

Forschungsprojekt aus dem BMLFUW Nr. 100791

Förderung der Tiergesundheit und des Tierwohls ökologischer Legehennen in  
Europa

Promoting good health and welfare in European organic laying hens  
(healthy hens, CORE organic II)



## 2. Zwischenbericht

Stand der Erhebungen zum 01.05.2013

**Projektnehmer:** Veterinärmedizinische Universität Wien  
Institut für Tierhaltung und Tierschutz  
(Vorstand: O.Univ.-Prof. Dr. Josef Troxler)

**Projektleiter:** Ass.-Prof. Dr. Knut Niebuhr

**Projektmitarbeiter:** Mag. Fehim Smajlhodzic

## 1. Einleitung

Die Legehennenhaltung hat in der biologischen Landwirtschaft in den vergangenen Jahren in Österreich und in Europa kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. So werden im Jahr 2013 in Österreich ungefähr 10 % aller Legehennen in registrierten Beständen auf Bio-Betrieben gehalten, zum Stichtag 31.03.2013 waren 570.138 Legehennen in 311 Betrieben registriert (QGV, Daten aus dem Legehennenregister des BMLFUW, 2013). Dabei wurden in den vergangenen Jahren zwar wesentliche Fortschritte bei der Haltung der Legehennen gemacht, einige Problembereiche blieben jedoch bestehen. Diese betreffen zum Beispiel das Auftreten von Endo- und Ektoparasiten, die Auslaufnutzung und den Koteintrag, Federpicken, Kannibalismus und Fußballenveränderungen. Da diese Problembereiche in den meisten europäischen Ländern relevant sind, schien es wesentlich, diese in einem transnationalen Ansatz zu erforschen und von den Erfahrungen der einzelnen Partnerländer zu profitieren. Im Oktober 2011 wurde daher das Projekt „Förderung der Tiergesundheit und des Tierwohls ökologischer Legehennen in Europa (Promoting good health and welfare in European organic laying hens; healthy hens) begonnen, welches im Rahmen des transnationalen Programms CORE organic II durchgeführt wird. Dieses Projekt hat es sich insgesamt zur Aufgabe gemacht, in einer epidemiologischen Studie Untersuchungen zu wesentlichen Risikofaktoren für parasitäre und haltungsbedingte Erkrankungen und zu negativen Einflussfaktoren auf das Wohlergehen (Welfare) und die Umwelt durchzuführen. In diesem Zwischenbericht soll zum einen eine kurze Literaturübersicht zu den untersuchten Problemkreisen gegeben werden und der geplante Arbeitsumfang und bisherige Arbeiten im internationalen Projekt dargestellt werden. Darüber hinaus soll die gewählte Methodik ausführlicher dargestellt werden und erste ausgewählte deskriptive und kommentierte Ergebnisse der Datenerhebung in den 25 in Österreich im Alter von 32 bis 35 Wochen untersuchten Legehennenherden dargestellt werden.

## 2. Literaturübersicht

Eine kritische Herausforderung für die weitere Entwicklung der biologischen Legehennenhaltung ist es, ein hohes Maß an Tiergesundheit und Tierwohl (Welfare) sicherzustellen. Gegenwärtig sind einige Problembereiche bezüglich Gesundheit und Tierwohl bekannt, die verbessert werden müssen (Knierim, 2006; Van de Weerd et al., 2009). So ist z.B. Federpicken immer noch in vielen Herden anzutreffen (Bestman & Wagenaar, 2003; Hörning et al., 2004; Staack et al., 2008a). Darüber hinaus wird die biologische Legehennenhaltung beispielsweise für die relativ hohe Mortalität kritisiert, die durch infektiöse Krankheiten oder Kannibalismus bedingt sein kann (Borell & Sørensen, 2004).

So sind auch Infektionen mit Endoparasiten (Würmern, Einzellern) häufig in biologischen Herden anzutreffen. In einer dänischen Studie wurden beispielsweise in 64 % der Hennen Spulwürmer (*Ascaridia galli*) und in 73 % Pflüemenschwänze (*Heterakis gallinarum*) gefunden, wobei Hennen in biologischen oder Haltungen mit Alternativsystemen deutlich häufiger betroffen waren (Permin et al., 1999). In einer deutschen Studie wurden in 740 Hennen aus 18 biologischen Betrieben zwischen 2007 und 2010 in 98 % der Hennen *Heterakis gallinarum* und in 88 % der Hennen *Ascaridia galli* gefunden (Kaufmann, 2011). Der direkte Einfluss der Infektionen mit Endoparasiten auf die Produktivität, die Gesundheit oder das Tierwohl ist jedoch bisher wenig untersucht worden. Zum Beispiel eine Infektion mit *Ascaridia galli* könnte die Produktivität negativ beeinflussen und prädisponierend für andere Infektionen wirken. *Heterakis gallinarum* ist selbst apathogen, ist jedoch ein Zwischenwirt für den einzelligen Parasiten *Histomonas meleagridis*, der die sogenannte "Schwarzkopfkrankheit" auslösen kann. Diese wiederum kann hohe Ausfälle verursachen, auch da keine Behandlung möglich ist (Stokholm, 2010; Grafl et al., 2011).

Der Auslaufbereich kann jedoch wesentlich zum Wohlbefinden der Legehennen beitragen. So wurde zum Beispiel ein Zusammenhang zwischen größerer Auslaufnutzung und weniger Federpicken gefunden (z.B.: Bestman & Wagenaar, 2003; Nicol et al., 2003; Lambton et al., 2010). Die Nutzung des Auslaufs schwankt jedoch zwischen einzelnen Betrieben (und Herden) und der Auslauf wird teilweise nur von einem kleineren Teil der Herde genutzt (Winckler et al., 2004; Hegelund et al., 2005; Reiter et al., 2006). Hennen, die den Auslauf nutzen, bleiben zusätzlich häufig in der Nähe des Stalles (Fürmetz et al., 2005). Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Verbesserung der Auslaufnutzung durch Unterstände und andere Strukturelemente möglich ist (Hegelund et al., 2005; Van de Weerd & Elson, 2006; Van de Weerd et al. 2009).

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Auslaufnutzung von verschiedenen Faktoren wie der Gestaltung der Haltungsumwelt und dem Management abhängig ist.

Biologische Freilandhaltungen können vielfältigen Einfluss auf die Umwelt haben. Der Einfluss auch relativ extensiver Systeme ist jedoch variabel (Siegford et al., 2008). Daher muss der Umwelteinfluss für jedes System eingehend bewertet werden. Für Legehennen basierten Berechnungen zum Eintrag umweltrelevanter Stoffemissionen bisher auf der Annahme einer durchschnittlichen Auslaufnutzung von ca. 20 % der Hennen. Die Auslaufnutzung kann jedoch stark schwanken und zusätzlich können im stallnahe Bereich, in dem sich die Hennen primär aufhalten, die Vegetation zerstört sein, Verdichtung und Erosion des Bodens vorkommen und sich Nährstoffe im Boden anreichern. So fanden z.B. Aarnink et al. (2006), dass bis zu 45 % des Kotes im Umkreis von 20 m um den Stall eingebracht wurden. Elbe et al. (2005) fanden nach Erfassung der unterschiedlichen Kotmenge im Auslauf im Bereich bis 17 m um den Stall sehr hohe Stickstoffeinträge.

Das Auftreten oder die Intensität von Federpicken in einer Herde wird als Maß für das Stressniveau angesehen, das die Tiere erfahren oder in früheren Lebensabschnitten erfahren haben (z.B. El-Lethey et al., 2000). Stress ist dabei das Resultat verschiedener Haltungs-, Fütterungs- und Managementfaktoren, die einzeln oder meist in Kombination negative Effekte auf die Hennen haben. Obwohl bereits sehr viele Arbeiten zum Auftreten und zur Vermeidung von Federpicken durchgeführt wurden (z.B. Bestman und Wagenaar 2003) und das Niveau scheinbar eher abnimmt, stellt Federpicken immer noch einen der wichtigsten Problembereiche für die Gesundheit und das Wohlergehen von Legehennen dar. Neben den Aufzuchtbedingungen spielt vor allem auch die Fütterung eine wesentliche Rolle (Knierim et al., 2008; Bestman et al., 2009).

Verletzungen durch Kannibalismus wurden auch in biologischen Legehennenherden gefunden. So fanden z.B. Staack et al. (2008b) in ihren Untersuchungen im Mittel 23 % verletzte Tiere. Kannibalismus hat einen sehr großen Einfluss auf das Wohlergehen und die Leistung der Tiere, wurde jedoch weniger häufig untersucht. Es wird aber davon ausgegangen, dass Federpicken und Kannibalismus ähnliche zugrunde liegende Mechanismen und gemeinsame Einflussfaktoren haben (Yngvesson, 2002) und wiederum die Fütterung einen großen Einfluss hat.

