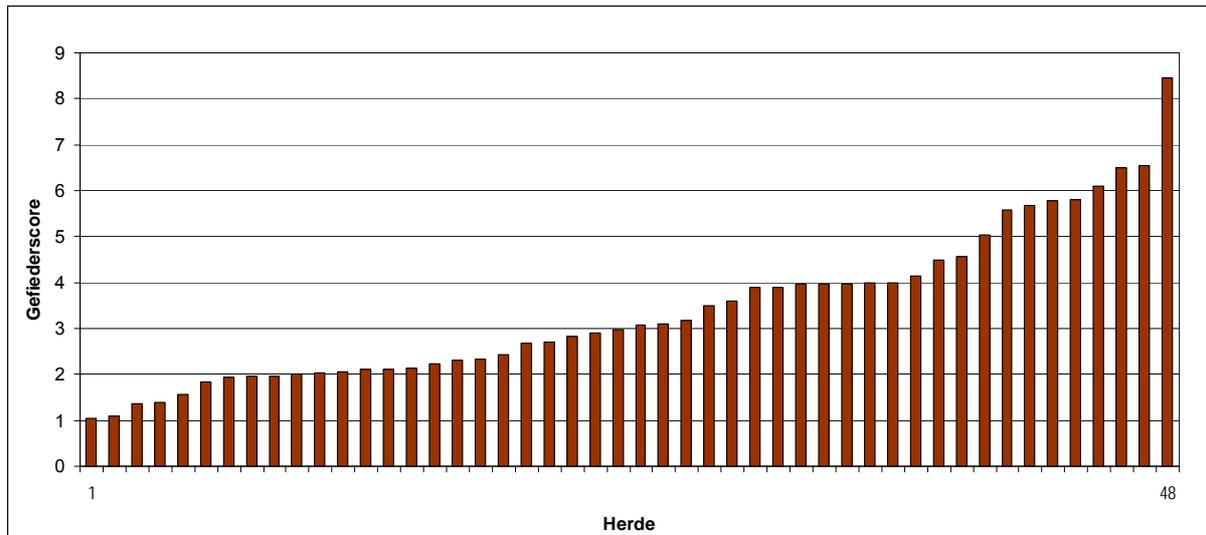


Abb. 6: Gefiederscore (Max: 19) bei braunen Herden im Alter zwischen 29 und 44 Wochen

Tabelle 9: Gefiederscore, Score für mechanische Schäden und Prozentsatz der Hennen mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch >5 cm in den untersuchten braunen Herden beim ersten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	Gefiederscore	23	3,69	1,31	1,37	2,70	3,90	4,13	6,50
	Score mechanische Schäden	23	2,00	0,55	1,07	1,53	2,00	2,40	2,93
	% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch (Ø>5 cm)	23	5,36	9,20	0,00	0,00	0,00	10,00	36,67
Reihen-system	Gefiederscore	25	3,12	1,92	1,03	1,97	2,23	3,97	8,47
	Score mechanische Schäden	25	1,39	0,60	0,43	0,90	1,27	1,80	2,73
	% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch (Ø>5 cm)	25	10,80	24,91	0,00	0,00	0,00	3,33	86,67
Gesamt	Gefiederscore	48	3,39	1,66	1,03	2,08	3,02	4,07	8,47
	Score mechanische Schäden	48	1,68	0,65	0,43	1,17	1,73	2,18	2,93
	% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch (Ø>5 cm)	48	8,19	19,08	0,00	0,00	0,00	3,33	86,67

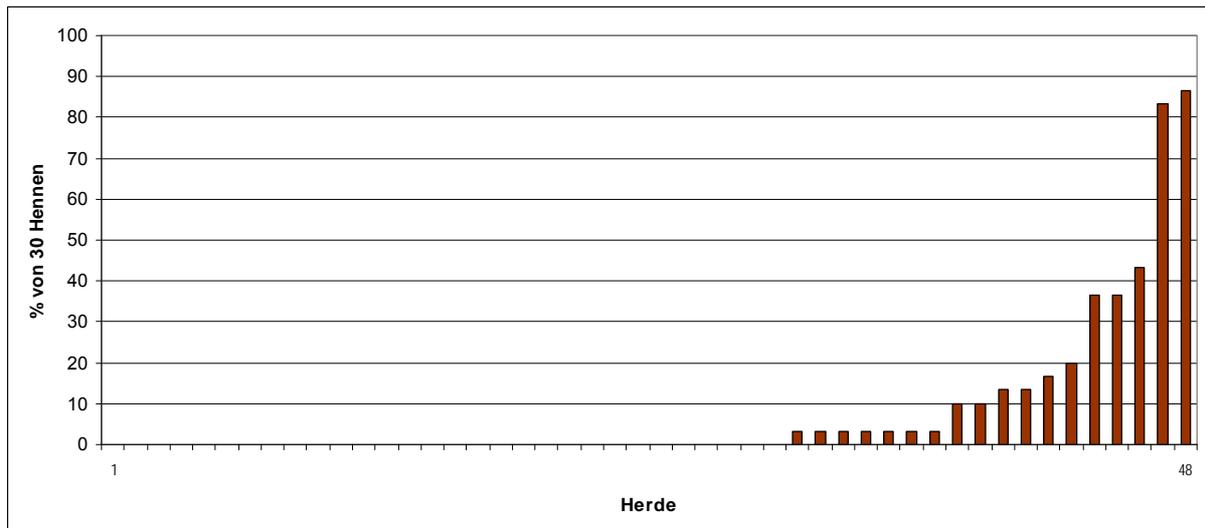


Abb. 7: Prozentsatz der Hennen mit federlosen Stellen am Bauch und/oder Rücken >5 cm bei braunen Herden im Alter zwischen 29 und 44 Wochen

### Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management

Herden, die in Portalsystemen gehalten wurden, hatten tendenziell einen höheren Gefiederscore (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,93$ ,  $p=0,054$ ), vor allem aber einen signifikant höheren Score für mechanische Gefiederschäden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,23$ ;  $p=0,001$ ). Dies könnte zum einen daran liegen, dass in Portalsystemen die Hennen häufiger zu Beginn der Legeperiode kurzzeitig in das System gesperrt werden (siehe unten) und häufiger Bereiche vorhanden sind, die durch Gitter oder Netze verschlossen sind. Andererseits sind in Portalsystemen signifikant weniger Hennen im Scharrraum zu beobachten (siehe Kapitel III.2.2. Verhalten der Hennen im Scharrraum). Vermehrter Aufenthalt im Volierenbock erhöht ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für mechanische Gefiederschäden ( $r_s=0,49$ ;  $p>0,001$ ;  $n=48$ ).

Insgesamt wurden einige Zusammenhänge mit Parametern der Haltung und dem Management gefunden. Herden in „älteren“ Volierenstallungen (Max.: 5 Jahre) hatten einen signifikant höheren Gefiederscore ( $r_s=0,32$ ;  $p=0,029$ ;  $n=48$ ). Das Vorhandensein von Stroh im Scharrraum hatte keinen Einfluss auf die Gefiederparameter ( $p>0,33$ ). Herden, die bei der Einnistung keinen Zugang zum Scharrraum hatten, hatten einen höheren Gefiederscore (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,30$ ;  $p=0,021$ ) und einen höheren Score für mechanische Gefiederschäden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-4,22$ ;  $p<0,001$ ). Je größer aber der Anteil des Scharrraums war, der den Hennen von Beginn an zur Verfügung stand, desto niedriger war der Gefiederscore ( $r_s=-0,33$ ;  $p=0,022$ ;  $n=48$ ) und der Score für mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,60$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ). Je später den Hennen nach Angaben der Betriebsleiter Einstreu im Scharrraum angeboten wurde, desto höher war der Gefiederscore ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,026$ ;  $n=40$ ). Auch hatten Herden, die leichter in den Scharrraum wechseln konnten (mehr Systemlänge zum Wechseln in cm/Tier), weniger mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,35$ ,  $p=0,016$ ,  $n=48$ ). Ein Einfluss der Lichtintensität wurde nicht gefunden ( $p>0,1$ ). Herden in Stallungen mit nur weißem und keinem roten Licht hatten jedoch tendenziell einen höheren Score für mechanische Gefiederschäden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,74$ ;  $p=0,083$ ). Wenn aber die Dämmerungsphase am Abend länger dauerte, war der Score für mechanische Gefiederschäden niedriger ( $r_s=-0,33$ ;  $p=0,024$ ;  $n=48$ ).

Die Häufigkeit der Fütterungen stand auch mit dem Gefiederzustand in Zusammenhang. Je häufiger am Tag gefüttert wurde, desto niedriger war der Gefiederscore ( $r_s=-0,41$ ;  $p=0,004$ ;  $n=48$ ) und der Score für mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,39$ ;  $p=0,006$ ;  $n=48$ ).

### Zusammenhänge mit dem Verhalten und mit Merkmalen der Hennen

In Bezug auf das Verhalten der Tiere zeigte sich, dass je mehr Hennen auf der untersten Ebene des Systems übernachteten (und je weniger auf den höheren Ebenen), desto niedriger

war der Score für mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,32$ ;  $p=0,030$ ;  $n=47$ ), wahrscheinlich, weil weniger Gedränge auf den höheren Ebenen herrscht.

Auch ein Zusammenhang des Gewichts der Tiere mit den Gefiederschäden war erkennbar. So war der Prozentsatz der Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch  $>5$  cm signifikant niedriger, je höher das mittlere Gewicht der Herde war ( $r_s=-0,44$ ;  $p=0,002$ ;  $n=48$ ) und je höher das mittlere Gewicht im Vergleich zu Vorgaben des Managementprogramms für Lohmann Brown lag ( $r_s=-0,46$ ;  $p=0,001$ ;  $n=48$ ).

Je mehr Tiere sich im Touch Test berühren ließen, desto niedriger war der Gefiederscore ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,035$ ;  $n=48$ ). Dem Menschen gegenüber zutraulichere Herden hatten also weniger Gefiederschäden.

Wie im Kapitel Hautverletzungen dargestellt, bestand ein enger Zusammenhang zwischen dem Gefieder- und dem Verletzungsscore ( $r_s=0,60$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ), überraschenderweise korrelierte auch der Brustbeinscore sowohl mit dem Gefiederscore ( $r_s=0,34$ ;  $p=0,017$ ;  $n=48$ ) als auch mit dem Score für mechanische Gefiederschäden ( $r_s=0,37$ ;  $p=0,010$ ;  $n=48$ ).

### Zusammenhänge mit Leistungsparametern und der Lebensfähigkeit

Ein Zusammenhang des Gefiederzustandes mit einem Leistungsparameter war nur im Falle der durchschnittlichen Legeleistung zwischen der 30. und 50. Woche nachzuweisen. Der Score für mechanische Gefiederschäden war bei höherer durchschnittlicher Legeleistung niedriger ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,022$ ;  $n=44$ ).

Es konnte jedoch festgestellt werden, dass ein relativ enger Zusammenhang zwischen dem Gefiederscore und der Lebensfähigkeit bestand. Je höher der Gefiederscore war, desto niedriger war die Lebensfähigkeit in der 50. Woche ( $r_s=-0,49$ ;  $p=0,001$ ;  $n=44$ ) und in der 55. Woche ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,021$ ;  $n=36$ ) und desto höher war z.B. die Mortalität zwischen der 50. und der 55. Woche ( $r_s=0,50$ ;  $p=0,002$ ;  $n=36$ ).

#### III.1.1.2. Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen

Wie aus den Abbildungen 8 und 9 und der Tabelle 10 ersichtlich, waren beim zweiten Besuch im Mittel deutliche Gefiederschäden durch Federpicken zu verzeichnen. Nur noch in 14 der 47 Herden waren bei keinem der untersuchten Tiere federlose Stellen  $>5$  cm am Rücken und/oder am Bauch zu finden. Bei 20 Herden hatten mehr als 20 % der Hennen federlose Stellen  $>5$  cm. In den meisten Herden wiesen die Mehrzahl der Hennen in mindestens einer Region zumindest leichte mechanische Gefiederschäden auf. Nur 3,26 % der insgesamt 1410 untersuchten braunen Hennen hatten keine mechanischen Gefiederschäden. Meist waren davon der Stoß (86,10 % der Hennen) und die Schwungfedern (97,65 % der Hennen) betroffen.

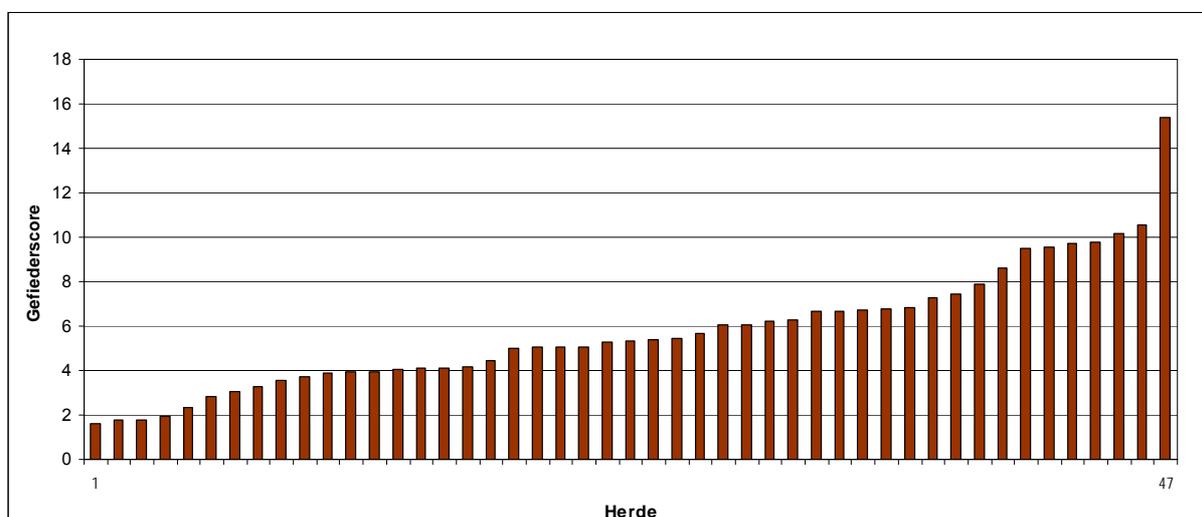


Abb. 8: Gefiederscore (Max: 19) bei braunen Herden im Alter zwischen 50 und 62 Wochen

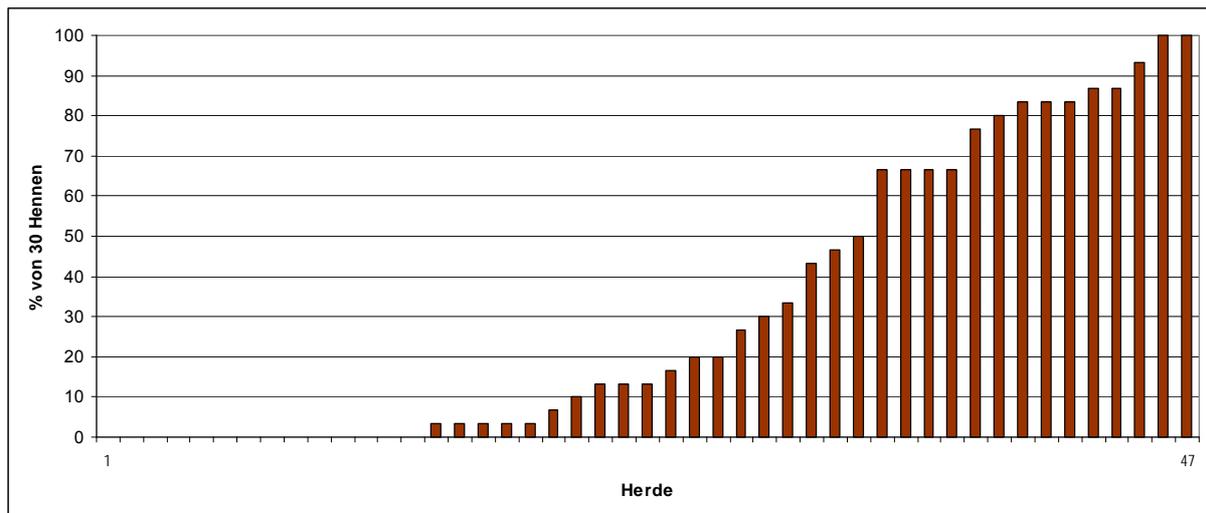


Abb. 9: Prozentsatz der Hennen mit federlosen Stellen am Bauch und/oder Rücken >5 cm bei braunen Herden im Alter zwischen 50 und 62 Wochen

Tabelle 10: Gefiederscore, Score für mechanische Schäden und Prozentsatz der Hennen mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch >5 cm in den untersuchten braunen Herden beim zweiten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	Gefiederscore	23	6,18	2,18	3,07	4,17	6,03	7,30	10,17
	Score mechanische Schäden	23	2,74	0,36	2,07	2,47	2,70	3,03	3,40
	% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch (Ø>5 cm)	23	32,17	32,88	0,00	0,00	16,67	66,67	86,67
Reihen-system	Gefiederscore	24	5,33	3,21	1,63	3,37	4,75	6,70	15,40
	Score mechanische Schäden	24	2,39	0,40	1,27	2,25	2,53	2,63	2,93
	% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch (Ø>5 cm)	24	27,50	36,09	0,00	0,00	3,33	56,67	100,00
Gesamt	Gefiederscore	47	5,74	2,76	1,63	3,97	5,33	6,83	15,40
	Score mechanische Schäden	47	2,56	0,41	1,27	2,33	2,57	2,80	3,40
	% Tiere mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch (Ø>5 cm)	47	29,79	34,27	0,00	0,00	13,33	66,67	100,00

**Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management**

Beim zweiten Besuch unterschieden sich Reihen- und Portalsysteme nicht im Gefiederscore (p>0,11) oder im Prozentsatz der Tiere mit federlosen Stellen >5 cm am Rücken und/oder am Bauch (p>0,48). Herden, die in Portalsystemen gehalten wurden, hatten jedoch weiterhin einen signifikant höheren Score für mechanische Gefiederschäden (Mann-Whitney-U-Test: Z=-2,59; p=0,010).

Wiederum hatten Herden in „älteren“ Volierenstallungen (Max.: 5 Jahre) einen signifikant höheren Gefiederscore ( $r_s=0,41$ ;  $p=0,040$ ;  $n=47$ ). Das Vorhandensein von Stroh im Scharrraum hatte keinen Einfluss auf die Gefiederparameter ( $p>0,40$ ). Herden, die bei der Einstellung keinen Zugang zum Scharrraum hatten, hatten auch beim zweiten Besuch einen höheren Gefiederscore (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,08$ ;  $p=0,038$ ) und einen höheren Score für mechanische Gefiederschäden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,49$ ;  $p=0,013$ ) und je größer der Anteil des Scharrraums war, der den Hennen von Beginn an zur Verfügung stand, desto niedriger war der Gefiederscore ( $r_s=-0,42$ ;  $p=0,003$ ;  $n=47$ ). Dies hatte jedoch keinen Einfluss mehr auf den Score für mechanische Gefiederschäden ( $p>0,10$ ). Ein Einfluss der Lichtintensität oder Lichtfarbe wurde nicht gefunden ( $p>0,10$ ). Überraschenderweise war in Herden mit längerer Lichtphase am Tage der Gefiederscore signifikant niedriger ( $r_s=-0,37$ ;  $p=0,011$ ;  $n=47$ ). Je häufiger am Tag gefüttert wurde, desto niedriger war auch der Gefiederscore beim zweiten Besuch ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,006$ ;  $n=47$ ).

### **Zusammenhänge mit dem Verhalten und mit Merkmalen der Hennen**

Für etwaige Zusammenhänge zwischen dem Verhalten beim ersten Besuch und den Parametern für Gefiederschäden beim zweiten Besuch verweisen wir auf das Kapitel Verhalten der Hennen.

Ebenso wie beim ersten Besuch war jedoch der Gefiederscore ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,040$ ;  $n=47$ ) und hier auch der Score für mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,020$ ;  $n=47$ ) umso niedriger, je mehr Tiere sich im Touch-Test beim ersten Besuch berühren ließen.

Interessanterweise stand (ebenso wie beim Verletzungsscore) das Gewicht beim zweiten Besuch nicht in Zusammenhang mit dem Gefiederscore beim zweiten Besuch ( $p>0,22$ ), jedoch das Gewicht der Tiere beim ersten Besuch. Je weniger die Hennen beim ersten Besuch wogen ( $r_s=-0,36$ ;  $p=0,012$ ;  $n=47$ ) und je niedriger das mittlere Gewicht im Vergleich zu Vorgaben des Managementprogramms für Lohmann Brown lag ( $r_s=-0,37$ ;  $p=0,012$ ;  $n=47$ ), desto höher war der Gefiederscore beim zweiten Besuch.

Wie im Kapitel Verletzungen dargestellt, bestand ein enger Zusammenhang zwischen dem Gefieder- und dem Verletzungsscore ( $r_s=0,84$ ;  $p<0,001$ ;  $n=47$ ).

### **Zusammenhänge mit Leistungsparametern und der Lebensfähigkeit**

Zusammenhänge zwischen Gefiederzustand und Leistungsparametern waren nicht nachzuweisen ( $p>0,3$ ). Es konnte jedoch wiederum ein Zusammenhang zwischen dem Gefiederscore und der Lebensfähigkeit festgestellt werden. Je höher der Gefiederscore war, desto niedriger war die Lebensfähigkeit in der 50. Woche ( $r_s=-0,43$ ;  $p=0,004$ ;  $n=44$ ) und in der 55. Woche ( $r_s=-0,39$ ,  $p=0,019$ ,  $n=36$ ) und desto höher war z.B. die Mortalität zwischen der 50. und 55. Woche ( $r_s=0,54$ ;  $p=0,001$ ;  $n=36$ ). Ein Zusammenhang mit dem Score für mechanische Gefiederschäden war nicht nachzuweisen ( $p>0,29$ ).

#### **III.1.1.3. Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch**

Bei den Gefiederschäden war zwischen dem ersten und zweiten Besuch ein signifikanter Anstieg des Gefiederscore (Wilcoxon-Test:  $Z=-5,70$ ;  $p<0,001$ ), des Score für mechanische Gefiederschäden (Wilcoxon-Test:  $Z=-5,64$ ;  $p<0,001$ ) und des Prozentsatzes der Hennen mit federlosen Stellen am Rücken und/oder Bauch  $>5$  cm (Wilcoxon-Test:  $Z=-4,94$ ;  $p<0,001$ ) zu verzeichnen. Dies ist auch aus den Abbildungen 10 und 11 ersichtlich.

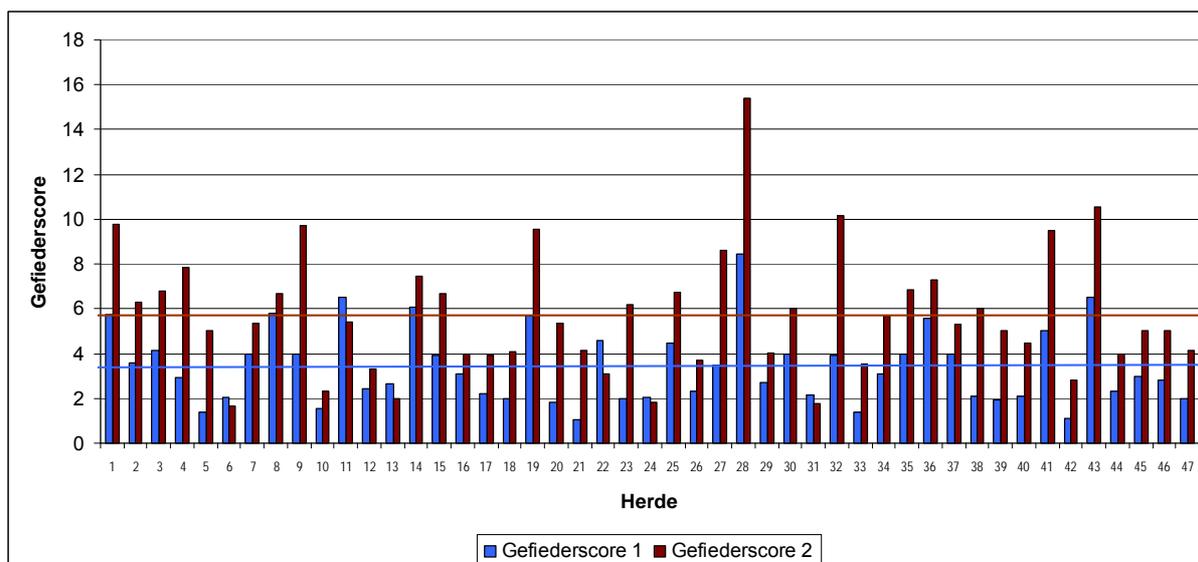


Abb. 10: Vergleich des Gefiederscores zwischen dem ersten und zweiten Besuch

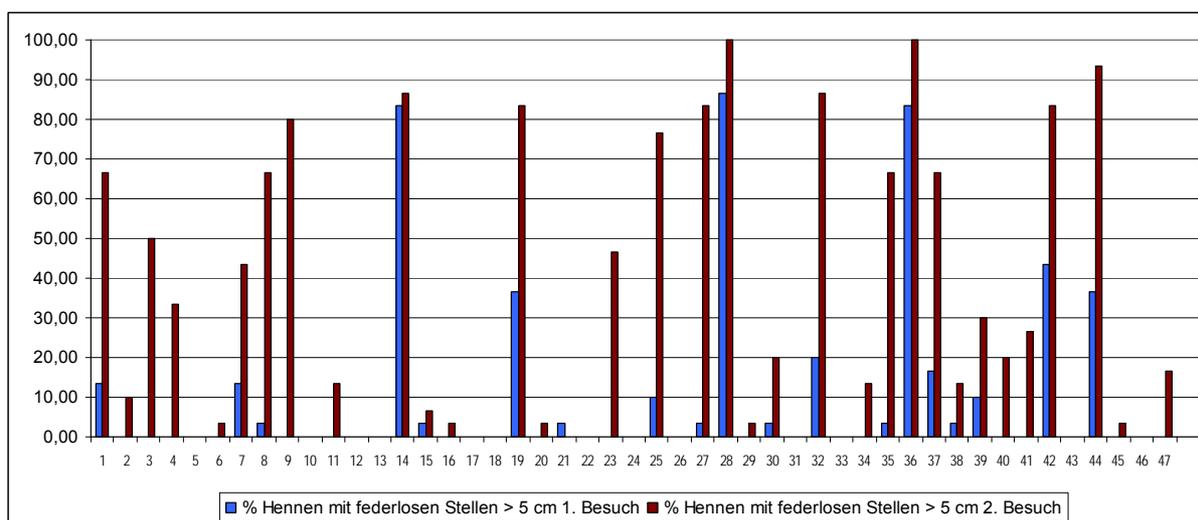


Abb. 11: Vergleich des Prozentsatzes der Hennen mit federlosen Stellen >5 cm am Rücken und/oder Bauch zwischen dem ersten und zweiten Besuch

Bezüglich der mechanischen Gefiederschäden sollte angemerkt werden, dass erstens auch relativ geringe Schäden bereits bewertet wurden und es sich nur zu einem sehr geringen Teil um ein Tierschutzproblem im engeren Sinne handelt. Da die Schäden nach unseren Erhebungen stark systembedingt sind, sind hier vor allem die Hersteller gefordert.

Trotz des Anstieges der Gefiederschäden durch Federpicken darf nicht übersehen werden, dass doch mehr als die Hälfte der Herden, die im Mittel immerhin bereits 57 Wochen alt waren und daher eher am Ende des Legezyklus standen, nur relativ mildes Federpicken aufwiesen. Insgesamt kann die Situation daher vorsichtig optimistisch gesehen werden. Nachdem das Auftreten von Federpicken von sehr vielen Faktoren verursacht werden kann, ist es im Rahmen von Felduntersuchungen unmöglich, alle Faktoren in die Untersuchungen mit einzubeziehen. Insbesondere die Fütterung kann aufgrund der häufigen Lieferungen am Betrieb (einige Betriebe erhalten alle 3 Tage neue Futterlieferungen) nicht entsprechend analysiert werden. In diesem Projekt konnten auch die Junghennen nicht beurteilt werden. Wichtig scheint, die Herden bei der Anlieferung gut zu überprüfen und das Management nach der Einstellung und zu Beginn der Legephase zu optimieren, auch um eine entsprechende Gewichtsentwicklung bis zur 35.-40. Woche zu erzielen. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, haben Betriebe, bei denen bereits zu Beginn Federpicken auftritt mit einem Weiterbestehen des Federpickens während der gesamten Legephase zu rechnen und Federpickschäden sind eng mit der Häufigkeit der Pickverletzungen an den Hennen korreliert.

Vor allem in Portalsystemen in denen das Zirkulieren der Hennen im Stall systembedingt erschwert erscheint, muss besonderes Augenmerk auf die Optimierung des Managements gelegt werden. Dabei erscheint es wichtig z.B.: die Hennen zu Beginn nicht oder nur so kurz wie möglich in die Voliere zu sperren und wenige zusätzliche Absperrungen z.B. durch Netze anzubringen. Weiters sollten häufig Fütterungen (mind. 8; vor allem in den Stunden 5 bis 8 und 13 bis 16 siehe auch Kapitel „Verhalten der Hennen bei der Fütterung“) angeboten werden. Für den einzelnen Betrieb ist es sicher nicht immer einfach, die entsprechenden Maßnahmen zu setzen. Die geringere Lebensfähigkeit, die mit den Schäden an den Hennen einhergeht, sollte aber ein Ansporn sein, Überlegungen zur Optimierung anzustellen.

#### III.1.1.4. Alternative Methode zur Beurteilung des Gefiederzustandes

Beim sogenannten „schnellen Henscore“ wurde beim Erstbesuch der Gefiederzustand von hundert Tieren aus einer Entfernung von ca. 2 m beurteilt. Das Ziel war zu überprüfen, ob diese schnelle Methode, die den Vorteil hat, dass die Hennen nicht gefangen werden müssen, als Alternative zum Henscore nach Gunnarsson geeignet ist. Wiederum wurden nur die Daten aus den Herden mit braunen Hennen (48 Herden) verglichen.

Tabelle 11: Prozent Gefiederschäden gesamt (Schneller Henscore) in den untersuchten braunen Herden beim ersten Besuch (n=48)

	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Prozent Gefiederschäden gesamt (Schneller Henscore)	35,52	29,58	0,00	10,50	27,00	55,00	99,00

Beim Vergleich zwischen dem „schnellen Henscore“ und dem Henscore nach Gunnarsson fanden sich hohe bis sehr hohe Korrelationen (Tab. 12):

Tabelle 12: Zusammenhänge zwischen dem „Schnellen Henscore“ und dem Henscore nach Gunnarsson

Henscore nach Gunnarsson	Gefiederscore – „Schneller Henscore“
Gefiederscore	$r_s=0,911$ ; $p<0,001$ ; $N=48$
Prozent der Hennen mit Federpickschäden	$r_s=0,766$ ; $p<0,001$ ; $N=48$
Prozent der Hennen mit federlosen Stellen ( $\varnothing>5$ cm) am Rücken und/oder Bauch	$r_s=0,705$ ; $p<0,001$ ; $N=48$

Aus diesen Ergebnissen lässt sich folgern, dass die Beurteilung des Gefiederzustandes mit Hilfe des „schnellen Henscore“ mit derjenigen des Henscore nach Gunnarsson vergleichbar ist. Der „schnelle Henscore“ könnte demnach die Beurteilung der Einzelhennen nach Fangen ersetzen und damit eine erhebliche Zeitersparnis mit sich bringen.

### III.1.2. Hautverletzungen

Hautverletzungen der Hennen wurden sowohl beim ersten als auch beim zweiten Besuch erhoben. Die Verletzungen in den einzelnen Regionen vom Hals bis zur Kloake wurden nachfolgend in drei Parametern zusammengefasst. Zum einen wurde ein sogenannter Verletzungsscore pro Herde berechnet, in dem die Größe der Verletzungen unterschiedlich gewichtet wurde (siehe Material und Methode Kap.: II.3.4.1.). Je größer der Verletzungsscore war, desto mehr und desto schwerere Verletzungen wurden an den Hennen gefunden. Außerdem wurde der Prozentsatz der Hennen mit kleineren Pickverletzungen ( $\varnothing < 0,5$  cm) und mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $\varnothing > 0,5$  cm) berechnet.

#### III.1.2.1. Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen

Bei den Erhebungen zu Hautverletzungen der Hennen konnten beim ersten Besuch insgesamt zwar relativ viele Hennen mit kleineren Pickverletzungen ( $\varnothing < 0,5$  cm), aber sehr wenige Hennen mit mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $\varnothing > 0,5$  cm) gefunden werden (Abb. 12). So wurden im Mittel beim ersten Besuch bei 16,67 % der Tiere kleinere Pickverletzungen gefunden, jedoch nur bei 2,22 % mittlere bis größere Hautverletzungen (d.h. bei 32 von insgesamt 1440 untersuchten Tieren, Tab. 13). Größere Verletzungen, wie sie klassisch für akuten Kannibalismus sind, wurden nur bei drei Tieren in zwei Herden erhoben. Dabei waren jedoch große Unterschiede zwischen den einzelnen Herden zu beobachten (Abb. 12, Tab. 13). Nur in 6 Herden hatte keine der 30 Hennen beim ersten Besuch Verletzungen aufzuweisen. Die Hautverletzungen traten vor allem am Bauch und am Rücken auf, in Einzelfällen an der Kloake und in einem Fall am Hals auf.