Brüche und Verbiegungen des Brustbeins sind ebenfalls ein wachsender Grund zur Besorgnis in Nicht-Käfig Systemen. Bei Legehennenherden in Boden- oder Freilandhaltung wurden kurz vor dem Ausstallen bei zwischen 10% und 65% der Tiere je Herde Veränderungen des Brustbeins gefunden (Nicol et al. 2006, Niebuhr et al. 2008). Es kann davon ausgegangen werden, dass starke Brustbeinveränderungen schmerzvoll sind. Daher muss nach Möglichkeiten gesucht werden, das Auftreten dieser, sehr wahrscheinlich multifaktoriell verursachten, Problembereiche zu reduzieren

Generell sind für viele Problembereiche bezüglich Gesundheit und Wohlergehen in der Legehennenhaltung einige Ergebnisse aus experimentellen Studien vorhanden. Um ein besseres Verständnis dieser multifaktoriellen Problembereiche zu erhalten, sind auch bereits epidemiologische Studien durchgeführt worden. Epidemiologische Studien haben generell den Vorteil, dass sie zum einen ein klareres Bild über das aktuelle Ausmaß der Probleme bieten können und zum anderen einen gegenseitigen Informationsaustausch zwischen Forschung und Praxis ermöglichen. Praxis-orientierte epidemiologische Forschung kann daher auch besser zum Wissenstransfer in die Praxis beitragen. Die Zahl der epidemiologischen Studien zur Gesundheit, zum Wohlergehen und zum Umwelteinfluss biologischer Legehennenherden ist jedoch bisher äußerst gering, insbesondere fehlt eine vergleichende Untersuchung in verschiedenen Ländern.

### **3. Arbeitsumfang im internationalen Projekt**

In insgesamt 8 Ländern (Tab. 1) sollen insgesamt 107 Herden je einmal im Frühjahr/Sommer und einmal im Herbst/Winter besucht werden. Dabei werden in einem jeweils eintägigen Besuch pro Betrieb Daten zur parasitären Belastung, Auslaufnutzung und Kotanfall im Auslauf, Legeleistung, Mortalität, Gewicht, Gefiederzustand und Verletzungen, sowie zum Zustand des Brustbeins und der Fußballen erhoben.

Tabelle 1: Anzahl der Betriebsbesuche je Land

	Deutsch- land:	Däne- mark:	Verein- igtes König- reich:	Nieder- lande:	Öster- reich:	Italien:	Schwe- den:	Belgien:
	Uni Kassel	Uni Arhus	ADAS	Louis Bolk Inst.	Vetmed uni	FCSR	SLU	ILVO-OC
Besuch Frühjahr/Sommer; Anzahl Herden	20	15	10	10	20	14	10	8
Besuch Herbst/Winter; Anzahl Herden	20	15	10	10	20	14	10	8

#### 4. Bisher geleistete Arbeiten im internationalen Projekt

##### 4.1. Workshop in Witzenhausen, D, 23.-24.11.2011:

In einem ersten Workshop wurden Auswahlkriterien für die zu untersuchenden Betriebe festgelegt. Daneben wurden Einzelheiten zur Erfassung der Mortalität, Endo- und Ektoparasiten, Auslaufgestaltung bzw. -nutzung und Kotanfall im Auslauf, Gefiederschäden und Verletzungen sowie Brustbein- und Fußballenveränderungen von den für die Teilbereiche verantwortlichen Projektpartnern (work package leaders) vorgestellt und diskutiert. Das Institut für Tierhaltung und Tierschutz ist hierbei verantwortlich für Gesundheitsaspekte wie Brustbein- und Fußballenveränderungen. In den folgenden Monaten wurde vom Koordinator Uni Kassel eine webbasierte Projektplattform aufgebaut und von den für die Teilbereiche verantwortlichen Projektpartnern Erhebungsbögen (auch zum Management, zur technischen Haltungsumgebung und zur Eileistung) und detaillierte Parameterbeschreibungen (sowie teilweise digitale Unterlagen zur Überprüfung der Wiederholbarkeit der Erhebungen) erstellt.

##### 4.2. Workshop in Skara, S, 23.-25.05.2012

In einem weiteren Workshop in Schweden wurden die Erhebungsbögen und Parameterbeschreibungen erneut vorgestellt und diskutiert. An diesem Workshop nahmen zusätzlich alle mit der Datenerhebung auf den Betrieben betrauten Personen teil. Es wurde bei einem Besuch auf einem Praxisbetrieb das gesamte Prozedere der Erhebung durchgespielt sowie Tests zur Erfassung der Wiederholbarkeit der Erhebungen (z.B. Erhebung des Gefiederzustands etc.) durchgeführt. Die Wiederholbarkeit der meisten Parameter war generell zufriedenstellend, in wenigen Fällen waren weitere Tests notwendig. Anfang Juli 2012 standen die finalisierten Erhebungsbögen zur Verfügung. Bezüglich der Zählung parasitärer Stadien im Kot wurde im Oktober 2012 ein weiterer Ringversuch durchgeführt.

## 5. Tiere, Material und Methoden

### 5.1. Betriebsauswahl und besuchte Herden

Für die Betriebsauswahl wurden folgende Kriterien verwendet:

- Herdengröße (500-999 Hennen, 1000-1999 Hennen, >2000 Hennen)
- Haltungssystem (ein-etagiges System, Voliere)
- Zugehörigkeit des Junghennenaufzuchtbetriebs zu einer der drei maßgeblichen Aufzuchtfirmen
- Legespitze im Sommer bzw. Winter
- Junghennenaufzucht in zunehmende oder abnehmende Tageslichtlänge
- Möglichst kein Selbstmischen von Futter
- Möglichst Aufzucht auf einem anderen Betrieb
- Bereitschaft zur Teilnahme am Projekt

Ausgeschlossen wurden demnach Betriebe mit weniger als 500 Hennen. Außerdem wurde bei Betrieben mit mehreren Stallungen bzw. Herden pro Betrieb nur eine Herde/Stallung besucht.

Insgesamt wurden 25 Herden besucht, wovon 12 Herden im Sommer („Sommerherden“) die Legespitze erreichten. Bei weiteren 13 Herden erreichten die Hennen die Legespitze im Winter („Winterherden“). Die Herden wurden beim Erstbesuch zwischen der 32. und 35. Alterswoche besucht.

Bei allen besuchten Herden handelte es sich um Tiere der Hybridlinie Lohmann Brown. Insgesamt waren 7 Herden in Volieren eingestallt und 18 Herden wurden in ein-etagigen Systemen gehalten. Details zu den besuchten Herden sind in Tabelle 2 zu finden. Die durchschnittliche Anzahl der Hennen am Betrieb (Betriebsgröße) betrug 4.895 Hennen. Im Durchschnitt wurden 2.761 Hennen im Stall gehalten (Stallgröße) und die durchschnittliche Anzahl an Hennen in der untersuchten Gruppe (Gruppengröße) lag bei 2.291 Hennen.

Tab. 1: Betriebsgröße, Stallgröße und Gruppengröße bei den besuchten Herden

	<b>Betriebsgröße*</b>	<b>Stallgröße**</b>	<b>Gruppengröße***</b>
<b>Minimum</b>	1045	500	500
<b>Standardabweichung</b>	3948	1607	884
<b>Median</b>	3200	2969	2650
<b>Mittelwert</b>	4895	2761	2291
<b>Maximum</b>	18000	6000	3000

\*Betriebsgröße: Wurde als Anzahl Legehennen, die von denselben Betreuungspersonen betreut werden, definiert

\*\*Stallgröße: Wurde als Anzahl Hennen unter einem gemeinsamen Dach definiert. Diese konnte in mehrere Stallungen/Gruppen getrennt sein.

\*\*\* Gruppengröße: Wurde als Anzahl Hennen in der tatsächlich untersuchten Gruppe/Stall definiert

### 5.2. Erhebung allgemeiner Betriebsdaten

Nach der Ankunft am Betrieb erfolgte eine Befragung des Betriebsleiters über Management- und Herdendaten, wobei die Daten unter Nutzung eines standardisierten Interviewfragebogens direkt erfragt wurden. Die folgenden Daten wurden erhoben:

- Allgemeine Daten, wie zum Beispiel: Anzahl der Legehennenstallungen am Betrieb, Gesamtanzahl der Legehennen am Betrieb, Anzahl der Arbeitskräfte, Wochenarbeitsstunden, Anzahl der Herden, Alter der unterschiedlichen Herden (falls mehrere Herden am Betrieb), betreuender Tierarzt, etc.
- Herdeninformationen, wie zum Beispiel: Genetik, Anzahl der eingestellten Hennen pro Herde, Anzahl eingestellter männlicher Tiere, Junghennenaufzüchter, Alter bei Erstzugang zu Einstreu, Alter bei Erstzugang zu erhöhten Strukturen,

Alter bei Erstzugang zu überdachter Veranda, Alter bei erstem Zugang nach Draußen/Freiland, Schlupfdatum, Datum des Einstallens, Gewicht beim Einstellen, wahrnehmbare Probleme der Herde beim Einstellen, usw.

- Impfungen (einschließlich jener vor dem Einstellen laut Junghennenzertifikat)
- Allopathische Behandlungen (einschließlich Entwurmung) bzw. Einsatz alternativmedizinischer oder sonstiger Präparate zur Vorbeugung von Krankheiten oder zu deren Behandlung
- Daten zur Haltung: natürliche oder Zwangsbelüftung, Einstreumaterial, Häufigkeit des Einstreuwechsels, Nachstreuen von Einstreu, Einstreumaterial im Außenscharrraum, Anbieten von Beschäftigungsmaterial (manipulierbares) im Stall, aktuelles Lichtprogramm, etc.
- Daten zum Auslauf, wie zum Beispiel: Zugangszeiten, Hygienemaßnahmen im Auslauf, Maßnahmen, um die Hennen nach draußen zu locken (z.B. Streuen von Körnern, Anbieten von Unterschlüpfen), etc.
- Daten zur Fütterung: Name des Futters, Name der Futtermühle, Anteil Bio-Futter, Hinzufügen von zusätzlichen Kalziumquellen, zusätzliches Körnerfüttern, Beschreibung des Futterplans.
- Parasiten-Prävention/Management: vom Betriebsleiter wahrgenommene Probleme mit der roten Vogelmilbe, bisherige Maßnahmen gegen die rote Vogelmilbe, Probleme mit Wurmbefall, bisherige Maßnahmen gegen Wurmbefall.

Nach dem Interview mit dem Betriebsleiter erfolgte die Erhebung der Stalldaten, wobei der Erhebungsbogen für die Stalldaten von der Erhebungsperson im Stall direkt ausgefüllt wurde. Dabei wurden unter anderem die folgenden Daten erhoben:

- Skizze des Stalles und Auslaufskizze (unter Verwendung von GIS Aufnahmen)
- Daten zum Haltungssystem, wie zum Beispiel: Systemname, Beschreibung des Haltungssystems (Voliere, ein-etagiges System), Lichtquellen, Fensterfläche insgesamt, Gesamtfläche an erhöhter Fläche mit Kotgrube/Kotband, Gesamtfläche an erhöhter Fläche ohne Kotgrube/Kotband, Anzahl der Volieren-Einheiten, usw.
- Sitzstangen: Anzahl Sitzstangen pro Sitzstangen-Typ, Objekte innerhalb von 40 cm horizontal und vertikal, Höhe (cm) über der nächstgelegenen nutzbaren Fläche, Länge pro Sitzstange, Sitzstangen-Material, etc.
- Daten zur eingestreuten Fläche: z. B. Art des Bodens unter der Einstreu, erkennbares Einstreumaterial, Einstreuhöhe, Einstreuqualität, usw.
- Nester: z. B. Typ, Vorhang, Auskleidung/Bodenbelag, Verteilung
- Futterspender und Tränken: Futterkettenlänge (Anzahl, Länge in cm), Futterbahn, Futterrundtröge, Rundtränken (Anzahl, Ø in cm), Anzahl der Nippeltränken
- Daten zum Außenscharrraum (ASR) und Auslauf: ASR Fläche, Bodenart unter der Einstreu im ASR, erkennbares Einstreumaterial im ASR, im ASR, Fläche des Auslaufs, Bewuchs, Fläche mit anderer Beschaffenheit als natürlichem Boden (z.B. befestigt/gepflastert oder bedeckt mit Kies/Schotter, Hackschnitzel), etc.

### 5.3. Legeleistung

Die täglichen Legeleistungsdaten wurden nach den Aufzeichnungen des Betriebsleiters in MS-Excel eingegeben und anschließend die Legeleistung in % pro Durchschnittshenne ab der 18. bis zur 35. Alterswoche (AW) pro Woche für jede einzelne Gruppe/Herde berechnet. Die Berechnung konnte jedoch nur für 24 Herden erfolgen, da für eine Herde keine verlässlichen Daten vorlagen. Die deskriptive Statistik für die wöchentliche Legeleistung über alle Herden wurde berechnet. Einige Herden wurden vor der 35. AW besucht, sodass Legeleistungsdaten für die 32. - 34. AW nur für 23, für die 35. AW nur für 19 Herden vorlagen.

#### **5.4. Lebensfähigkeit**

Die Daten zu täglichen Ausfällen wurden nach den Aufzeichnungen des Betriebsleiters in MS-Excel eingegeben und anschließend der Ausfall pro Woche berechnet, um so die Lebensfähigkeit in % für die einzelnen Herden pro Woche zu ermitteln. Weitere Vorgehensweise und Einschränkungen der Zahl der Herden siehe 5.3.

#### **5.5. An Einzeltieren erhobene Parameter**

Es wurden in den 25 besuchten Herden 30 Hennen pro Herde (insgesamt 750 Hennen) über den Stall und einzelne Stallbereiche verteilt gefangen. Die jeweilige Henne wurde danach mit einem Marker markiert, damit eine wiederholte Untersuchung der gleichen Henne ausgeschlossen werden konnte.

##### **5.5.1. Gewichtsdaten**

Gewichtsdaten wurden mit Hilfe einer Digitalwaage (Fa. Philips, Genauigkeit  $\pm 1\text{g}$  pro 5 kg) ermittelt. Nach der elektronischen Eingabe der Gewichtsdaten wurden Minimum, Maximum, Medianwert, Mittelwert etc. (deskriptive Statistik) über alle untersuchten Herden berechnet. Neben einer Auswertung auf Einzeltierbasis wurden auch die Gewichtsdaten der einzelnen Herden (Betriebswerte) deskriptiv ausgewertet, um die einzelnen Herden zu vergleichen.

##### **5.5.2. Gefiederschäden**

Bei jeder der 30 Hennen pro Herde wurde das Gefieder der Regionen Hals, Rücken, Stoß und Bauch getrennt mit Hilfe eines Scoringsystems visuell bonitiert, das auf einem Notensystem von 1 bis 4 basierte. Dabei entsprach Score 1 der schlechtesten Note und bedeutete, dass die Henne in mehr als 75% der Region federlose Stellen aufwies. Score 2 bedeutete, dass die untersuchte Henne federlose Stellen mit einem Durchmesser größer als 5 cm und in weniger als 75% der Region haben musste. Wenn bei der untersuchten Henne federlose Stellen mit einem Durchmesser von weniger als 5 cm gefunden wurden bzw. mehr als 5 Federn beschädigt waren, erhielt die untersuchte Henne Score 3. Score 4 bekamen jene Hennen, die gut befiedert waren. Darauf basierend wurde für jede Herde und über alle Herden für jede der einzelnen Regionen und jede Score-Stufe der Prozentsatz der Hennen mit Gefiederschäden in Form einer deskriptiven Statistik berechnet, wobei die Scores teilweise zusammengefasst wurden.

##### **5.5.3. Hautverletzungen**

Das Scoringsystem für die visuelle Erfassung von Hautverletzungen basierte wie beim Gefiederzustand auf einem Notensystem für die Regionen Rücken und Bauch. Score 1 entsprach der schlechtesten Note und bedeutete, dass die Henne eine Verletzung mit einem Durchmesser von über 2 cm aufwies. Score 2 bedeutete eine Verletzung zwischen 0,5 cm und 2 cm. Score 3 bedeutete, dass die Verletzung kleiner als 0,5 cm war und Score 4 wurde für unverletzte Tiere vergeben. Darauf basierend wurde wiederum für jede Herde und über alle Herden für jede der einzelnen Regionen und jede Score-Stufe der Prozentsatz der Hennen mit Hautverletzungen in Form einer deskriptiven Statistik berechnet.

##### **5.5.4. Brustbeinveränderungen und Brüche der Brustbeinspitze**

Die palpatorische Beurteilung von Veränderungen des Brustbeins beinhaltete eine eventuelle Abweichung des Brustbeines von der medianen Linie sowie Hinweise auf einen vorhergehenden Bruch in Form von Kallusmaterial, Knochenbruchstücken oder Einkerbungen. Außerdem wurde die Brustbeinspitze getrennt auf Anzeichen eines Bruchs palpirt.

Abweichungen von der medianen Linie wurden in einem Score von 1-3 bonitiert, wobei Score 1 für eine Abweichung  $\geq 1\text{cm}$ , Score 2 für eine Abweichung  $\geq 0,5\text{ cm} < 1\text{ cm}$  und Score 3 für die Abweichung  $< 0,5$  bzw. keine Abweichung des Brustbeines vergeben wurde. Für Anzeichen eines Bruches des Brustbeins oder der Brustbeinspitze wurde jeweils ein dichotomer Score (1: ja, 2: nein) verwendet.

## 5.6. Endoparasiten

Pro Betrieb wurden 15 einzelne, frische Kotproben vom Boden des Scharrraums und/oder Außenscharrraums gezogen. Die Proben wurden anschließend bei 5°C gekühlt und an die Klinik für Geflügel, Ziervögel, Reptilien und Fische (Leitung: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Michael Hess , Durchführung der Untersuchung: Dr.med.vet. Dieter Liebhart und Christine Hofer) der Veterinärmedizinischen Universität Wien weitergegeben. Dort wurden die Proben mittels eines quantitativen McMaster Verfahrens (Permin and Hansen, FAO, 1999) auf verschiedene parasitäre Stadien (Anzahl pro g Kot) untersucht. Für die Auswertung wurden parasitäre Stadien von *Ascaridia* sp., *Heterakis* sp., *Capillaria* sp. und *Coccidia* sp. berücksichtigt.

Aus den Einzelwerten pro Kotprobe wurden der Herdenmittelwert und die deskriptive Statistik über alle Betriebe berechnet.

## 5.7. Nutzung des Außenscharrraumes

Von den insgesamt 25 besuchten Herden hatten 20 Betriebe einen Außenscharrraum. Die Anzahl der Hennen im Außenscharrraum wurde zu 3 unterschiedlichen Zeitpunkten gezählt. Die Startzeit der Zählung war an den Sonnenuntergang gebunden, sodass die Hennen in den Sommerherden das erste mal 5 Stunden und 15 Minuten, das zweite mal 3 Stunden und 30 Minuten und das dritte mal 1 Stunde und 45 Minuten vor Sonnenuntergang in einem Zeitfenster von 15 Minuten gezählt wurden. In Winterherden wurden die Hennen folgendermaßen gezählt: das erste mal 4 Stunden und 45 Minuten, das zweite mal 3 Stunden und das dritte mal 1 Stunde und 15 Minuten vor dem Sonnenuntergang in einem Zeitfenster von 15 Minuten. Daraus wurde, bezogen auf die Herdengröße, der Prozentsatz der Hennen je Betrieb, die sich zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten im Außenscharrraum aufhielten, berechnet. Es wurde die deskriptive Statistik über alle Betriebe sowie für die einzelnen Zählungszeitpunkte berechnet.