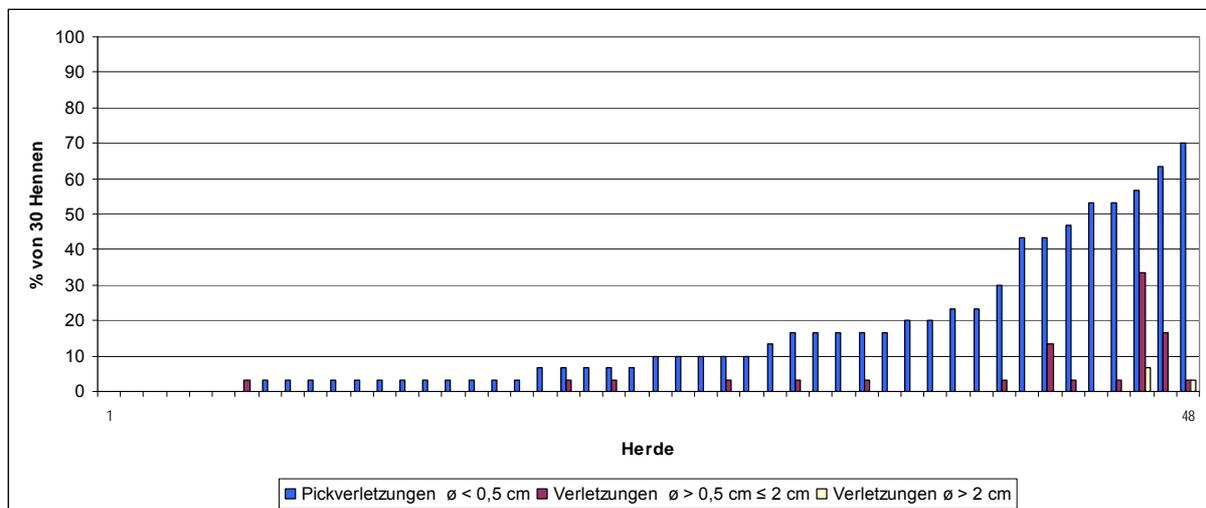


Abb. 12: Prozentsatz der Verletzungen bei den untersuchten braunen Herden beim ersten Besuch

Tabelle 13: Verletzungsscore, Prozentsatz der Hennen mit Pickverletzungen und mit Hautverletzungen >0,5 cm in den untersuchten braunen Herden beim ersten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
	Verletzungsscore	23	0,23	0,28	0,00	0,07	0,13	0,23	1,17
Portal-system	% Tiere mit Pickverletzungen (Ø<0,5 cm)	23	17,68	18,95	0,00	6,67	10,00	23,33	73,33
	% Tiere mit Hautverletzungen (Ø>0,5 cm)	23	1,45	3,15	0,00	0,00	0,00	3,33	13,33
	Verletzungsscore	25	0,29	0,60	0,00	0,03	0,03	0,20	2,73
Reihen-system	% Tiere mit Pickverletzungen (Ø<0,5 cm)	25	16,67	24,74	0,00	3,33	3,33	20,00	93,33
	% Tiere mit Hautverletzungen (Ø>0,5 cm)	25	2,93	8,46	0,00	0,00	0,00	3,33	40,00
	Verletzungsscore	48	0,26	0,47	0,00	0,03	0,10	0,23	2,73
Gesamt	% Tiere mit Pickverletzungen (Ø<0,5 cm)	48	17,15	21,93	0,00	3,33	8,34	20,00	93,33
	% Tiere mit Hautverletzungen (Ø>0,5 cm)	48	2,22	6,46	0,00	0,00	0,00	3,33	40,00

### Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management

Reihen- und Portalsysteme unterschieden sich nicht im Verletzungsscore, dem Prozentsatz der Tiere mit Pickverletzungen und dem Prozentsatz mit mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $p>0,17$ ). Insgesamt wurden relativ wenige Zusammenhänge mit Parametern der Haltung und dem Management gefunden. Interessanterweise hatten Herden in älteren Volierenstallungen (Max: 5 Jahre) einen signifikant höheren Verletzungsscore ( $r_s=0,40$ ;  $p=0,005$ ;  $n=48$ ). Bei den 17 Herden, in denen die Betriebsleiterangaben, regelmäßig zusätzlich Vitamine ( $AD_3EC$ ) zuzusetzen, war der Verletzungsscore niedriger (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,30$ ;  $p=0,022$ ). Je tiefer die Einstreu war, desto geringer war auch der Verletzungsscore ( $r_s=-0,39$ ,  $p=0,006$ ,  $n=48$ ). Das Vorhandensein von Stroh im Scharrraum hatte keinen Einfluss auf die Verletzungsparameter ( $p>0,7$ ). Tendenziell hatten die Herden, die bei der Einstallung keinen Zugang zum Scharrraum hatten, jedoch einen höheren Verletzungsscore (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,74$ ;  $p=0,076$ ) und je später den Hennen der gesamte Scharrraum zur Verfügung stand, desto höher war auch der Prozentsatz der Hennen mit mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $r_s=0,29$ ;  $p=0,045$ ;  $n=48$ ). Ein Einfluss der Lichtintensität oder Lichtfarbe wurde nicht gefunden ( $p>0,1$ ).

### Zusammenhänge mit dem Verhalten und mit Merkmalen der Hennen

Es konnten einige Zusammenhänge zwischen Verhaltensparametern und dem Auftreten von Verletzungen gefunden werden. Je mehr Hennen zum Beispiel am Boden übernachteten, desto niedriger war der Verletzungsscore ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,019$ ;  $n=47$ ). Je seltener die Tiere in den Scharrraum wechselten, desto höher war der Prozentsatz der Hennen mit mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $r_s=-0,33$ ;  $p=0,024$ ;  $n=46$ ). Die Anzahl der Hennen im Scharrraum hatte jedoch keinen Einfluss ( $p>0,2$ ).

Das Verhalten gegenüber dem Menschen korrelierte ebenfalls mit dem Verletzungsscore. Je mehr Tiere sich im Touch Test berühren ließen, desto niedriger war der Verletzungsscore ( $r_s=-0,32$ ;  $p=0,024$ ;  $n=48$ ).

Das Gewicht der Tiere hatte einen deutlichen Einfluss auf die Höhe des Verletzungsscores. Je weniger die 30 Hennen im Mittel wogen ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,008$ ;  $n=48$ ) und je niedriger das mittlere Gewicht im Vergleich zu Vorgaben des Managementprogramms für Lohmann Brown lag ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,015$ ;  $n=48$ ), desto höher war der Verletzungsscore.

Wie zu erwarten, stand der Verletzungsscore in einem engen Zusammenhang mit dem Gefiederscore ( $r_s=0,60$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ).

### Zusammenhänge mit Leistungsparametern und der Lebensfähigkeit

Es konnten keine Zusammenhänge mit Leistungsparametern gefunden werden. Auch zwischen dem Verletzungsscore und der Lebensfähigkeit wurde kein Zusammenhang gefunden. Je größer der Prozentsatz der Hennen mit Pickverletzungen beim ersten Besuch war, desto geringer war die Lebensfähigkeit in der 50. Woche ( $r_s=-0,31$ ;  $p=0,040$ ;  $n=44$ ) und desto größer war die Mortalität zwischen der 40. und der 50. Lebenswoche ( $r_s=0,30$ ,  $p=0,048$ ;  $n=44$ ) und zwischen der 50. und der 55. Lebenswoche ( $r_s=0,39$ ;  $p=0,020$ ;  $n=36$ ).

### III.1.2.2. Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen

Bei der zweiten Untersuchung zeigte sich ein ähnliches Bild wie bei der ersten Untersuchung, insgesamt wurden jedoch mehr verletzte Tiere gefunden (Abb. 13). Bei den insgesamt 1410 untersuchten Hennen aus 47 Herden (in einer Herde war kein Zweitbesuch möglich) wurden im Mittel bei 31,28 % der Tiere kleinere Pickverletzungen gefunden und bei 4,26 % mittlere bis größere Hautverletzungen. Nur bei zwei Tieren wurden Verletzungen größer als zwei Zentimeter im Durchmesser gefunden. In 7 Herden hatte keine der 30 Hennen beim zweiten Besuch Verletzungen aufzuweisen.

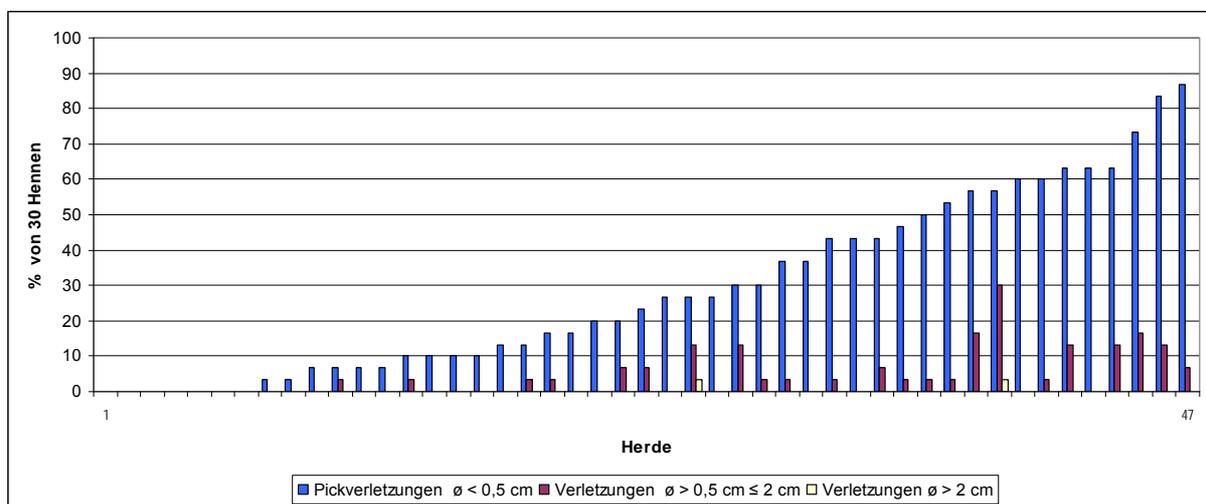


Abb. 13: Prozentsatz der Verletzungen bei den untersuchten braunen Herden beim zweiten Besuch

Tabelle 14: Verletzungsscore, Prozentsatz der Hennen mit Pickverletzungen und mit Hautverletzungen >0,5 cm in den untersuchten braunen Herden beim zweiten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
	Verletzungsscore	23	0,51	0,52	0,00	0,13	0,40	0,70	2,20
Portal-system	% Tiere mit Pickverletzungen (Ø<0,5 cm)	23	32,61	25,21	0,00	10,00	30,00	46,67	86,67
	% Tiere mit Verletzungen (Ø>0,5 cm)	23	4,06	7,78	0,00	0,00	0,00	3,33	33,33
	Verletzungsscore	24	0,47	,54	0,00	0,07	0,23	0,68	1,63
Reihen-system	% Tiere mit Pickverletzungen (Ø<0,5 cm)	24	30,00	30,99	0,00	6,67	15,00	53,34	93,33
	% Tiere mit Verletzungen (Ø>0,5 cm)	24	4,44	5,79	0,00	0,00	3,33	6,67	16,67
	Verletzungsscore	47	0,49	0,53	0,00	0,07	0,30	,70	2,20
Gesamt	% Tiere mit Pickverletzungen (Ø<0,5 cm)	47	31,28	28,03	0,00	6,67	26,67	50,00	93,33
	% Tiere mit Verletzungen (Ø>0,5 cm)	47	4,26	6,76	0,00	0,00	0,00	6,67	33,33

### Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management

Auch im zweiten Besuch unterschieden sich Reihen- und Portalsysteme nicht im Verletzungsscore, dem Prozentsatz der Tiere mit Pickverletzungen und dem Prozentsatz mit mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $p>0,39$ ). Wiederum hatten Herden in älteren Volierenstallungen (Max.: 5 Jahre) einen höheren Verletzungsscore ( $r_s=0,30$ ;  $p=0,044$ ;  $n=47$ ). Tendenziell hatten auch Herden, die bei der Einstellung keinen Zugang zum Scharrraum hatten, einen höheren Verletzungsscore (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,84$ ;  $p=0,065$ ). Je später den Hennen der gesamte Scharrraum zur Verfügung stand ( $r_s=0,35$ ;  $p=0,018$ ;  $n=47$ ), und je geringer der Scharrraumanteil bei der Einstellung war ( $r_s=-0,42$ ;  $p=0,004$ ;  $n=47$ ), desto höher war auch der Verletzungsscore beim zweiten Besuch.

Interessanterweise war in Herden mit längerer Lichtphase am Tage (die Betriebe hatten eine Lichtdauer von 12-16 h) der Verletzungsscore signifikant niedriger ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,015$ ;  $n=47$ ). Ein Einfluss der Lichtintensität oder Lichtfarbe wurde nicht gefunden ( $p>0,1$ ).

### Zusammenhänge mit dem Verhalten und Merkmalen der Hennen

Interessanterweise stand das Gewicht beim zweiten Besuch nicht im Zusammenhang mit dem Verletzungsscore ( $p>0,17$ ), jedoch das Gewicht der Tiere beim ersten Besuch. Je weniger die 30 Hennen im Mittel beim ersten Besuch wogen ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,006$ ;  $n=47$ ) und je niedriger das mittlere Gewicht im Vergleich zu Vorgaben des Managementprogramms für Lohmann Brown lag ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,008$ ;  $n=47$ ), desto höher war der Verletzungsscore beim zweiten Besuch. Das Gewicht im Alter von 29 bis 44 Wochen scheint also den weiteren Verlauf des Geschehens zu beeinflussen.

Auch beim zweiten Besuch stand der Verletzungsscore in einem engen Zusammenhang mit dem Gefiederscore ( $r_s=0,84$ ;  $p<0,001$ ;  $n=47$ ).

### Zusammenhänge mit Leistungsparametern und der Lebensfähigkeit

Es konnten wiederum keine Zusammenhänge mit Leistungsparametern gefunden werden. Es konnte jedoch ein Einfluss auf die Lebensfähigkeit gezeigt werden. Je höher der Verletzungsscore beim zweiten Besuch war, desto niedriger war die Lebensfähigkeit in der 50. ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,011$ ;  $n=44$ ) und in der 55. Woche ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,014$ ;  $n=46$ ) und desto größer war die Mortalität zwischen der 30. und 40. ( $r_s=0,33$ ;  $p=0,028$ ;  $n=44$ ), der 40. und der 50. Lebenswoche ( $r_s=0,46$ ;  $p=0,002$ ;  $n=44$ ) und zwischen der 50. und der 55. Lebenswoche ( $r_s=0,50$ ;  $p=0,002$ ;  $n=36$ ).

### III.1.2.3. Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch

Wie bereits erwähnt war zwischen dem ersten und zweiten Besuch ein Anstieg im Verletzungsscore (Wilcoxon-Test:  $Z=-3,84$ ;  $p<0,001$ ), dem Prozentsatz der Tiere mit Pickverletzungen (Wilcoxon-Test:  $Z=-4,11$ ;  $p<0,001$ ) und dem Prozentsatz mit mittleren bis größeren Hautverletzungen (Wilcoxon-Test:  $Z=-2,64$ ;  $p=0,008$ ) zu verzeichnen. Dies ist auch aus Abbildung 14 ersichtlich, in der jedoch nur der Prozentsatz der Hennen mit mittleren bis größeren Verletzungen dargestellt ist. Es zeigt sich, dass in mehr Herden Hennen mittlere bis größere Verletzungen aufwiesen. Jedoch nur in zwei der 13 Herden, in denen beim ersten Besuch Hennen mit Verletzungen gefunden wurden, war dies beim zweiten Besuch nicht mehr der Fall.

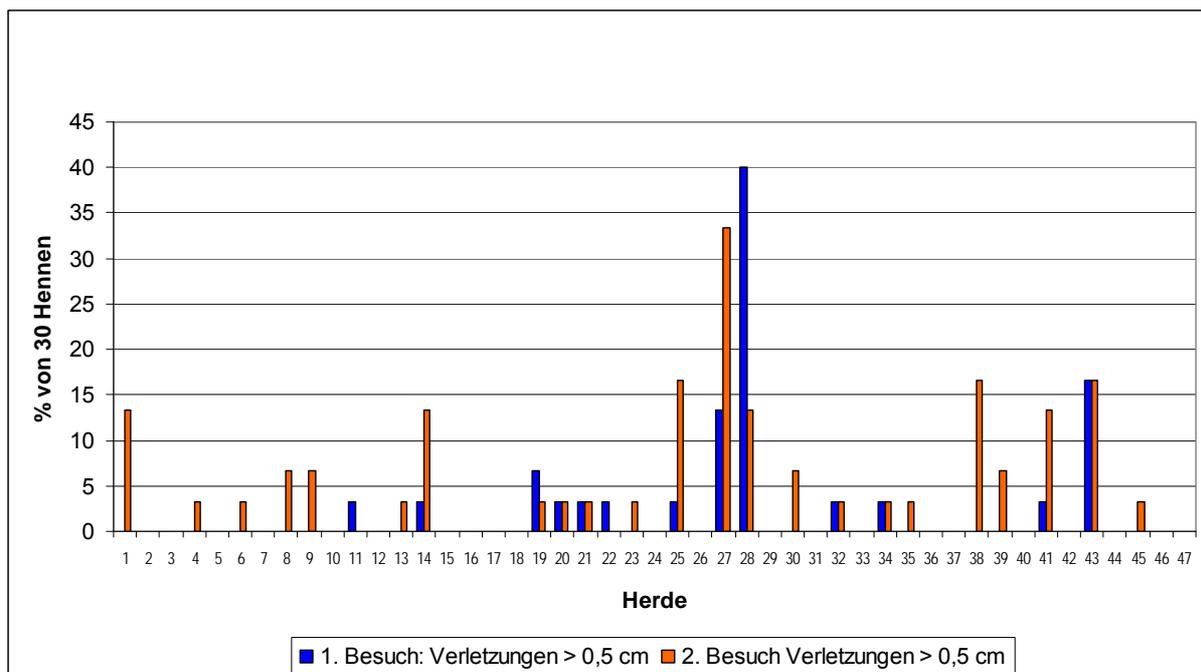


Abb. 14: Vergleich des Prozentsatzes von 30 Hennen mit mittleren bis größeren Verletzungen zwischen dem ersten und zweiten Besuch

Die Situation beim ersten Besuch kann vorsichtig als relativ positiv bewertet werden. Der eher unerwartete Anstieg der Tiere mit Verletzungen beim zweiten Besuch gibt dagegen Anlass zur Vorsicht, auch weil dieser eng mit der Lebensfähigkeit zusammenhängt, die jedoch zugegebenermaßen auf relativ hohem Niveau liegt. Ein Vergleich mit Daten aus 141 Kannibalmusherden in ein-etagigen Systemen, in denen zwischen 2002 und 2005 Daten erhoben wurden, zeigt, dass in diesen Herden beim Auftreten von Kannibalismus im Mittel deutlich mehr Tiere mit mittleren und vor allem größeren Verletzungen (im Mittel 19,22 % der Tiere) und vor allem deutlich höhere Ausfallraten auftraten (im Mittel 11,1 % bis zur 55. Woche). Interessanterweise gaben in diesem Projekt die Betriebsleiter bis auf zwei Ausnahmen an, dass in ihrer Herde kein Problem mit Kannibalismus bestünde.

Nachdem in den untersuchten Volierenherden praktisch keine Tiere mit Verletzungen >2 cm gefunden wurden, scheint insgesamt Kannibalismus als echtes Problem in den Volierenherden von eher geringerer Bedeutung zu sein. Dennoch sollten die Betriebsleiter verstärkt einzelne Hennen auf Verletzungen kontrollieren, da die im Projekt gefundenen Verletzungen meist nicht beim Durchgehen durch die Herde sichtbar sind.

Der Gefiederzustand kann jedoch auch noch aus einer Distanz von 2 Metern zuverlässig erhoben werden (siehe Kapitel III.1.1.4. Alternative Methode zur Beurteilung des Gefiederzustandes ). Sowohl beim Erstbesuch als auch beim Zweitbesuch hatten Hennen mit stärkeren Gefiederschäden vermehrt Pickverletzungen. Daher kann das Auftreten von stärkerem Federpicken als Indikator für das Vorhandensein von Pickverletzungen gesehen werden.

### III.1.3. Brustbeinveränderungen

Neben Gefiederschäden und Hautverletzungen wurden beim Besuch auch Veränderungen des Brustbeins (Verkrümmungen unterschiedlichen Ausmaßes) erhoben. Diese Veränderungen (drei Stufen) wurden zu einem Brustbeinscore zusammengefasst. Zusätzlich wurde der Prozentsatz der Hennen mit Brustbeinverkrümmungen <1cm und >1 cm ausgewertet.

#### III.1.3.1. Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen

Beim ersten Besuch hatten bereits im Mittel 43,75 % der Tiere Abweichungen des Brustbeins, davon hatten 17,01 % der Tiere Abweichungen des Brustbeins >1 cm. Es wurde keine Herde ohne Veränderungen des Brustbeins gefunden (Abb. 15, Tab. 15).

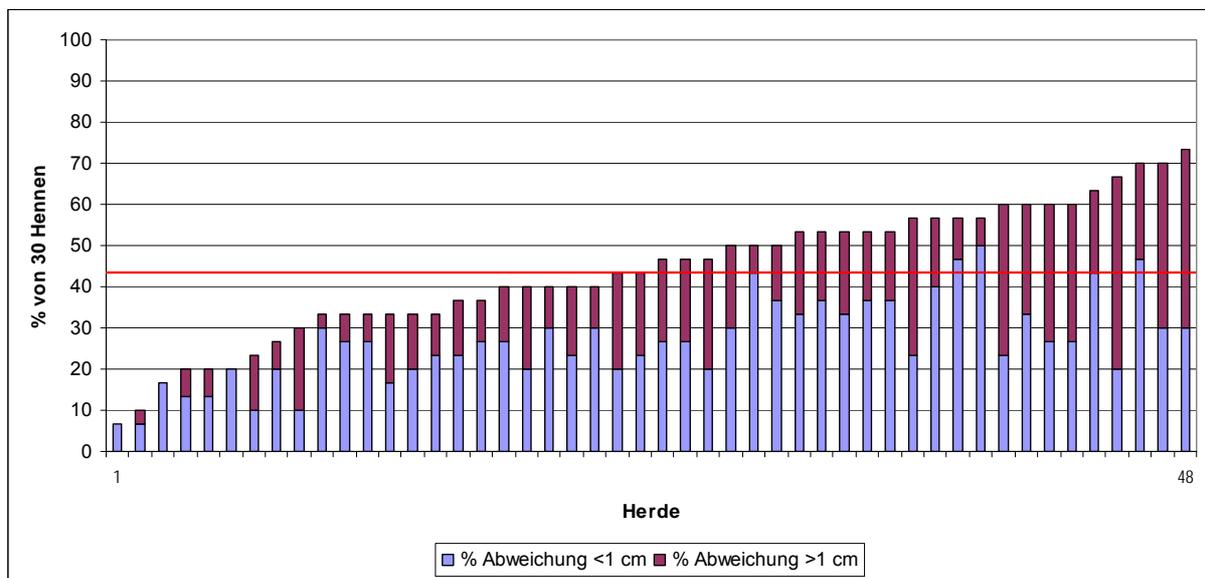


Abb. 15: Prozentsatz der Hennen mit Abweichungen des Brustbeins <1 cm und >1 beim ersten Besuch

Tabelle 15: Brustbeinscore, Prozentsatz der Hennen mit Abweichungen des Brustbeins <1 cm und >1 cm in den untersuchten braunen Herden beim ersten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
	Brustbeinscore	23	0,62	0,24	0,17	0,43	0,67	0,73	1,13
Portal-system	% Tiere mit Abweichungen <1 cm	23	26,52	9,02	10,00	20,00	26,67	30,00	46,67
	% Tiere mit Abweichungen >1 cm	23	17,68	11,12	0,00	10,00	20,00	23,33	46,67
	Brustbeinscore	25	0,60	0,28	0,07	0,47	0,57	0,73	1,17
Reihen-system	% Tiere mit Abweichungen <1 cm	25	26,93	11,50	6,67	20,00	26,67	33,33	50,00
	% Tiere mit Abweichungen >1 cm	25	16,40	11,54	0,00	6,67	13,33	20,00	43,33
	Brustbeinscore	48	0,61	0,26	0,07	0,45	0,63	0,73	1,17
Gesamt	% Tiere mit Abweichungen <1 cm	48	26,74	10,28	6,67	20,00	26,67	33,33	50,00
	% Tiere mit Abweichungen >1 cm	48	17,01	11,24	0,00	8,33	16,67	20,00	46,67

### Zusammenhänge mit anderen Variablen

Es wurden insgesamt sehr wenige Zusammenhänge mit dem Haltungssystem, dem Management, Merkmalen der Tiere und Leistungs- oder Lebensfähigkeitsparametern gefunden. Reihen- und Portalsysteme unterschieden sich nicht im Brustbeinscore ( $p > 0,66$ ). Je häufiger gefüttert wurde, desto niedriger war der Brustbeinscore ( $r_s = -0,33$ ;  $p = 0,029$ ;  $n = 48$ ). Je mehr Tiere auf der ersten Systemebene übernachteten, desto niedriger war der Brustbeinscore ( $r_s = -0,398$ ;  $p = 0,007$ ;  $n = 45$ , berechnet ohne Herden in Highrise-Systemen). Interessant ist, dass mit Leistungsparametern (z.B. Anzahl der Eier pro Anfangshenne) keine Zusammenhänge gefunden wurden, jedoch mit dem Verlauf der Legeleistungskurve. Je älter die Herden beim Erreichen von 50 % Legeleistung waren, desto niedriger war der Brustbeinscore beim ersten Besuch ( $r_s = -0,327$ ;  $p = 0,030$ ;  $n = 44$ ).

### III.1.3.2. Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen

Beim zweiten Besuch hatten im Mittel 57,52 % der Hennen Abweichungen des Brustbeins, wobei 32,06 % der Tiere Abweichungen >1 cm aufwiesen. Es waren in allen Herden mindestens 20 % der Hennen von Veränderungen betroffen (siehe Abb. 16, Tab. 16).

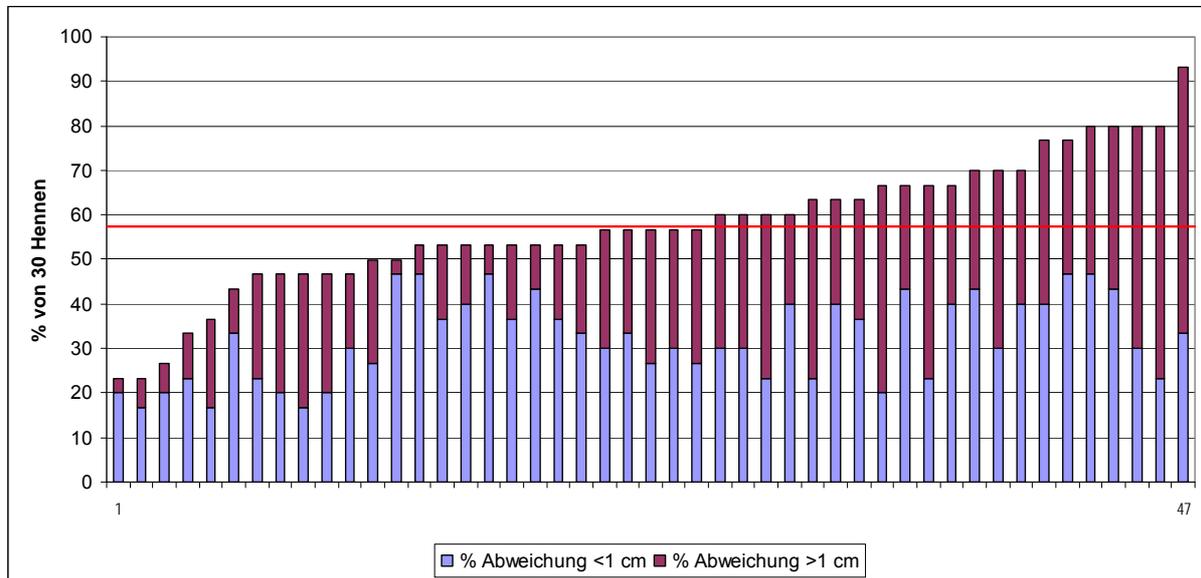


Abb. 16: Prozentsatz der Hennen mit Abweichungen des Brustbeins <1 cm und >1 beim zweiten Besuch

Tabelle 16: Brustbeinscore, Prozentsatz der Hennen mit Abweichungen des Brustbeins <1 cm und >1 cm in den untersuchten braunen Herden beim zweiten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
	Brustbeinscore	23	0,80	0,20	0,27	0,70	0,80	0,90	1,13
Portal-system	% Tiere mit Abweichungen <1 cm	23	24,20	10,01	3,33	16,67	23,33	30,00	43,33
	% Tiere mit Abweichungen >1 cm	23	31,74	8,03	16,67	26,67	33,33	40,00	43,33
	Brustbeinscore	24	0,86	0,32	0,30	0,63	0,85	1,10	1,53
Reihen-system	% Tiere mit Abweichungen <1 cm	24	26,67	16,09	3,33	11,67	26,67	35,00	60,00
	% Tiere mit Abweichungen >1 cm	24	32,36	10,70	16,67	23,33	30,00	43,33	46,67
	Brustbeinscore	47	0,83	0,27	0,27	0,67	0,83	1,00	1,53
Gesamt	% Tiere mit Abweichungen <1 cm	47	25,46	13,38	3,33	16,67	26,67	30,00	60,00
	% Tiere mit Abweichungen >1 cm	47	32,06	9,39	16,67	23,33	30,00	40,00	46,67

### Zusammenhänge mit anderen Variablen

Es wurden auch für die Daten aus dem zweiten Besuch insgesamt sehr wenige Zusammenhänge mit dem Haltungssystem, dem Management, Merkmalen der Tiere und Leistungs- oder Lebensfähigkeitsparametern gefunden. Reihen- und Portalsysteme unterschieden sich nicht im Brustbeinscore ( $p > 0,60$ ). Wiederum hatten Faktoren aus dem Fütterungsbereich einen Einfluss. Herden, die länger mit Phase 1 Futter gefüttert wurden, hatten einen niedrigeren Brustbeinscore ( $r_s = -0,34$ ;  $p = 0,020$ ;  $n = 47$ ), ebenso wie Herden, die mit gebrochenem Futter gefüttert wurden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z = -2,26$ ;  $p = 0,024$ ).

Auch beim zweiten Besuch zeigte sich ein Zusammenhang mit dem Verlauf der Legeleistungskurve. Je älter die Herden beim Erreichen der maximalen Legeleistung waren, desto niedriger war der Brustbeinscore ( $r_s = -0,32$ ;  $p = 0,037$ ;  $n = 44$ ).

### III.1.3.3. Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch

Wie auch aus Abbildung 17 ersichtlich stieg der Brustbeinscore zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch signifikant an (Wilcoxon Test:  $Z = -4,874$ ;  $p < 0,001$ ). In Anbetracht des häufigen Vorkommens von Brustbeinveränderungen verdient die Situation Aufmerksamkeit. Dies vor allem wenn man berücksichtigt, dass nach neueren pathohistologischen Untersuchungen Abweichungen  $> 1$  cm immer vorhergegangenen Brüchen entsprechen (Scholz, 2007). Andererseits wurden anhand der von uns erhobenen Parameter sehr wenige Ansatzpunkte für eine mögliche Verbesserung gefunden. Diese lagen noch am ehesten im Bereich des Fütterungsmanagements. Ein Verschieben der Legeleistungskurve nach hinten ist sicher in der Praxis momentan kein gangbarer Weg. Es könnte aber sein, dass die Hennen in den Herden, die später 50 % Legeleistung und die Legespitze erreichen, besser mit der Umstellung des Calciumstoffwechsels zurechtkamen. Das unterstützt die Vermutung, dass primär in der Phase bis zur Legespitze angesetzt werden müsste. Insgesamt besteht sicher großer Forschungsbedarf.

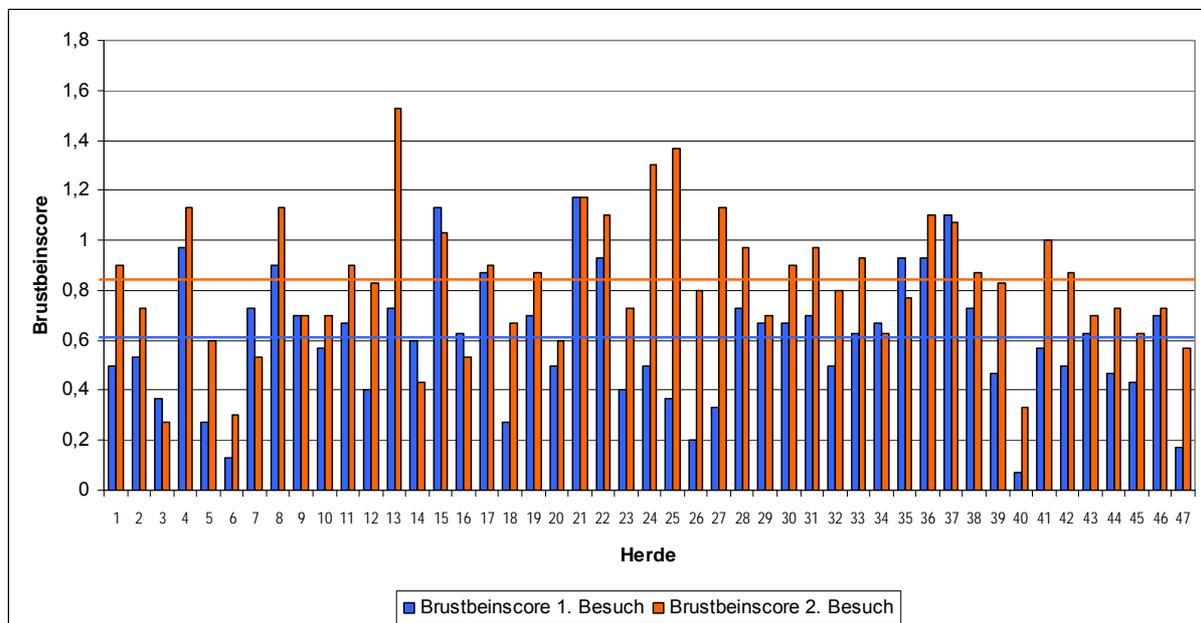


Abb. 17: Vergleich des Brustbeinscore (Max: 2) bei braunen Hennen zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch

### III.1.4. Fußballenveränderungen

Ebenfalls wurden Veränderungen an den Fußballen (Fußballengeschwüre unterschiedlicher Größe) erhoben. Wiederum wurden diese Veränderungen, deren Schweregrad in vier Stufen erfasst wurde, zu einem Fußballenscore zusammengefasst. Zusätzlich wurden Verletzungen an den Ständern und Zehen erfasst.

#### III.1.4.1. Erster Besuch im Alter zwischen 29 und 44 Wochen

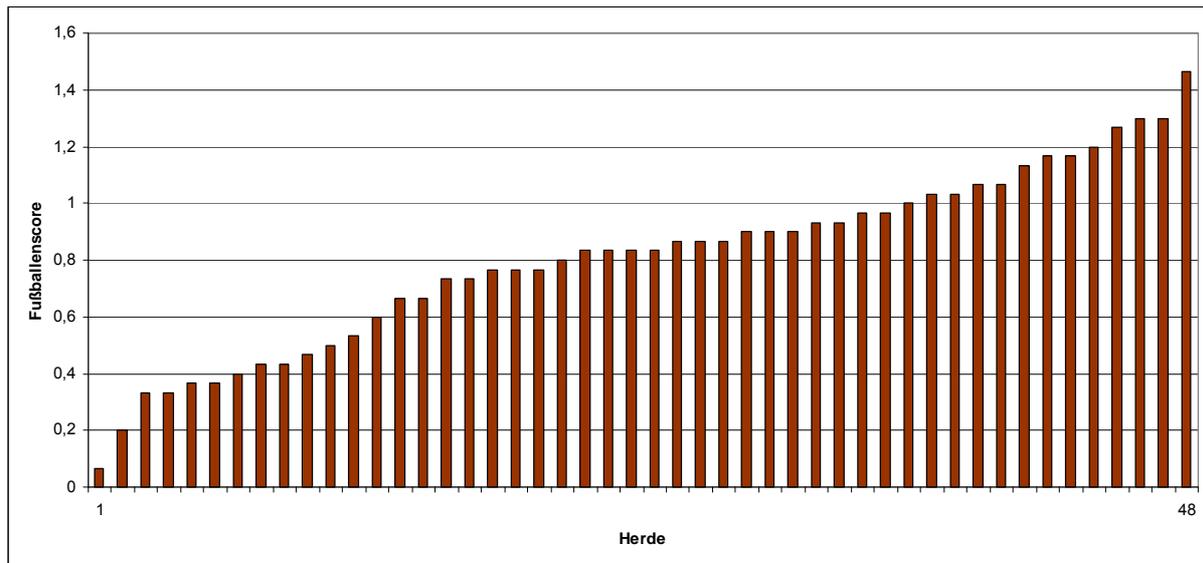


Abb. 18: Fußballenscore (Max: 3) bei braunen Hennen beim ersten Besuch

Beim ersten Besuch wurde ein durchschnittlicher Fußballenscore von 0,80 erhoben (Tab. 17). Alle Herden hatten zumindest einzelne Tiere, die kleinere Fußballengeschwüre aufwiesen (Abb. 18). Kleinere Verletzungen an den Ständern wurden nur bei 5,1 % der Tiere und an den Zehen nur bei 2,3 % der Tiere festgestellt.

Es konnten keine Zusammenhänge zwischen dem Fußballenscore und Parametern des Haltungssystems, des Managements, der Leistung oder Lebensfähigkeit gefunden werden. Reihen- und Portalsysteme unterschieden sich nicht signifikant voneinander ( $p > 0,35$ ). Je mehr Tiere nachts am Boden übernachteten, desto niedriger war überraschenderweise der Fußballenscore beim ersten Besuch ( $r_s = -0,31$ ;  $p = 0,035$ ;  $n = 47$ ). Weder die Einstreuhöhe noch die Feuchtigkeit der Einstreu oder Plattenbildung noch das Material oder die Stegbreite der Roste (Kunststoff, Metall) hatten einen Einfluss auf das Auftreten von Fußballengeschwüren (alle  $p > 0,10$ ).