## 6. Kommentierte Ergebnisse

Im Folgenden sollen erste deskriptive Ergebnisse und Kommentare zu den bisherigen Auswertungen dargestellt werden. Diese können auch den Betriebsleitern als Orientierungshilfe im Sinne eines „benchmarkings“ dienen. Da die Datenerhebung insgesamt noch nicht abgeschlossen ist (bisher wurden 12 Herden zweimal besucht, 13 Betriebe müssen noch ein zweites Mal besucht werden) wurde auf eine Überprüfung von möglichen Zusammenhängen mit den ebenfalls erhobenen Haltungsbedingungen, der Fütterung und dem Management für diesen Zwischenbericht verzichtet.



## 6.1. Legeleistung

Die Legeleistung wurde pro Woche berechnet nachdem die Legeleistungsdaten (nach Angaben des Betriebsleiters) im Rahmen der Betriebsbesuche erhoben wurden. Daten standen nur für 24 bzw. ab der 32. AW aufgrund des Zeitpunkts des Betriebsbesuchs nur für 23 und in der 35. AW nur für 19 der Herden zur Verfügung. In den bisher besuchten 25 Herden waren die Legeleistungskurven der Herden bis zur 35. Alterswoche sehr ähnlich, mit Ausnahme von 2 Herden, die eher Probleme mit der Fütterung hatten.

In Tabelle 3 werden die Legeleistungswerte ab der 18. bis zur 35. AW über 24 Herden gezeigt. Der Median der Legeleistung betrug in der 35. Alterswoche 92,9% und lag somit nur knapp unter dem von Lohmann vorgegebenen Sollwert (Lohmann, 2012).

Tab. 2: Legeleistung der besuchten Herden in Prozent ab der 18. Alterswoche bis zur 35. Alterswoche

Alterswoche	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
<b>Anzahl Herden (n)</b>	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	19
<b>Minimum</b>	0,0	0,0	0,0	3,1	9,5	44,3	85,4	87,4	87,2	84,6	82,2	81,5	84,1	84,9	81,8	80,8	63,1	75,1
<b>Quantil 25</b>	0,0	0,0	3,1	31,5	78,2	90,7	91,8	91,9	91,5	90,8	90,3	90,4	90,5	90,7	90,2	90,3	90,0	89,7
<b>Median</b>	0,0	1,6	17,9	54,5	84,3	92,4	93,7	94,0	93,2	93,4	93,4	93,3	93,6	93,8	93,4	92,9	92,6	92,9
<b>Mittelwert</b>	0,2	3,5	20,6	51,6	78,8	89,4	93,0	93,3	92,8	92,5	92,3	92,2	92,3	92,6	92,5	91,8	91,0	91,4
<b>Quantil 75</b>	0,2	4,8	32,4	77,0	92,8	94,8	95,0	95,1	94,4	95,0	95,1	95,0	94,4	94,7	95,3	94,4	94,7	94,9
<b>Maximum</b>	2,1	18,1	62,6	91,0	95,9	97,3	98,3	96,4	97,0	98,1	96,3	97,1	96,7	97,2	97,3	97,3	97,4	97,7
<b>Lohmann Sollwert</b>	0,0	0,0	10,0	44,8	64,8	79,8	87,9	91,5	92,6	93,3	93,7	94,0	94,3	94,5	94,5	94,4	94,3	94,2

Im Verlauf der Legeleistung (Abbildung 1) lagen die besuchten Herden im Median (orange Kurve) in der Legespitze (ca. 28. Woche) nur ganz knapp unter den Vorgaben für Lohmann Brown Classic (schwarze Kurve, Lohmann, 2012), fielen jedoch nach der 31. Woche ganz leicht ab. Ein Viertel der Herden lagen über der blauen Kurve (Quantil 75) und damit über oder bei den Vorgaben von Lohmann. 25 % der Herden lagen unter der grünen Kurve (Quantil 25) und damit unter den Vorgaben. Überraschend ist der deutlich steilere Anstieg der Legekurve im Vergleich zu den Vorgaben von Lohmann, dies wäre jedoch auch mit der Firma Lohmann zu diskutieren.

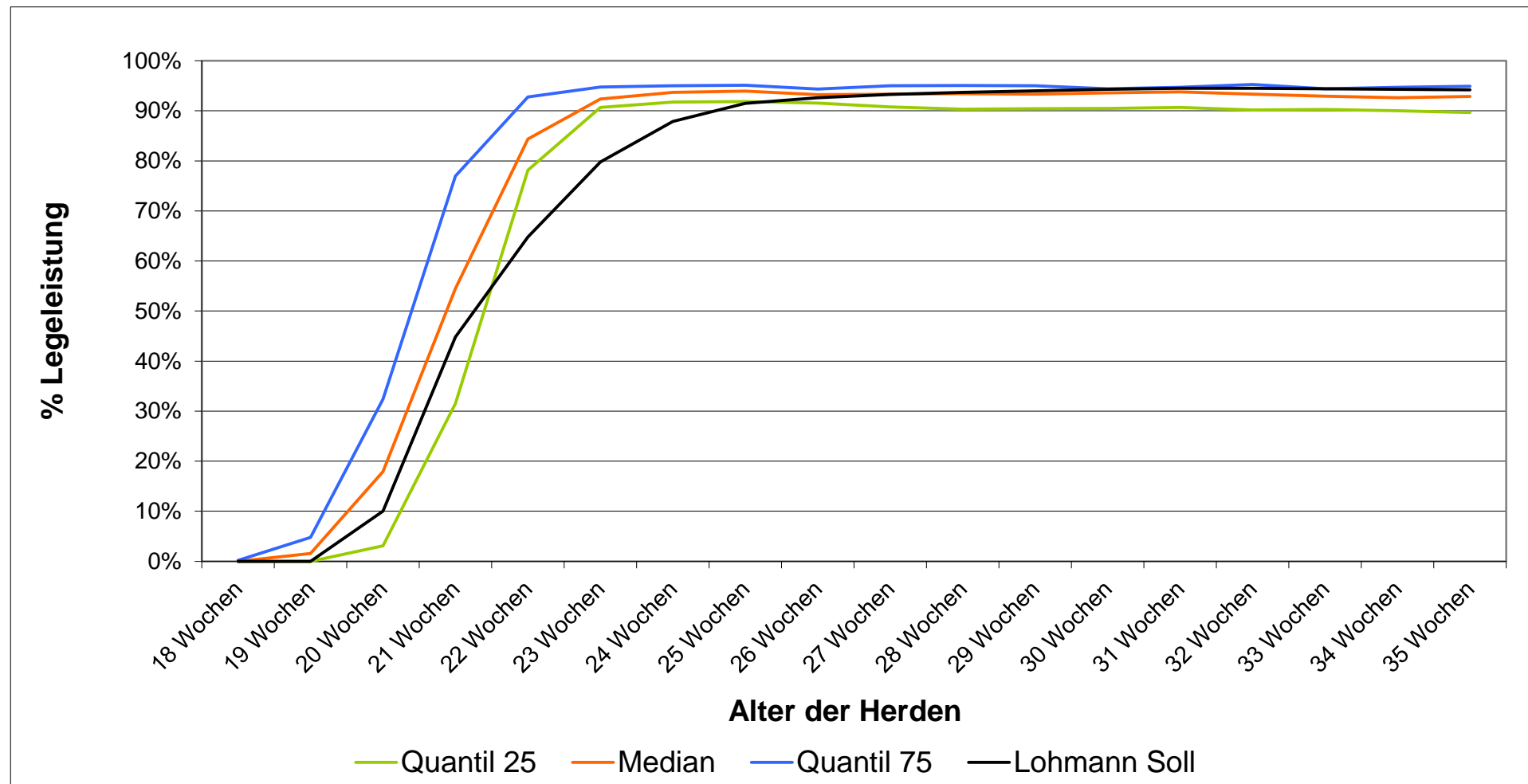


Abb. 1: Median, Quantil 25, 75 und Lohmann Sollwert der Legeleistung bis zum Ende der 35. Alterswoche

## 6.2. Lebensfähigkeit

Bei den Betriebsbesuchen wurde auch die Lebensfähigkeit der Herden nach den Angaben der Betriebsleiter erfasst. Daten standen nur für 24 bzw. ab der 32. AW aufgrund des Zeitpunkts des Betriebsbesuchs nur für 23 und in der 35. AW nur für 19 der Herden zur Verfügung. Als Vergleich dienen wiederum die Daten der Firma Lohmann Tierzucht (Lohmann, 2012) für Lohmann Brown Classic Hennen.

Wie in Tabelle 4 und Abbildung 2 ersichtlich lag die Lebensfähigkeit der besuchten Bio-Legehennenherden im Median nicht unter, teils sogar leicht über den Sollwerten für Lohmann Brown Classic Herden aus konventioneller Haltung. Bis zum Ende der 34. Alterswoche lag die Mortalität im Median bei 1,7%, ein Viertel der Herden hatten jedoch fast keine Ausfälle zu verzeichnen (Quantil 75: Mortalität 0,9%). Auch bei Herden mit höheren Ausfällen ist zu berücksichtigen, dass diese häufiger auf Erdrücken zurückzuführen waren. In Abbildung 2 sind neben dem Median auch das 25er und das 75er Quantil neben den Sollwerten von Lohmann-Brown abgebildet. Während das 25er Quartil deutlich unter den Vorgaben von Lohmann lag, lag das 75er Quantil über den Vorgaben von Lohmann.

Tab. 4: Lebensfähigkeit in Prozent ab der 18. Alterswoche bis zur 35. Alterswoche über alle Herden

Alterswoche	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Anzahl Herden (n)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	19
Minimum	99,9	99,0	99,0	98,4	98,2	97,8	97,3	96,7	96,0	94,5	93,2	93,2	93,2	93,2	92,7	92,4	92,3	91,6
Quantil 25	100	99,9	99,8	99,6	99,3	99,1	98,9	98,8	98,7	98,6	98,1	98,1	98,1	97,9	97,7	97,6	97,5	97,1
Median	100	100	99,9	99,9	99,8	99,7	99,6	99,6	99,4	99,3	99,2	99,2	99,1	98,8	98,5	98,5	98,3	97,5
Mittelwert	100	99,9	99,8	99,7	99,5	99,4	99,3	99,1	99,0	98,8	98,7	98,6	98,5	98,2	98,1	98,0	97,9	97,5
Quantil 75	100	100	100	100	100	100	99,9	99,9	99,8	99,7	99,6	99,6	99,6	99,4	99,3	99,2	99,1	98,9
Maximum	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lohmann Sollwert	100	100	99,9	99,8	99,7	99,6	99,5	99,4	99,3	99,2	99,1	90,0	98,9	98,8	98,7	98,6	98,5	98,3

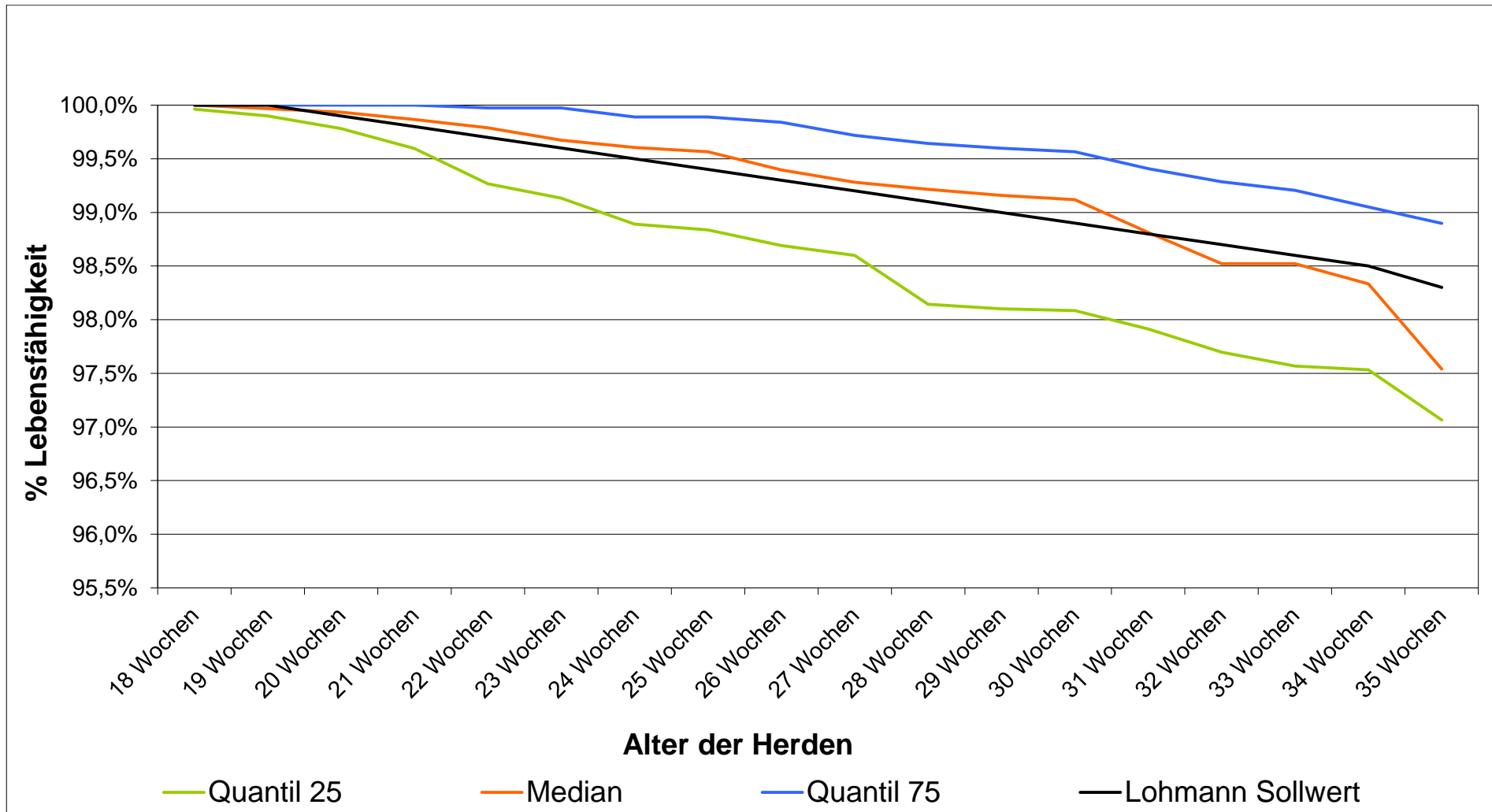


Abb. 2: Median der Lebensfähigkeit bis zum Alter der Hennen von 35 Wochen

### 6.3. Gewicht der Hennen

Bei den 25 besuchten Herden im Alter von 32 bis 35 Wochen wurden insgesamt 30 Hennen pro Betrieb abgewogen. Insgesamt zeigte sich im Projekt wieder, wie wichtig die Wiegung einzelner Hennen am Betrieb ist. In Tabelle 5 werden die Gewichtsdaten der einzelnen Herden dargestellt. Der Gewichtsmittelwert über alle Herden betrug  $1934,97 \pm 180,87$  (Mittelwert und Standardabweichung) Gramm. Bei der Herde mit den leichtesten Hennen wogen diese im Durchschnitt  $1694 \pm 137$  (MW $\pm$ Stabw) Gramm. Die Hennen der schwersten Herde wogen durchschnittlich  $2139 \pm 180$  (MW $\pm$ Stabw) Gramm.

Tab. 5: Gewichtsdaten in Gramm über alle besuchte Herden (Betriebs-Nummer: 501-533, 30 Hennen pro Herde) im Alter von 32-35 Wochen (Legespitze) (MIN=Minimum), Stabw=Standardabweichung, MW=Mittelwert, MED=Median, MAX=Maximum);

ID	501	510	527	507	508	502	504	505	509	522	503	506	524	526	523	528	530	512	511	532	529	521	533	525	531
<b>MIN</b>	1422	1413	1513	1446	1563	1513	1642	1556	1637	1671	1564	1636	1731	1713	1738	1738	1760	1870	1756	1794	1819	1753	1672	1868	1861
<b>Stabw</b>	137	148	151	176	144	205	145	169	145	124	158	158	127	146	118	125	124	131	125	124	135	142	126	112	180
<b>Quantil 25</b>	1602	1600	1697	1718	1734	1713	1785	1755	1825	1835	1809	1856	1875	1860	1947	1901	1918	1923	1954	1969	1949	1935	1966	1995	2039
<b>MW</b>	1694	1695	1793	1793	1837	1842	1880	1895	1897	1898	1917	1938	1953	1962	1995	1979	1992	2029	2030	2030	2034	2036	2045	2071	2139
<b>MED</b>	1686	1683	1764	1779	1834	1850	1863	1902	1903	1879	1921	1967	1936	1947	1996	1983	1981	2007	2041	2012	2028	2006	2058	2067	2086
<b>Quantil 75</b>	1422	1413	1513	1446	1563	1513	1642	1556	1637	1671	1564	1636	1731	1713	1738	1738	1760	1870	1756	1794	1819	1753	1672	1868	1861
<b>MAX</b>	1960	1986	2165	2264	2137	2404	2164	2214	2267	2210	2268	2211	2378	2279	2229	2217	2290	2423	2331	2367	2350	2312	2354	2438	2641

Tabelle 6 zeigt die Gewichtsdaten für die einzelnen 30 Hennen pro Herde. In allen Herden war die Streuung innerhalb der Herden relativ groß. Bisher wurden jedoch keine Hinweise gefunden, dass Herden mit sehr schweren Hennen (z.B. über 2200g) als problematisch einzustufen wären, dies soll jedoch im weiteren Verlauf des Projekts noch gezielter ausgewertet werden. Anlass zur Sorge geben diejenigen Herden, in denen mehr als die Hälfte der untersuchten 30 Hennen ein Gewicht unter 1900g haben und einzelne Tiere unter 1600g wiegen.