Tabelle 17: Fußballenscore in den untersuchten braunen Herden beim ersten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	Fußballenscore	23	0,86	0,30	0,33	0,60	0,87	1,07	1,47
Reihen-system	Fußballenscore	25	0,75	0,32	0,07	0,47	0,83	0,97	1,27
Gesamt	Fußballenscore	48	0,80	0,31	0,07	0,57	0,83	1,02	1,47

### III.1.4.2. Zweiter Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen

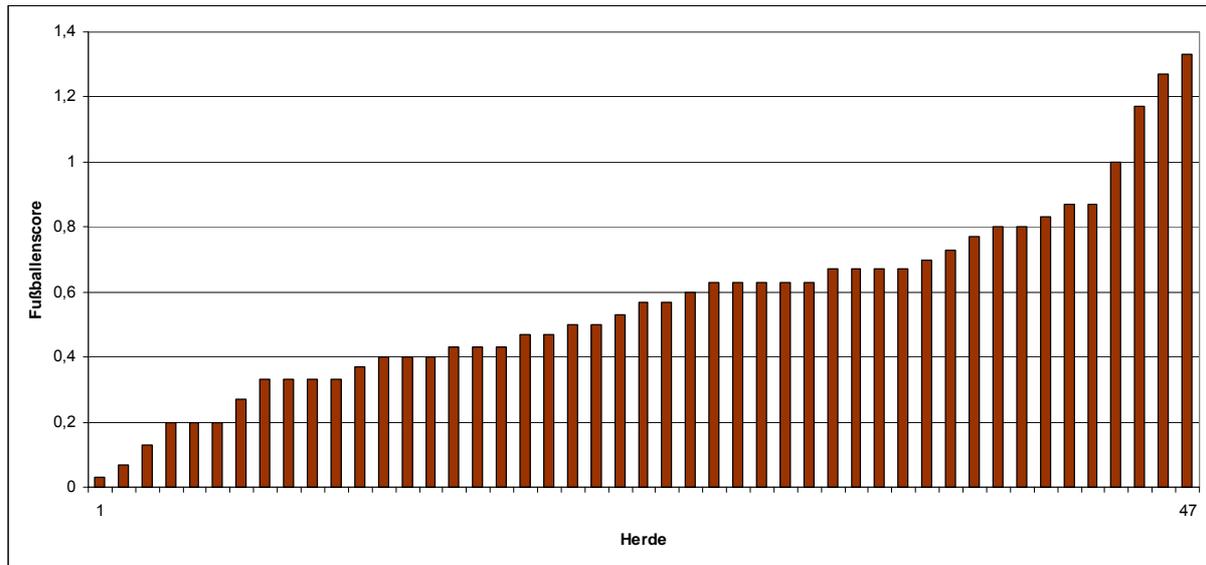


Abb. 19: Fußballenscore bei braunen Hennen beim zweiten Besuch

Beim zweiten Besuch wurde ein durchschnittlicher Fußballenscore von 0,56 erhoben (Tab. 18). In allen Herden wiesen zumindest einzelne Tiere kleinere Fußballengeschwüre auf (Abb. 19). Wiederum hatten etwas mehr als 5 % der Tiere (5,90 %) kleinere Verletzungen an den Ständern und 1,80 % an den Zehen.

Auch bezüglich des Fußballenscores beim zweiten Besuch konnten keine Zusammenhänge mit dem Haltungssystem, dem Management, Leistungs- oder Lebensfähigkeitsparametern gefunden werden. Reihen- und Portalsysteme unterschieden sich nicht signifikant voneinander ( $p > 0,20$ ).

Interessanterweise wurden jedoch sowohl beim ersten ( $r_s = 0,38$ ;  $p = 0,030$ ;  $n = 32$ ) als auch beim zweiten Besuch ( $r_s = 0,42$ ;  $p = 0,021$ ;  $n = 30$ ) in Herden mit einem höheren Anteil an Rosteiern ein vermehrtes Auftreten von Fußballengeschwüren gefunden. Auch wurden in Herden, in denen mehr Nestinspektionen beobachtet werden konnten, weniger Fußballenveränderungen gefunden ( $r_s = -0,30$ ;  $p = 0,040$ ;  $n = 46$ ).

Tabelle 18: Fußballenscore in den untersuchten braunen Herden beim zweiten Besuch

		N	Mittelwert	Stabw	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	Fußballenscore	23	0,60	0,25	0,03	0,43	0,63	0,73	1,27
Reihen-system	Fußballenscore	24	0,53	0,32	0,07	0,33	0,47	0,65	1,33
Gesamt	Fußballenscore	47	0,56	0,29	0,03	0,37	0,57	0,70	1,33

### III.1.4.3. Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch

Ein Vergleich zwischen dem ersten und zweiten Besuch zeigte, dass der Fußballenscore signifikant abnimmt (Wilcoxon Test;  $Z=-3,69$ ;  $p<0,001$ ) (Abb. 20). Scheinbar heilen die Fußballengeschwüre zumindest teilweise wieder ab.

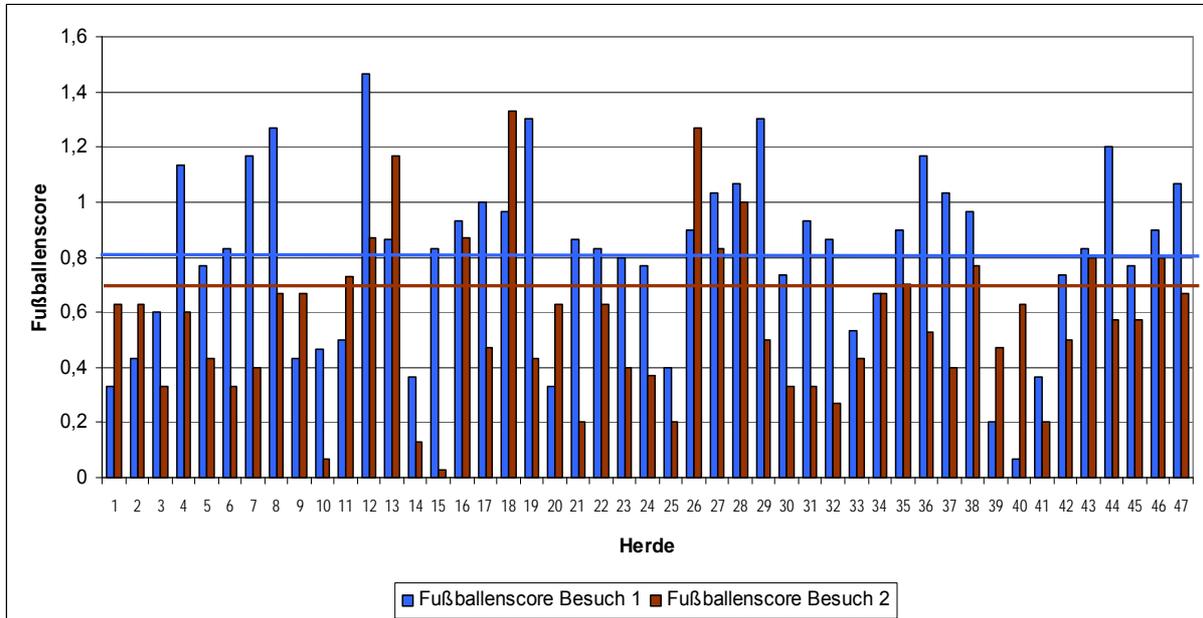


Abb. 20: Vergleich des Fußballenscore bei braunen Hennen zwischen dem ersten und dem zweiten Besuch

Trotz der umfangreichen Liste an möglichen Faktoren, die im Projekt erhoben wurden, konnten bisher sehr wenige Einflussfaktoren gefunden werden, die einen Ansatzpunkt für mögliche Veränderungen bieten. Im Falle der Fußballengeschwüre bei Legehennen besteht sicher noch großer Forschungsbedarf, insbesondere auch im Hinblick auf einen möglichen Einfluss der Fütterung.

### III.1.5. Hennengewicht

Beim Erstbesuch waren die jeweils 30 Hennen, die pro Betrieb gewogen wurden, im Schnitt 1974 g schwer und im Schnitt um 35 g schwerer als der Sollwert, den die Fa. Lohmann für die jeweilige Woche angibt (siehe Tab. 19 und Abb. 21 und 22). Damit entsprach in nur ca. 25 % der Herden das Hennegewicht nicht den Vorgaben der Fa. Lohmann.

Obwohl laut Angaben der Fa. Lohmann, die Hennen mit fortschreitendem Alter immer schwerer werden sollten, waren die Hennen beim Zweitbesuch jedoch im Schnitt nur 1930 g schwer und damit signifikant leichter als beim Erstbesuch (T-Test für gepaarte Stichproben:  $t=4,28$ ;  $p<0,001$ ). Die Abweichung vom Sollwert betrug im Schnitt -59 g. In rund 75 % der Herden waren die Hennen leichter als der erwartete Sollwert zur jeweiligen Lebenswoche. Zwischen erstem und zweitem Besuch bestand ein höchstsignifikanter Unterschied in der Abweichung von vorgegebenen Sollwert (T-Test für gepaarte Stichproben:  $t=9,29$ ;  $p<0,001$ ).

Tabelle 19: Mittleres Hennengewicht und Hennengewicht im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann beim ersten (n=48) und zweiten Besuch (n=47)

	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
<b>Erstbesuch:</b>							
Mittelwert Hennengewicht	1973,60	80,24	1726,00	1922,50	1975,00	2033,50	2116,00
MW Hennengewicht minus Sollwert Lohmann	35,13	80,03	-225,00	-11,00	38,50	89,00	185,00
<b>Zweitbesuch:</b>							
Mittelwert Hennengewicht	1929,98	83,02	1735,00	1874,00	1939,00	2003,00	2071,00
MW Hennengewicht minus Sollwert Lohmann	-58,96	82,50	-265,00	-111,00	-52,00	10,00	78,00
<b>Differenz Gewicht Zweitbesuch minus Erstbesuch</b>	<b>-41,68</b>	<b>69,99</b>	<b>-180,00</b>	<b>-91,00</b>	<b>-43,00</b>	<b>3,00</b>	<b>130,00</b>

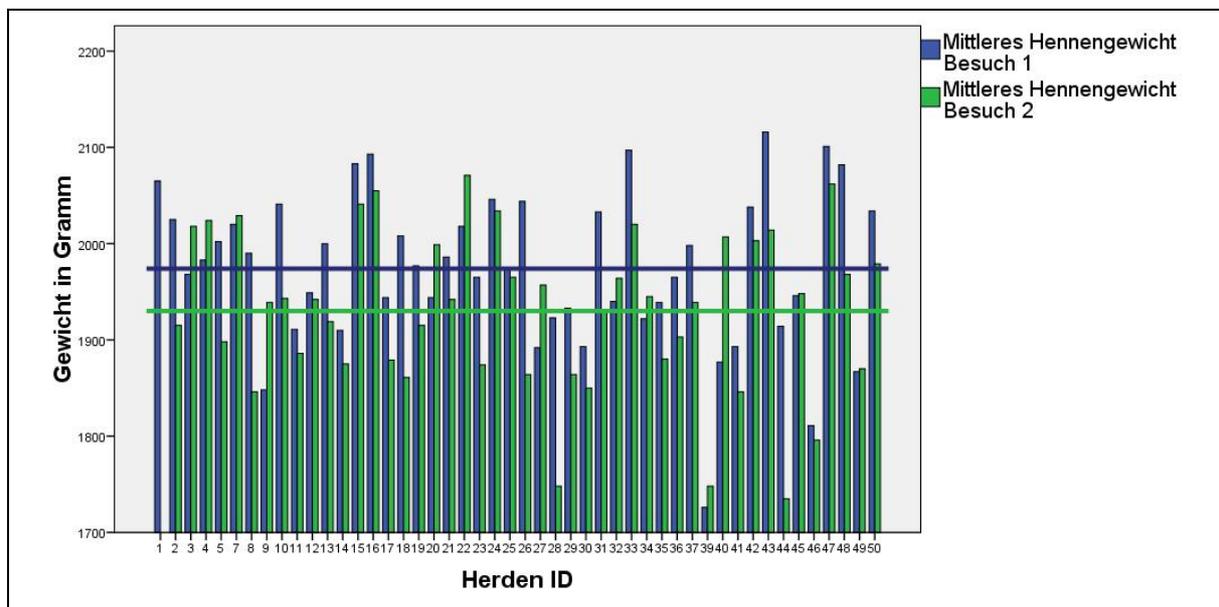


Abb. 21: Mittleres Hennengewicht (in g) für die einzelnen Herden beim ersten (n=48) und zweiten Besuch (n=47) (blaue Linie: Mittelwert beim Erstbesuch; grüne Linie: Mittelwert beim Zweitbesuch)

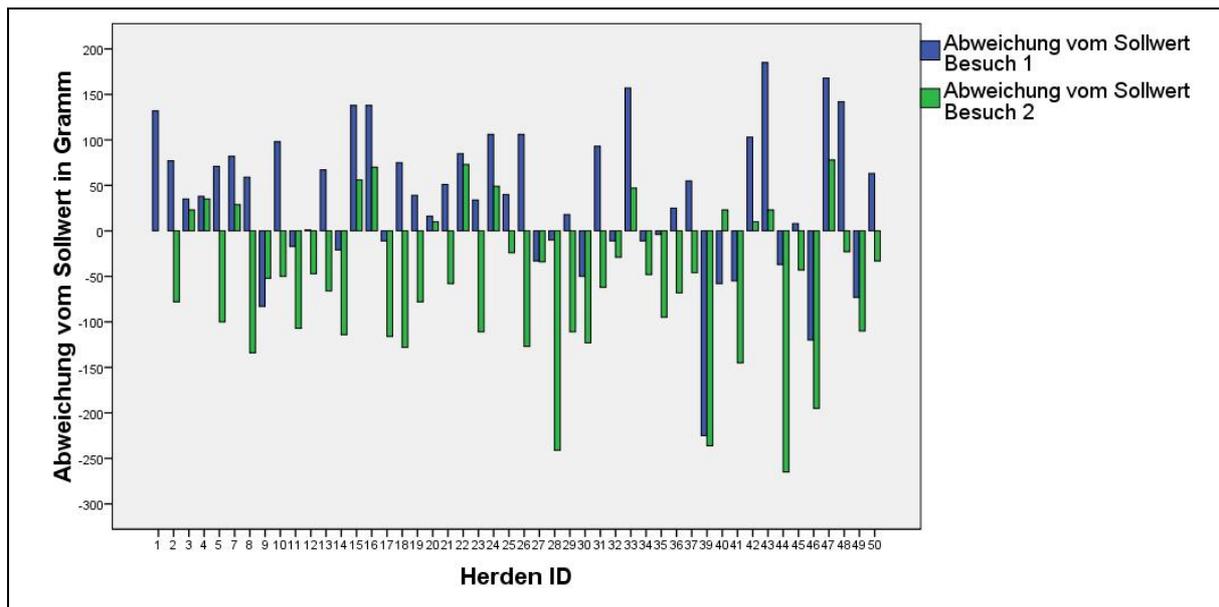


Abb. 22: Abweichung des mittleren Hennengewichts (in g) vom Sollwert der Fa. Lohmann für die einzelnen Herden beim ersten (n=48) und zweiten Besuch (n=47)

Die Differenz zwischen dem Gewicht des Zweitbesuchs und dem Gewicht des Erstbesuchs betrug im Schnitt -42 g und nur in ca. 25 % der Herden waren die Hennen beim Zweitbesuch tatsächlich schwerer als beim Erstbesuch (siehe Tab. 19 und Abb. 23).

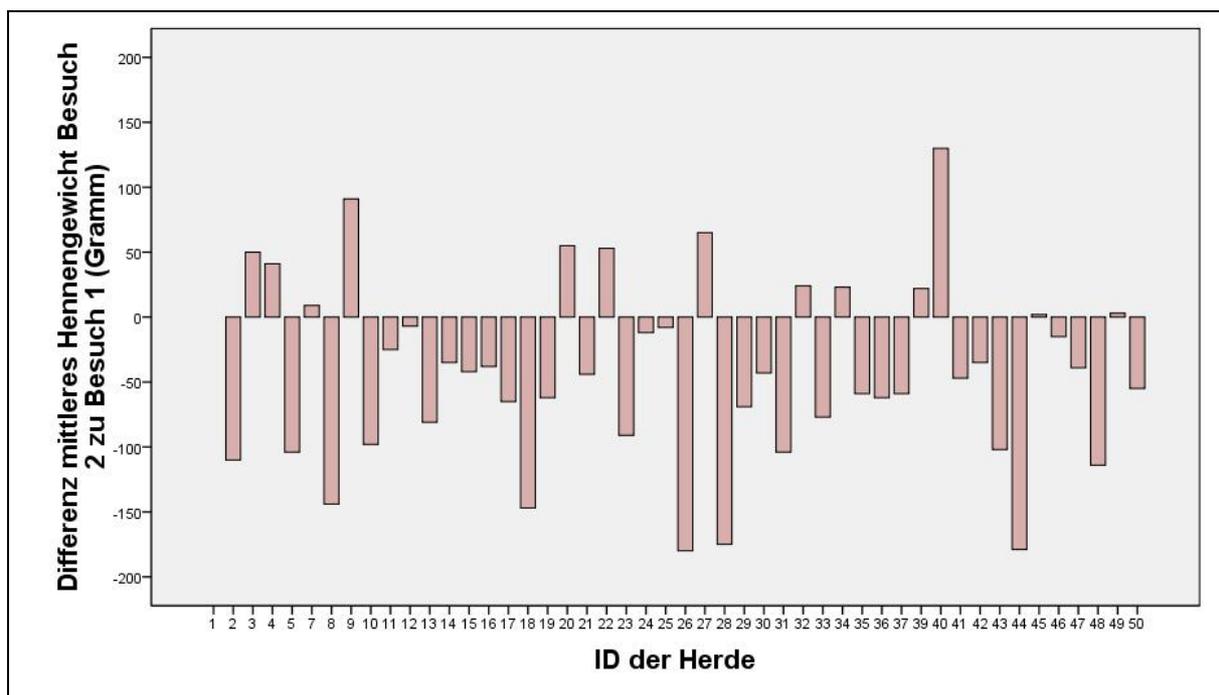


Abb. 23: Differenz des mittleren Hennengewichts (in g) zwischen Zweitbesuch und Erstbesuch für die einzelnen Herden (n=47)

Portal- und Reihensysteme unterscheiden sich nur in der Abweichung vom Sollwert beim Erstbesuch (T-Test für unabhängige Stichproben:  $t=2,09$ ;  $p=0,042$ , PS: MW: 10,83 g; Stabw.: 76,30; n=23; RS: MW: 57,48 g; Stabw.: 78,23; n=25). Hennen in Reihensystemen waren im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann schwerer als in Portalsystemen. Ansonsten bestanden keine signifikanten Unterschiede im Hennengewicht zwischen den beiden Systemtypen.

## Zusammenhänge zwischen dem Hennengewicht, dem Management und Merkmalen der Hennen

In größeren Betrieben ( $r_s=-0,31$ ;  $p=0,033$ ;  $n=48$ ) und solchen, in denen es schon länger Legehennenhaltung ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,038$ ;  $n=48$ ) gibt, wurden beim **Erstbesuch** Herden mit einem niedrigeren mittleren Hennengewicht (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) gefunden.

Ein höheres Hennengewicht (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) wurde in Betrieben mit kleineren Gruppen von Hennen ( $r_s=-0,36$ ;  $p=0,013$ ;  $n=48$ ) gefunden und wenn zu Beginn der Dunkelphase mehr Hennen am Boden gezählt wurden ( $r_s=0,41$ ;  $p=0,004$ ;  $n=48$ ). Herden mit einem niedrigeren Gewicht beim ersten Besuch hatten auch einen höheren Verletzungsscore ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,015$ ;  $n=48$ ) beim ersten Besuch und einen höheren Verletzungsscore ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,008$ ;  $n=47$ ) und höheren Gefiederscore ( $r_s=-0,37$ ;  $p=0,012$ ;  $n=47$ ) beim Zweitbesuch.

Das Hennengewicht beim **Zweitbesuch** lag unter Vorgaben der Fa. Lohmann und in ca. 75% der Herden konnte das Gewicht im Vergleich zum Erstbesuch nicht erhöht- oder zumindest gehalten werden. Folgende Faktoren standen mit dem Hennengewicht beim Zweitbesuch (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) in Zusammenhang:

Ein höheres Hennengewicht beim Zweitbesuch stand, wie schon beim Erstbesuch, mit einer höheren Anzahl Hennen am Beginn der Dunkelphase am Boden (erhoben beim Erstbesuch) in Zusammenhang ( $r_s=0,37$ ;  $p=0,011$ ;  $n=47$ ).

Ebenfalls schwerer beim Zweitbesuch waren die Hennen, wenn die Betriebsleiter angaben, dass sie nach der Einstellung zusätzliche Kontrollen durchführen ( $Z=-2,20$ ;  $p=0,028$ ;  $n=47$ ) und dass sie zu diesem Zeitpunkt die Hennen wiegen (Kruskal-Wallis-Test:  $\chi^2=7,07$ ;  $p=0,029$ ;  $n=47$ ).

Die zusätzliche Gabe von Vitaminen AD<sub>3</sub>CE scheint sich positiv auf das Gewicht beim Zweitbesuch auszuwirken. Hennen, die eine Vitaminergänzung zusätzlich zum Futter erhielten waren schwerer (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,20$ ;  $p=0,028$ ;  $n=47$ ).

Herden, die beim zweiten Besuch leichter waren, hatten bereits beim Erstbesuch mehr mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,019$ ;  $n=47$ ).

Auch die Lebensfähigkeit der Hennen in der fortgeschrittenen Legephase scheint unter anderem vom Gewicht abzuhängen. Je schwerer die Hennen, desto besser war die Überlebensfähigkeit (Woche 50:  $r_s=0,36$ ;  $p=0,017$ ;  $n=44$ ; Woche 55:  $r_s=0,36$ ;  $p=0,029$ ;  $n=36$ ).

Daten zum Fütterungsmanagement standen kaum mit dem Gewicht der Hennen in Beziehung: Sowohl die geplante Dauer der Fütterung mit Phase-1-Futter, der Anteil an Protein, Methionin oder Kalk im Futter, als auch das Timing der Fütterungen relativ zum Lichtbeginn stand nicht in Zusammenhang mit dem Gewicht der Hennen ( $p>0,2$ ). Auch ob Fertigfutter oder am Betrieb gemischtes Futter verabreicht wurde bzw. ob das Fütterungssystem mit einer Kette oder Spirale betrieben wurde, hing nicht mit dem Gewicht der Hennen zusammen ( $p>0,2$ ).

Tendenziell waren jedoch die Herden umso schwerer, je häufiger pro Tag gefüttert wurde (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) (Erstbesuch:  $r_s=0,28$ ;  $p=0,055$ ;  $n=48$ , Zweitbesuch:  $r_s=0,26$ ;  $p=0,081$ ;  $n=47$ ).

Es wurden auch Zusammenhänge zwischen dem Verhalten der Hennen und dem Gewicht gefunden z.B. waren in Herden, die beim Erstbesuch leichter waren, mehr Hennen vor dem Nest zu beobachten bzw. in Herden, die beim Zweitbesuch schwerer waren, konnten während des Erstbesuchs mehr Tiere im Scharrraum beobachtet werden und es kam seltener zu Verdrängungen vom Futtertrog in Betrieben mit schwereren Hennen (Details und Statistik im Kapitel „Verhalten der Hennen in Volierensystemen“).

Auch die Angst vor dem Menschen könnte das Gewicht der Hennen beeinflussen. Herden, in denen sich weniger Tiere berühren ließen, waren beim Erstbesuch leichter ( $r_s=0,29$ ;  $p=0,044$ ;  $n=48$ ).

## III.2 Legeleistung und Lebensfähigkeit

### III.2.1. Legeleistung

Bei den Betriebsbesuchen wurde die Legeleistung der Herden nach den Angaben der Betriebsleiter erfasst und die Legeleistung in den einzelnen Lebenswochen berechnet. Legeleistungsdaten standen nur für 44 der 48 braunen Herden bis zur 50. Lebenswoche zur Verfügung. Von 36 Herden lagen Angaben bis zur 55. Lebenswoche und von 8 Herden bis zur 60. Lebenswoche vor. Anhand der Daten wurde die Eizahl pro Anfangshenne bis zur 30. bzw. 50. Lebenswoche, die mittlere Legeleistung pro Durchschnittshenne zwischen der 30. und 50. Woche, die maximale Legeleistung und das Alter bis zum Erreichen von 50 % Legeleistung bzw. der Legespitze errechnet.

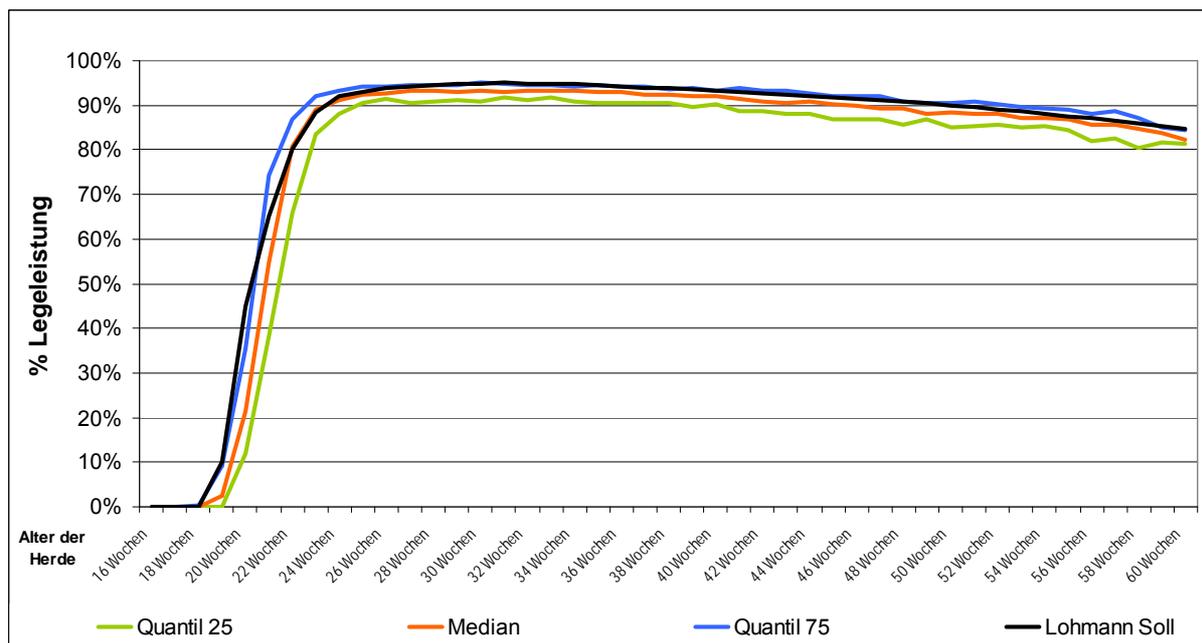


Abb. 24: Median der Legeleistung bis zum Alter von 60 Wochen

Wie aus der Abbildung 24 ersichtlich ist, lagen die Lohmann Brown Herden im Median nur leicht unter den Vorgaben des Management Programms für Lohmann Brown (orange Kurve). 25 % der Herden lagen über der blauen Kurve (Quantil 75) und damit über den Vorgaben. 25 % der Herden lagen unter der grünen Kurve (Quantil 25) und damit deutlich unter den Vorgaben. Bei der Interpretation der Kurve ab der 50. Woche ist jedoch zu berücksichtigen, dass nicht mehr für alle Herden Daten vorlagen.

Bezogen auf die Durchschnittshenne betrug die mittlere Legeleistung zwischen der 30. und 50. Woche im Median 90,96 %, die maximale Legeleistung lag im Median bei 95,05 % (erreicht im Mittel im Alter von 31,4 Wochen). Interessanterweise war der Zeitpunkt, an dem die Herden 50 % Legeleistung erreichten, im Durchschnitt etwas später als dies die Vorgaben des Lohmann Management Programms erwarten lassen. Im Mittel erreichten die Herden 50 % Legeleistung mit 21,3 Wochen. Die Herden legten pro Anfangshenne bis zur 30. Woche im Median 61 Eier, bis zur 50. Woche 186 Eier. Wie aus der Tabelle 20 jedoch auch ersichtlich ist, lagen einige Herden deutlich unter dem Schnitt beziehungsweise erreichten erst deutlich später die maximale Legeleistung.

Bei der Auswertung zeigten sich einige interessante Zusammenhänge. Die Anzahl der Eier pro Anfangshenne bis zur 50. Woche hängt nach den Daten eng mit der Anzahl der Eier bis zur 30. Woche zusammen ( $r_s = 0,81$ ;  $p < 0,001$ ;  $n = 44$ ) und auch der maximalen Legeleistung ( $r_s = 0,67$ ;  $p < 0,001$ ;  $n = 44$ ).

Tabelle 20: Angaben zur Legeleistung der untersuchten Herden

	N	Mittelwert	Stabw	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
50 % Legeleistung im Alter von (Wochen)	44	21,34	,75	20,00	21,00	21,00	22,00	23,00
Eier pro Anfangshenne bis zum Alter von 30 Wochen	45	61,87	5,13	51,00	59,00	61,00	66,00	73,00
maximale Legeleistung (%)	44	94,53	2,60	85,40	93,35	95,05	95,80	99,00
maximale Legeleistung im Alter von (Wochen)	44	31,41	7,25	23,00	26,00	30,00	34,00	54,00
mittlere Legeleistung zwischen der 30. und der 50. Alterswoche (%)	44	90,96	3,00	81,42	89,63	90,96	93,18	96,64
Eier pro Anfangshenne bis zum Alter von 50 Wochen	44	185,64	8,68	156,00	182,50	186,50	190,50	198,00

Der Anstieg der Leistung zu Beginn der Legephase scheint ebenso einen Einfluss zu haben. Herden, die erst nach der 21. Woche 50 % Legeleistung erreicht haben, erreichten auch signifikant weniger Eier pro Anfangshenne in der 50. Woche (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,32$ ;  $p=0,001$ ). Demgegenüber hatten die 5 Herden, die bereits in der 20. Woche 50 % Legeleistung erreichten, nicht mehr Eier pro Anfangshenne in der 50. Woche (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,43$ ;  $p>0,15$ ). Auch diejenigen Herden, welche die Legespitze (maximale Legeleistung) bis zur 27. Lebenswoche erreichten, verzeichneten signifikant mehr Eier pro Anfangshenne bis zur 50. Woche (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,19$ ;  $p=0,001$ ).

Die Anzahl der Eier pro Anfangshenne bis zur 30. Woche, das Alter beim Erreichen von 50 % Legeleistung (scheinbar optimal zwischen der 21. und 22. Woche) und das Alter beim Erreichen der Legespitze (scheinbar optimal bis zur 27. oder 28. Woche) scheint also ein guter Indikator für den weiteren Legeleistungsverlauf der Herden zu sein und beispielsweise eine niedrigere Eizahl bis zur 30. Woche wird zumindest bis zur 50. Woche nicht mehr aufgeholt.

### Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management

Insgesamt unterschied sich die Legeleistung zwischen Portal- und Reihensystemen nicht (Tabelle 21;  $p>0,1$ ).

Tabelle 21: Vergleich der Legeleistungsparameter zwischen Portal- und Reihensystemen

	Portalsysteme		Reihensysteme		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
50 % Legeleistung im Alter von (Wochen)	21,15	,81	21,50	0,66	0,111
Eier pro Anfangshenne bis zum Alter von 30 Wochen	62,65	5,56	61,24	4,79	0,290
maximale Legeleistung (%)	93,99	3,12	94,98	2,02	0,211
maximale Legeleistung im Alter von (Wochen)	32,00	8,52	30,92	6,14	0,868
mittlere Legeleistung zwischen der 30. und der 50. Alterswoche (%)	90,21	3,70	91,59	2,15	0,220
Eier pro Anfangshenne bis zum Alter von 50 Wochen	184,60	10,11	186,50	7,39	0,768

\*Mann-Whitney-U-Test

Wahrscheinlich auch in Anbetracht der insgesamt einheitlich relativ hohen Legeleistung konnten sehr wenige direkte Zusammenhänge mit Details der Haltung an sich (z.B. Herdengröße, Besatzdichte etc.) oder dem Management gefunden werden. So konnte z.B. in Ställen mit einem höheren Rostanteil (bzw. einem geringeren Scharrraumanteil) eine höhere Eizahl/Anfangshenne bis zur 50. Woche gefunden werden ( $r_s=0,32$ ;  $p=0,047$ ;  $n=44$ ). Tendenziell war die mittlere Legeleistung zwischen der 30. und der 50. Lebenswoche umso höher, je häufiger gefüttert wurde ( $r_s=0,20$ ;  $p=0,053$ ;  $n=44$ ). Wenn die Betreuungspersonen sich länger im Stall aufhielten, war zumindest bis zur 30. Woche eine höhere Legeleistung zu beobachten ( $r_s=0,30$ ;  $p=0,047$ ;  $n=45$ ).

### **Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen**

Interessanterweise zeigte sich auch ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der am Boden verlegten Eier und der Legeleistung. Wir hätten erwartet, dass in Herden mit einem schnellen Legeleistungsanstieg mehr Bodeneier auftreten. Es zeigte sich jedoch im Gegenteil, dass in Herden, die 50 % Legeleistung ( $r_s=0,31$ ;  $p=0,042$ ;  $n=44$ ) oder die maximale Legeleistung später erreichten ( $r_s=0,29$ ;  $p=0,059$ ;  $n=44$ ) mehr Eier am Boden verlegt wurden. Zusammenhänge mit dem Gefiederzustand oder Verletzungen der Hennen waren nicht nachzuweisen ( $p>0,16$ ).

### III.2.2. Lebensfähigkeit

Bei den Betriebsbesuchen wurde auch die Lebensfähigkeit der Herden nach den Angaben der Betriebsleiter erfasst. Daten standen nur für 44 der 48 braunen Herden bis zur 50. Lebenswoche zur Verfügung, von 36 Herden lagen Angaben bis zur 55. Lebenswoche und von 8 Herden bis zur 60. Lebenswoche vor. Anhand der Daten wurde die Lebensfähigkeit bis zum Erreichen verschiedener Altersstufen berechnet.