Tab. 6: Gewichtsdaten in Gramm von einzelnen Hennen (1-30 sortiert nach Gewicht der einzelnen Hennen begonnen bei der leichtesten Henne) in den untersuchten Herden. Gewichtsklassen für Gewichte unter 1900g wurden farbig in 100 g Schritten markiert; ID=Herdennummer

ID Henne	501	510	527	507	508	502	504	505	509	522	503	506	524	526	523	528	530	512	511	532	529	521	533	525	531
1	1422	1413	1513	1446	1563	1513	1642	1556	1637	1671	1564	1636	1731	1713	1738	1738	1760	1870	1756	1794	1819	1753	1672	1868	1861
2	1432	1436	1544	1517	1607	1543	1654	1605	1668	1677	1681	1650	1765	1738	1781	1788	1831	1874	1832	1838	1826	1775	1851	1918	1890
3	1493	1484	1612	1537	1640	1547	1668	1671	1677	1699	1724	1655	1809	1792	1819	1803	1838	1875	1836	1872	1835	1886	1936	1932	1902
4	1512	1531	1620	1619	1650	1612	1682	1703	1691	1757	1727	1679	1826	1794	1823	1809	1839	1882	1897	1878	1836	1904	1937	1939	1932
5	1551	1552	1648	1622	1655	1616	1687	1743	1740	1762	1760	1709	1848	1807	1857	1842	1846	1883	1919	1893	1904	1912	1937	1944	1963
6	1567	1563	1665	1627	1661	1635	1699	1744	1787	1802	1763	1784	1850	1842	1892	1866	1853	1908	1925	1924	1920	1914	1943	1985	1995
7	1577	1590	1675	1650	1712	1703	1756	1752	1799	1824	1773	1847	1852	1848	1900	1893	1893	1913	1934	1955	1944	1922	1947	1986	2033
8	1597	1597	1691	1715	1719	1705	1779	1754	1825	1833	1805	1850	1875	1858	1946	1898	1916	1922	1953	1967	1948	1927	1966	1989	2036
9	1617	1609	1715	1725	1779	1737	1801	1758	1826	1842	1820	1873	1875	1867	1948	1908	1925	1925	1956	1973	1951	1957	1967	2014	2046
10	1657	1613	1727	1725	1789	1755	1828	1771	1831	1854	1864	1899	1894	1886	1958	1911	1940	1928	1960	1977	1960	1957	1981	2021	2054
11	1664	1620	1727	1726	1799	1757	1834	1793	1862	1861	1875	1907	1897	1892	1963	1911	1971	1968	1967	1979	1967	1969	1985	2023	2064
12	1666	1628	1729	1732	1814	1757	1839	1819	1872	1864	1884	1933	1904	1892	1973	1922	1971	1977	1979	1982	1970	1974	2023	2042	2067
13	1668	1634	1753	1754	1817	1759	1853	1875	1880	1872	1894	1963	1908	1895	1978	1923	1973	1987	1989	1991	1977	1987	2023	2045	2072
14	1669	1660	1755	1757	1827	1779	1856	1894	1889	1875	1907	1963	1922	1922	1989	1941	1975	1993	2034	1996	2005	1996	2029	2045	2077
15	1679	1671	1759	1772	1833	1846	1862	1898	1892	1877	1914	1963	1932	1938	1996	1976	1976	1996	2036	2006	2024	1998	2038	2062	2078
16	1692	1694	1769	1786	1834	1853	1863	1905	1913	1881	1927	1971	1939	1956	1996	1989	1986	2017	2045	2017	2032	2014	2077	2071	2094
17	1693	1718	1777	1787	1840	1854	1918	1921	1916	1894	1945	1973	1948	1965	2001	1991	1992	2039	2055	2019	2038	2033	2079	2085	2103
18	1738	1737	1789	1789	1853	1877	1921	1934	1924	1904	1945	1992	1954	1977	2003	2001	2011	2052	2066	2055	2068	2050	2091	2093	2119
19	1738	1748	1822	1826	1873	1879	1927	1954	1933	1918	1952	1996	1973	1993	2017	2010	2023	2053	2071	2058	2075	2071	2093	2099	2144
20	1757	1757	1852	1836	1876	1893	1935	1967	1936	1927	1957	1997	1978	2003	2063	2028	2026	2063	2079	2059	2078	2074	2095	2102	2204
21	1777	1774	1856	1877	1916	1902	1943	1998	1946	1934	1963	2003	1998	2008	2068	2048	2045	2078	2085	2090	2088	2116	2100	2103	2221
22	1789	1794	1894	1883	1919	1959	1972	2020	1946	1958	2002	2017	2038	2048	2075	2071	2048	2097	2107	2092	2097	2145	2129	2123	2223
23	1800	1810	1894	1893	1944	1973	1985	2025	1951	1971	2014	2019	2040	2058	2081	2080	2049	2107	2121	2120	2116	2155	2132	2140	2268
24	1800	1814	1911	1917	1962	1999	1991	2028	1954	2018	2025	2029	2053	2071	2099	2109	2056	2110	2128	2127	2142	2159	2134	2140	2287
25	1812	1835	1955	1943	2005	2013	1991	2072	1960	2026	2026	2032	2056	2094	2119	2111	2064	2118	2131	2144	2159	2172	2136	2147	2291
26	1848	1854	1961	1962	2008	2015	2056	2081	2023	2035	2041	2105	2069	2111	2125	2120	2101	2167	2137	2151	2178	2192	2146	2178	2318
27	1855	1892	1966	1975	2014	2026	2083	2103	2025	2036	2108	2131	2078	2154	2127	2121	2118	2178	2142	2165	2198	2215	2172	2178	2332
28	1891	1904	1998	2018	2022	2101	2084	2107	2147	2061	2192	2178	2091	2186	2142	2168	2190	2184	2189	2188	2222	2241	2180	2204	2362
29	1898	1943	2045	2117	2040	2245	2120	2180	2187	2092	2199	2178	2105	2265	2156	2180	2264	2277	2238	2236	2288	2297	2196	2204	2505
30	1960	1986	2165	2264	2137	2404	2164	2214	2267	2210	2268	2211	2378	2279	2229	2217	2290	2423	2331	2367	2350	2312	2354	2438	2641

#### 6.4. Gefiederschäden

In den 25 Herden lag der Prozentsatz der 30 untersuchten Hennen, die Gefiederschäden aufwiesen, im Durchschnitt pro Herde bei  $49,7 \pm 29,7$  % (MW $\pm$ Stabw). Dabei wurden jedoch bereits Pick-schäden an mehr als 5 Federn pro Region berücksichtigt. Leichtes Federpicken kam in allen Herden vor, zumindest bei einer der Hennen pro Herde wurden leichte Gefiederschäden festgestellt. Wie Tabelle 7 zeigt, fanden sich die meisten Gefiederschäden bei den untersuchten Hennen an den Stoßfedern mit im Mittel  $31,73 \pm 17,64$  % (MW $\pm$ Stabw) pro Herde, gefolgt von Gefiederschäden am Rücken mit durchschnittlich  $20,13 \pm 33,09$  % (MW $\pm$ Stabw) und am Hals mit  $18,67 \pm 28,27$  % (MW $\pm$ Stabw). Am wenigsten Gefiederschäden fanden sich mit durchschnittlich  $6,00 \pm 18,81$  % (MW $\pm$ Stabw) in der Bauchregion.

Tab. 7: Prozentsatz der Gefiederschäden (Score 1 bis 3) pro Herde unterteilt nach Regionen bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde).

Region	Hals	Rücken	Stoß	Bauch
<b>Gesamtscore</b>	<b>1 - 3</b>	<b>1 - 3</b>	<b>1 - 3</b>	<b>1 - 3</b>
<b>Minimum</b>	0,00	0,00	3,33	0,00
<b>Standardabweichung</b>	28,27	33,09	17,64	18,81
<b>Quantil 25</b>	0,00	0,00	3,33	0,00
<b>Mittelwert</b>	18,67	20,13	31,73	6,00
<b>Median</b>	3,33	3,33	26,67	0,00
<b>Quantil 75</b>	0,00	0,00	3,33	0,00
<b>Maximum</b>	83,33	100,00	80,00	70,00

Hinweise auf starkes Federpicken mit entsprechenden größeren (über 5 cm im Durchmesser) federlosen Stellen kamen dementsgegen seltener vor. In 15 der 25 Herden wurden sie bei keiner der untersuchten 30 Hennen gefunden (Abb. 3). In Tabelle 8 sind die Prozentsätze an federlosen Stellen mit einem Durchmesser ( $\emptyset$ ) > 5 cm unterteilt nach Region zu sehen. Die meisten federlosen Stellen  $\emptyset$  > 5 cm (Score 1-2, siehe Material und Methode) wurden am Rücken beobachtet und kamen im Durchschnitt pro Herde bei  $9,73 \pm 20,39$  % (MW $\pm$ Stabw) der Hennen vor, gefolgt von federlosen Stellen am Hals mit  $2,67 \pm 7,07$  % (MW $\pm$ Stabw). Am seltensten wurden federlose Stellen am Bauch gefunden und zwar bei  $1,60 \pm 6,09$  % (MW $\pm$ Stabw) der untersuchten Hennen.

Tab. 8: Prozentsatz der federlosen Stellen pro Herde unterteilt nach Regionen bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde, n=25)

Region	Hals	Rücken	Stoß	Bauch
<b>Federlose Stellen <math>\emptyset</math> &gt; 5 cm</b>	<b>1 - 2</b>	<b>1 - 2</b>	<b>1 - 2</b>	<b>1 - 2</b>
<b>Minimum</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Standardabweichung</b>	7,07	20,39	5,62	6,09
<b>Quantil 25</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Mittelwert</b>	2,67	9,73	1,87	1,60
<b>Median</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Quantil 75</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Maximum</b>	30,00	70,00	26,67	30,00

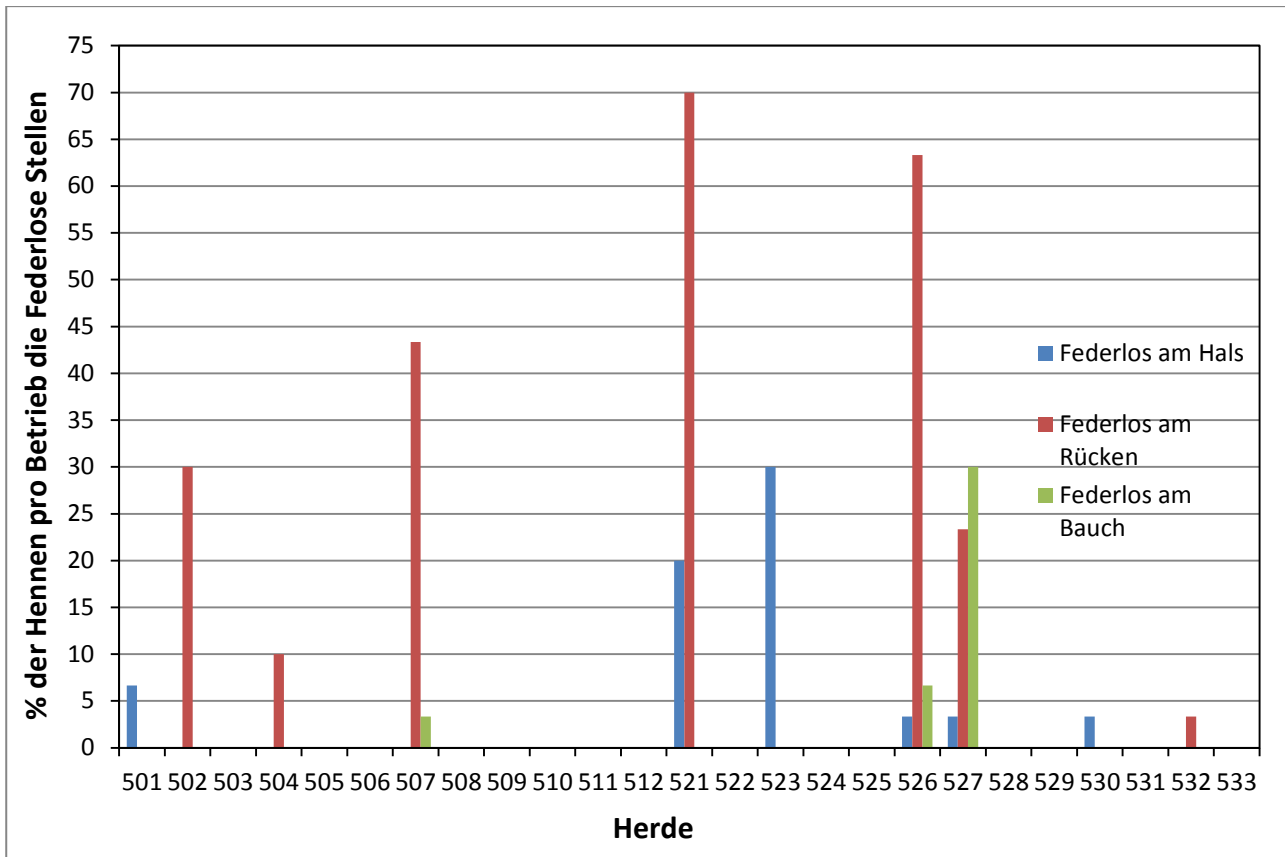


Abb. 3: Prozentsatz der Hennen mit federlosen Stellen Ø > 5 cm pro Herde, unterteilt nach Regionen, bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde, n=25)

### 6.5. Hautverletzungen

Durch andere Artgenossen verursachte Hautverletzungen wurden in zwei Regionen untersucht und zwar an Rücken und Bauch (inkl. Gegend der Kloake). Bei den 25 untersuchten Herden hatten im Durchschnitt pro Herde  $6,67 \pm 16,58\%$  (MW $\pm$ Stabw) der untersuchten 30 Hennen Verletzungen am Rücken. Am Bauch inklusive der Kloake wurden im Durchschnitt pro Herde bei  $3,47 \pm 10,78\%$  (MW $\pm$ Stabw) der untersuchten Hennen Verletzungen beobachtet (siehe Tabelle 9). Insgesamt kamen damit kleinere und größere Hautverletzungen relativ selten vor, in 17 der untersuchten 25 Herden wurden bei den 30 untersuchten Hennen überhaupt keine Verletzungen gefunden (Abbildung 4). In drei Herden waren jedoch über 40 % der untersuchten Tiere betroffen, in zwei weiteren fast ein Viertel.

Tab. 9: Prozentsatz der Hennen mit Hautverletzungen pro Herde an Rücken und Bauch bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde)

Region	Rücken	Bauch (inkl. Kloake)
Minimum	0,00	0,00
Standardabweichung	16,58	10,78
Quantil 25	0,00	0,00
Mittelwert	6,67	3,47
Median	0,00	0,00
Quantil 75	0,00	0,00
Maximum	56,67	50,00



Die meisten Verletzungen waren kleinere Verletzungen mit einem Durchmesser von weniger als 0,5 cm (Abbildung 4).

Größere Verletzungen über 0,5 cm kamen nur in einer Herde bei einer der 30 untersuchten Hennen am Rücken vor, in der Bauch- bzw. Kloakenregion wurde dies nicht beobachtet (Tabelle 10). Verletzungen größer als 2 cm wurden bei keiner der in der Legspitze untersuchten Hennen gefunden. Bei keiner der Herden wurde demnach ein offensichtliches größeres Problem durch Kannibalismus festgestellt, kleinere Hautverletzungen können nach eigenen Erfahrungen nicht nur durch gezieltes Picken gegen die Haut (Kannibalismus) sondern auch durch das Ausreißen von Federn entstehen (siehe auch Abbildung 3 in 6.4).

Tab. 10: Prozentsatz der Hennen mit größeren Hautverletzungen ( $\varnothing > 0,5\text{cm}$ ) pro Herde an Rücken und Bauch bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde)

Region	Rücken	Bauch (inkl. Kloake)
Minimum	0,00	0,00
Standardabweichung	0,67	0,00
Quantil 25	0,00	0,00
Mittelwert	0,13	0,00
Median	0,00	0,00
Quantil 75	0,00	0,00
Maximum	3,33	0,00

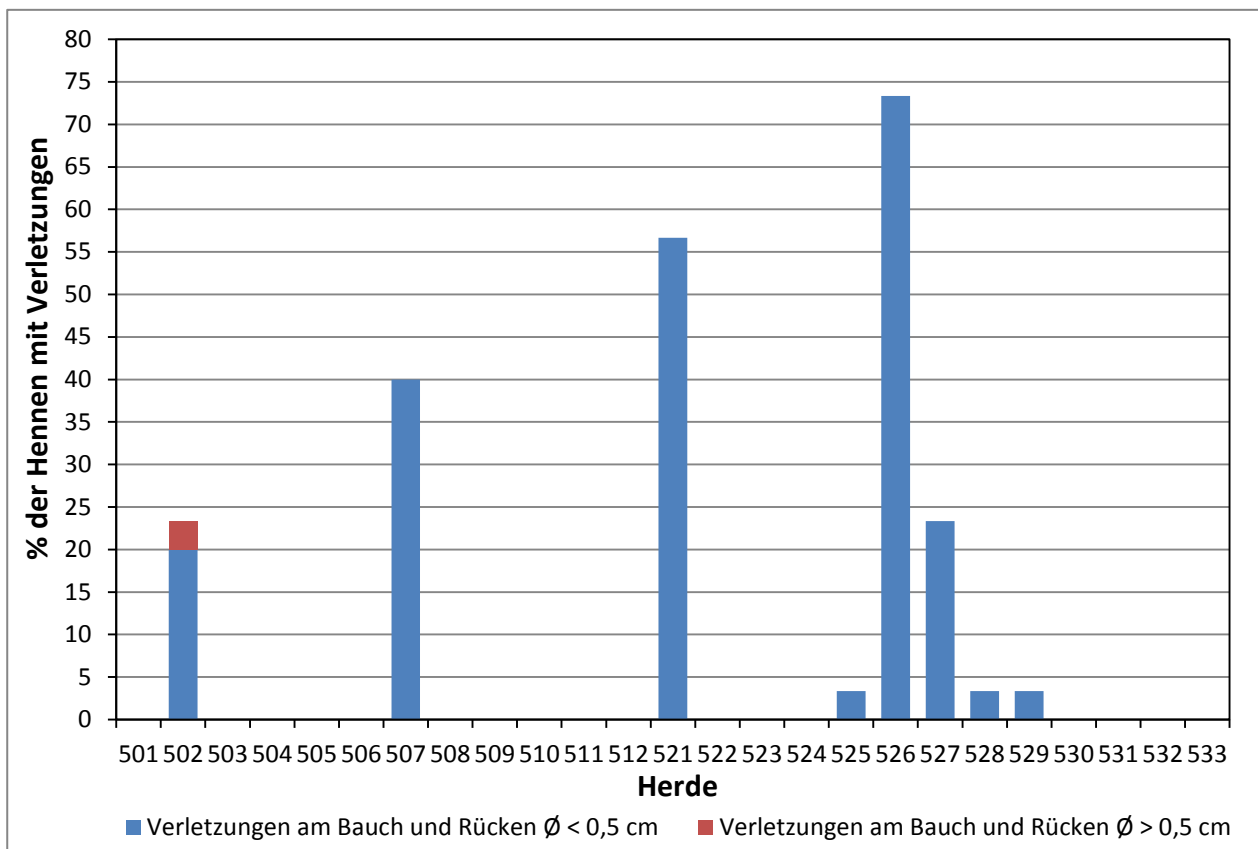


Abb. 4: Prozentsatz der Hennen mit Hautverletzungen pro Herde an Rücken und Bauch bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde)

## 6.6. Brustbeinveränderungen

Von den 25 untersuchten Herden hatten im Durchschnitt  $17,07 \pm 12,03\%$  der 30 untersuchten Hennen pro Herde kleinere oder größere Abweichungen des Brustbeines von der Mittellinie. Eine größere Abweichung ( $> 1\text{ cm}$ ) wurde im Durchschnitt bei  $4,27 \pm 4,57\%$  der Hennen festgestellt. Eine Abweichung ( $> 0,5\text{ cm}$ ) und/oder einen Bruch des Brustbeins (palpiere Hinweise auf einen Bruch wie Kallusmaterial, Knochenbruchstücke oder Einkerbungen) hatten im Durchschnitt pro untersuchte Herde  $24,67 \pm 15,12\%$  der Hennen (siehe Tabelle 11). Vor allem der relativ hohe Prozentsatz der Hennen mit einem Bruch des Brustbeins ( $20,80 \pm 12,63\%$ ; Tabelle 12) gibt Anlass zur Sorge. Es wurde auch nur in einer Herde keine Abweichungen des Brustbeins bei den 30 untersuchten Hennen gefunden, in dieser Herde war jedoch bei zwei der Hennen die Brustbeinspitze gebrochen.