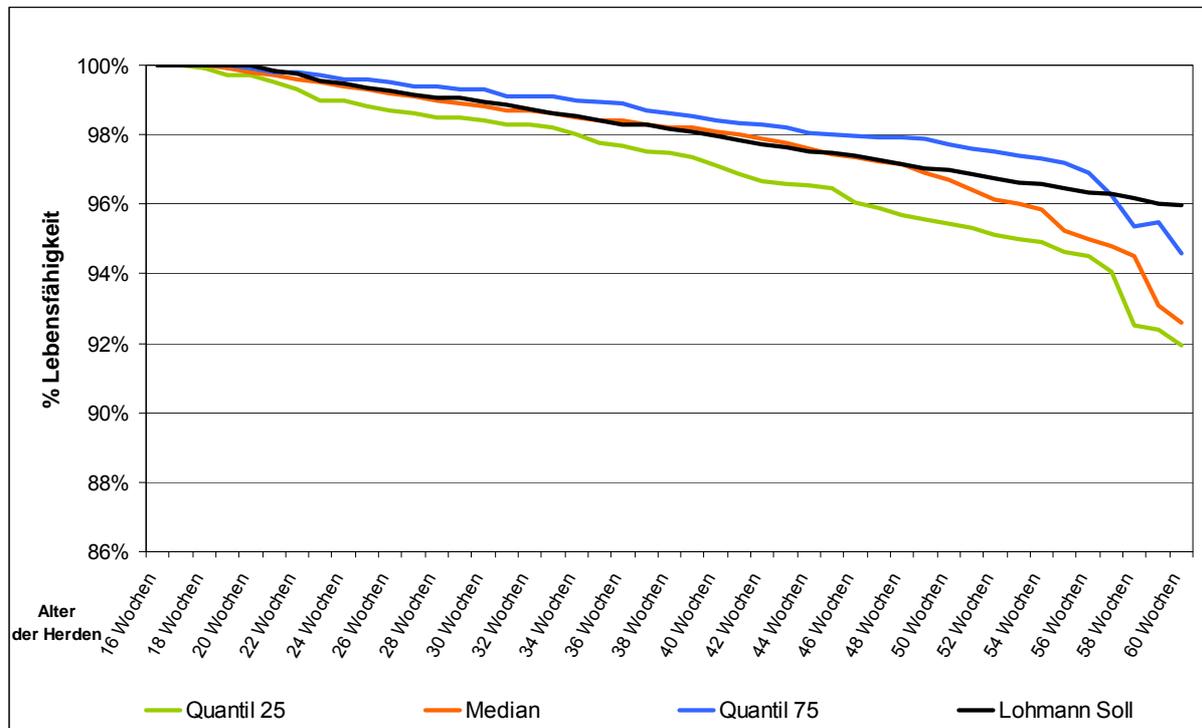


Abb. 25: Lebensfähigkeit der Lohmann Brown Herden bis zur 60. Woche

Wie aus der Abbildung 25 hervorgeht, lag der Median der Lebensfähigkeit (d.h. die Anzahl der Hennen, die sich zu diesem Zeitpunkt noch im Stall befinden = Anzahl der Anfangshennen minus Abgänge) im Bereich der Vorgaben des Managementprogramms für Lohmann Brown. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Herden, von denen Daten vorlagen, ab der 50. Woche abnahm (siehe auch Tab. 22). Ein Viertel der Herden lag unter den Werten der grünen Kurve (Quantil 25), während ein Viertel über den Werten der blauen Kurve lag (Quantil 75). Diese letzteren Herden lagen damit zumindest bis zur 55. Woche deutlich über den Vorgaben und verloren bis zu diesem Zeitpunkt weniger als 3 % der Tiere. Auffällig an der Abbildung ist jedoch, dass ab der 50. Woche im Median ein deutlicher Abfall der Lebensfähigkeit (und damit Anstieg der Mortalität) zu verzeichnen war. Dieser Abfall ist auch vorhanden, wenn man nur die 36 Herden betrachtet, für die komplette Datensätze bis zur 55. Woche vorliegen. Diese Herden verloren im Median von der 18. bis zur 50. Woche 3,4 % (ca. 0,11 % Mortalität/Woche) der Hennen in den weiteren 5 Wochen bis zur 55. Woche aber nochmals 1,3 % (ca. 0,26 % Mortalität/Woche). Die Mortalität ab der 50. Lebenswoche war in diesen Herden im Schnitt also mehr als doppelt so hoch.

Tabelle 22: Angaben zur Lebensfähigkeit der untersuchten Herden

	N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 25 Wochen	45	99,04%	0,83%	96,50%	98,80%	99,30%	99,60%	99,90%
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 30 Wochen	45	98,51%	1,23%	94,30%	98,40%	98,80%	99,30%	99,80%
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 50 Wochen	44	96,03%	2,75%	85,80%	95,40%	96,70%	97,75%	99,50%
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 55 Wochen	36	95,39%	2,31%	88,00%	94,55%	95,25%	97,20%	98,60%
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 60 Wochen	8	93,04%	3,29%	87,00%	91,90%	92,60%	95,05%	98,20%

Unterteilt man den Zeitraum bis zur 55. Woche in verschiedene Abschnitte und berücksichtigt nur die in diesen Abschnitten abgegangenen Tiere, so zeigt sich, dass ein enger Zusammenhang zwischen der Zahl der Abgänge in der 50.-55. Woche und der 40.-50. ( $r_s=0,72$ ;  $p<0,001$ ;  $n=36$ ) bzw. 30.-40. Woche besteht ( $r_s=0,56$ ;  $p<0,001$ ;  $n=36$ ). Die Mortalität in der 50.-55. Woche hängt jedoch nicht mit der Zahl der Abgänge zwischen der 20. und der 30. Woche zusammen ( $r_s=0,12$ ;  $p=0,471$ ;  $n=36$ ). Die Zahl der Abgänge zu Beginn der Legeperiode scheint also nichts über die Entwicklung der Mortalität am Ende der Legeperiode auszusagen. Bei Betrachtung der Rohdaten ist auffällig, dass in 21 von 44 Herden im Zeitraum von der 20. bis zur 25. Woche mehr Tiere verloren wurden, als von der 25. bis zur 30. Woche. Diese verloren im Median mit 0,70 % durchschnittlich deutlich mehr Hennen als die übrigen 23 Herden (Median 0,20 %). Auch insgesamt scheinen bei Voliersystemen eher mehr Hennen zu Beginn der Legephase abzugehen als z.B. in ein-etagigen Systemen, wie ein Blick auf Abbildung 26 zeigt. Hier wurden Daten aus einem vorhergehenden Projekt zu Federpicken und Kannibalismus in ein-etagigen Systemen dargestellt. Die rote Kurve zeigt dabei den Median der Lebensfähigkeit von 165 Herden in ein-etagigen Systemen, die entweder von starkem Federpicken oder von Kannibalismus betroffen waren. Die blaue Kurve zeigt Daten aus 36 Vergleichsherden in ein-etagigen Systemen, die weder von Federpicken noch von Kannibalismus betroffen waren. Beim Vergleich der Kurven mit derjenigen der Voliersysteme fällt insbesondere auf, dass die Lebensfähigkeit in den Voliersystemen im Median bis ca. zum Alter von 25. Wochen deutlich unter denen der ein-etagigen Systeme liegt. Möglicherweise finden sich doch einige Hennen in den Voliersystemen nicht zurecht und fallen aus. Jedenfalls sollte diesem Umstand in Zukunft vermehrt Beachtung geschenkt werden.

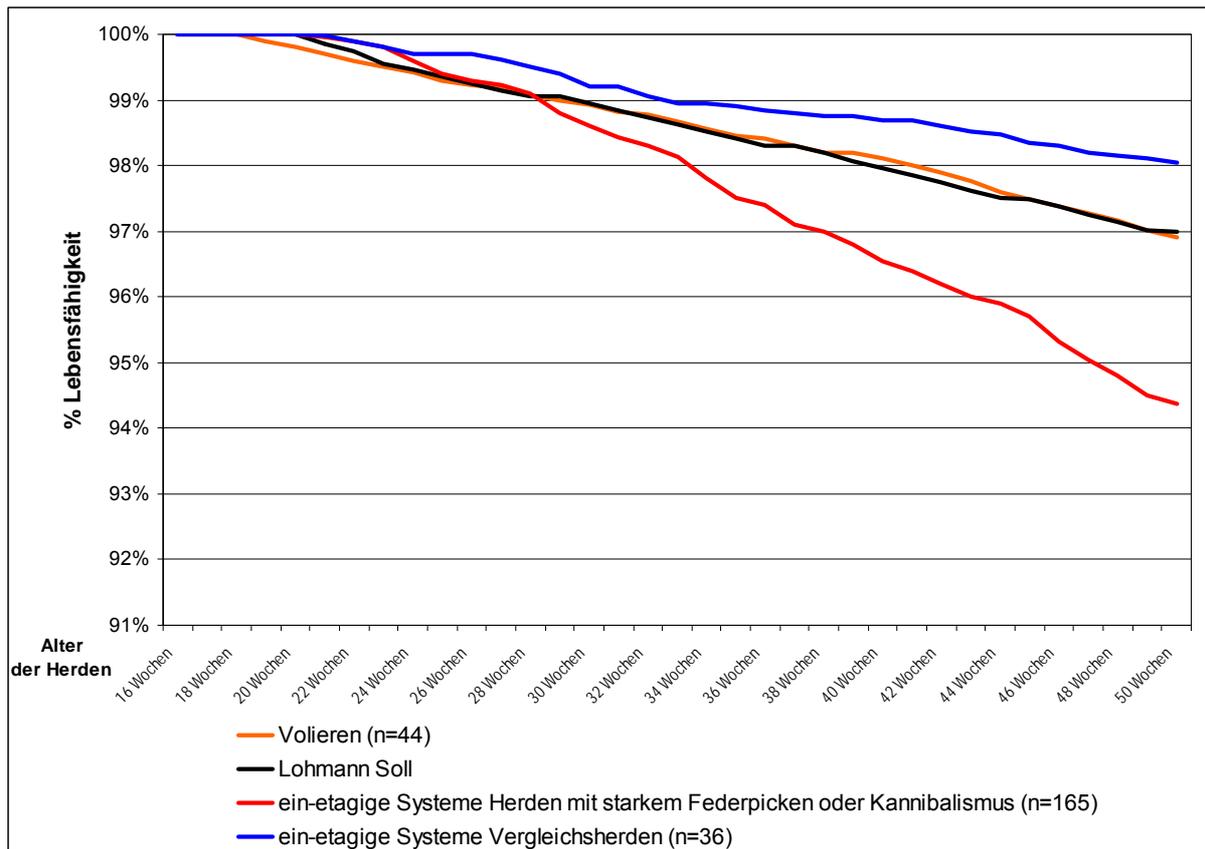


Abb. 26: Vergleich der Lebensfähigkeit zwischen Volieren und ein-etagigen Systemen bis zur 50. Woche

### Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management

Auch die Lebensfähigkeit unterschied sich zwischen Portal- und Reihensystemen nicht (Tab. 23;  $p > 0,1$ ).

Tabelle 23: Vergleich der Lebensfähigkeit zwischen Portal- und Reihensystemen

	Portalsysteme		Reihensysteme		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw	Mittelwert	Stabw	
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 25 Wochen	0,99	0,01	0,99	0,01	0,810
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 50 Wochen	0,95	0,03	0,96	0,03	0,179
Lebensfähigkeit bis zum Alter von 55 Wochen	0,95	0,03	0,96	0,02	0,112

\*Mann-Whitney-U-Test

Wiederum konnte ein Zusammenhang mit der Praxis des Hochsperrens nach der Einstellung der Junghennen gefunden werden. Herden, die bei der Einstellung keinen Zugang zum Scharrraum hatten, hatten eine signifikant niedrigere Lebensfähigkeit bis zur 50. Woche (Mann-Whitney-U-Test:  $Z = -2,24$ ;  $p = 0,025$ ). Auch je geringer der Scharrraumanteil bei der Einstellung war, desto niedriger war die Lebensfähigkeit in der 50. Woche ( $r_s = 0,32$ ;  $p = 0,033$ ;  $n = 44$ ) und in der 55. Woche ( $r_s = 0,40$ ;  $p = 0,015$ ;  $n = 36$ ). Außerdem stellte man fest, dass die Hennen eine höhere Lebensfähigkeit bis zur 50. Woche ( $r_s = 0,42$ ;  $p = 0,004$ ;  $n = 44$ ) und bis zur 55. Woche ( $r_s = 0,45$ ;  $p = 0,006$ ;  $n = 36$ ) hatten, sofern es mehr cm Aufstiegshilfe pro Henne zwischen dem Scharrraum und der untersten Volierenebene gab. Herden mit höherer Besatzdichte hatten tendenziell mehr Ausfälle zwischen der 40. und der 50. Woche ( $r_s = 0,29$ ;  $p = 0,053$ ;  $n = 44$ ).

Herden, denen regelmäßig zusätzlich Vitamine (AD<sub>3</sub>EC) gegeben wurden, hatten eine höhere Lebensfähigkeit in der 50. Woche (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,12$ ;  $p=0,034$ ). Je länger auch in der Fütterung Phase I Futter verwendet wurde, desto höher war die Lebensfähigkeit tendenziell bis zur 50. Woche ( $r_s=0,26$ ;  $p=0,088$ ;  $n=44$ ) und die Lebensfähigkeit bis zur 55. Woche ( $r_s=0,34$ ;  $p=0,042$ ;  $n=36$ ). Deshalb wäre zu empfehlen, die Umstellung nicht zu früh vorzunehmen. Auch je größer das Fressplatzangebot war, desto niedriger war die Mortalität zwischen der 40. und 50. Woche ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,020$ ;  $n=44$ ) und zwischen der 50. und 55. Woche ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,021$ ;  $n=36$ ).

### **Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen**

Die Lebensfähigkeit wurde insgesamt maßgeblich vom Gewicht der Hennen beeinflusst. Je weniger die 30 Hennen im Mittel wogen ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,018$ ;  $n=44$ ) und je niedriger das mittlere Gewicht im Vergleich zu den Vorgaben des Managementprogramms für Lohmann Brown lag ( $r_s=0,35$ ;  $p=0,017$ ;  $n=44$ ), desto niedriger war auch die Lebensfähigkeit in der 50. Woche. Ebenso war ein enger Zusammenhang mit dem Verletzungs- bzw. Gefiederscore sichtbar. Je höher der Verletzungsscore ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,011$ ;  $n=44$ ) und der Gefiederscore ( $r_s=-0,43$ ;  $p=0,004$ ;  $n=44$ ) beim zweiten Besuch waren, desto niedriger war die Lebensfähigkeit in der 50. Woche.

### **Zusammenhänge mit Leistungsparametern**

Zwar war die Eizahl pro Anfangshenne bis zur 50. Woche eng mit der Lebensfähigkeit in der 50. Woche korreliert ( $r_s=-0,45$ ;  $p=0,002$ ;  $n=44$ ), es konnten jedoch keine Zusammenhänge mit der durchschnittlichen Legeleistung der Herden zwischen der 30. und der 50. Woche gefunden werden ( $p>0,30$ ). Je später die Herden die maximale Legeleistung erreichten, desto niedriger war die Lebensfähigkeit in der 35. Woche ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,046$ ;  $n=44$ ).

### III.3 Verhalten der Hennen in Volierensystemen

#### III.3.1. Eiablageverhalten

##### III.3.1.1. Verhalten vor dem Nest

Um Daten über die Nutzung der Nester gewinnen zu können, wurde über die Längsachse des Stalles bzw. Abteiles in drei Abschnitten (im vorderen Bereich auf Höhe des 2. Nestes vorne, im mittleren Bereich auf Höhe des mittleren Nestes und im hinteren auf Höhe des vorletzten Nestes) drei Stunden lang ab Lichtbeginn gefilmt.

Anhand der Videos wurde die Anzahl der Tiere vor dem Nest, der trinkenden Tiere, der Nestinspektionen, der Eintritte in das Nest, der Austritte aus dem Nest und der Wechsel zur Fläche vor dem Nest oder von dieser weg ausgewertet.

Im Schnitt der Betriebsmittelwerte konnten pro Minute und pro m<sup>2</sup> Fläche vor dem Nest zehn Hennen gezählt werden (siehe Tab. 24). Die mittlere Fläche vor dem Nest (über alle Betriebe) betrug 0,49 m<sup>2</sup> (Stabw.: 0,15 m<sup>2</sup>; Min.: 0,17 m<sup>2</sup>; Max.: 0,7 m<sup>2</sup>). Im Schnitt fanden sich daher fünf Hennen vor dem Nest (bezogen auf die mittlere Fläche vor dem Nest).

Die Anzahl der Nestinspektionen, Eintritte, Austritte und Wechsel pro Minute war ca. gleich hoch, wobei es bei den Nestinspektionen und den Wechseln eine wesentlich größere Streuung zwischen den Betrieben gab. Im Schnitt fanden in zehn Minuten je fünf Nestinspektionen, Eintritte, Austritte und Wechsel statt.

Aggressives Verhalten und Verdrängungen konnten kaum festgestellt werden. In 4033 über alle Betriebe ausgewerteten Minuten wurden nur 18 aggressive Auseinandersetzungen und 26 Verdrängungen beobachtet. Aggressive Auseinandersetzungen und Verdrängungen scheinen daher unter Praxisbedingungen im Bereich vor dem Nest kaum Bedeutung zu haben.

Tabelle 24: Verhalten der Hennen vor dem Nest in 48 Betrieben

	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Hennen vor dem Nest	9,68	3,25	4,87	7,49	9,20	11,02	22,27
Trinken	0,57	0,40	0,02	0,28	0,47	0,90	1,36
Nestinspektion	0,52	0,28	0,11	0,31	0,45	0,68	1,36
Eintritt	0,48	0,19	0,12	0,33	0,47	0,61	0,95
Austritt	0,40	0,17	0,09	0,29	0,38	0,52	0,78
Wechsel	0,50	0,37	0,00	0,22	0,47	0,74	1,47

Je mehr Eintritte vorkamen, desto mehr Austritte wurden beobachtet ( $r_s=0,88$ ;  $p<0,001$ ;  $n=46$ ). Es bestand allerdings kein Zusammenhang zwischen der beobachteten Anzahl Hennen vor dem Nest und den nestspezifischen Verhaltensweisen wie z.B.: Nestinspektionen oder Eintritten ins Nest ( $p>0,5$ ).

Zwischen der Anzahl der Wechsel und der Anzahl der Hennen vor dem Nest konnte ein negativer Zusammenhang nachgewiesen werden, d.h. wenn weniger Wechsel stattfanden, dann hielten sich mehr Hennen vor dem Nest auf ( $r_s=-0,33$ ;  $p=0,024$ ;  $n=46$ ).

In 36 Betrieben (=77 % der Betriebe) gab es direkt vor den Nestern, in einer oder beiden beobachteten Nestreihen, Tränken. Bei Nestern, vor denen Tränken vorhanden waren, war zu beobachten, dass eine höhere Anzahl trinkender Hennen mit einem Anstieg der Anzahl der Hennen vor dem Nest in Beziehung stand ( $r_s=0,56$ ;  $p<0,001$ ;  $n=36$ ) (siehe Tab. 25). Einerseits fanden je mehr Hennen tranken, weniger Inspektionen ( $r_s=-0,44$ ;  $p=0,007$ ,  $n=36$ ); Eintritte ( $r_s=-0,57$ ;  $p<0,001$ ;  $n=36$ ) und Austritte ( $r_s=-0,43$ ;  $p=0,010$ ;  $n=36$ ) statt.

Andererseits war bei einer größeren Anzahl trinkender Hennen, die Anzahl der beobachteten Wechsel erhöht ( $r_s=0,61$ ;  $p<0,001$ ;  $n=36$ ).

Somit scheinen Tränken vor dem Nest zwar einen gewissen positiven Einfluss zu haben, weil sie die Hennen zum Nest locken. Aber es könnten die Hennen, die nur zum Trinken vor die Nester kommen, andere Hennen, die sich auf der Nestsuche befinden, auch behindern. Dies könnte auch die Verringerung der Nestinspektionen, Eintritte und Austritte erklären.

Tabelle 25: Zusammenhänge zwischen der Anzahl trinkender Hennen und anderen Verhaltensweisen im Bereich vor dem Nest

		Anzahl Hennen vor dem Nest	Nestinspektionen	Eintritte	Austritte	Wechsel
Anzahl trinkende Hennen	$r_s$	0,555	-0,442	-0,574	-0,426	0,612
	$p$	<0,001	0,007	<0,001	0,010	<0,001
	$n$	36	36	36	36	36

### Zusammenhänge mit anderen Verhaltensweisen

Je mehr Hennen effektiv auf der Fläche vor dem Nest vorgefunden wurden, desto weniger Hennen/m<sup>2</sup> wurden am Nachmittag im Scharrraum gezählt ( $r_s=-0,31$ ;  $p=0,036$ ;  $n=46$ ). Außerdem wurden in Betrieben mit einer höheren Zahl Hennen/m<sup>2</sup> vor dem Nest mehr Hennen am Futtertrog ( $r_s=0,43$ ;  $p=0,004$ ;  $n=43$ ) und mehr Verdrängungen vom Futtertrog beobachtet ( $r_s=0,49$ ;  $p=0,001$ ;  $n=43$ ).

Das Verhalten bzw. die Furcht dem Menschen gegenüber (Touch-Test) stand nicht in Zusammenhang mit dem Verhalten vor dem Nest ( $p>0,1$ ).

### Unterschiede in der Nutzung der Bereiche vor dem Nest im System

Um Aussagen über die Verteilung der Hennen über die Längsachse treffen zu können, wurde der Stall beziehungsweise das Abteil in ein vorderes, ein mittleres und ein hinteres Drittel geteilt. Innerhalb der Betriebe wurden für die Lokalisationen „vorne“, „mitte“ und „hinten“ Mittelwerte für die einzelnen Betriebe berechnet und miteinander verglichen (Friedman-Test).

Bei der Anzahl der Hennen vor dem Nest konnte festgestellt werden, dass sich im vorderen Drittel mehr Hennen vor dem Nest aufhielten als in den anderen Dritteln ( $\chi^2=11,75$ ;  $p=0,003$ ;  $n=47$ ; „vorne“: MW: 10,58 Hennen/m<sup>2</sup>, Stabw.: 3,57; „mitte“: MW: 9,20 Hennen/m<sup>2</sup>, Stabw.: 3,11; „hinten“: MW: 9,15 Hennen/m<sup>2</sup>, Stabw.: 3,87). Ebenso signifikant höher war die Anzahl der trinkenden Hennen im vorderen Drittel ( $\chi^2=20,84$ ;  $p<0,001$ ;  $n=36$ ; „vorne“: MW= 0,75 Hennen/m<sup>2</sup>, Stabw.: 0,51; „mitte“: MW: 0,45 Hennen/m<sup>2</sup>, Stabw.: 0,36; „hinten“: MW: 0,50 Hennen/m<sup>2</sup>, Stabw.: 0,42). Die Häufigkeit der nestspezifischen Verhaltensweisen und der Wechsel unterschied sich allerdings nicht in den unterschiedlichen Bereichen an der Längsachse des Stalles/Abteils ( $p>0,1$ ).

Um genauere Information darüber zu bekommen, ob die Nestnutzung über den Verlauf der drei gefilmten Stunden gleich ist, oder ob zu bestimmten Zeiten das Nest vermehrt genutzt wird, wurde innerhalb der Betriebe für die gefilmten Stunden „Stunde 1“, „Stunde 2“ und „Stunde 3“ Mittelwerte für die einzelnen Betriebe berechnet und miteinander verglichen (Friedman-Test).

Sowohl bei der Anzahl der Tiere vor dem Nest ( $\chi^2=43,79$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ), der Anzahl der Nestinspektionen ( $\chi^2=37,22$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ), Eintritte ( $\chi^2=26,41$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ), und Austritte ( $\chi^2=28,44$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ) gab es einen Anstieg von der ersten bis zur dritten Stunde (siehe auch Tab. 26). Bei der Anzahl der trinkenden Hennen ( $p=0,898$ ) und der Anzahl der Wechsel ( $p=0,765$ ) gab es aber keinen signifikanten Anstieg.

Tabelle 26: Verhalten der Hennen vor dem Nest über den Verlauf der drei gefilmten Stunden in 48 Betrieben

	Stunde 1		Stunde 2		Stunde 3	
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.
Hennen vor dem Nest	8,40	3,65	9,94	3,33	10,61	3,23
Trinken (n=36)	0,61	0,55	0,56	0,43	0,54	0,34
Nestinspektion	0,36	0,23	0,56	0,32	0,63	0,38
Eintritt	0,35	0,19	0,52	0,22	0,58	0,29
Austritt	0,28	0,18	0,39	0,20	0,51	0,26
Wechsel	0,46	0,35	0,54	0,47	0,50	0,41

Um die oberen und unteren Nester in Portalsystemen bzw. die äußeren und inneren Nester in Reihensystemen vergleichen zu können, wurden für diese Bereiche Mittelwerte berechnet und innerhalb des Systemtyps miteinander verglichen (Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben). Im Schnitt konnten pro Minute in Reihensystemen innen 11 Hennen/m<sup>2</sup> und außen 9 Hennen/m<sup>2</sup> vor dem Nest gezählt werden (siehe Tab. 4). Bei den Portalsystemen wurden oben im Schnitt 11 Hennen/m<sup>2</sup> und unten 8 Hennen/m<sup>2</sup> vor dem Nest beobachtet. Diese Bereiche, also innen in Reihensystemen und oben in Portalsystemen wurden von den Hennen bevorzugt aufgesucht.

Bei den nestspezifischen Verhaltensweisen unterschied sich nur die Anzahl der Nestinspektionen signifikant zwischen diesen Bereichen im System. In Reihensystemen fanden im Schnitt in 10 Minuten außen 4 und innen 6 Nestinspektionen statt und in Portalsystemen kam es im Schnitt in 10 Minuten oben zu 7 und unten zu 5 Nestinspektionen (Tab. 27).

Tabelle 27: Verhalten der Hennen vor dem Nest in den Bereich oben bzw. unten oder außen bzw. innen in Portal- (n=23) und Reihensystemen (n=21)

	Portalsysteme			Reihensysteme		
	Mittelwert	Stabw.	p-Wert	Mittelwert	Stabw.	p-Wert
Hennen vor dem Nest oben/außen*	10,58	3,74	0,021	9,22	3,28	0,006
Hennen vor dem Nest unten/innen*	8,11	5,29		10,98	4,76	
Trinken oben/außen*	0,57	0,58	0,799	0,60	0,38	0,831
Trinken unten/innen*	0,56	0,51		0,66	0,54	
Nestinspektion oben/außen*	0,68	0,40	0,017	0,40	0,22	0,017
Nestinspektion unten/innen*	0,47	0,32		0,56	0,33	
Eintritt oben/außen*	0,58	0,29	0,241	0,43	0,19	0,376
Eintritt unten/innen*	0,49	0,24		0,48	0,27	
Austritt oben/außen*	0,48	0,26	0,205	0,37	0,21	0,559
Austritt unten/innen*	0,39	0,17		0,41	0,26	

\* Bei Reihensystemen außen und innen; bei Portalsystemen oben und unten

### Unterschiede zwischen den Systemen

Insgesamt unterschieden sich Reihen- und Portalsysteme bezüglich der Anzahl der Hennen vor dem Nest und der anderen Verhaltensparameter jedoch nicht signifikant voneinander (siehe Tab 28).

Tabelle 28: Verhalten vor dem Nest in Portal – und Reihensystemen

	Portalsysteme		Reihensysteme		p-Wert
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Hennen vor dem Nest	9,38	2,89	9,96	3,59	0,930
Trinken	0,49	0,47	0,63	0,34	0,149
Nestinspektion	0,57	0,33	0,47	0,21	0,422
Eintritt	0,51	0,20	0,45	0,19	0,276
Austritt	0,41	0,15	0,38	0,19	0,482
Wechsel	0,46	0,30	0,53	0,42	0,652

### **Zusammenhänge mit Management und Merkmalen des Haltungssystems**

Um Faktoren zu identifizieren, die mit der Nutzung der Nester zusammenhängen, wurde die Anzahl der Hennen vor dem Nest und die Anzahl der Nestinspektionen, Eintritte und Austritte mit verschiedenen Management- und Stallparametern in Beziehung gesetzt.

Es wurden Zusammenhänge zwischen der Besatzdichte und der Nutzung der Bereiche vor dem Nest gefunden. Wenn die Besatzdichte höher war ( $r_s = 0,37$ ;  $p = 0,011$ ;  $n = 46$ ), je weniger Anteil Scharrraum pro Henne im Stall vorhanden war ( $r_s = 0,35$ ;  $p = 0,016$ ;  $n = 46$ ) und je weniger cm Futtertrog pro Tier vorhanden war ( $r_s = -0,30$ ;  $p = 0,045$ ;  $n = 46$ ), umso höher war die Anzahl der Tiere vor dem Nest. Tendenziell hielten sich auch bei steigender Tierzahl pro  $m^2$  Nestfläche mehr Hennen vor dem Nest auf ( $r_s = 0,25$ ;  $p = 0,098$ ;  $n = 46$ ). Ebenso wurden tendenziell mehr Hennen/ $m^2$  vor dem Nest gezählt, wenn die Fläche vor dem Nest kleiner war ( $r_s = -0,25$ ;  $p = 0,095$ ;  $n = 46$ ). Die Größe der Nester hatte jedoch keinen Einfluss auf das Verhalten im Bereich vor dem Nest ( $p > 0,2$ ). Je mehr Tiere/ $m^2$  vor dem Nest beobachtet wurden, desto höher war auch die durchschnittliche Anzahl der Eier pro Nest ( $r_s = 0,44$ ;  $p = 0,002$ ;  $n = 45$ ) und es wurden in solchen Betrieben mehr Rosteier gefunden ( $r_s = 0,40$ ;  $p = 0,029$ ;  $n = 30$ ). Das Verhalten der Hennen vor dem Nest stand hingegen nicht mit der Anzahl der Bodeneier in Zusammenhang ( $p > 0,4$ ).

Es scheint so zu sein, dass in Herden mit höherer Besatzdichte die Flächen vor dem Nest vermehrt als Aufenthaltsorte für die Hennen dienen. Dies könnte negative Auswirkungen auf das Nestsuchverhalten der Hennen haben und eine Ursache für vermehrte Rosteier sein.

Die Farbe des Lichtes und die Steuerung des Lichtprogrammes könnten Auswirkungen auf die Nutzung des Nestes haben. Wenn auch Rotlichtlampen im Betrieb verwendet wurden (im Vergleich zu nur weißem Licht oder weißem Licht mit anderen Farben kombiniert), gab es vermehrt Nestinspektionen (Kruskal-Wallis-Test:  $\chi^2 = 6,64$ ;  $p = 0,036$ ). Weder die Gesamtlänge des Lichtprogrammes, noch ob das Licht am Morgen gestaffelt eingeschaltet wird oder nicht, scheint einen Einfluss auf das Verhalten vor dem Nest zu haben ( $p > 0,1$ ). Eine statistische Tendenz ergab sich in Bezug auf die mittlere Lichtintensität im Stall. Wenn es im Stall heller war, so war auch die Anzahl der Tiere vor dem Nest erhöht ( $r_s = 0,25$ ;  $p = 0,088$ ;  $n = 46$ ).

Keinen Einfluss hingegen scheint die Fütterung zu haben. Weder die Struktur des Futters, die Häufigkeit der Fütterungen, ob die Hennen in der Hauptlegephase (Stunde 2 bis 4) gefüttert werden oder nicht, die Fütterung von Fertigfutter oder am Betrieb gemischtem Futter, noch der Zusatz von Säuren oder Vitamin E/Selen standen mit dem Verhalten im Bereich vor dem Nest in Zusammenhang ( $p > 0,1$ ).

### **Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen**

Die beim Erstbesuch erhobenen Parameter der Hennengesundheit standen ebenfalls mit der Nutzung des Nestes in Zusammenhang.

Je niedriger das Hennengewicht im Vergleich zum Sollgewicht (Sollwert der Fa. Lohmann) lag desto mehr Tiere waren vor dem Nest zu beobachten ( $r_s = -0,30$ ;  $p = 0,044$ ;  $n = 46$ ).

Bei einem geringen Vorkommen von Fußballengeschwüren führten die Hennen mehr Nestinspektionen durch ( $r_s = -0,30$ ;  $p = 0,040$ ;  $n = 46$ ). Zusammenhänge mit dem Gefieder- und Verletzungsstatus der Hennen wurden nicht gefunden ( $p > 0,3$ ).

## **III.3.1.2. Verteilung der Eier am Eierband**

### **Verteilung der Eier in der Längsachse des Stalles**

Die Verteilung der Eier über die Längsachse im System wurde hier für beide Eierbänder gemeinsam dargestellt. Es wurde der Anteil an Eiern, gemessen an den Gesamteiern, im jeweiligen Viertel berechnet.

Diese Werte sind in den Grafiken getrennt nach Systemgruppe und Abteillänge dargestellt. Die Systemgruppen sind nach der Anordnung der Eierbänder definiert: Unter Reihensysteme (RS) fallen alle klassischen Reihensysteme mit Nestern in gleicher Höhe. Unter Portalsysteme (PS) fallen alle klassischen Portalsysteme mit Nestern in unterschiedlicher Höhe. Außer-

dem wurde das Reihensystem Fienhage Easy zusammen mit den Portalsystemen ausgewertet, da auch hier Nester in unterschiedlicher Höhe vorhanden sind. Die Ställe bzw. Abteile wurden nach ihrer Länge in kurze (bis 25 m Länge, RS: n=6; PS: n=10), mittellange (25,1 bis 48m Länge, RS: n=15; PS: n=11) und lange (48,1 bis 83,25m, keine RS, PS: n=5) Ställe bzw. Abteile eingeteilt.

Betrachtet man Abbildung 27 so fällt auf, dass in den kurzen Abteilen der Anteil Eier pro Viertel weniger stark von der erwarteten 25 % Marke abweicht als in längeren Abteilen. Je länger der Stall bzw. das Abteil desto mehr Eier wurden im ersten Viertel des Stalles bzw. Abteiles gelegt ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,016$ ;  $n=47$ ). Im vierten Stallviertel wurden, ohne dabei die Länge des Stalls zu berücksichtigen, höchstsignifikant öfter weniger als 25% der Gesamteier vorgefunden (Binomialtest: Trennwert 25 %, Testanteil: 0,5;  $p<0,001$ ).

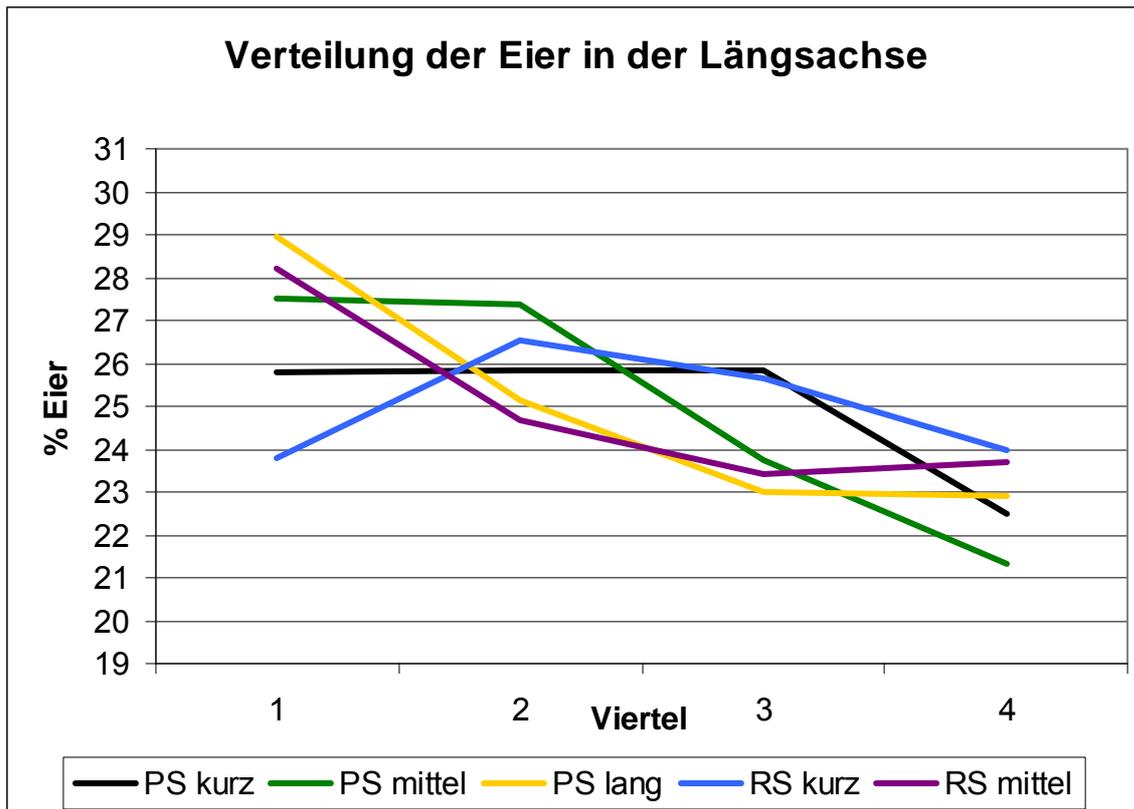


Abb. 27: Verteilung der Eier über die Längsachse für beide Eierbänder gemeinsam nach Abteillänge und Systemgruppe: kurz (bis 25 m Länge, RS: n=6, PS: n=10), mittel (25,1 bis 48m Länge, RS: n=15, PS: n=11) und lang (48,1 bis 83,25m, keine RS, PS: n=5)

Zusätzlich wurde für jedes Eierband getrennt ein Prozent-Wert für jedes Viertel im Stall bzw. Abteil berechnet, sodass die vier Viertel auf einem Eierband insgesamt jeweils 100 % ergeben. Damit kann die Verteilung der Eier in der Längsachse bestimmt werden, jedoch wird der Unterschied in der Eianzahl zwischen oben und unten bzw. außen und innen nicht berücksichtigt.

Betrachtet man die Eierbänder also getrennt, so findet man in Reihensystemen und kurzen Portalsystemen kaum einen Unterschied in der Längsverteilung auf den beiden Eierbändern. Jedoch besteht in Portalsystemen mit mittellangen bzw. langen Abteilen am unteren Eierband ein ausgeprägter Unterschied zwischen der Anzahl der Eier im ersten (mittel: 30 % bzw. lang: 35 %) bzw. letzten Viertel (mittel: 20 % bzw. lang: 19 %) (siehe Abb. 28).

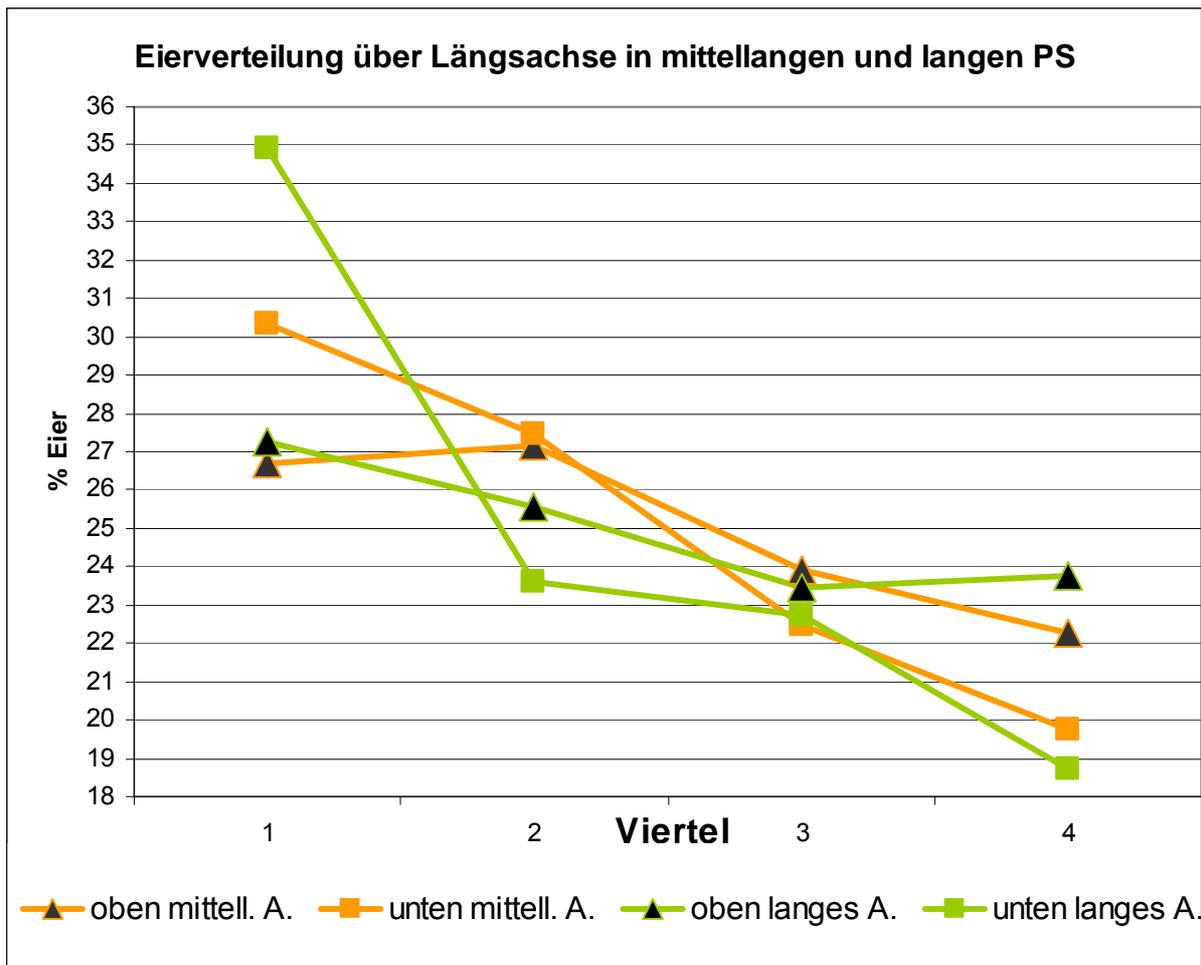


Abb. 28: Verteilung der Eier über die Längsachse für Eierbänder oben und unten getrennt in mittellangen und langen Portalsystemen: mittel (25,1 bis 48m Länge, n=11) und lang (48,1 bis 83,25m, n=5)

### Verteilung der Eier zwischen den oberen und unteren bzw. äußeren und inneren Nestern

Um den Unterschied in der Anzahl der Eier zwischen oben und unten bzw. außen und innen im System darstellen zu können, wurde jeweils der Anteil der gelegten Eier am oberen bzw. unteren oder äußeren bzw. inneren Eierband berechnet (erwarteter Wert bei Gleichverteilung 50 %).

In Portalsystemen wurden mehr Eier oben als unten gelegt (Binomialtest: Trennwert 50 %, Testanteil: 0,5;  $p < 0,001$ ) und in Reihensystemen mehr Eier innen als außen (Binomialtest: Trennwert 50 %, Testanteil: 0,5;  $p = 0,002$ ) (siehe Tab. 29 und Abb. 29). Jedoch scheint die Verteilung in Reihensystemen weniger ungleichmäßig zu sein als in Portalsystemen: in Portalsystemen (n=25) wurde ein signifikant höherer Anteil Eier oben gelegt als in Reihensystemen (n=14) innen (Mann-Whitney-U-Test:  $Z = -3,162$ ;  $p = 0,002$ ).

Tabelle 29: Verteilung der Eier in % am oberen bzw. unteren Eierband in Portalsystemen (n=25) und am äußeren bzw. inneren Eierband in Reihensystemen (n=14)

	Portalsysteme				Reihensysteme			
	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.
% Eier oben bzw. außen	71,98	10,95	49,19	90,81	39,20	7,08	29,50	50,88
% Eier unten bzw. innen	28,02	10,95	9,19	50,81	60,80	7,08	49,12	70,50

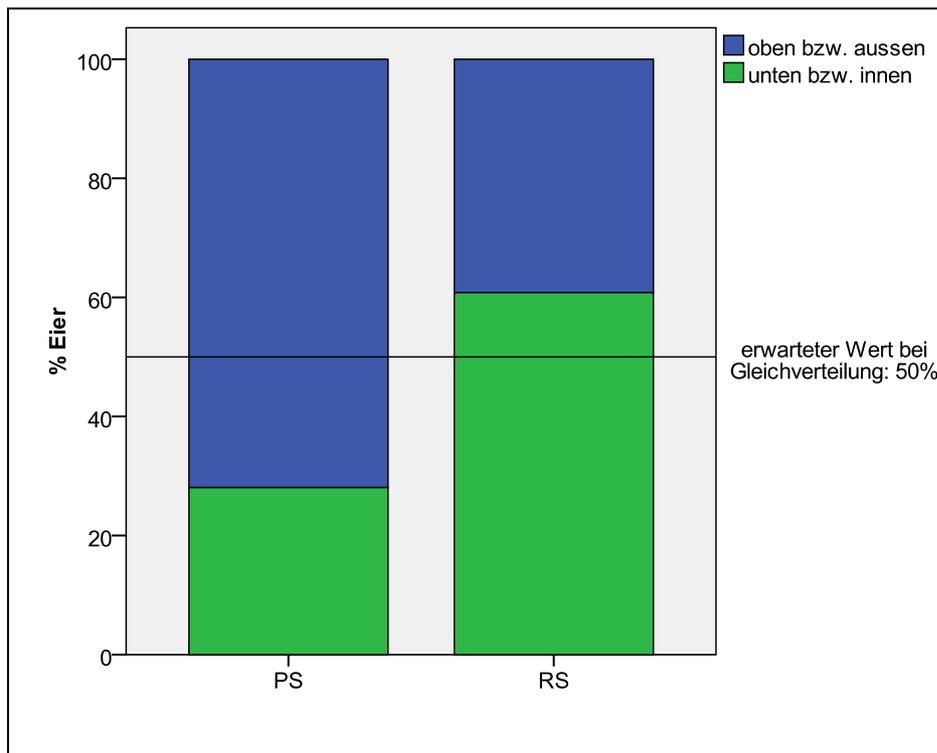


Abb. 29: Verteilung der Eier in % am oberen bzw. unteren Eierband in Portalsystemen (n=25) und am äußeren bzw. inneren Eierband in Reihensystemen (n=14)

Zusätzlich wurde, um Unterschiede zwischen oben und unten bzw. außen und innen im Längsverlauf darstellen zu können, für beide Eierbänder gemeinsam pro Viertel je ein Wert berechnet. Der erwartete Wert pro Viertel beträgt bei einer gleichmäßigen Verteilung der Eier 12,5 % und die acht Werte (je Eierband 4 Viertel) gemeinsam ergeben immer 100 %.

Sowohl in Reihensystemen als auch in Portalsystemen wurde im Schnitt ein geringerer Anteil Eier unten bzw. außen und hinten im Stall/Abteil vorgefunden (siehe Tab. 30). Portalsysteme weisen an diesen 8 Bereichen größere Maxima (PS: 31,38 %, RS: 22,45 %) bzw. kleinere Minima (PS: 1,76 %, RS: 3,79 %) auf als Reihensysteme. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum im Betrieb wurde berechnet und für Portal- und Reihensysteme verglichen. Ein signifikanter Unterschied wurde gefunden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,26$ ;  $p=0,001$ ): in Portalsystemen betrug die Differenz zwischen dem am häufigsten zur Eiablage genutzten Bereich und dem am seltensten genutzten im Schnitt 16,95 % (Stabw.: 5,88), in Reihensystemen nur 10,61 % (Stabw.: 4,20).

Abschließend kann man sagen, dass die Verteilung der Eier in Portalsystemen deutlich ungleichmäßiger ist als in Reihensystemen. Die Ungleichverteilung der Eier entspricht der Verteilung der Hennen im Bereich vor dem Nest (siehe Kapitel Verhalten vor dem Nest - Unterschiede in der Nutzung der Bereiche vor dem Nest im System). Nachdem in längeren Abteilen die Eier deutlich ungleichmäßiger verteilt sind, sollten Stallungen eher quer als längs geteilt werden.

Tabelle 30: Verteilung der Eier in % am oberen bzw. unteren Eierband in Portalsystemen (n=25) und am äußeren bzw. inneren Eierband in Reihensystemen (n=14) in der Längsachse des Stalls

	Portalsysteme				Reihensysteme			
	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.
1. Viertel oben bzw. außen	19,30	4,43	12,95	31,38	11,09	3,21	7,31	19,17
2. Viertel oben bzw. außen	18,78	4,03	10,92	25,67	10,10	2,05	7,49	13,46
3. Viertel oben bzw. außen	17,74	3,13	9,92	22,92	9,43	2,12	4,76	12,83
4. Viertel oben bzw. außen	16,22	3,99	6,21	23,16	8,87	2,95	3,79	16,25
1. Viertel unten bzw. innen	7,96	3,22	2,57	16,47	16,25	2,50	12,85	22,45
2. Viertel unten bzw. innen	7,56	3,21	2,34	13,27	15,58	3,22	9,37	21,59
3. Viertel unten bzw. innen	6,52	3,15	1,82	13,82	15,14	2,56	10,22	19,11
4. Viertel unten bzw. innen	5,93	3,23	1,76	13,27	13,54	3,43	9,62	20,86

Für eine Übersicht und einen Vergleich zwischen den Systemtypen am bevorzugten Eierband (PS: oben bzw. RS: innen im Stall/Abteil) verweisen wir auf Tabelle 31.

Tabelle 31: Der Anteil gelegter Eier am oberen bzw. inneren Eierband nach Systemen

		Gültige N	Mittelwert	Stabw.
Natura Grande und Nova	oben	6	70,17	11,2
High Rise Systeme	oben	2	57,47	1,24
Bolegg Terrace	innen	9	59,88	5,77
Fienhage Easy	oben	3	62,84	5,84
Fienhage Eco Liberty CL	innen	2	62,93	10,17
Fienhage Eco Liberty L	oben	10	77,29	10,82
Jansen Comfort	innen	1	66,74	
Salmet all in One	innen	2	59,81	15,12
Vencomatic Red L	oben	4	75,51	5,86

### Zusammenhänge mit der Ungleichverteilung der Eier im Stall/Abteil

Da in Portal- und Reihensystemen große Unterschiede in der Anordnung der Nester und der Verteilung der Eier bestehen, wurden die Zusammenhänge für die Systemgruppen getrennt analysiert.

Als Parameter für die ungleichmäßige Verteilung der Eier im Stall wurde die Differenz zwischen dem Anteil Eier im meistgenutzten und dem Anteil im am seltensten genutzten Bereich für die Eiablage herangezogen (Maximum und Minimum aus 8 Werten, je 4. Viertel pro Eierband). Zusätzlich wurde der Anteil der oben gelegten Eier in Portalsystemen in der Analyse verwendet.

In **Portalsystemen** konnte festgestellt werden, dass bei einem höheren Anteil der Rostfläche an der gesamten nutzbaren Fläche auch die Eier ungleichmäßiger verteilt sind ( $r_s=0,41$ ;  $p=0,044$ ;  $n=25$ ). Je ungleichmäßiger die Eier verteilt waren, desto mehr mechanischen Schäden konnten auch an den Hennen ( $r_s=0,45$ ;  $p=0,024$ ;  $n=25$ ) festgestellt werden.

In Betrieben, in denen ein höherer Anteil Eier am oberen Eierband gelegt wurde, hatten die Hennen ebenfalls stärkere mechanische Schäden ( $r_s=0,57$ ;  $p=0,003$ ;  $n=25$ ) und es konnten mehr Verdrängungen am Futtertrog beobachtet werden ( $r_s=0,41$ ;  $p=0,049$ ;  $n=24$ ). Außerdem war die Überlebensfähigkeit in der 55. Woche geringer ( $r_s=-0,58$ ;  $p=0,015$ ;  $n=17$ ) und die Hennen erreichten 50 % Legeleistung früher ( $r_s=-0,51$ ;  $p=0,015$ ;  $n=22$ ). Tendenziell kommt es auch zu einer größeren Bevorzugung der oberen Nester, wenn weniger Scharrraumfläche zum Zeitpunkt der Einstallung zur Verfügung gestellt wird ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,060$ ;  $n=25$ ).

Es konnten nur 14 Herden mit **Reihensystemen** in diese Analyse miteinbezogen werden, da in einigen Systemtypen das Eierband zwischen den äußeren und inneren Nestern nicht getrennt ist und daher keine Werte für die Verteilung berechnet werden konnten. In Reihensystemen mit ungleichmäßigerer Verteilung der Eier auf den Eierbändern wurden beim Erstbesuch leichtere Hennen vorgefunden (im Vergleich zum Sollgewicht der Firma Lohmann) ( $r_s = -0,58$ ;  $p = 0,029$ ;  $n = 14$ ), beim Zweitbesuch hatten die Hennen häufiger Pickverletzungen ( $r_s = 0,68$ ,  $p = 0,011$ ,  $n = 13$ ) und die Überlebensfähigkeit der Hennen war in Woche 25, 30 und 35 geringer ( $r_s = -0,6$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 13$ ). Es wurde außerdem tendenziell ein Zusammenhang zwischen der ungleichmäßigeren Verteilung der Eier und häufigeren Verdrängungen vom Futtertrog ( $r_s = 0,53$ ;  $p = 0,064$ ;  $n = 13$ ) und einer größeren Anzahl Hennen auf den Sitzstangen gefunden ( $r_s = 0,55$ ;  $p = 0,067$ ;  $n = 12$ ). Da die Ergebnisse dieser Analyse auf einer sehr kleinen Stichprobe beruhen, sollten sie mit Vorsicht betrachtet werden.

### III.3.1.3. Boden- und Rosteier

#### Bodeneier

Der Anteil an Bodeneiern, bezogen auf die Anzahl der Hennen im Stall bzw. Abteil, lag in Portalsystemen im Mittel bei 0,45 % und in Reihensystemen bei 0,69 % (siehe Tab. 32). Bei 10.000 Hennen im Stall wären das 45 Bodeneier in Portalsystemen und 69 Bodeneier in Reihensystemen. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen Portal- und Reihensystemen gefunden (Mann-Whitney-U-Test:  $p > 0,3$ ).

Tabelle 32: Anteil Bodeneier gemessen an Hennen im Stall bzw. Abteil in Portal-( $n = 23$ ) und Reihensystemen ( $n = 25$ )

	Portalsysteme				Reihensysteme			
	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.
% Bodeneier	0,45	0,84	0,00	3,30	0,69	0,96	0,00	3,65

Um abschätzen zu können, wo im Stall Bodeneier bevorzugt gelegt werden, wurden der Anteil der Bodeneier für die einzelnen Viertel des Stalles entlang der Längsachse für den Scharraum und den Scharraum unter der Voliere berechnet. Die Summe der 8 Werte ergibt demnach 100 %.

Der größte Teil der Bodeneier wurde im 1. Viertel, also vorne im Stall/Abteil gelegt (siehe Abb. 30). Im 4. Viertel, also hinten im Stall/Abteil, wurden wieder mehr Bodeneier vorgefunden als in den mittleren Abteilen, jedoch weniger als im 1. Viertel. In Reihensystemen wurde im Vergleich zu Portalsystemen ein größerer Anteil Bodeneier im ersten Viertel des neben der Voliere gelegenen Scharraumteils gelegt, wohingegen in Portalsystemen der Scharraum unter der Voliere etwas häufiger als Eiablageort genutzt wurde als in Reihensystemen. In Portalsystemen ist aber auch der flächenmäßige Anteil des Scharraums unter der Voliere bedeutend größer als in Reihensystemen.

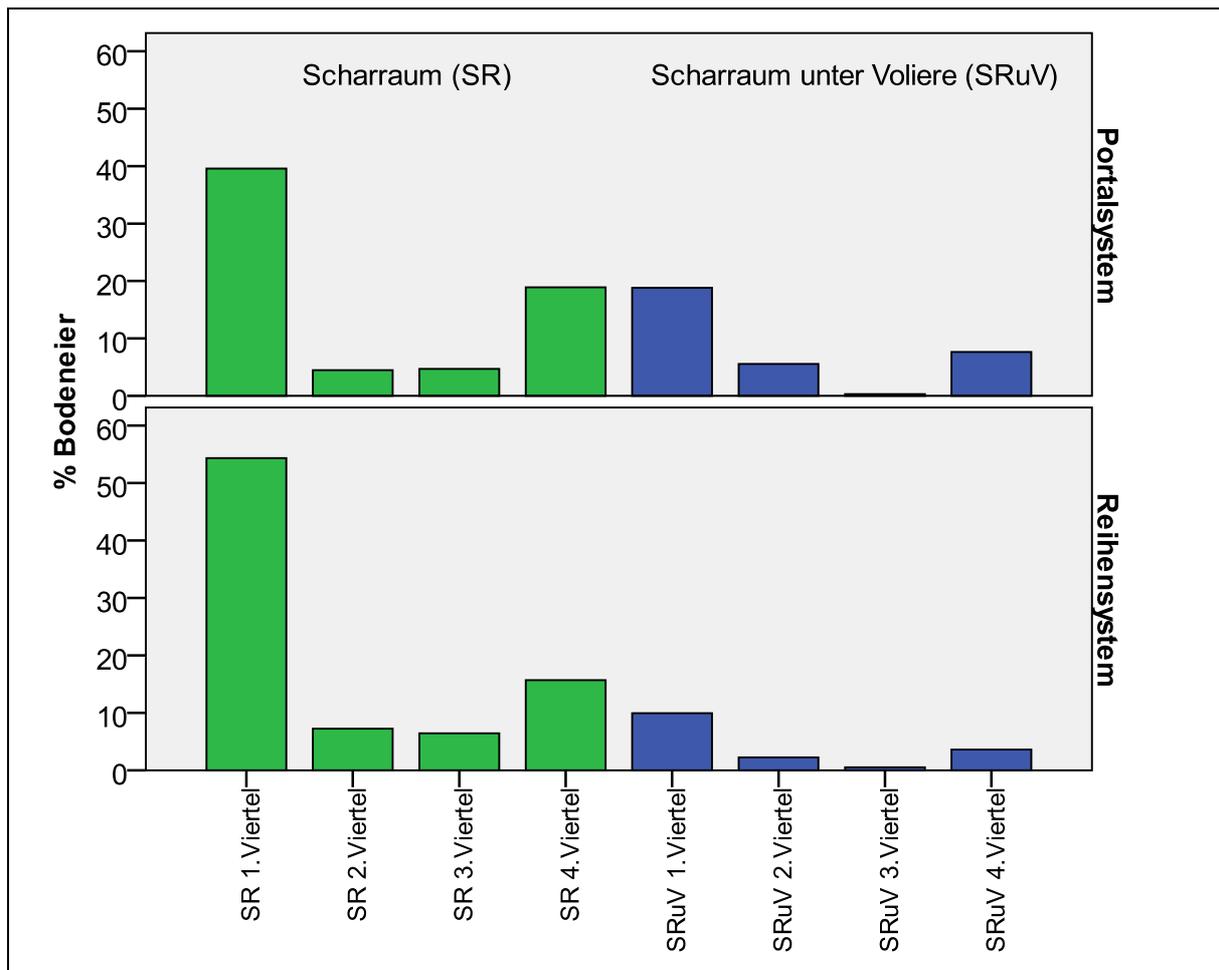


Abb. 30: Verteilung der Bodeneier im Scharraum in Portal-(n=23) und Reihensystemen (n=25) (Gesamtanzahl der Bodeneier je Betrieb wurde als 100% angenommen)

### Zusammenhänge mit der Anzahl Bodeneier im Betrieb

Es wurden umso weniger Bodeneier gefunden, je größer die Gruppengröße im Abteil war ( $r_s = -0,31$ ;  $p = 0,031$ ;  $n = 48$ ). Außerdem wurde in Betrieben mit einem höheren Anteil an Bodeneiern eine größere Einstreutiefe vorgefunden ( $r_s = 0,44$ ;  $p = 0,002$ ;  $n = 48$ ) und es konnten am Beginn der Dunkelphase mehr Hennen am Boden ( $r_s = 0,40$ ;  $p = 0,005$ ;  $n = 47$ ) bzw. auf der untersten Systemebene ( $r_s = 0,37$ ;  $p = 0,005$ ;  $n = 47$ ) gezählt werden. Die Anzahl der Hennen im Scharraum hing jedoch nicht mit der Anzahl Bodeneier zusammen ( $p > 0,2$ ). Auch eine ungleichmäßigere Verteilung der Eier am Eierband stand nicht mit der Anzahl Bodeneier in Zusammenhang ( $p > 0,4$ ).

Weiters wurden mehr Bodeneier vorgefunden, wenn morgens das Licht gestaffelt eingeschaltet wurde (also nicht in allen Stallbereichen gleichzeitig) (Mann-Whitney-U-Test:  $Z = -2,30$ ;  $p = 0,022$ ; Licht gestaffelt ein: MW: 0,89 %, Stabw.: 1,02 %; Licht nicht gestaffelt ein: MW: 0,46 %, Stabw.: 0,84 %). Auch konnten bei einer höheren mittleren Lichtintensität im Stall weniger Bodeneier registriert werden ( $r_s = -0,34$ ;  $p = 0,017$ ;  $n = 48$ ).

In Betrieben mit einer höheren Anzahl Bodeneier könnte gutes Ausleuchten des Scharraums (20-30 Lux) bzw. vor allem gleichmäßiges Ausleuchten des Stalles und die Beleuchtung des Scharraums gleich zu Beginn des Lichtprogrammes als Maßnahme zur Reduktion von Bodeneiern geeignet sein.

Auch Leistungsdaten und Merkmale der Hennen sind mit der Häufigkeit von Bodeneiern korreliert. In Herden mit schweren Hennen wurde ein größerer Anteil Bodeneier vorgefunden ( $r_s=0,30$ ;  $p=0,037$ ;  $n=48$ ). Ebenfalls mehr Bodeneier gab es in Herden, die ihre Legeleistung langsamer steigern. Je später die Herden 50 % Legeleistung erreichten ( $r_s=0,31$ ;  $p=0,042$ ;  $n=44$ ) und, zumindest in der Tendenz, je später sie die maximale Legeleistung erreichten ( $r_s=0,29$ ;  $p=0,059$ ;  $n=44$ ), desto mehr Bodeneier wurden gefunden.

### Rosteier

Da in einigen Systemtypen Rosteier nicht zuverlässig erhoben werden können, weil sie entweder aufs Eierband abrollen (Fienhage Easy) oder an der Systemkante teilweise nicht abgefangen werden (Bolegg Terrace und Vencomatic Red L), wurden diese Systemtypen aus der Analyse der Rosteier ausgeschlossen.

Trotz der deutlichen Unterschiede im Mittelwert und Maximum zwischen Portal- und Reihensystemen (siehe Tab. 33) wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Systemen im Anteil der Rosteier gefunden (Mann-Whitney-U-Test:  $p>0,8$ ). Der hohe Mittelwert in Portalssystemen resultiert aus dem extrem hohen Anteil von Rosteiern in einem Betrieb (10,85 %). Der Median jedoch beträgt in beiden Systemtypen 1,3 %. In einem Betrieb mit 10.000 Hennen wären das im Schnitt 130 Rosteier sowohl in Portal- als auch in Reihensystemen.

Tabelle 33: Anteil Rosteier gemessen an Hennen im Stall bzw. Abteil in Portal-( $n=18$ ) und Reihensystemen ( $n=12$ )

	Portalsysteme (ohne RedL)				Reihensysteme (ohne Easy & Bolegg)			
	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.	Mittelwert	Stabw.	Min.	Max.
% Rosteier	2,15	2,67	0,00	10,85	1,43	1,04	0,06	3,65

Um abschätzen zu können, wo im System Rosteier bevorzugt gelegt werden, wurde wiederum der Anteil der Rosteier für die einzelnen Viertel des Stalles entlang der Längsachse für die unterste Ebene (Ebene 1) und die höhere(n) Ebene(n) (Ebene 2) berechnet. Die Summe der 8 Werte ergibt demnach 100 %.

Wie auch bei den Bodeneiern konzentrieren sich die am Rost gelegten Eier vor allem auf den vorderen Bereich im Stall/Abteil (1. Viertel) (siehe Abb. 31). Reihen- und Portalsysteme unterscheiden sich hier deutlich. Der größte Anteil an Rosteiern wurde in Portalsystemen vorne auf Ebene 2 gelegt, in Reihensystemen hingegen auf Ebene 1.

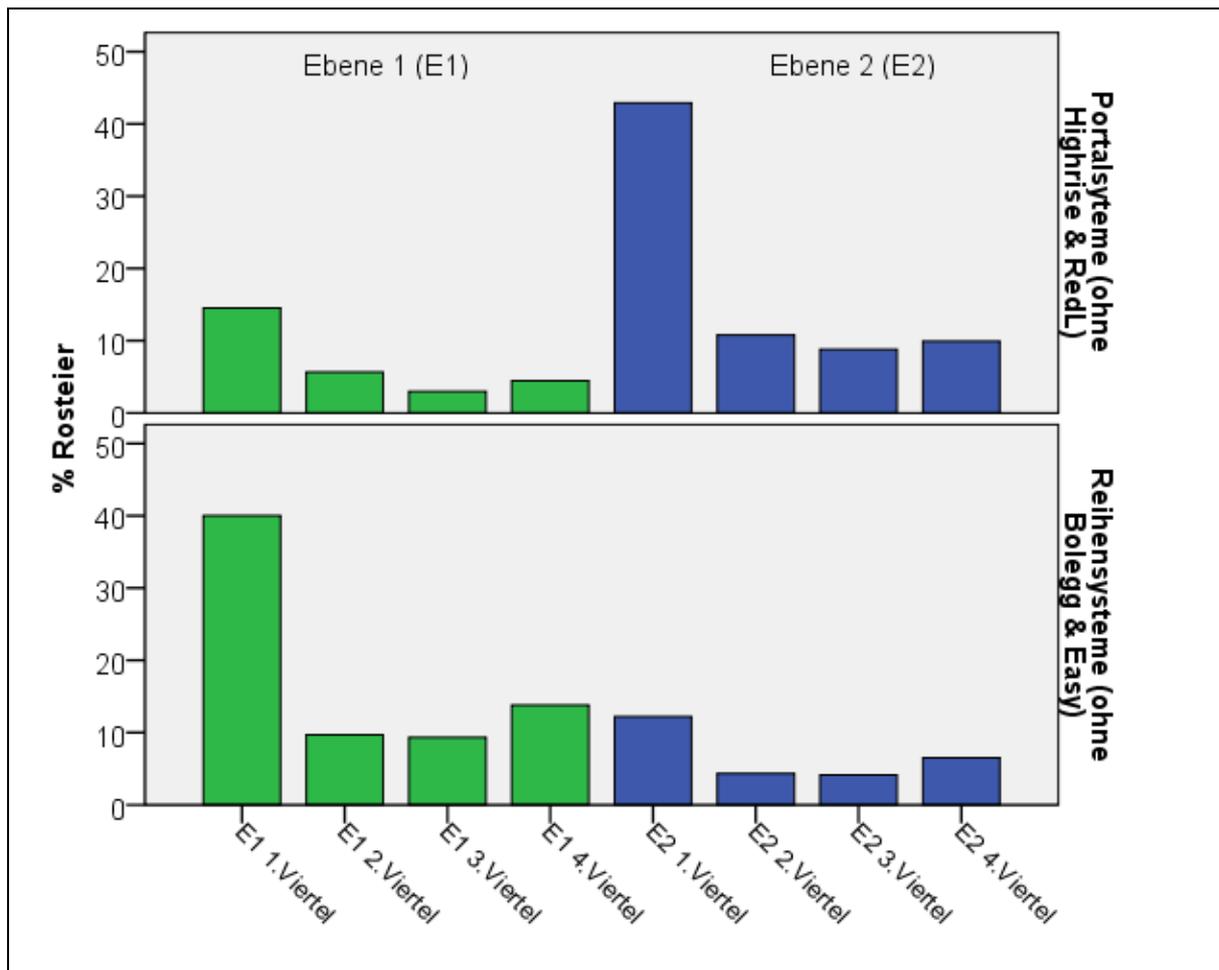


Abb. 31: Verteilung der Rosteier auf Ebene1 und 2 in Portal-(n=18) und Reihensystemen (n=12) (Gesamtanzahl der Rosteier je Betrieb wurde als 100% angenommen)

### Zusammenhänge mit der Anzahl Rosteier im Betrieb

Die Häufigkeit von Rosteiern im Betrieb steht mit Gesundheitsparametern und dem Verhalten der Hennen in Zusammenhang. Sowohl beim Erst- ( $r_s=0,38$ ;  $p=0,030$ ;  $n=32$ ) als auch beim Zweitbesuch ( $r_s=0,42$ ;  $p=0,021$ ;  $n=30$ ) wurde in Herden mit einem höheren Anteil an Rosteiern ein vermehrtes Auftreten von Fußballengeschwüren gefunden. Außerdem wurden in Betrieben mit mehr Rosteiern mehr Hennen vor dem Nest vorgefunden ( $r_s=0,40$ ;  $p=0,029$ ;  $n=30$ ) und seltenere Wechsel vom Scharrraum zu Ebene 1 beobachtet ( $r_s=-0,39$ ,  $p=0,031$ ,  $n=30$ ). Im Bereich der Futtertröge, die vom Rost aus zu erreichen sind, hielten sich bei mehr Rosteiern auch mehr Hennen auf ( $r_s=0,58$ ;  $p=0,001$ ;  $n=27$ ) und es kam vor allem zu häufigeren Verdrängungen ( $r_s=0,65$ ;  $p<0,001$ ;  $n=27$ ). Am Beginn der Dunkelphase befanden sich in solchen Betrieben weniger Hennen am Boden ( $r_s=-0,39$ ;  $p=0,032$ ;  $n=31$ ), die Anzahl der Hennen im Scharrraum stand jedoch nicht in Zusammenhang mit den Rosteiern ( $p>0,7$ ). Eine ungleichmäßigere Verteilung der Eier auf den Eierbändern hing ebenfalls nicht mit der Anzahl der Rosteier zusammen ( $p>0,4$ ).

Rosteier treten vor allem in den Herden vermehrt auf, in denen in zwei wichtigen Bereichen, nämlich im Bereich des Nestes und der Fütterung, eine größere Anzahl Hennen vorzufinden war. Scheinbar zirkulieren in diesen Herden die Hennen weniger oder es ist systembedingt schwieriger, zwischen den einzelnen Bereichen zu wechseln, sodass es zum Zusammendrängen der Tiere kommt. Vor allem in einigen Betrieben mit Portalsystemen fiel auf, dass insbesondere auf der oberen Ebene die Tiere auch während des Tages sehr dicht zusammengedrängt waren. Langes, mehr oder weniger unbewegliches Stehen am Rost könnte auch die Ursache von Fußballengeschwüren sein, deren Vorhandensein den Hennen die Fortbewegung möglicherweise zusätzlich erschwert.

Für eine Übersicht und einen Vergleich zwischen den Systemen im Anteil der Boden- und Rosteier verweisen wir auf Tabelle 34.

Tabelle 34: Überblick über den Anteil Boden- bzw. Rosteier in den untersuchten Systemen. Systeme, in denen Rosteier wegen systemspezifischer Gegebenheiten nicht zuverlässig erhoben werden konnten, sind Bolegg Terrace, Fienhage Easy und Vencomatic Red L (*Werte kursiv und grau hinterlegt*)

		Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Natura Grande und Nova (n=6)	Boden	1,22	1,43	0,07	0,1	0,55	2,77	3,3
	Rost	0,52	0,43	0	0,18	0,48	0,84	1,15
High Rise Systeme (n=2)	Boden	0,24	0,34	0	0	0,24	0,48	0,48
	Rost	1,67	1,67	0,49	0,49	1,67	2,85	2,85
Bolegg Terrace (n=9)	Boden	0,98	1,02	0,13	0,16	0,73	1,01	3,26
	<i>Rost</i>	<i>0,56</i>	<i>0,64</i>	<i>0</i>	<i>0,05</i>	<i>0,26</i>	<i>0,88</i>	<i>1,78</i>
Fienhage Easy (n=4)	Boden	0,46	0,4	0,06	0,18	0,38	0,73	1
	<i>Rost</i>	<i>0,08</i>	<i>0,16</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,16</i>	<i>0,33</i>
Fienhage Eco Liberty CL (n=2)	Boden	0,05	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,07
	Rost	1,21	1,63	0,06	0,06	1,21	2,36	2,36
Fienhage Eco Liberty L (n=10)	Boden	0,17	0,11	0	0,07	0,21	0,27	0,28
	Rost	3,22	3,16	0	1,4	2,3	4,75	10,85
Jansen Comfort (n=7)	Boden	0,67	1,32	0	0,03	0,19	0,53	3,65
	Rost	1,46	1,12	0,44	0,5	1,14	2,09	3,65
Salmet all in One (n=3)	Boden	0,58	0,7	0,09	0,09	0,26	1,38	1,38
	Rost	1,5	0,86	0,52	0,52	1,93	2,06	2,06
Vencomatic Red L (n=5)	Boden	0,18	0,17	0,04	0,07	0,1	0,24	0,46
	<i>Rost</i>	<i>0</i>	<i>0,01</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,01</i>

### III.3.2. Verhalten der Hennen im Scharrraum

Im Hinblick auf das Verhalten der Hennen im Scharrraum und die Scharrraumnutzung wurden die mittlere Anzahl der Hennen/m<sup>2</sup>, die Anzahl der Wechsel in und aus dem Scharrraum pro laufendem m des Systems und die Anzahl der staubbadenden Hennen/m<sup>2</sup> anhand der Videoaufnahmen erhoben. Aufgrund der großen Anzahl von Tieren im Scharrraum war es nicht möglich, weitere Verhaltensweisen quantitativ zu erfassen. Auch die Anzahl staubbadender Hennen konnte mit der gewählten Auswertungsmethode nur eingeschränkt repräsentativ erfasst werden. Es wurden in den insgesamt ausgewerteten 4020 Beobachtungsminuten nur in 657 Minuten (16,34 %) staubbadende Hennen erfasst und auf weitere Auswertungen daher verzichtet. Im Hinblick auf die Anzahl der Hennen im Scharrraum und die Wechsel zwischen Scharrraum und System wurden die Daten der Herden mit braunen Hennen genauer ausgewertet und analysiert. In einem Betrieb war die Auswertung nicht möglich.

#### III.3.2.1. Anzahl der Hennen im Scharrraum

Im Mittel konnten 6,14 Hennen/m<sup>2</sup> (nur für braune Hennen 6,43 Hennen/m<sup>2</sup>, Abb. 32, Tab. 35) in den im Scharrraum in der 11. bis 13. Stunde nach Lichtbeginn gefilmten Bereichen beobachtet werden, wobei jedoch die Minimum und Maximum Werte relativ große Unterschiede zwischen den einzelnen Herden erkennen lassen (Tab. 35). Bezogen auf einzelne Systeme waren in den Highrise-Systemen (Mittelwert: 1,83 Hennen/m<sup>2</sup>; n=4; 2 weiße Herden) die wenigsten Hennen im Scharrraum zu verzeichnen. Bei Portalsystemen waren im Durchschnitt deutlich weniger Tiere im Scharrraum unter dem System zu verzeichnen als im Scharrraum neben der Voliere. Auch waren bei Portalsystemen, auch bei gleichem Voliersystem, große Unterschiede zwischen den einzelnen Herden zu verzeichnen, z.B. schwankte die durchschnittliche Anzahl der Hennen im Scharrraum bei Fienhage EcoLiberty L Volieren zwischen 1,46 Hennen/m<sup>2</sup> und 19,76 Hennen/m<sup>2</sup>.

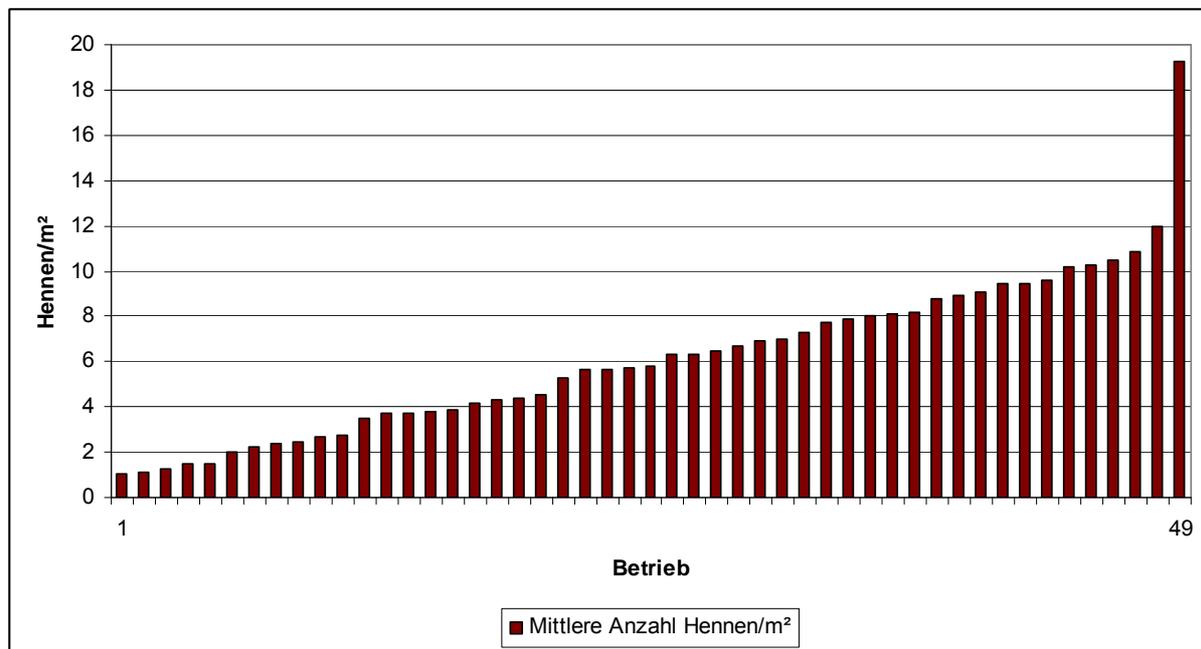


Abb. 32.: Mittlere Anzahl von Hennen/m<sup>2</sup> im Scharrraum in den untersuchten Betrieben (n=49)

Tabelle 35: Mittlere Anzahl Hennen im Scharrraum (pro m<sup>2</sup>) für Portal und Reihensysteme bzw. gesamt, braune Hennen

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum (pro m <sup>2</sup> )	23	5,09	4,02	1,29	2,37	3,88	6,89	19,27
	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum außen (pro m <sup>2</sup> ); ohne Highrise-systeme	21	5,96	4,13	1,10	3,70	4,74	8,35	19,27
	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum unter dem System (pro m <sup>2</sup> ); ohne Highrise-systeme	18	3,36	2,17	,55	1,35	3,11	4,56	7,78
Reihen-system	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum (pro m <sup>2</sup> )	24	7,54	2,34	2,74	5,76	7,52	9,47	11,95
	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum außen (pro m <sup>2</sup> )	23	8,28	3,14	2,22	6,26	8,35	10,08	13,35
	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum innen (pro m <sup>2</sup> )	22	6,99	2,49	3,25	4,88	7,43	8,86	12,88
Gesamt	Mittelwert Anzahl Hennen im Scharrraum (pro m <sup>2</sup> )	47	6,34	3,46	1,29	3,73	6,32	8,79	19,27

Sowohl in Reihen- als auch in Portalsystemen waren mehr Hennen im äußeren, d.h. der Außenwand zugewendeten Scharrraumteil, als im inneren (Reihensysteme) oder im unter der Voliere (Portalsysteme) liegenden Scharrraumteil zu beobachten (Wilcoxon-Test:  $Z=-3,39$ ;  $p=0,001$ ). Auch waren mehr Hennen im vorderen, meist dem Eiersammelraum zugewandten Drittel des Stalles zu finden (Friedman-Test:  $\chi^2=22,17$ ;  $p<0,001$ ).

### Zusammenhänge mit dem Haltungssystem und dem Management

Wie der Tabelle 35 zu entnehmen ist, war die durchschnittliche Anzahl der Hennen im Scharrraum in Portalsystemen niedriger als in Reihensystemen (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,24$   $p=0,001$ ).

Auch wenn Highrise-Systeme ausgeschlossen wurden, blieb dieser Unterschied bestehen (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,96$ ;  $p=0,003$ ). Einen Einfluss scheint die Gesamtlänge der Kante zwischen der untersten Ebene und dem Scharrraum zu haben ( $r_s=0,42$ ;  $p=0,003$ ;  $n=47$ ). In Portalsystemen können die Tiere systembedingt nur außen in den Scharrraum wechseln, während die Tiere in Reihensystemen beidseitig in den Scharrraum wechseln können. Dies scheint hauptverantwortlich für die durchschnittlich geringere Anzahl von Hennen im Scharrraum bei Portalsystemen zu sein.

Insgesamt konnten daneben wenige Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Hennen im Scharrraum und haltungssystembezogenen Einflussfaktoren gefunden werden. Der Anteil der Aufstiegshilfen an der Systemlänge (Mittelwert: 37,8 %; Min.: 0 %; Max.: 100 %) hatte keinen Einfluss auf die Anzahl der Tiere im Scharrraum ( $p=0,652$ ). Ein Einfluss des prozentuellen Anteils der Rostfläche ( $p=0,171$ ) oder der Scharrraumfläche pro Tier (Hennen pro m<sup>2</sup> Scharrraumfläche) auf die Zahl der Hennen im Scharrraum war ebenfalls nicht nachzuweisen ( $p=0,792$ ). Auch die Lichtintensität im Scharrraum ( $p=0,191$ ) oder die Lichtfarbe (z.B. weißes oder rotes Licht,  $p=0,547$ ) hatten keinen Einfluss. Überraschenderweise hatte ebenso das Vorhandensein von Einstreu in Form von Stroh keinen Einfluss auf die Anzahl der Hennen im Scharrraum ( $p=0,209$ ). Die Luftgeschwindigkeit hatte nur einen Einfluss für die innen- bzw. in Portalsystemen unter der Voliere liegenden Bereiche. Je höher die beim Be-

such auf Henhöhe gemessene Luftgeschwindigkeit im Scharrraum war, desto mehr Hennen waren dort zu beobachten ( $r_s=0,31$ ;  $p=0,035$ ;  $n=46$ ).

Je höher die Anzahl der Fütterungen war, desto mehr Hennen waren im Scharrraum zu beobachten ( $r_s=0,37$ ;  $p=0,011$ ;  $n=47$ ). Auch wenn das Futter gebrochen war (im Vergleich zu mehlig), waren mehr Hennen im Scharrraum (Mann-Whitney-U-Test:  $Z= -2,34$ ;  $p=0,019$ ). Möglicherweise ist es den Hennen in beiden Fällen besser möglich, ihren Futterbedarf zu decken und daher können sie sich vermehrt im Scharrraum aufhalten.

### **Zusammenhänge mit anderen Verhaltensweisen**

Je mehr Hennen am Nachmittag im Scharrraum beobachtet wurden, desto mehr Hennen ließen sich auch am Morgen des nächsten Tages berühren (Anzahl der berührten Tiere im Touch Test;  $r_s=0,44$ ;  $p=0,002$ ;  $n=47$ ), die Scharrraumnutzung scheint also auch von der Zutraulichkeit der Tiere gegenüber dem Menschen beeinflusst zu sein.

Die Pickaktivität der Hennen im Scharrraum konnte nicht direkt erhoben werden. Es hielten sich jedoch mehr Hennen im Scharrraum auf, wenn die Plastiküberschuhe der Erhebungspersonen während des Besuches bepickt wurden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,13$ ;  $p=0,002$ ). In Betrieben mit sichtbarer Einstreu in Form von Stroh wurden die Überschuhe der Beobachter signifikant seltener von den Hennen bepickt (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,24$ ;  $p=0,001$ ).

Interessanterweise hielten sich in Herden mit mehr Hennen im Scharrraum am Nachmittag weniger Hennen morgens vor den Nestern auf ( $r_s=-0,31$ ;  $p=0,036$ ;  $n=46$ ). Auch konnten weniger Hennen bei der Fütterung (im Volierenbock) beobachtet werden, wenn sich mehr Hennen im Scharrraum aufhielten (Futtertröge vom Rost zu erreichen:  $r_s=-0,30$ ;  $p=0,048$ ;  $n=44$ ). In Herden mit geringerer Scharrraumnutzung scheint daher über den Tag verteilt ein höherer Anteil der Tiere im System zu verbleiben.

### **Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen**

Je mehr Hennen im Scharrraum zu beobachten waren, desto weniger Hennen waren beim ersten Besuch mit federlosen Stellen am Rücken und/oder am Bauch (% Hennen mit federlosen Stellen,  $r_s=-0,38$ ;  $p=0,009$ ;  $n=47$ ) zu verzeichnen. Vermehrter Aufenthalt im Scharrraum scheint also die Wahrscheinlichkeit von starkem Federpicken zu reduzieren.

Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl Hennen im Scharrraum und dem Prozentsatz der Tiere mit Fußballengeschwüren ( $p=0,887$ ) bzw. mit dem Score für Fußballenveränderungen ( $p=0,945$ ) konnte nicht nachgewiesen werden.

Je mehr Hennen im Scharrraum beobachtet wurden, desto höher war tendenziell das mittlere Gewicht beim 1. Besuch ( $r_s=0,28$ ;  $p=0,057$ ;  $n=47$ ). Je mehr Hennen im Scharrraum erfasst wurden, desto höher war auch das Durchschnittsgewicht beim 2. Besuch ( $r_s=0,33$ ;  $p=0,022$ ;  $n=47$ ) und desto eher waren die Tiere beim 2. Besuch schwerer als die Vorgaben des Managementprogrammes für Lohmann Brown ( $r_s=0,35$ ;  $p=0,016$ ;  $n=47$ ). Schwerere Herden scheinen den Scharrraum also eher stärker zu nutzen.

### **III.3.2.2. Wechsel in den Scharrraum und vom Scharrraum ins System**

Nachdem die Anzahl der Wechsel mit der Scharrraumnutzung zusammenhängen könnte, wurden diese zusätzlich ausgewertet. Im Mittel wechselten in 10 Minuten ca. 16 Hennen pro laufendem Meter Beobachtungsbereich vom Scharrraum in die Voliere bzw. von der Voliere in den Scharrraum (Tab. 36). Im dreistündigen Beobachtungszeitraum am Nachmittag stieg die Anzahl der Wechsel in der dritten Stunde an (Friedman-Test:  $\chi^2=10,45$ ;  $p=0,005$ ). Nachdem aber die Anzahl der Hennen im Scharrraum nicht parallel anstieg ( $p=0,721$ ), scheinen die Hennen in der dritten Stunde insgesamt nur mehr Bewegung zu zeigen.

Tabelle 36: Mittlere Anzahl Wechsel im Scharrraum (pro m<sup>2</sup>) für Portal und Reihensysteme bzw. gesamt, braune Hennen

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	Mittelwert Anzahl Wechsel (pro min; pro m)	22	2,19	1,55	0,15	1,37	1,94	2,35	8,04
Reihen-system	Mittelwert Anzahl Wechsel (pro min; pro m)	24	1,04	0,48	0,38	0,66	0,97	1,29	2,19
Gesamt	Mittelwert Anzahl Wechsel (pro min; pro m)	46	1,59	1,25	0,15	0,85	1,32	1,97	8,04

Insgesamt zeigte sich, dass mehr Wechsel bei Portal- als bei Reihensystemen im Beobachtungsbereich vorkamen (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,72$ ;  $p<0,001$ ). Die von uns beobachteten Wechsel scheinen dabei maßgeblich von der Länge des Systems, auf der die Tiere effektiv wechseln können, beeinflusst zu werden. Wenn weniger Länge zur Verfügung stand, wechselten zwar mehr Tiere pro Minute in den Scharrraum oder zurück ins System ( $r_s=-0,55$ ;  $p<0,001$ ;  $n=46$ ), es waren aber insgesamt weniger Tiere im Scharrraum zu verzeichnen. Die Tiere scheinen also in Portalsystemen die eingeschränkte Länge, auf der sie in den Scharrraum wechseln können, intensiver zu nutzen, trotzdem sind weniger Tiere im Scharrraum zu beobachten. Die Anzahl der Wechsel hatte auch keinen Einfluss auf die Zahl der Hennen im Scharrraum ( $p=0,502$ ). Der Anteil der Aufstiegshilfen an der Abteillänge stand ebenfalls nicht mit der Anzahl der Wechsel in Zusammenhang ( $p=0,701$ ), ebenso das Vorhandensein von Stroh im Scharrraum ( $p=0,583$ ).

In gefilmten Bereichen, in denen Aufstiegshilfen an bis zu max. 83 % der Systemkante vorhanden waren, wechselten signifikant mehr Hennen über die Aufstiegshilfen als ohne die Aufstiegshilfen zu benutzen (Wilcoxon-Test:  $Z=-2,99$ ;  $p=0,003$ ;  $n=20$ ). Die Länge oder das Vorhandensein von Aufstiegshilfen scheint zwar keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Wechsel generell oder die Anzahl der Hennen im Scharrraum zu haben. Wenn jedoch Aufstiegshilfen vorhanden sind, werden diese von den Hennen beim Wechsel bevorzugt benutzt. Aufstiegshilfen sind also sicher zu empfehlen.

Insgesamt konnte kein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Wechseln und Gesundheitsparametern gefunden werden ( $p>0,05$ ). Auch ein Zusammenhang zwischen Anzahl der Wechsel und dem Prozentsatz verlegter Eier ( $p=0,779$ ) bzw. dem Prozentsatz Bodeneier ( $p=0,882$ ) wurde nicht gefunden.

### III.3.3. Verteilung der Tiere im System in der Dunkelphase

Im Zuge der Erhebungen wurde zusätzlich am Abend nach Beendigung des Lichtprogramms die Zahl der Hennen erhoben, die im Scharrraum oder auf der ersten Ebene der Voliere übernachteten.

Nachdem bei Highrise-Systemen nur eine erhöhte Ebene vorhanden ist, wurden diese bei der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt. Jedoch wurden in Highrise-Systemen nur in einer von vier Herden Hennen zu Beginn der Dunkelphase im Scharrraum vorgefunden. Ein Zusammenhang mit der Scharrraumnutzung tagsüber, die in drei der vier Herden sehr gering war, erscheint wahrscheinlich.

In den untersuchten Voliersystemen übernachteten die Tiere im Allgemeinen eher auf den höheren Ebenen und nur zu einem geringeren Teil auf der ersten Systemebene oder am Boden. Dennoch waren große Unterschiede zwischen einzelnen Herden zu beobachten.

#### III.3.3.1. Anzahl der Tiere, die auf der untersten Ebene des Systems übernachteten

Es wurden zwischen 1,77 % und 41,61 % der Hennen in der Nacht auf der ersten Ebene vorgefunden (Tab. 37). Diese Zahl variierte jedoch innerhalb der einzelnen Systeme sehr stark und könnte daher, eher als systembedingt, ein Charakteristikum der einzelnen Herden sein. Auch Portal- und Reihensysteme unterschieden sich hier nicht ( $p=0,964$ ).

Tabelle 37: Prozentsatz der Tiere, die auf der ersten Ebene des Systems übernachteten

		N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system	% Tiere, die auf der untersten Ebene übernachteten	21	15,62	12,52	1,88	5,45	9,09	22,22	41,67
Reihen-system	% Tiere, die auf der untersten Ebene übernachteten	24	15,30	12,14	1,77	5,74	10,81	24,83	37,04
Gesamt	% Tiere, die auf der untersten Ebene übernachteten	45	15,45	12,18	1,77	5,45	10,75	24,24	41,67

Es konnten im Rahmen der Auswertungen keine Zusammenhänge mit dem Haltungssystem oder dem Management gefunden werden ( $p>0,1$ ). Interessanterweise hatte jedoch der Prozentsatz der Tiere, die auf der untersten Systemebene übernachteten, einen Einfluss auf Gesundheitsparameter. Je mehr Tiere auf der untersten Ebene übernachteten (und je weniger Tiere auf den höheren Systemteilen übernachteten), desto weniger Brustbeinveränderungen wurden gefunden ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,007$ ;  $n=45$ ). Dies könnte dadurch erklärt werden, dass mit zunehmender Zahl der Tiere, die auf den höheren Ebenen übernachteten, das Risiko steigt, beim Anflug abzustürzen. Es konnte kurz vor Ende des Lichtprogrammes immer wieder beobachtet werden, dass einzelne Hennen versuchten, die höheren Bereiche des Systems anzufliegen, um einen Schlafplatz zu erreichen und dabei abstürzten, weil kein entsprechender Landeplatz zur Verfügung stand. Dies spiegelt sich offensichtlich im häufigeren Auftreten von Brustbeinveränderungen bzw. -brüchen wider. Auch je mehr Tiere auf der untersten Ebene übernachteten, desto weniger mechanische Gefiederschäden waren zu verzeichnen ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,017$ ;  $n=45$ ). Größeres Gedränge auf den höheren Ebenen erhöht scheinbar die Wahrscheinlichkeit, dass Tiere gegen Systemteile gedrückt werden oder daran streifen.

### III.3.3.2. Anzahl der Tiere, die im Scharraum übernachten

Der Prozentsatz der Hennen, die am Boden übernachteten, war insgesamt sehr gering, nur in acht der 45 Herden übernachteten mehr als zwei Prozent der Hennen am Boden (Abb. 33). Der Großteil übernachtete im Volierenbock. Im Median übernachteten 0,27 % der Tiere am Boden, wobei jedoch in einem Fall sogar über 20 % der Hennen dort nachts angetroffen wurden (Tab. 38). Es wurden (bis auf zwei Herden) in fast allen Herden zumindest einzelne Tiere nachts am Boden angetroffen. Der Prozentsatz der Hennen am Boden stand in keinem Zusammenhang mit dem Prozentsatz der Tiere, die auf der untersten Ebene des Volierenbockes übernachteten ( $p=0,991$ ).

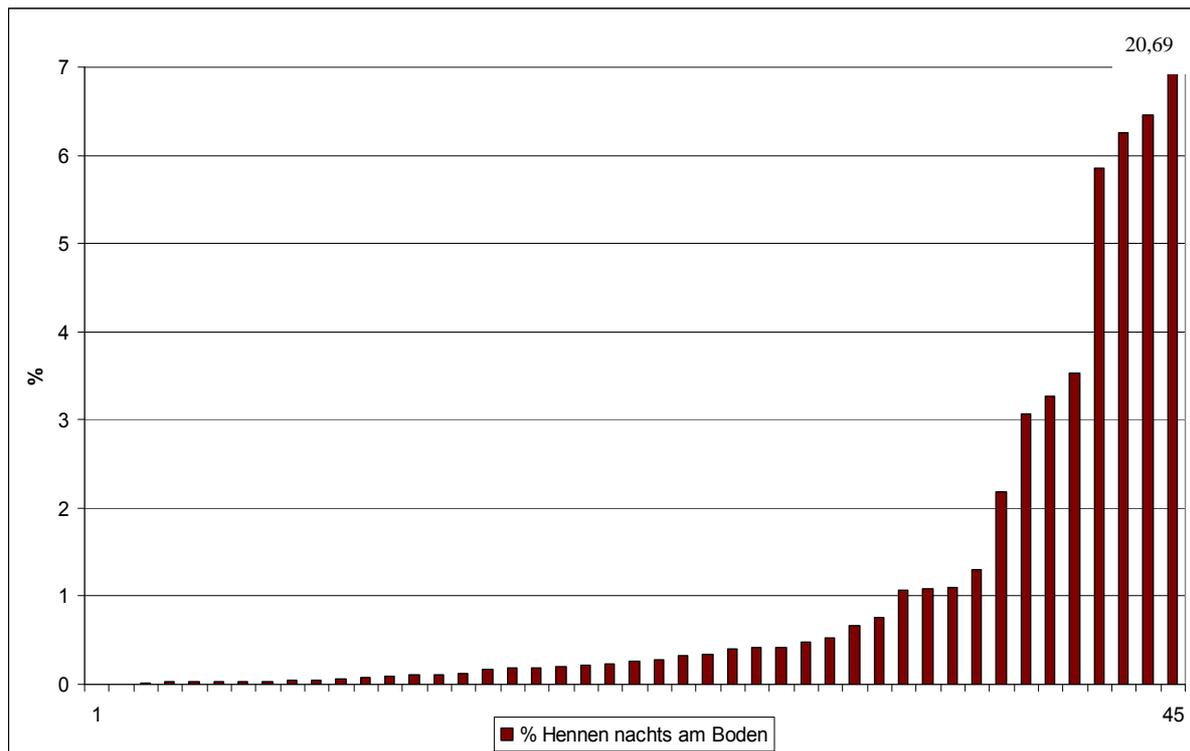


Abb. 33: Prozentsatz der am Boden übernachtenden Hennen (um einen besseren Überblick zu gewinnen, wurde der höchste Wert (20,69) abgeschnitten)

Tabelle 38: Prozentsatz der Tiere, die im Scharraum am Boden übernachteten

	N	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Portal-system % Tiere, die am Boden übernachteten	21	0,30	0,37	0,00	0,04	0,12	0,42	1,30
Reihen-system % Tiere, die am Boden übernachteten	24	2,36	4,43	0,00	0,18	0,44	3,16	20,69
Gesamt % Tiere, die am Boden übernachteten	45	1,39	3,37	0,00	0,07	0,27	1,07	20,69

In Reihensystemen übernachteten deutlich mehr Hennen am Boden als in Portalsystemen (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,49$ ;  $p=0,013$ ).

In Reihensystemen zeigte sich auch, dass mehr Hennen nachts am Boden übernachteten, wenn mehr Tiere während des Tages im Scharraum beobachtet wurden ( $r_s=0,65$ ;  $p=0,001$ ;  $n=24$ ). Dies war in Portalsystemen nicht der Fall ( $p=0,180$ ). Tendenziell waren in Reihensystemen weniger Tiere nachts am Boden, wenn die Betreuungsperson mehr als einmal täglich durch den Scharraum ging (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,67$ ;  $p=0,096$ ).

Es wurde kein Zusammenhang mit der Zeit, die zwischen dem Ausschalten des ersten Lichtkreises und dem Ausschalten des letzten Lichtes im Stall vergeht, gefunden ( $p=0,214$ ). Tendenziell übernachteten weniger Hennen im Scharrraum, wenn Einstreu in Form von Stroh oder Hackschnitzeln vorhanden war (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-1,72$ ;  $p=0,086$ ). Ein Einfluss des Hochsperrens der Herde zu Legebeginn war weder in Reihen- noch in Portalsystemen nachweisbar ( $p>0,16$ ). Je mehr erhöhte Sitzstangen (cm/Tier) vorhanden waren ( $r_s=0,31$ ;  $p=0,041$ ;  $n=45$ ) oder je geringer der Scharrraumanteil (bezogen auf die gesamte nutzbare Fläche) war ( $r_s=0,54$ ;  $p<0,001$ ;  $n=45$ ), desto weniger Hennen übernachteten am Boden. Bezüglich des Prozentsatzes verlegter Eier ergab sich ein uneinheitliches Bild. Betrachtet man Reihen- und Portalsysteme getrennt, so wurden in Reihensystemen mehr Bodeneier ( $r_s=0,51$ ;  $p=0,011$ ;  $n=24$ ), in Portalsystemen aber weniger Rosteier gezählt, wenn mehr Hennen am Boden übernachteten ( $r_s=-0,53$ ;  $p=0,016$ ;  $n=20$ ). Überraschenderweise war der Prozentsatz der am Boden übernachtenden Hennen eng mit verschiedenen Gesundheitsparametern korreliert. Je mehr Hennen am Boden übernachteten, desto weniger Tiere mit Pickverletzungen ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,009$ ;  $n=45$ ), mit größeren federlosen Stellen ( $r_s=-0,32$ ;  $p=0,031$ ;  $n=45$ ) und mit Fußballenveränderungen ( $r_s=-0,31$ ;  $p=0,037$ ;  $n=45$ ) waren zu verzeichnen, gleichzeitig waren die Tiere in Herden mit mehr am Boden übernachtenden Tieren signifikant schwerer (mittleres Hennengewicht beim Erstbesuch:  $r_s=0,49$ ;  $p=0,001$ ;  $n=45$ ).

### III.3.4. Verhalten der Hennen bei der Fütterung

Im Schnitt der Betriebsmittelwerte befanden sich pro Minute und pro m Futtertrog 5 Hennen im Bereich von bis zu einer Hennenlänge Entfernung am Trog (siehe Tab. 39). Dies bedeutet dass sich im Tageschnitt deutlich weniger Hennen am Trog befanden, als erwartet (ungefähr 10 Hennen teilen sich einen Meter Troglänge). Von diesen 5 Hennen nahmen im Schnitt 4 Hennen Futter auf (Kopf zum Zeitpunkt der Aufnahme im Trog). Das Maximum der Betriebsmittelwerte lag bei rund 9 Hennen am Trog und über alle Betriebe konnte ein Maximum von 13 Hennen am Trog beobachtet werden. An 695 von insgesamt 8178 Beobachtungsmi-  
nuten über alle Betriebe wurden 8 oder mehr Hennen am Trog vorgefunden. Dabei würden einer Henne weniger als 14 cm Futtertroglänge zur Verfügung stehen.

Im Bereich der Fütterung kam es verglichen zu den anderen beobachteten Bereichen am häufigsten zu Verdrängungen oder aggressiven Auseinandersetzungen. Im Durchschnitt gab es in 10 Minuten 5 bis 6 Verdrängungen und 1 bis 2 aggressive Auseinandersetzungen. Es gab jedoch auch Betriebe, in denen es im Schnitt in 10 Minuten zu bis zu 18 Verdrängungen bzw. 6 aggressiven Auseinandersetzungen kam.

Tabelle 39: Nutzung der Fütterung in 46 Betrieben

	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Fütterungen, bei denen die Hennen vom Rost oder von Sitzstangen aus fressen (n=46):							
Anzahl Hennen am Trog	4,83	1,12	2,71	3,93	4,65	5,61	8,54
Fressende Hennen	3,85	1,09	1,07	3,12	3,69	4,44	7,10
Verdrängungen	0,51	0,39	0,06	0,28	0,40	0,61	1,83
Aggressive Auseinandersetzung	0,15	0,09	0,00	0,08	0,14	0,20	0,36
Fütterungen, bei denen die Hennen nur vom Rost aus fressen (n=44):							
Anzahl Hennen am Trog	5,13	1,30	2,71	4,38	4,86	5,76	9,41
Fressende Hennen	4,09	1,23	1,07	3,47	3,90	4,71	8,13
Verdrängungen	0,60	0,41	0,06	0,33	0,44	0,80	1,83
Aggressive Auseinandersetzung	0,16	0,12	0,00	0,08	0,15	0,21	0,61

Je mehr Hennen sich am Trog befanden, desto mehr fressende Hennen wurden vorgefunden ( $r_s=0,95$ ;  $p<0,001$ ;  $n=46$ ; nur Rost:  $r_s=0,94$ ;  $p<0,001$ ;  $n=44$ ) und desto häufiger wurden Verdrängungen beobachtet ( $r_s=0,60$ ;  $p<0,001$ ;  $n=46$ ; nur Rost:  $r_s=0,73$ ;  $p<0,001$ ;  $n=44$ ). Die Häufigkeit der aggressiven Auseinandersetzungen stand jedoch interessanterweise mit keinem der vorgenannten Parameter in Zusammenhang ( $p>0,3$ ).

#### Zusammenhänge mit anderen Verhaltensweisen

Wenn vor dem Nest eine höhere Anzahl Hennen vorgefunden wurde, gab es häufiger Verdrängungen vom Futtertrog ( $r_s=0,40$ ;  $p=0,007$ ;  $n=45$ ; nur Rost:  $r_s=0,49$ ;  $p=0,001$ ;  $n=43$ ). Bei einer größeren Anzahl vom Rost aus fressender Hennen ( $r_s=0,31$ ;  $p=0,041$ ;  $n=43$ ) und einer größeren Anzahl Hennen in diesen Bereichen ( $r_s=0,43$ ;  $p=0,004$ ;  $n=43$ ) wurden ebenfalls mehr Hennen vor dem Nest beobachtet. Nestinspektionen traten in Betrieben mit häufigeren aggressiven Auseinandersetzungen im Bereich des Futtertrogs häufiger auf ( $r_s=0,30$ ;  $p=0,048$ ,  $n=45$ ; nur Rost:  $r_s=0,35$ ;  $p=0,021$ ;  $n=43$ ).

Es konnte eine größere Anzahl stehender Hennen auf den Sitzstangen beobachtet werden, wenn am Rost im Bereich der Fütterungen eine größere Anzahl Hennen vorgefunden wurde ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,032$ ;  $n=41$ ). Außerdem wurde, wenn die Hennen auf den Sitzstangen öfter aktives Verhalten zeigten, eine geringe Frequenz an aggressiven Auseinandersetzungen im Bereich der Fütterung beobachtet ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,009$ ;  $n=43$ ; nur Rost:  $r_s=-0,37$ ;  $p=0,016$ ;  $n=41$ ).

Die Anzahl der Hennen pro m<sup>2</sup> Scharrraum stand ebenfalls mit dem Verhalten der Hennen bei der Fütterung in Zusammenhang. Wenn bei Fütterungen vom Rost mehr Hennen im Bereich der Fütterung vorgefunden ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,048$ ;  $n=44$ ) wurden und häufiger Verdrängungen fressender Hennen beobachtet wurden ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,007$ ;  $n=44$ ), konnten im Scharrraum weniger Tiere gezählt werden.

### Unterschiede in der Nutzung der Fütterung im System

Um Unterschiede in der Nutzung der Fütterung in den 3 Bereichen „vorne“, in der „mitte“ und „hinten“ im Stall bzw. Abteil feststellen zu können, wurden für diese Bereiche je Betrieb Mittelwerte berechnet und miteinander verglichen (Friedman-Test). Dabei wurde festgestellt, dass sich an den vorderen Fütterung mehr Hennen aufhielten ( $\text{Chi}^2=19,30$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ , siehe auch Tab. 40), mehr Hennen fraßen ( $\text{Chi}^2=15,04$ ;  $p=0,001$ ;  $n=48$ ) und häufiger Verdrängungen beobachtet werden konnten ( $\text{Chi}^2=9,41$ ;  $p=0,009$ ;  $n=48$ ).

Tabelle 40: Nutzung der Fütterung in den Bereichen „vorne“, „mitte“ und „hinten“ im Stall

	Fütterung vorne		Fütterung mitte		Fütterung hinten	
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.
Anzahl Hennen am Trog	5,15	1,19	4,74	1,27	4,52	1,29
Fressende Hennen	4,07	1,20	3,81	1,23	3,62	1,21
Verdrängungen	0,60	0,54	0,50	0,49	0,42	0,32

Um etwaige Unterschiede in der Nutzung der Fütterung im System „oben“ bzw. „unten“ erkennen zu können, wurden Werte für diese Lokalisationen berechnet und miteinander verglichen (Wilcoxon-Test). Diese Analyse wurde für Portal- und Reihensysteme getrennt durchgeführt.

In Portalsystemen konnte kein Unterschied in der Nutzung zwischen Fütterungen oben bzw. unten im System gefunden werden. Sowohl die Anzahl Hennen am Trog ( $p=0,852$ ) als auch die Anzahl fressender Hennen ( $p=0,940$ ) und stattgefunderer Verdrängungen ( $p=0,794$ ) unterschied sich nicht.

In Reihensystemen wurden jedoch unten im System mehr Hennen am Trog, eine größere Anzahl fressender Hennen und häufigere Verdrängungen vorgefunden (siehe Tab. 41).

Tabelle 41: Unterschiede in der Nutzung der Fütterung oben bzw. unten im System in Reihensystemen ( $n=23$ )

	Fütterung oben		Fütterung unten		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Anzahl Hennen am Trog	4,17	0,97	5,18	1,17	0,001
Fressende Hennen	3,32	1,08	4,24	1,20	0,001
Verdrängungen	0,36	,25	0,49	0,31	0,031

\*Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben

In 8 Betrieben mit Portalsystem wurden sowohl Futtertröge, die vom Rost aus zugänglich sind aber auch solche, die nur von Sitzstangen aus zugänglich sind beobachtet. Um die Frage zu beantworten ob Futtertröge, die von Sitzstangen aus zugänglich sind gleichermaßen von den Hennen genutzt werden können, wurden in diesen 8 Betrieben die beiden Lokalisationen verglichen. An den Futtertrögen, die vom Rost aus erreichbar sind wurden etwa doppelt so viele Hennen beobachtet wie an den Futtertrögen, die von Sitzstangen aus erreichbar sind (siehe Tab. 42). Es gab aber in diesen Herden dann häufiger Verdrängungen an den Futtertrögen, die von Rost aus zu erreichen sind.

Tabelle 42: Unterschiede in der Nutzung der Fütterung vom Rost bzw. von Sitzstangen (n=8)

	Fütterung Rost		Fütterung Sitzstange		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Anzahl Hennen am Trog	6,16	1,62	3,19	1,03	0,012
Fressende Hennen	4,84	1,57	2,46	1,00	0,012
Verdrängungen	0,76	0,35	0,07	0,07	0,012

\*Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben

Um abschätzen zu können ob es zu bestimmten Tageszeiten zu Engpässen bei der Ressource Futtertrog kommen könnte, wurde der Tag in 4 Viertel eingeteilt und je Betrieb die Nutzung der Fütterung verglichen (Friedman-Test). In der Stunde 5 bis 8 (siehe Tab. 43) konnten zwar mehr Hennen am Trog ( $\text{Chi}^2=11,34$ ;  $p=0,010$ ;  $n=37$ ), mehr fressende Hennen ( $\text{Chi}^2=11,35$ ;  $p=0,010$ ;  $n=47$ ) und häufigere Verdrängungen ( $\text{Chi}^2=10,34$ ;  $p=0,016$ ;  $n=37$ ) festgestellt werden, die Unterschiede sind jedoch sehr klein.

Tabelle 43: Nutzung der Fütterung im Tagesverlauf (n=37)

	Stunde 1 bis 4		Stunde 5 bis 8		Stunde 9 bis 12		Stunde 13 bis 16	
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.
Anzahl Hennen am Trog	4,70	1,08	5,03	1,22	4,74	1,10	4,69	1,31
Fressende Hennen	3,70	1,05	4,06	1,21	3,78	1,07	3,68	1,24
Verdrängungen	0,43	0,36	0,53	0,38	0,49	0,43	0,50	0,44

### Unterschiede zwischen den Systemen

Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden für die Gegenüberstellung von Portal- und Reihensystemen nur Werte von Futtertrögen, die vom Rost aus zu erreichen sind, herangezogen. In Reihensystemen wurde im Schnitt um eine Henne weniger am Trog beobachtet (siehe Tab. 44) und Verdrängungen kamen in Portalsystemen doppelt so häufig vor. In der Häufigkeit aggressiver Auseinandersetzungen gab es keinen Unterschied zwischen den Systemen.

Tabelle 44: Unterschiede in der Nutzung der Fütterung in Portal- (n=20) und Reihensystemen (n=24)

	Portalsysteme		Reihensysteme		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Anzahl Hennen am Trog	5,73	1,44	4,63	,94	0,004
Fressende Hennen	4,49	1,35	3,75	1,03	0,073
Verdrängungen	0,82	0,45	0,42	0,26	<0,001
Aggressive Auseinandersetzung	0,16	0,17	0,16	0,07	0,334

\*Mann-Withney-U-Test

### Zusammenhänge mit Management und Merkmalen des Haltungssystems

Um Faktoren zu identifizieren, die mit der Nutzung der Fütterung zusammenhängen, wurden die Betriebsmittelwerte für Futtertröge, die vom Rost aus zu erreichen sind, mit verschiedenen Management- und Stalldaten in Beziehung gesetzt.

In Betrieben in denen mehr Hennen einen Quadratmeter Nestfläche nutzen mussten, wurde eine höhere Anzahl Hennen am Futtertrog beobachtet ( $r_s=0,32$ ;  $p=0,036$ ;  $n=44$ ).

Auch die Häufigkeit der Fütterungen steht in Zusammenhang mit dem an den Futtertrögen beobachteten Verhalten. Wenn häufiger gefüttert wurde, konnten weniger Hennen ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,021$ ;  $n=44$ ) und weniger fressende Hennen ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,021$ ;  $n=44$ ) pro laufendem m Futtertrog gezählt werden und es kam auch seltener zu Verdrängungen ( $r_s=-0,36$ ;  $p=0,015$ ;  $n=44$ ). Vor allem die Häufigkeit der Fütterungen in den Stunden 5-8 und 13-16 könnte bei der

Häufigkeit von Verdrängungen eine Rolle spielen. Wenn in diesen Zeiträumen häufiger gefüttert wurde gab es weniger Verdrängungen vom Futtertrog (Stunde 5-8:  $r_s=-0,29$ ;  $p=0,053$ ;  $n=44$ ; Stunde 13-16:  $r_s=-0,36$ ;  $p=0,016$ ;  $n=44$ ).

Wenn den Hennen zur Einstallung (infolge von Absperren des gesamten oder Teilen des Scharrraums) ein geringerer Prozentsatz des Scharrraums zur Verfügung stand, wurden häufiger Verdrängungen beobachtet ( $r_s=-0,37$ ;  $p=0,013$ ;  $n=44$ ). Vermehrte Verdrängungen traten vor allem dann häufiger auf, wenn die Hennen zur Einstallung ganz in die Voliere gesperrt wurden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,68$ ;  $p<0,001$ , in Voliere gesperrt ( $n=16$ ): MW: 0,90, Stabw.: 0,47; nicht in Voliere gesperrt ( $n=28$ ): MW: 0,43, Stabw.: 0,24).

### **Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen**

Vermehrte aggressive Auseinandersetzungen am Futtertrog standen mit einem höheren Hennengewicht beim ersten Besuch (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) ( $r_s=0,41$ ;  $p=0,006$ ;  $n=44$ ) und weniger Verletzungen an den Hennen (Verletzungsscore;  $r_s=-0,34$ ;  $p=0,026$ ;  $n=44$ ) in Zusammenhang. Häufigere Verdrängungen wurden in Betrieben beobachtet, in denen die Hennen stärkere Gefiederschäden durch Federpicken (Gefiederscore:  $r_s=0,32$ ,  $p=0,036$ ,  $n=44$ ) und stärkere mechanische Gefiederschäden aufwiesen (Score für mechanische Gefiederschäden:  $r_s=0,37$ ;  $p=0,012$ ;  $n=44$ ). Außerdem konnte in Betrieben mit häufigeren Verdrängungen ein vermehrtes Auftreten von Fußballengeschwüren festgestellt werden (Fußballenscore:  $r_s=0,32$ ;  $p=0,034$ ;  $n=44$ ).

In Betrieben, in denen beim Erstbesuch häufiger aggressive Auseinandersetzungen am Futtertrog beobachtet wurden, hatten die Hennen beim Zweitbesuch weniger Gefiederschäden durch Federpicken ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,007$ ;  $n=44$ ) und weniger Verletzungen ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,008$ ;  $n=44$ ). Häufigere Verdrängungen standen mit einem niedrigeren Gewicht (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) ( $r_s=-0,32$ ;  $p=0,037$ ;  $n=44$ ) beim Zweitbesuch und häufiger auftretenden Fußballengeschwüren ( $r_s=0,41$ ;  $p=0,006$ ;  $n=44$ ) in Zusammenhang. Tendenziell wurden bei häufigeren Verdrängungen mehr mechanische Gefiederschäden gefunden ( $r_s=0,26$ ;  $p=0,087$ ;  $n=44$ ). Außerdem konnten die Hennen ihr Gewicht vom Erstbesuch zum Zweitbesuch eher halten oder sogar steigern, wenn beim Erstbesuch mehr Hennen am Futtertrog ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,017$ ;  $n=44$ ) gezählt wurden und auch mehr fressende Hennen ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,018$ ;  $n=44$ ) beobachtet wurden.

### **Zusammenhänge mit Leistungsparametern**

Es konnten keine Zusammenhänge mit Leistungsparametern gefunden werden. Allerdings wurde in Betrieben mit häufigeren Verdrängungen am Futtertrog ein höherer Prozentsatz Eier, die am Rost gelegt wurden, gefunden ( $r_s=0,65$ ;  $p<0,001$ ;  $n=27$ ).

Die Fütterung ist einer der wesentlichsten Punkte für erfolgreiche Legehennenhaltung. Daher erscheint es wichtig den Hennen gute Bedingungen während der Futteraufnahme zu bieten. In diesem Bereich kam es von allen beobachteten Bereichen bei weitem am häufigsten zu Verdrängungen. Im Laufe der Videoauswertungen konnte auch beobachtet werden, dass es bei sehr hoher Anzahl Hennen im Bereich der Fütterung zu einem „Hin- und Herschieben“ der Hennen kommt. Dabei werden die Hennen ohne verdrängt zu werden, immer wieder um 10-15 cm zur Seite geschoben und die Futteraufnahme wird dabei unterbrochen.

Vor allem in Portalsystemen könnte es zu Störungen während der Futteraufnahme kommen. Hier wurden mehr Hennen am Futtertrog beobachtet, es traten häufiger Verdrängungen auf und es gab Betriebe mit erhöhten Fütterungen, die von den Hennen wesentlich seltener genutzt werden.

Häufigere Fütterungen vor allem in den Stunden 5 bis 8 und 13 bis 16 des „Hennentages“ könnten als Maßnahme für eine Verbesserung des Futteraufnahmeverhaltens geeignet sein. Häufigere Verdrängungen am Futtertrog stehen mit vermehrten Gefiederschäden, niedrigerem Gewicht, dem Auftreten von Fußballengeschwüren und Rosteiern in Zusammenhang. Dies alles könnte eine Folge von dichtem Zusammendrängen im System sein. Es erscheint daher wichtig die Bewegung der Hennen im Stall zu fördern, speziell in Portalsystemen, die durch ihre Bauart den Hennen z.B.: weniger Platz bieten, um in den Scharrraum zu wechseln.

### III.3.5. Verhalten der Hennen auf den Sitzstangen

Im Schnitt konnte pro Minute und pro Meter Sitzstange eine Henne gezählt werden (siehe auch Tab. 45). Am häufigsten wurden auf den Sitzstangen sitzende (ruhende) Hennen oder solche, die Komfortverhalten zeigen, vorgefunden. Aggressives Verhalten der Hennen auf den Sitzstangen konnte in 3996 über alle Betriebe ausgewerteten Minuten kein einziges Mal beobachtet werden. Im selben Zeitraum wurden auch nur 18 Verdrängungen beobachtet.

Tabelle 45: Sitzstangennutzung in 44 Betrieben

	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Gesamtanzahl Hennen	0,99	0,70	0,00	0,54	0,92	1,28	3,09
Sitzende Hennen	0,31	0,31	0,00	0,07	0,26	0,39	1,28
Stehende Hennen	0,24	0,17	0,00	0,10	0,23	0,33	0,61
Aktive Hennen	0,11	0,13	0,00	0,02	0,06	0,18	0,48
Komfortverhalten	0,32	0,28	0,00	0,13	0,23	0,48	1,23

Je mehr sitzende Hennen auf den Sitzstangen vorgefunden wurden, umso häufiger konnten auch Hennen, die Komfortverhalten zeigen, beobachtet werden ( $r_s=0,73$ ;  $p<0,001$ ;  $n=44$ ). Zwischen der Anzahl aktiver Hennen und der Anzahl sitzender Hennen ( $p=0,761$ ) bzw. der Anzahl Hennen, die Komfortverhalten zeigen ( $p=0,114$ ), konnte kein Zusammenhang gefunden werden.

#### Zusammenhänge Sitzstangennutzung und andere Verhaltensbereiche

Es konnten nur wenige signifikante Zusammenhänge zwischen den Parametern für die Sitzstangennutzung und den anderen Verhaltensparametern gefunden werden. Die Anzahl der auf den Sitzstangen sitzenden Hennen war in Betrieben mit häufigeren Wechseln zwischen System und Scharraum größer ( $r_s=0,35$ ;  $p=0,021$ ;  $n=43$ ) und wenn während der Fütterungen häufiger aggressive Interaktionen zwischen den Hennen vorgefunden wurden, war die Anzahl aktiver Hennen auf den Sitzstangen kleiner ( $r_s=-0,40$ ;  $p=0,009$ ;  $n=43$ ).

Einige statistische Tendenzen konnten ebenfalls gefunden werden: Beispielsweise bestand ein kleiner Zusammenhang zwischen einer größeren Anzahl aktiver Hennen auf den Sitzstangen und einer geringeren Anzahl Hennen im Scharraum ( $r_s=-0,27$ ;  $p=0,08$ ;  $n=44$ ).

#### Unterschiede im System

Um feststellen zu können, ob die Hennen die Sitzstangen im unteren oder oberen Bereich des Systems bevorzugen, wurden innerhalb der Betriebe für die Lokalisationen „oben“ und „unten“ Mittelwerte für die einzelnen Betriebe berechnet und miteinander verglichen (Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben). Die Sitzstangen oben im System wurden von den Hennen deutlich bevorzugt (siehe Tab. 46). Es wurden für die Parameter „Gesamtanzahl Hennen pro m Sitzstange“, „Sitzende Hennen“, „Stehende Hennen“ und „Hennen, die Komfortverhalten zeigen“ oben etwa doppelt so viele Hennen vorgefunden als unten im System. Nur die Anzahl aktiver Hennen ist oben und unten im System nicht unterschiedlich.

Tabelle 46: Unterschiede in der Nutzung der Sitzstangen oben bzw. unten im System in 41 Betrieben

	Sitzstangen oben		Sitzstangen unten		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Gesamtanzahl Hennen	1,22	0,83	0,63	0,69	<0,001
Sitzende Hennen	0,41	0,42	0,18	0,29	<0,001
Stehende Hennen	0,29	0,21	0,17	0,19	<0,001
Aktive Hennen	0,10	0,15	0,11	0,18	0,208
Komfortverhalten	0,42	0,36	0,17	0,25	<0,001

\*Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben

## Unterschiede zwischen den Systemen

Für alle Parameter der Sitzstangennutzung konnten Unterschiede zwischen Portal – und Reihensystemen gefunden werden (siehe Tab. 47). Im Allgemeinen halten sich in Portalsystemen mehr Hennen auf den Sitzstangen auf. Vor allem findet man in Portalsystemen im Vergleich zu Reihensystemen eine höhere Anzahl stehender und aktiver Hennen. Weniger ausgeprägt sind die Unterschiede bei der Anzahl sitzender Hennen und sich putzender Hennen.

Tabelle 47: Unterschiede in der Nutzung von Sitzstangen in Portal- (n=22) und Reihensystemen (n=22)

	Portalsysteme		Reihensysteme		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Gesamtanzahl Hennen	1,31	0,74	0,67	0,50	0,001
Sitzende Hennen	0,39	0,31	0,22	0,29	0,017
Stehende Hennen	0,34	0,17	0,15	0,11	<0,001
Aktive Hennen	0,15	0,13	0,07	0,11	0,004
Komfortverhalten	0,43	0,32	0,22	0,20	0,020

\*Mann-Whitney-U-Test

Um beurteilen zu können ob die Sitzstangen zum Ruhen genutzt werden, wurde der Anteil sitzender Hennen an der Gesamtanzahl Hennen pro m Sitzstange berechnet. Im Schnitt ruhen 28 % der auf den Sitzstangen vorgefunden Hennen (Stabw.: 17 %; Min.: 0 %; Max.: 59 %). Dieser Parameter wurde im Folgenden für die weiteren Auswertungen verwendet. Hier gab es keinen Unterschied zwischen Portal- und Reihensystemen (p=0,942).

## Zusammenhänge mit Management und Merkmalen des Haltungssystems

Um Faktoren zu identifizieren, die mit dem Ruheverhalten zusammenhängen, wurde der Anteil ruhender Hennen mit verschiedenen Management- und Stalldaten in Beziehung gesetzt. Wenn die Hennen älter waren, als ihnen der gesamte Scharrraum zur Verfügung gestellt wurde, konnte später ein geringerer Anteil ruhender Hennen gefunden werden ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,024$ ;  $n=43$ ). Ebenfalls ein geringerer Anteil ruhender Hennen wurde vorgefunden in Betrieben in denen das Nest insgesamt länger geschlossen ist ( $r_s=-0,3$ ;  $p=0,049$ ;  $n=43$ ) und in denen seltener gefüttert wird ( $r_s=0,40$ ;  $p=0,008$ ;  $n=43$ ). Die Temperatur scheint das Ruheverhalten zu beeinflussen. Bei einer höheren Außentemperatur ( $r_s=-0,33$ ;  $p=0,026$ ;  $n=43$ ) und einer höheren Stalltemperatur ( $r_s=-0,35$ ;  $p=0,021$ ;  $n=43$ ) ruhten weniger Hennen. Da es in den oberen Bereichen des Stalles bei hohen Außentemperaturen meist um einige Grad wärmer ist als in den unteren Bereichen könnte dadurch das verminderte Aufsuchen der Sitzstangen bei höheren Temperaturen erklärt werden.

## Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen

Merkmale der Hennen standen ebenfalls mit dem Ruheverhalten in Zusammenhang. Je höher das durchschnittliche Gewicht (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) der Herden beim ersten Besuch war, desto höher war der Anteil ruhender Hennen ( $r_s=0,34$ ;  $p=0,026$ ;  $n=43$ ).

Es wurden auch Zusammenhänge zwischen dem Ruheverhalten und dem Gefieder und Verletzungszustand der Hennen beim zweiten Besuch sichtbar. Ein höherer Anteil ruhender Hennen korrelierte mit vermehrten mechanischen Schäden am Gefieder ( $r_s=0,37$ ;  $p=0,015$ ;  $n=43$ ). Tendenziell wurden auch vermehrt Gefiederschäden ( $r_s=-0,29$ ;  $p=0,072$ ;  $n=43$ ) und häufigere Verletzungen ( $r_s=-0,27$ ;  $p=0,084$ ;  $n=43$ ) gefunden, wenn beim Erstbesuch ein geringerer Anteil ruhender Hennen beobachtet wurde.

## Zusammenhänge mit Leistungsparametern

Das Ruheverhalten der Hennen stand nicht mit den Leistungs- oder Lebensfähigkeitsparametern in Beziehung.

### III.3.6. Mensch-Tier-Beziehung: Verhalten der Hennen gegenüber dem Menschen

Der „Touch-Test“ wurde durchgeführt, um die Zutraulichkeit bzw. die Angst der Hennen vor Menschen abschätzen zu können. Insgesamt wurde 36mal versucht, sich Gruppen von mindestens drei Hennen anzunähern und einzelne Tiere zu berühren. Die Zutraulichkeit bzw. Fluchttendenz der Hennen ist aus zwei Gründen wichtig. Zum einen bedeutet eine größere Fluchttendenz, dass die Hennen während der Kontrollgänge durch den Stall größerem Stress ausgesetzt sind. Zum anderen, dass verletzte oder kranke Tiere schwieriger gefangen werden können und die Kontrolle der Tiere insgesamt erschwert wird.

Im Schnitt befanden sich pro Durchgang drei Hennen in Reichweite und eine Henne konnte berührt werden (siehe Tab. 48). In 25 % der Betriebe befanden sich pro Durchgang vier oder mehr Hennen in Reichweite des Beobachters und es konnten zwei oder mehr Hennen im Schnitt der 36 Versuche berührt werden. In nur einer Herde konnten gar keine Tiere berührt werden. Dies bedeutet, dass die Herden im Durchschnitt relativ zutraulich waren.

Tabelle.48: Ergebnisse des „Touch-Test“ in 48 Betrieben

	Mittelwert	Stabw.	Min.	Perzentil 25	Median	Perzentil 75	Max.
Summe Hennen in Reichweite	117,96	89,64	4,00	52,00	89,50	169,50	363,00
Hennen in Reichweite pro Durchgang	3,28	2,49	0,11	1,44	2,49	4,71	10,08
Summe berührte Hennen	42,10	32,76	0,00	12,00	39,50	70,50	103,00
Berührte Hennen pro Durchgang	1,17	0,91	0,00	0,33	1,10	1,96	2,86
Anteil berührte Hennen von Hennen in Reichweite	32,12	14,68	0,00	25,11	32,23	44,67	60,93

#### Unterschiede zwischen den Systemen

Es konnten Unterschiede zwischen Portal- und Reihensystemen gefunden werden. Herden, die in Reihensystemen gehalten wurden, waren dem Menschen gegenüber zutraulicher (siehe Tab. 49). Es befanden sich im Schnitt pro Durchgang 4 Hennen in Reichweite und 1-2 Hennen konnten berührt werden. In Portalsystemen hingegen, befanden sich im Schnitt 3 Hennen in Reichweite und 1 Henne konnte berührt werden.

Tabelle 49: Vergleich der Ergebnisse des Touch Test zwischen Portal- und Reihensystemen

	Portalsysteme (n=23)		Reihensysteme (n=25)		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Summe Hennen in Reichweite	92,61	87,96	141,28	86,38	0,020
Hennen in Reichweite pro Durchgang	2,57	2,44	3,92	2,40	0,020
Summe berührte Hennen	30,91	31,98	52,40	30,55	0,017
Berührte Hennen pro Durchgang	0,86	0,89	1,46	0,85	0,017
Anteil berührte Hennen von Hennen in Reichweite	27,61	14,62	36,28	13,73	0,051

\*Mann-Whitney-U-Test

#### Zusammenhänge mit dem Hennenverhalten

Während der Betriebsbesuche wurde darauf geachtet, ob die Hennen die Plastiküberschuhe der Erhebungsperson bepicken. Es konnte ein enger Zusammenhang zwischen diesem Verhalten und den Ergebnissen des Touch Test gefunden werden.

In Herden, in denen die Überschuhe bepickt wurden, blieben mehr Tiere in Reichweite bzw. ließen sich mehr Tiere berühren (siehe Tab. 50).

Tabelle 50: Unterschiede in der Furchtsamkeit der Hennen Menschen gegenüber wenn sie die Erhebungsperson nicht bepicken bzw. bepicken

	Bepicken nicht (n=16)		Bepicken (n=32)		p-Wert*
	Mittelwert	Stabw.	Mittelwert	Stabw.	
Hennen in Reichweite pro Durchgang	1,31	1,02	4,26	2,43	<0,001
Berührte Hennen pro Durchgang	0,32	0,39	1,59	0,79	<0,001
Anteil berührte Hennen von Hennen in Reichweite	18,64	12,99	38,87	10,21	<0,001

\*Mann-Whitney-U-Test

Wenn an Futtertrögen, die vom Rost aus zu erreichen sind, häufiger Verdrängungen beobachtet wurden, befanden sich beim Touch-Test weniger Hennen in Reichweite ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,048$ ;  $n=44$ ), es konnten weniger Hennen berührt werden ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,026$ ;  $n=44$ ) und auch der Anteil von in Reichweite befindlichen Hennen, der berührt werden konnte war geringer ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,023$ ;  $n=44$ ). Außerdem bestand ein Zusammenhang zwischen einer größeren Anzahl Hennen am Trog und einer geringeren Anzahl Hennen in Reichweite ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,045$ ;  $n=44$ ).

Wurden im Scharrraum mehr Hennen pro m<sup>2</sup> vorgefunden, konnten auch beim Touchtest mehr Hennen berührt werden ( $r_s=0,44$ ;  $p=0,002$ ;  $n=47$ ) und es blieben mehr Hennen in Reichweite der Testperson ( $r_s=0,43$ ;  $p=0,003$ ;  $n=47$ ).

Die absolute Zahl sitzender Hennen auf den Sitzstangen stand in keinem Zusammenhang mit dem Verhalten der Hennen Menschen gegenüber ( $p>0,2$ ). Tendenziell konnten jedoch bei einem höheren Anteil ruhender Hennen auf den Sitzstangen mehr Tiere beim Touch-Test berührt werden ( $r_s=0,23$ ;  $p=0,140$ ;  $n=43$ ). Im Gegensatz dazu waren, wenn mehr Hennen auf den Sitzstangen gezählt wurden, weniger Hennen in Reichweite oder konnten berührt werden (Reichweite:  $r_s=-0,38$ ;  $p=0,012$ ;  $n=44$ ; Berührt:  $r_s=-0,31$ ;  $p=0,040$ ;  $n=44$ ). Ebenso wenn mehr stehende Hennen (Reichweite:  $r_s=-0,41$ ;  $p=0,006$ ;  $n=44$ ; Berührt:  $r_s=-0,36$ ;  $p=0,018$ ;  $n=44$ ) und mehr aktive Hennen (Reichweite:  $r_s=-0,41$ ;  $p=0,006$ ;  $n=48$ ; Berührt:  $r_s=-0,42$ ;  $p=0,004$ ;  $n=44$ ) auf den Sitzstangen beobachtet wurden.

### Zusammenhänge mit Management und Merkmalen des Haltungssystems

Je länger die Betriebsleiter Erfahrung in der Volierenhaltung von Legehennen hatten ( $r_s=-0,32$ ;  $p=0,026$ ;  $n=48$ ) und je mehr Herden sie bereits im untersuchten Stall eingestallt hatten ( $r_s=-0,44$ ;  $p=0,002$ ;  $n=48$ ) desto weniger Hennen konnten berührt werden. Es befanden sich überraschenderweise weniger Hennen in Reichweite, wenn häufiger Tierkontrollen mit Herausfangen der Hennen durchgeführt wurden ( $r_s=-0,29$ ;  $p=0,048$ ;  $n=48$ ). Ergebnisse aus andern Projekten ließen bisher einen gegenteiligen Einfluss vermuten. Die Häufigkeit der Stallaufenthalte bzw. die verbrachte Zeit im Stall in Minuten (nach Angabe der Betriebsleiter) stand nicht mit den Ergebnissen des Touchtest in Zusammenhang ( $p>0,17$ ). Jedoch konnten in Herden, in denen nach der Einstallung häufiger verlegte Eier abgesammelt wurden, mehr Hennen berührt werden ( $r_s=0,35$ ;  $p=0,013$ ;  $n=48$ ) und es befanden sich vor allem mehr Hennen in Reichweite der Testperson ( $r_s=0,39$ ;  $p=0,007$ ;  $n=48$ ). Hennen, die nach der Einstallung ganz in die Voliere gesperrt wurden, ließen sich seltener berühren (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,07$ ;  $p=0,039$ , in Voliere gesperrt ( $n=18$ ): MW: 0,86, Stabw.: 0,99; nicht in Voliere gesperrt ( $n=30$ ): MW: 1,36, Stabw.: 0,82), aber vor allem konnte ein geringerer Anteil der in Reichweite befindlichen Hennen berührt werden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-3,19$ ;  $p=0,001$ , in Voliere gesperrt ( $n=18$ ): MW=22,85, Stabw.=14,09; nicht in Voliere gesperrt ( $n=30$ ): MW=37,69, Stabw.:12,14).

Bei häufigerer Fütterung scheinen die Hennen auch weniger furchtsam Menschen gegenüber zu sein (Reichweite:  $r_s=0,35$ ;  $p=0,014$ ;  $n=48$ ; Berührt:  $r_s=0,40$ ;  $p=0,005$ ;  $n=48$ ).

Die Erreichbarkeit des Scharrraums stand ebenfalls mit der Reaktion der Hennen auf den Menschen in Beziehung. Wenn im Stall keine Aufstiegshilfen zwischen Ebene 1 und Scharrraum vorhanden waren, befand sich im Schnitt nur eine Henne in Reichweite und es konnte keine Henne berührt werden. In Stallungen mit Aufstiegshilfen hingegen befanden sich im

Schnitt vier Hennen in Reichweite (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,67$ ;  $p=0,005$ ) und eine Henne konnte berührt werden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,65$ ;  $p=0,006$ ). Das war auch in Herden der Fall, in denen abends nach dem Abdrehen des Licht mehr Hennen am Boden vorgefunden wurden (Reichweite:  $r_s=0,51$ ;  $p<0,001$ ;  $n=47$ ; Berührt:  $r_s=0,47$ ;  $p=0,001$ ;  $n=47$ ).

### **Zusammenhänge mit Merkmalen der Hennen**

Um die Frage zu beantworten, ob sich die Reaktion der Hennen auf den Menschen auf den Gesundheitszustand der Hennen auswirken könnte, wurden die Daten der Tierbeurteilung mit den Ergebnissen des Touch-Test in Beziehung gesetzt.

Wenn beim Erstbesuch mehr Hennen berührt werden konnten, hatten die Hennen ein höheres Gewicht (im Vergleich zum Sollwert der Fa. Lohmann) ( $r_s=0,29$ ;  $p=0,044$ ;  $n=48$ ), weniger Gefiederschäden durch Federpicken (Gefiederscore;  $r_s=-0,30$ ;  $p=0,035$ ;  $n=48$ ) und ( $r_s=0,29$ ;  $p=0,044$ ;  $n=48$ ) weniger Verletzungen (Verletzungsscore;  $r_s=-0,34$ ;  $p=0,024$ ;  $n=48$ ). Bei weniger Verletzungen befanden sich außerdem mehr Hennen in Reichweite ( $r_s=-0,29$ ;  $p=0,048$ ;  $n=48$ ). Wenn von den in Reichweite befindlichen Hennen mehr Hennen berührt werden konnten, hatten die Hennen weniger Gefiederschäden ( $r_s=-0,38$ ;  $p=0,008$ ;  $n=48$ ), weniger mechanische Gefiederschäden (Score für mechanische Gefiederschäden,  $r_s=-0,49$ ;  $p<0,001$ ;  $n=48$ ), weniger Wunden  $>0,5$  cm ( $r_s=-0,36$ ;  $p=0,012$ ;  $n=48$ ) und weniger Brustbeinveränderungen (Brustbeinscore,  $r_s=-0,39$ ;  $p=0,006$ ;  $n=48$ ).

Beim Zweitbesuch hatten die Hennen weniger Gefiederschäden durch Federpicken ( $r_s=-0,30$ ,  $p=0,040$ ,  $n=47$ ), weniger mechanische Gefiederschäden ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,020$ ,  $n=47$ ) und es bestand eine Tendenz zu weniger Verletzungen ( $r_s=-0,25$ ;  $p=0,085$ ;  $n=47$ ) wenn beim Erstbesuch mehr Hennen berührt werden konnten. Je seltener mechanischen Gefiederschäden auftraten, desto mehr Hennen befanden sich in Reichweite ( $r_s=-0,37$ ;  $p=0,010$ ;  $n=47$ ). Wenn beim Erstbesuch von den in Reichweite befindlichen Hennen mehr Hennen berührt werden konnten, konnte beim Zweitbesuch ein höherer Anteil an Wunden  $>0,5$  cm gefunden werden ( $r_s=-0,30$ ;  $p=0,038$ ;  $n=47$ ) und tendenziell war das mittlere Hennengewicht niedriger ( $r_s=0,25$ ;  $p=0,091$ ;  $n=47$ ).

### Zusammenhänge mit Leistungsparametern

Die Reaktion der Hennen gegenüber Menschen stand auch mit der Lebensfähigkeit in Zusammenhang. Je höher der Anteil berührter Hennen von den in Reichweite befindlichen Hennen war, desto höher war die Lebensfähigkeit in der 28. Woche ( $r_s=0,30$ ;  $p=0,048$ ;  $n=45$ ) und in der 50. Woche ( $r_s=0,42$ ;  $p=0,005$ ;  $n=44$ ).

### Zusammenhänge mit Geschlecht und Alter der primären Betreuungsperson

Das Alter der primären Betreuungsperson stand in keinem Zusammenhang mit dem Verhalten der Hennen dem Menschen gegenüber ( $p>0,5$ ). Jedoch konnten in Betrieben, in denen Frauen die primären Betreuungsperson sind, von den in Reichweite befindlichen Hennen mehr Hennen auch berührt werden (Mann-Whitney-U-Test:  $Z=-2,91$ ;  $p=0,002$ ; Frauen ( $n=5$ ): MW: 46,67, Stabw.: 2,45; Männer ( $n=41$ ): MW: 29,89, Stabw.: 14,55).

### Gründe für die Volierenhaltung, Einschätzung der aktuellen Herde bzw. Einstellung der primären Betreuungsperson zu Hennen und Betreuungsmaßnahmen und deren Zusammenhänge mit dem Verhalten der Hennen Menschen gegenüber

Der wichtigste Grund für die Entscheidung Hennen in Volieren zu halten war die Wirtschaftlichkeit des Systems, aber auch „gerne mit Hühnern zu arbeiten“ wurde als wichtiger Grund angesehen. Interessanterweise, wurde trotz des gesetzlichen Käfigverbots dieser Grund von ca. 30% der primären Betreuungspersonen als unwichtig beurteilt (Tab. 51). Für Betriebsleiter, die von Käfig auf Volierenhaltung umgestellt hatten ( $n=17$ ), war die ab 2009 geltende Regelung allerdings signifikant häufiger ein wichtiger Grund für die Entscheidung zur Volierenhaltung ( $\chi^2=16,67$ ;  $p=0,002$ ).

Tabelle 51: Gründe für die Entscheidung Hennen in Volieren zu halten ( $n=46$ ; Median ist fettgedruckt)

	unwichtig	eher unwichtig	teils/teils	eher wichtig	sehr wichtig
aus wirtschaftlichen Gründen	0,00 %	2,20 %	10,90 %	<b>28,30 %</b>	58,70 %
aus gesetzlichen Gründen (Käfigverbot ab 2009)	17,40 %	13,00 %	8,70 %	<b>8,70 %</b>	52,20 %
ich arbeite gerne mit Hühnern	0,00 %	4,30 %	10,90 %	<b>21,70 %</b>	63,00 %

Um abschätzen zu können ob die Einstellung der primären Betreuungsperson Auswirkungen auf das Verhalten der Hennen dem Menschen gegenüber haben könnte, wurden die Ergebnisse des „Touch-Test“ mit den Ergebnissen des Einstellungsfragebogens in Beziehung gesetzt. Im Allgemeinen schreiben die Betriebsleiter ihrer aktuellen Herde eher positive als negative Merkmale zu (siehe Tab. 52). Ein Zusammenhang mit dem Verhalten der Hennen gegenüber Menschen konnte nur mit dem Merkmal ruhig gefunden werden.

Wenn Herden als ruhiger beschrieben wurden befanden sich mehr Hennen in Reichweite der Testperson ( $r_s=0,39$ ;  $p=0,007$ ;  $n=46$ ) und es konnten mehr Hennen berührt werden ( $r_s=0,39$ ;  $p=0,007$ ;  $n=46$ ).

Tabelle 52: Einschätzung der aktuellen Herde ( $n=46$ ; Median ist fettgedruckt)

	lehne stark ab	lehne ab	teils/teils	stimme zu	stimme vollkommen zu
gelassen	2,20 %	6,50 %	17,40 %	<b>50,00 %</b>	23,90 %
ruhig	0,00 %	4,30 %	23,90 %	<b>45,70 %</b>	26,10 %
zugänglich	0,00 %	0,00 %	19,60 %	<b>50,00 %</b>	30,40 %
nervös	10,90 %	<b>58,70 %</b>	21,70 %	6,50 %	2,20 %
unruhig	10,90 %	<b>65,20 %</b>	19,60 %	4,30 %	0,00 %
aggressiv	43,50 %	<b>47,80 %</b>	8,70 %	0,00 %	0,00 %

Etwa 70% der primären Betreuungspersonen stimmen mehr oder weniger zu, dass es Hennen in Volierenhaltung besser geht als in Käfighaltung (siehe auch Tab. 53). Weiteren allgemeinen Aussagen, die Legehennen positive Merkmale wie Neugierde zuschreiben, wird meist zugestimmt. Allerdings werden Hennen Merkmale wie Intelligenz oder die Fähigkeit zu leichtem Lernen in geringerem Ausmaß zugeschrieben. Die Empfindlichkeit von Hennen gegenüber Lärm wird als geringer eingestuft als die Empfindlichkeit gegenüber Schmerzen. Das Vorhandensein von negativen Eigenschaften wie Nervosität wird eher abgelehnt.

Tabelle 53: Zustimmung zu Aussagen über Legehennen (n=46; Median ist fettgedruckt)

	lehne stark ab	lehne ab	lehne eher ab	teils/teils	stimme eher zu	stimme zu	stimme vollkommen zu
geht es in Volierenhaltung besser als in Käfighaltung	2,20 %	4,30 %	6,50 %	17,40 %	13,00 %	<b>15,20 %</b>	41,30 %
brauchen einen geregelten Tagesablauf	2,20 %	0,00 %	4,30 %	2,20 %	2,20 %	<b>41,30 %</b>	47,80 %
sind neugierig	0,00 %	0,00 %	0,00 %	4,30 %	4,30 %	<b>43,50 %</b>	47,80 %
sind ruhig	0,00 %	0,00 %	2,20 %	32,60 %	13,00 %	<b>45,70 %</b>	6,50 %
sind intelligent	0,00 %	4,30 %	8,70 %	34,80 %	<b>17,40 %</b>	23,90 %	10,90 %
lernen leicht	0,00 %	4,30 %	2,20 %	<b>45,70 %</b>	15,20 %	23,90 %	8,70 %
können Personen unterscheiden	0,00 %	2,20 %	15,20 %	4,30 %	26,10 %	<b>30,40 %</b>	21,70 %
können andere Hühner unterscheiden	0,00 %	4,30 %	4,30 %	28,30 %	<b>21,70 %</b>	28,30 %	13,00 %
sind ständig in Bewegung	0,00 %	0,00 %	0,00 %	4,30 %	8,70 %	<b>50,00 %</b>	37,00 %
sind empfindlich gegen Lärm	0,00 %	8,70 %	10,90 %	17,40 %	<b>17,40 %</b>	19,60 %	26,10 %
sind empfindlich gegen Schmerzen	0,00 %	4,30 %	8,70 %	10,90 %	13,00 %	<b>39,10 %</b>	23,90 %
sind nervös	4,30 %	21,70 %	<b>28,30 %</b>	34,80 %	4,30 %	6,50 %	0,00 %
sind aggressiv	21,70 %	17,40 %	<b>32,60 %</b>	15,20 %	13,00 %	0,00 %	0,00 %

Es konnten einige Zusammenhänge zwischen der Zustimmung zu oben genannten Aussagen (Tab. 53) und der Zutraulichkeit bzw. Furchtsamkeit der Herde gefunden werden. Wenn die primären Betreuungspersonen den Aussagen, dass es Legehennen in Volierenhaltung besser geht als in Käfighaltung, dass Hennen neugierig sind und dass Hennen leicht lernen in höherem Ausmaß zustimmten, so konnten in diesen Betrieben mehr Hennen berührt werden und es befanden sich auch mehr Hennen in Reichweite der Testperson (siehe Tab. 54). Wenn die primären Betreuungspersonen allerdings der Meinung waren, dass Hennen andere Hühner unterscheiden können, war es für die Testperson schwieriger in Reichweite der Hennen zu gelangen bzw. sie zu berühren. Das war auch der Fall wenn die primären Betreuungspersonen Hennen im Allgemeinen eher als nervös oder aggressiv beurteilten.

Tabelle 54: Zusammenhänge zwischen dem Verhalten der Hennen gegenüber Menschen und der Zustimmung von Aussagen über Merkmale von Legehennen

		Hennen in Reichweite	Berührte Hennen	Anteil Berührte von Hennen in Reichweite
Hennen geht es in Volierenhaltung besser als in Käfighaltung	$r_s$	<b>0,370*</b>	<b>0,305*</b>	0,056
	p	<b>0,011</b>	<b>0,039</b>	0,709
	n	46	46	46
Hennen sind neugierig	$r_s$	<b>0,312*</b>	<b>0,300*</b>	0,183
	p	<b>0,035</b>	<b>0,043</b>	0,224
	n	46	46	46
Hennen lernen leicht	$r_s$	<b>0,326*</b>	<b>0,365*</b>	0,253
	p	<b>0,027</b>	<b>0,013</b>	0,090
	n	46	46	46
Hennen können andere Hühner unterscheiden	$r_s$	<b>-0,367*</b>	<b>-0,299*</b>	-0,083
	p	<b>0,012</b>	<b>0,044</b>	0,585
	n	46	46	46
Hennen sind nervös	$r_s$	-0,279	<b>-0,368*</b>	<b>-0,357*</b>
	p	0,060	<b>0,012</b>	<b>0,015</b>
	n	46	46	46
Hennen sind aggressiv	$r_s$	-0,247	<b>-0,313*</b>	-0,256
	p	0,098	<b>0,034</b>	0,085
	n	46	46	46

Die als am wichtigsten eingeschätzte Betreuungsmaßnahme war das Herausnehmen von verletzten Tieren aus der Herde (siehe Tab. 55). Im Schnitt am wenigsten wichtig wurde die Maßnahme „Anklopfen bevor man den Stall betritt“ beurteilt. Weitere Maßnahmen, die von den primären Betreuungspersonen als weniger relevant eingeschätzt wurden, war mit den Hühnern zu reden und den Hühnern Beschäftigungsmaterial anzubieten.

Wenn primäre Betreuungspersonen die Maßnahme „Hühner an Geräusche gewöhnen“ als wichtiger einschätzten, konnten in diesen Betrieben beim Touch-Test mehr Hühner berührt werden ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,015$ ;  $n=46$ ).

Tabelle 55: Einschätzung der Wichtigkeit von Betreuungsmaßnahmen ( $n=46$ ; Median ist fettgedruckt)

	gar nicht wichtig	unwichtig	eher unwichtig	teils/teils	eher wichtig	wichtig	sehr wichtig
konstante Betreuungsperson	0,00 %	0,00 %	4,30 %	0,00 %	8,70 %	<b>45,70 %</b>	41,30 %
mehrmals täglich bei den Tieren aufhalten	0,00 %	6,50 %	13,00 %	10,90 %	13,00 %	<b>30,40 %</b>	26,10 %
anklopfen bevor man Stall betritt	8,70 %	13,00 %	15,20 %	<b>17,40 %</b>	15,20 %	13,00 %	17,40 %
dass Hennen beim Kontakt mit Menschen ruhig sind	4,30 %	4,30 %	2,20 %	6,50 %	17,40 %	<b>43,50 %</b>	21,70 %
bei Hennen langsam bewegen	0,00 %	4,30 %	0,00 %	15,20 %	8,70 %	<b>47,80 %</b>	23,90 %
Hennen daran gewöhnen von Betreuern angefasst zu werden	0,00 %	6,50 %	8,70 %	4,30 %	19,60 %	<b>37,00 %</b>	23,90 %
mit Hühnern reden	0,00 %	19,60 %	15,20 %	10,90 %	<b>19,60 %</b>	19,60 %	15,20 %
Hühner an Geräusche gewöhnen	0,00 %	2,20 %	13,00 %	4,30 %	21,70 %	<b>34,80 %</b>	23,90 %
Beschäftigungsmaterial anbieten	0,00 %	0,00 %	10,90 %	28,30 %	<b>23,90 %</b>	26,10 %	10,90 %
verletzte Tiere herausnehmen	0,00 %	0,00 %	0,00 %	4,30 %	8,70 %	13,00 %	<b>73,90 %</b>

Die primären Betreuungspersonen gaben an, dass sie die Rasse bzw. Zuchtlinie der Hennen, den regelmäßigen Kontakt mit Betreuungspersonen und vor allem auch die Betreuung der Hennen in der Aufzucht als relevanteste Faktoren für das ruhige und zutrauliche Verhalten einer Herde einschätzten (siehe Tab. 56). Der Aussage, dass eine unruhige Herde durch intensive Betreuung viel ruhiger werden kann wurde am seltensten zugestimmt. Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Beurteilung dieser Aussagen und dem Verhalten der Hennen gegenüber dem Menschen gefunden werden.

Tabelle 56: Zustimmung zu Aussagen über potentielle Einflüsse auf das Verhalten von Legehennen (n=46; Median ist fettgedruckt)

	lehne stark ab	lehne ab	lehne eher ab	teils/teils	stimme eher zu	stimme zu	stimme voll-kommen zu
Die Rasse/Zuchtlinie beeinflusst das Verhalten der Hühner am meisten	0,00 %	0,00 %	0,00 %	10,90 %	17,40 %	<b>47,80 %</b>	23,90 %
Art der Haltung bzw. die Stallausstattung hat den stärksten Einfluss auf die Herde	0,00 %	4,30 %	13,00 %	10,90 %	<b>39,10 %</b>	26,10 %	6,50 %
Regelmäßiger Kontakt mit der Betreuungsperson ist wichtig für ruhige Hühner	0,00 %	0,00 %	4,30 %	15,20 %	6,50 %	<b>26,10 %</b>	47,80 %
Eine unruhige Herde kann durch eine intensive Betreuung viel ruhiger werden	0,00 %	0,00 %	17,40 %	26,10 %	<b>8,70 %</b>	30,40 %	17,40 %
Um eine ruhige Herde zu bekommen, muss man die Hennen während der Aufzucht intensiver betreuen	0,00 %	0,00 %	10,90 %	8,70 %	13,00 %	<b>39,10 %</b>	28,30 %
Um eine ruhige Herde zu bekommen muss man die Hennen während der Legephase intensiver betreuen	0,00 %	2,20 %	23,90 %	13,00 %	<b>19,60 %</b>	30,40 %	10,90 %

Die primären Betreuungspersonen sind im Allgemeinen mit ihrer Arbeit und dem finanziellen Ertrag zufrieden und berichten, dass ihnen die Arbeit mit Tieren und Hühnern Freude macht (siehe Tab. 57). Jedoch werden die Arbeit im Stall und der Zeitaufwand teilweise als Belastung empfunden. Vor allem die Arbeit zur Zeit der Ein- und Ausstallung wird als belastend beschrieben.

In Betrieben, in denen ein hoher Anteil der in Reichweite befindlichen Hennen berührt werden konnte, stimmten die primären Betreuungspersonen in höherem Ausmaß der Aussage „ich habe Freude im Umgang mit Tieren“ zu ( $r_s=0,38$ ;  $p=0,009$ ;  $n=46$ ) und empfanden die Zeit rund um die Ein- bzw. Ausstallung als weniger belastend ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,019$ ;  $n=46$ ). Außerdem konnte eine statistische Tendenz gefunden werden, dass bei einer höheren Anzahl Hennen in Reichweite die Arbeit während der Legeperiode als geringere Belastung empfunden wird ( $r_s=-0,25$ ;  $p=0,094$ ;  $n=46$ ).

Tabelle 57: Zustimmung zu Aussagen über Arbeitsbedingungen (n=46; Median ist fettgedruckt)

	lehne stark ab	lehne ab	lehne eher ab	teils/teils	stimme eher zu	stimme zu	stimme voll- kommen zu
Ich bin mit dem finanziel- len Ertrag zufrieden	0,00 %	0,00 %	4,30 %	13,00 %	23,90 %	<b>54,30 %</b>	4,30 %
Ich habe genügend Frei- zeit	2,20 %	4,30 %	8,70 %	<b>34,80 %</b>	19,60 %	26,10 %	4,30 %
Ich empfinde Zufriedenheit bei der Ausübung meiner Arbeit	0,00 %	0,00 %	2,20 %	10,90 %	6,50 %	<b>54,30 %</b>	26,10 %
Ich habe Freude im Um- gang mit Tieren	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	10,90 %	<b>41,30 %</b>	47,80 %
Ich habe Freude im Um- gang mit Hühnern	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	6,50 %	<b>45,70 %</b>	47,80 %
Meine Arbeit ist körperlich anstrengend	0,00 %	6,50 %	17,40 %	<b>58,70 %</b>	2,20 %	0,00 %	15,20 %
Die Belastung durch die Arbeit beim Ein- und Aus- ställen ist groß	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,00 %	8,70 %	<b>30,40 %</b>	47,80 %
Die Belastung durch die Arbeit während der Lege- periode ist groß	0,00 %	13,00 %	34,80 %	<b>34,80 %</b>	6,50 %	8,70 %	2,20 %
Die Belastung durch die Luftqualität im Stall ist groß	2,20 %	15,20 %	13,00 %	<b>32,60 %</b>	17,40 %	6,50 %	13,00 %

## IV. Zusammenfassung

Im Rahmen eines Projektes zur Haltung von Legehennen in Volierensystemen wurden insgesamt 50 nicht schnabelkupierte Herden, die in 9 unterschiedlichen Volierentypen gehalten wurden, während der Legephase besucht. Der erste Besuch fand im Alter zwischen 29 und 44 Wochen (Mittelwert 37 Wochen), der zweite Besuch im Alter zwischen 50 und 62 Wochen (Mittelwert 57 Wochen) statt. 48 der Herden bestanden aus Lohmann Brown Hennen, zwei aus LSL Hennen, wobei für diesen Bericht nur die Daten der Lohmann Brown Herden dargestellt werden. Beim ersten Besuch wurden mittels Videokameras Daten zum Verhalten erhoben, sowie Daten zur Haltung, zum Management, zum Gesundheitszustand von jeweils 30 Hennen (insbesondere die Bereiche Gefiederschäden, Verletzungen, Brustbein- und Fußballenveränderungen) und zur Legeleistung bzw. Lebensfähigkeit erhoben. Beim zweiten Besuch wurden Daten zum Gesundheitszustand und zur Produktion erhoben.

Beim ersten Besuch war das Ausmaß der Gefiederschäden durch Federpicken insgesamt relativ gering. Beim zweiten Besuch waren im Mittel deutlichere Gefiederschäden durch Federpicken und auch mehr mechanische Gefiederschäden zu verzeichnen, mehr als die Hälfte der Herden wiesen jedoch weiterhin nur relativ mildes Federpicken auf. Herden, die in Portalsystemen gehalten wurden, hatten beim ersten Besuch tendenziell einen höheren Gefiederscore, vor allem aber bei beiden Besuchen einen signifikant höheren Score für mechanische Gefiederschäden. Insbesondere der eingeschränkte Zugang zum Scharrraum zu Beginn der Legephase (Hochsperrern) und seltenere Fütterungen pro Tag scheinen einen negativen Einfluss auf den Gefiederzustand zu haben. Herden mit mehr Gefiederschäden durch Federpicken verzeichneten eine geringere Lebensfähigkeit, ebenso wie Herden mit mehr Verletzungen durch Picken gegen die Haut. Bei den Erhebungen zu Hautverletzungen der Hennen konnten bei beiden Besuchen zwar relativ viele Hennen mit kleineren Pickverletzungen ( $\varnothing < 0,5$  cm), aber wenige Hennen mit mittleren bis größeren Hautverletzungen ( $\varnothing > 0,5$  cm) gefunden werden. Der Verletzungsscore stand in einem sehr engen Zusammenhang mit dem Gefiederscore. Je niedriger das Gewicht beim ersten Besuch war, desto mehr Verletzungen wurden gefunden. Sehr häufig zeigten die Herden Brustbein- und Fußballenveränderungen. Beim zweiten Besuch hatten im Mittel 57,52 % der Hennen Abweichungen des Brustbeins, wobei 32,06 % der Tiere Abweichungen  $> 1$  cm aufwiesen. Beim ersten Besuch wurde ein durchschnittlicher Fußballenscore von 0,80 erhoben, der beim zweiten Besuch auf 0,65 absank. Es wurden bezüglich beider Merkmale insgesamt sehr wenige Zusammenhänge mit anderen Parametern gefunden, mögliche Einflussfaktoren für Brustbeinveränderungen betrafen den verzögerten Verlauf der Legekurve und das Fütterungsmanagement. Beim Erstbesuch waren die Hennen im Schnitt 1974 g schwer, beim Zweitbesuch jedoch nur 1930 g schwer und damit signifikant leichter als beim Erstbesuch. Die Legeleistung und Lebensfähigkeit war im Median bis zur 50. Lebenswoche sehr hoch. Bezogen auf die Durchschnittshenne betrug die mittlere Legeleistung zwischen der 30. und 50. Lebenswoche im Median 90,96 %, die maximale Legeleistung lag im Median bei 95,05 %. Die Herden legten pro Anfangshenne im Median bis zur 50. Woche 186 Eier. Die Lebensfähigkeit in der 50. Woche betrug im Median 96,70 %. Diese hing eng mit dem Gewicht der Tiere zusammen, weitere Einflussfaktoren betrafen insbesondere das Fütterungsmanagement.

Bei der Auswertung der Videoaufnahmen zum Verhalten vor dem Nest wurden sehr wenige aggressive Auseinandersetzungen und Verdrängungen beobachtet. Im Schnitt konnten zehn Hennen/m<sup>2</sup> Fläche vor dem Nest gezählt werden und es fanden im Mittel in zehn Minuten je fünf Nestinspektionen, Nesteintritte, Nestaustritte und Wechsel vom bzw. in den Bereich vor dem Nest statt. Je mehr Hennen vor dem Nest tranken, desto weniger Nestinspektionen, Eintritte und Austritte fanden statt. In Portalsystemen wurden deutlich mehr Hennen vor den oben gelegenen Nestern beobachtet. Es konnte auch ein Einfluss der Haltungsbedingungen (z.B. Besatzdichte) auf die erhobenen nestbezogenen Verhaltensweisen gezeigt werden, jedoch kein Zusammenhang mit dem Prozentsatz der Bodeneier. Die Verteilung der Eier auf dem Eierband war in Systemen mit Nestern in unterschiedlichen Höhen (in Portalsystemen) und längeren Abteilen deutlich ungleichmäßiger. Der Anteil an Bodeneiern (bezogen auf die

Anzahl der Hennen im Stall bzw. Abteil) lag in Portalsystemen im Mittel bei 0,45 % und in Reihensystemen bei 0,69 %. Hier konnten Zusammenhänge mit dem Lichtmanagement und dem Verlauf der Legekurve gezeigt werden. Der Median der im System auf dem Rost verlegten Eier betrug 1,3 %. Haupteinflussfaktor scheint das Verhalten und die Verteilung der Hennen im System zu sein. Beispielsweise wurden häufiger Eier auf den Rost gelegt, je mehr Hennen sich vor dem Nest und bei den Fütterungen aufhielten. Im Mittel konnten 6 Hennen/m<sup>2</sup> im Scharraum beobachtet werden. Die durchschnittliche Anzahl der Hennen im Scharraum war in Portalsystemen deutlich niedriger als in Reihensystemen, was sehr wahrscheinlich hauptsächlich auf die geringere Kantenlänge zwischen System und Scharraum und andere bauliche Unterschiede zurückzuführen ist. Im Median übernachteten 0,27 % der Tiere am Boden und 10,75 % auf der untersten Systemebene, der Großteil der Hennen wählte demnach zur Übernachtung die höheren Systemteile. Bei der Auswertung des Verhaltens am Futtertrog zeigte sich, dass sich im Schnitt während der laufenden Fütterung dort fünf Hennen pro laufendem Meter befanden. Erhöhte Fütterungen wurden deutlich weniger genutzt. Im Bereich der Fütterung kam es verglichen zu den anderen beobachteten Bereichen im System am häufigsten zu Verdrängungen oder aggressiven Auseinandersetzungen. Im Durchschnitt gab es in 10 Minuten 5 bis 6 Verdrängungen und 1 bis 2 aggressive Auseinandersetzungen. In Reihensystemen wurden weniger Hennen am Trog beobachtet und Verdrängungen kamen in Portalsystemen doppelt so häufig vor. In der Häufigkeit aggressiver Auseinandersetzungen gab es jedoch keinen Unterschied zwischen den Systemen. Vor allem die Häufigkeit der Fütterungen in den Stunden 5-8 und 13-16 könnte für die Häufigkeit von Verdrängungen eine Rolle spielen. Überraschenderweise hatten Herden mit mehr aggressiven Auseinandersetzungen am Futtertrog ein höheres Hennengewicht, jedoch weniger Verletzungen und Gefiederschäden. Herden mit mehr Verdrängungen hatten im Gegensatz dazu mehr Gefiederschäden und ein niedrigeres Gewicht. Die meist über den Trögen angebrachten Sitzstangen wurden während des Tages von den Hennen relativ wenig genutzt. Im Schnitt konnte pro laufendem Meter Sitzstange nur eine Henne gezählt werden, die meist ruhte oder Komfortverhalten zeigte. Aggressives Verhalten wurde hier gar nicht, Verdrängungen nur sehr selten beobachtet. Die Sitzstangen oben im System werden von den Hennen deutlich bevorzugt, in Portalsystemen hielten sich mehr, vor allem aktive, Hennen auf den Sitzstangen auf. Bei der Beurteilung des Verhaltens der Hennen gegenüber dem Menschen durch den sogenannten Touchtest konnten im Durchschnitt 3 Hennen in Armlänge des Beobachters verzeichnet werden, von denen sich im Schnitt auch eine berühren ließ. Insgesamt war die Zutraulichkeit der Herden gegenüber dem Menschen damit sehr hoch. Je mehr Hennen sich berühren ließen, desto weniger Gefiederschäden und Verletzungen traten auf. Bei der Befragung der Betriebsleiter wurde als wichtigster Grund für die Entscheidung, Hennen in Volieren zu halten, die Wirtschaftlichkeit des Systems angegeben, aber auch „gerne mit Hühnern zu arbeiten“ wurde als wichtiger Grund angesehen. Die Einstellung der Betriebsleiter, vor allem zu Hühnern im Allgemeinen, aber auch zu Managementmaßnahmen, sowie deren Zufriedenheit spiegelt sich teilweise auch in der Zahl der Hennen, die im Touch Test berührt werden konnten, wider.

Insgesamt war die Gesamtsituation in den untersuchten Betrieben als positiv zu bewerten, auch wenn zum Beispiel im Hinblick auf Veränderungen des Brustbeins und der Fußballen noch Anstrengungen unternommen werden müssen und Forschungsbedarf besteht. Auch das Fütterungsmanagement scheint einen großen Einfluss zu haben, die Praxis des Hochsperrens der Hennen bei der Einnistung ist zu hinterfragen. Videoaufzeichnungen als Methode zur Erfassung des Verhaltens der Hennen bewährten sich ebenfalls im Hinblick auf die meisten untersuchten Verhaltensweisen, auch wenn der Zeitaufwand zur Installation und vor allem Auswertung erheblich ist. Videoaufzeichnungen können daher für die Evaluierung von Haltungssystemen auch auf Praxisbetrieben empfohlen werden. Es zeigten sich für Portalsysteme, und im geringeren Ausmaß auch für Reihensysteme, spezifische Problembereiche, denen in Zukunft vermehrt Beachtung geschenkt werden muss. Dies betrifft in Portalsystemen insbesondere die Nutzung des Gesamtsystems durch die Hennen, sowie die Nutzung der Nester und des Scharraums.

## V. Summary

Within a project regarding the husbandry of laying hens in aviaries a total of 50 non beak-trimmed flocks, housed in 9 different aviary systems, was visited during the laying phase. The first visit took place at an age between 29 and 44 (mean 37) weeks, the second at an age between 50 and 62 (mean 57) weeks. 48 flocks consisted of Lohmann brown hens, 2 of LSL hens. For the purpose of this report only results regarding Lohmann brown herds are reported. At the first visit data concerning the behaviour of hens (recorded primarily by video cameras), husbandry, management, health of 30 hens (especially regarding plumage condition, injuries, breast bone and foot pad status), laying performance and liveability were collected. At the second visit health and performance data were obtained.

During the first visit only mild feather damage due to feather pecking was observed in most of the flocks. At the second visit both more damage due to feather pecking as due to abrasion was observed, however more than half of the flocks still exhibited only mild feather pecking. Flocks housed in portal systems showed in tendency more damage due to feather pecking at our first visit and in both visits significantly more damage due to abrasion. Feather damage was related to the availability of a littered area at placement and number of feedings per day. Feather damage due to feather pecking was further associated with reduced liveability, as was the occurrence of injuries due to injurious pecking. During both visits a comparatively high number of birds with small injuries ( $\varnothing < 0.5$  cm) was observed, but only few hens with medium to larger sized injuries ( $\varnothing > 0.5$  cm). As expected the occurrence of injuries was closely related to the extent of feather damage due to feather pecking. Low weight at the first visit was associated with the amount of injuries. In all flocks a high percentage of breast bone deviations and foot pad dermatitis was observed. At our second visit on average 57.52 % of hens showed breast bone deviations and 32.06 % of hens had deviations  $> 1$  cm. Average foot pad score was 0.80 (1<sup>st</sup> visit) declining to 0.65 at our second visit. Few associations with other parameters were found, breast bone deviations were influenced by feeding management and showed an association with a delayed increase in laying performance. Average weight of hens was 1974 g at the first visit and decreased significantly to 1930 g at the second visit. Weight was, e.g., negatively influenced by group size. Laying performance and liveability were on average very good. Average laying rate between 30th and 50th week of age was in median 90.96 %, maximum rate in median 95.05 %. The number of eggs per hen placed until 50 weeks of age was 186. Liveability at an age of 50 weeks was in median 96.70 %. Liveability was associated with weight and feeding management.

Analysis of video recordings taken in front of the nest showed very few aggressive behaviour and displacements. On average 10 hens/m<sup>2</sup> were observed in front of the nests and on average in ten minutes 5 hens showed nest inspections, entered or left the nest or entered or left the area in front of the nest. Higher numbers of hens drinking in front of the nest were associated with a reduced number of hens showing nest inspections and entering or leaving the nest. The number of hens in front of the nest was positively correlated to the number of misplaced eggs on the slatted areas. In portal systems more hens were observed in front of the upper nests. Nest behaviour was associated with husbandry conditions (e.g. stocking density) but not with the number of misplaced eggs in the litter area. Distribution of eggs on the egg belt was considerably more uneven in systems with nests in different height (in portal systems) and in longer houses. The percentage of floor eggs (in relation to the number of hens in the house or group) was on average 0.45 % in portal systems and 0.69 % in row systems. Associations regarding light management and a delayed increase in laying performance were found. The percentage of misplaced eggs on the slatted areas was in median 1.3 %. Major influencing factors seem to be the behaviour and distribution of hens in the system. For instance more misplaced eggs on the slats were found, if more hens were observed in front of the nests and at the feed troughs. On average 6 Hennen/m<sup>2</sup> could be observed in the litter area. Average number of hens in the litter area was considerably lower in portal systems compared to row systems, which could be attributed to fewer possibilities to change from the system to the litter area and other differences in design. During night time on me-

dian 0.27 % of hens were found in the littered area and 10.75 % on the lower tier of the slatted area. Most hens therefore chose to roost on the higher levels of the system. Analysis of behaviour at the food trough showed on average 5 hens per m at the trough. Raised feed troughs were used considerably less. In comparison with other areas observed in this project, aggressive behaviour and displacements were most frequently observed at the troughs. On average in ten minutes 1 to 2 aggressive interactions and 5 to 6 displacements were observed. In row systems on average fewer hens were observed at the trough and displacements were twice as high in portal systems, but no difference was found regarding aggressive interactions. Especially feeding frequencies during hours 5-8 and 13-16 from lights on could play a role regarding displacements. Unexpectedly more aggressive interactions were associated with higher average flock weight and less feather damage and injuries. However, flocks showing more displacements had more feather damage and a lower average weight. Perches, which were mounted mainly above feeding troughs, were used comparatively infrequent during daytime. On average only one hen per m was observed, showing mainly comfort behaviour or sitting. Aggressive interactions were not observed at all and only very few displacements occurred.

Perches positioned at the top tiers were used more, in portal systems more hens, especially more active hens walking around, were observed. In order to assess human-animal relationship the so called touch test was used. In 36 trials on average 3 hens were observed in arm length around the test person and one hen could be actually touched. This means, flocks generally showed a low level of fear against humans. The more hens were touched, the lower were scores for feather damage and injuries. When interviewing farmers, most considered good economic results as being the main reasons for choosing aviary systems, but as well „liking to work with hens” was important. Mainly general attitudes towards hens but as well behavioural attitudes were linked for some items with the results of the touch test, as was general contentment with work load and system.

In general, the overall situation in the visited farms and flocks can be regarded as positive, even though improvements are certainly necessary for instance regarding breast bone and foot pad status. Further research in this area is definitively needed. As well feeding management seems to be an important issue and confining hens in the aviary at placement seems a questionable practice. Video recordings to assess hen behaviour were successful even under field conditions regarding most of the evaluated behaviours, even though the time required for installation and especially analysis was considerable. These seem to a good method to evaluate husbandry systems in practice. Especially in portal systems, and to a lesser extend in row systems, specific problem areas could be found, which should be taken into consideration in the future. This regards in portal systems especially the overall use of the system by the hens, the use of nests as well as the litter area.

## VI. Danksagung

Ein ganz besonderer Dank gilt den Betriebsleitern und Betriebsleiterinnen und ihren Hennen, die es ermöglicht haben, dass das Projekt überhaupt durchgeführt werden konnte und uns drei Tage Gastfreundschaft auf ihren Betrieben gewährten. Ebenso für das zur Verfügung stellen der umfangreichen Daten zum Management und zur Produktionsleistung.

Für die gute Kooperation und umfangreiche Zusammenarbeit wollen wir uns bei den Mitarbeitern der Stallbauunternehmen und der Futtermittelunternehmen herzlich bedanken, die durch ihre Mithilfe zum Gelingen des Projektes beigetragen haben.

Abschließend gilt unser Dank dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und dem Bundesministerium für Gesundheit, die die Durchführung und Finanzierung des Projektes ermöglichten.

## VII. Literaturverzeichnis

- Abrahamsson, P. (1996): Furnished Cages and Aviaries for Laying Hens. Effects on production, health and use of facilities. Diss., Swedish University of Agricultural Science, Report 234.
- Abrahamson, P., Tauson, R. (1995): Aviary systems and conventional cages for laying Hens. Effects on production, egg quality, health and bird location in three hybrids. *Acta Agric. Scand. A, Animal Sci.* 45, 191-203.
- Abrahamsson, P., Fossum, O., Tauson, R. (1996): Health of laying Hens in an aviary system over five batches of birds. *Acta vet. scand.* 39, 367-379.
- Bessei, W. (1997): Das Verhalten von Legehennen in Volieren (eine Literaturübersicht). *Arch. Geflügelk.*, 61: 176–180.
- Bessei, W., Damme, K. (1998): Neue Verfahren für die Legehennenhaltung. *KTBL-Schrift* 378, Darmstadt.
- Carmichael, N.L., Walker, A.W., Hughes, B.O. (1999): Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. *Br. Poult. Sc.* 40, 165-176.
- Channing, C.E., Hughes, B.O., Walker, A.W. (2000): Spatial distribution and behaviour of laying hens housed in an alternative system. *App. Anim. Beh. Sc.* 72, 335-345.
- Colson S., Arnould C., Michel V. (2007): Influence of rearing conditions of pullets on space use and performance of hens placed in aviaries at the beginning of the laying period, *Appl. Anim. Behav. Sc.* 111, 286-300.
- Damme, K. (2002): Faustzahlen zur Betriebswirtschaft. *Jahrbuch Geflügelwirtschaft 2003*, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Stuttgart.
- Drost, H., van der Drift, D.W., Oude Vrielink, H.H.E. (1995): Labour hygiene. In: Blokhuis, H.J., Metz, J.H.M., *Aviary housing for lying hens.* 103-116.
- Ellendorf, F. (1997): Geflügelhaltung unter Aspekten der Tiergesundheit, Produktqualität und Verbraucherwünschen. *DVG, Tagung der Fachgruppen „Tierschutzrecht und Gerichtliche Veterinärmedizin“ und „Tierzucht, Erbpathologie und Haustiergenetik“*, Nürtingen.
- Fölsch, D.W. (1982): Das Konzept des Volierensystems für Hühner – Beispiel einer Lösung im Praxisbetrieb. In: *Ethologische Aussagen zur artgerechten Nutztierhaltung. Tagungsbericht der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung IGN*, 119-126.
- Fölsch, D.W., Hahne, U., Fink-Keßler, A. (2001): Machbarkeitsstudie „Ausstieg aus der Käfighaltung“. Studie im Auftrag der Hessischen Landestierschutzbeauftragten. Universität Gesamthochschule Kassel.
- Groot Koerkamp, P.W.G, Bleijenberg, R. (2002): Effect of type of aviary, manure and litter handling on the emission kinetics of ammonia from layer houses. *Br. Poult. Sc.* 39, 379-392.
- Gunnarsson, S., Odén, K., Algiers, B., Svedberg, J., Keeling, L.J. (1995): Poultry health and behaviour in a tiered system for loose housed layers. Report 35. Swedish University of Agricultural Science, Skara.
- Gunnarsson, S. (2000): Laying hens in loose housing systems. Clinical, ethological und epidemiological aspects. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala.
- Hansen, I., Braastad, B.O. (1991): Behaviour of laying hens in three types of aviary and a battery cage system. *Proceedings of the international congress, Edinburgh. Farm Animal Behaviour*, 87-88.
- Hansen, I. (1994): Behavioural expression for laying hens in aviaries and cages: frequencies, time budgets and facility utilisation. *Br. Poult. Sc.* 35, 491-508.
- Hiller, P., Müller, K. (2000): Vergleich der Haltungssysteme. *Aktuelle Empfehlungen der Offizialberatung. Baubriefe Landwirtschaft* 41, 43-50.
- Kathle, J., Braastad, B.O., Langstrand, H. (1996): Non-beaked laying hens housed in aviaries II: Behaviour of cockerels and their effects on hen performance. *Norwegian Journal of Agricultural Science* 10, 425-436.
- Lickteig, E. (2006): Vergleich der zwei Legehennenlinien Lohmann Selected Leghorn-Classic und Lohmann Brown-Classic unter den Bedingungen des Feldversuchs im Bezug auf Ver-

- halten, Gesundheit und Leistung in Volierenhaltung. Diss Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Lippmann, J., Golze, M. (2004): Evaluierung alternativer Haltungsformen für Legehennen. Ergebnisse des Projektes liegen vor. DGS Magazin Woche 27.
- Lohmann Tierzucht GmbH (2005): Legehennen Management Programm für Lohmann Brown-Classic
- Lokhorst, C. et al. (1995): Design of aviary systems. In: Blokhuis, H.J., Metz, J.H.M., Aviary housing for laying hens. 155-171.
- Martens, H. (2000): Haltungsformen der Legehennenhaltung. Geflügelhaltung Eierzeugung und Mast. Aktuelle Empfehlungen der Officialberatung. Baubriefe Landwirtschaft 41, 35-42.
- Odén, K, Vestergaard, K.S., Algers, B (1999): Agonistic behaviour and feather pecking in single-sexed and mixed groups of laying hens. *App. Anim. Beh. Sc.* 62, 219-231.
- Odén, K, Vestergaard, K.S., Algers, B (2000): Space use and agonistic behaviour in relation to sex composition in large flocks of laying hens. *App. Anim. Beh. Sc.* 67, 307-320.
- Odén, K, Keeling, L.J, Algers, B. (2002): Behaviour of laying hens in two types of aviary systems on 25 commercial farms in Sweden. *Br. Poult. Sc.* 43, 169-181.
- Raubek, J, Niebuhr, K., Waiblinger, S. (2007): Development of on-farm methods to assess the animal-human relationship in laying hens kept in non-cage systems. *Animal Welfare*, 16, pp. 173-175
- Rodenburg, T.B., Tuytens, F.A.M.; de Reu, K; Herman, L.; Zoons, J.; Sonck, B. (2008): Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: an on-farm comparison. *Animal Welfare*, Volume 17, Number 4, 363-373
- Scholz, B. (2007): Evaluation of small group systems with elevated perches, furnished cages and an aviary system for laying hens with respect to bone strength, keel bone status, stress perception and egg quality parameters. Diss. Tierärztliche Hochschule Hannover, 157 pp.
- Tauson, R., Holm, K.E., Wall, H. (2005): Experience with small group sized furnished cages in Sweden. DLG, Merbitzer Geflügeltagung.
- Van Horn, P.L.M. (1996): Production and economic results of commercial flocks with white layers in aviary systems and in battery cages. *Br. Poult. Sc.* 37, 255-261.
- Wahlström, A., Tauson, R., Elwinger, K. (2001): Plumage condition and health of aviary-kept hens fed mash or crumbled pellets. *Poult. Sc.* 80, 266-271.