Tab. 11: Prozentsatz der Hennen pro Herde mit Abweichungen des Brustbeines bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde)

	Abweichung $> 0,5\text{cm}$	Abweichung $> 1\text{cm}$	Abweichung und/oder Bruch
<b>Minimum</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Standardabweichung</b>	12,03	4,57	15,12
<b>Quantil 25</b>	6,67	0,00	10,00
<b>Mittelwert</b>	17,07	4,27	24,67
<b>Median</b>	16,67	3,33	23,33
<b>Quantil 75</b>	0,00	0,00	33,33
<b>Maximum</b>	43,33	16,67	56,67

Tab. 12: Prozentsatz der Hennen pro Herde mit Bruch des Brustbeines und Prozent der Hennen mit dem Bruch des Brustbeinspitzes bei den 25 untersuchten Herden (30 Hennen pro Herde)

	Bruch des Brustbeins	Bruch der Brustbeinspitze
<b>Minimum</b>	0,00	0,00
<b>Standardabweichung</b>	12,63	8,32
<b>Quantil 25</b>	10,00	6,67
<b>Mittelwert</b>	20,80	12,27
<b>Median</b>	20,00	10,00
<b>Quantil 75</b>	26,67	16,67
<b>Maximum</b>	46,67	30,00

## 6.7. Kotuntersuchungen auf Endoparasiten

Insgesamt wurden bei allen Herden zumindest in einzelnen der 15 untersuchten Kotproben parasitäre Stadien gefunden. Für *Ascaridia/Heterakis* sp. wurden im Mittel  $524,40 \pm 570,78$  Wurmeier pro Gramm Kot (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung), für *Capillaria* sp.  $67,07 \pm 89,54$  Wurmeier pro Gramm Kot (MW  $\pm$  Stabw) gefunden. Oozysten von *Coccidia* sp. wurden im Mittel mit  $2436,5 \pm 7303,98$  Oozysten pro Gramm Kot (MW  $\pm$  Stabw) verzeichnet.

## 6.8. Nutzung des Außenscharrraumes

Von insgesamt 25 zur Legespitze besuchten Herden hatten 20 Betriebe einen Außenscharrraum. Wie in 5.7. beschrieben wurden die Hennen in 3 unterschiedlichen Zeitfenstern gezählt. Im Durchschnitt nutzten  $14,86 \pm 10,47\%$  der Hennen pro Betrieb den Außenscharrraum (siehe Tabelle 12), wobei große Unterschiede zwischen den einzelnen Herden zu verzeichnen waren.

Tab. 12: Durchschnittlicher Prozentsatz der Hennen pro Herde, die den Außenscharrraum bei den drei Zählungen nutzten (n=20)

	% der Hennen im Außenscharrraum
Minimum	3,23
Standardabweichung	10,47
Quantil 25	7,71
Mittelwert	14,86
Median	12,12
Quantil 75	18,91
Maximum	40,58

Dies zeigt auch die Abbildung 5, welche die Zählungen in den einzelnen Betrieben grafisch darstellt. Im Mittel stieg der Prozentsatz der Hennen im Außenscharrraum im Tagesverlauf leicht an, bei der ersten Zählung waren  $12,32 \pm 7,57\%$ , bei der zweiten Zählung  $13,61 \pm 10,68\%$  und bei der dritten Zählung  $13,91 \pm 9,80\%$  (jeweils Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) der Hennen im Außenscharrraum zu beobachten.

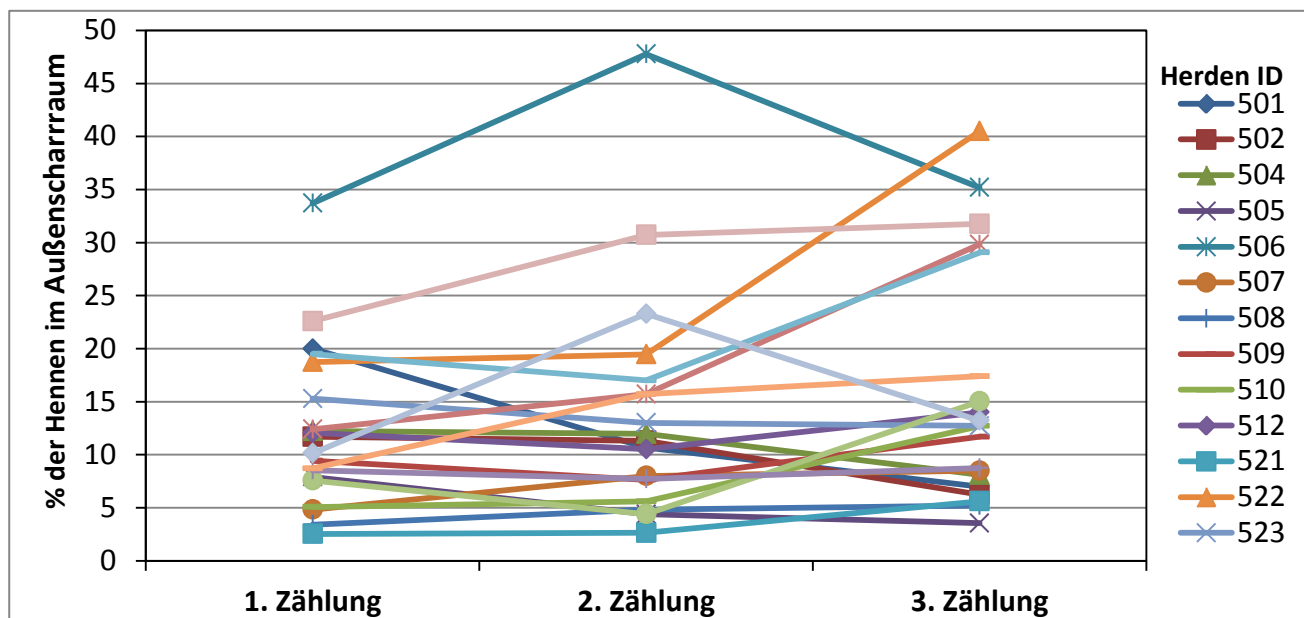


Abb. 5: Prozentsatz der Hennen, die sich bei den einzelnen Zählungen im Außenscharrraum aufhielten (n=20)

Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Außenscharrraum im Winter bei jeder Zählung von einem höheren Prozentsatz der Herde als im Sommer aufgesucht wurde (Tabelle 13). Während der Außenscharrraum im Sommer eher nur als Zwischenstation für den Zugang zur Weide dient, war er im Winter 2012/2013 wegen der Witterungsbedingungen häufig der einzige Bereich außerhalb des

Stalles, in dem sich Hennen aufhielten. Insgesamt zeigt sich die Wichtigkeit des Außenscharraumes.

Tab. 13: Durchschnittlicher Prozentsatz der Hennen pro Herde im Außenscharraum für die einzelnen Zählungen für Sommer (n=10) und Winterherden (n=10) im Alter zwischen 32 und 35 Wochen

<b>Sommerherden</b>	<b>Erste Zählung</b>	<b>Zweite Zählung</b>	<b>Dritte Zählung</b>
<b>Minimum</b>	3,40	4,39	3,55
<b>Standardabweichung</b>	7,57	12,78	9,06
<b>Quantil 25</b>	5,78	6,11	6,42
<b>Mittelwert</b>	12,03	12,27	11,22
<b>Median</b>	10,57	9,26	8,30
<b>Quantil 75</b>	12,19	11,16	12,45
<b>Maximum</b>	33,70	47,78	35,19
<b>Winterherden</b>	<b>Erste Zählung</b>	<b>Zweite Zählung</b>	<b>Dritte Zählung</b>
<b>Minimum</b>	0,00	2,64	5,61
<b>Standardabweichung</b>	6,29	8,58	11,55
<b>Quantil 25</b>	8,58	9,03	12,84
<b>Mittelwert</b>	12,60	14,96	20,39
<b>Median</b>	11,27	15,70	16,22
<b>Quantil 75</b>	17,87	2,64	29,64
<b>Maximum</b>	22,58	30,72	40,50

## 7. Ausblick zum Projektverlauf

Zwischen Mai 2013 und Oktober 2013 sollen die zweiten Betriebsbesuche in den verbleibenden 13 Winterherden abgeschlossen werden. Demnach liegt das Projekt im Moment genau im Zeitplan. Ab Dezember 2013 sollen die österreichischen Daten statistisch genauer analysiert werden, ab Januar 2014 soll dies im internationalen Projekt geschehen.

## 8. Zusammenfassung

Im Oktober 2011 wurde das Projekt „Förderung der Tiergesundheit und des Tierwohls ökologischer Legehennen in Europa (Promoting good health and welfare in European organic laying hens; healthy hens)“ begonnen, welches im Rahmen des transnationalen Programms CORE organic II durchgeführt wird. Dieses Projekt hat es sich insgesamt zur Aufgabe gemacht, in einer epidemiologischen Studie Untersuchungen zu wesentlichen Risikofaktoren für parasitäre und haltsbedingte Erkrankungen und zu negativen Einflussfaktoren auf das Wohlbefinden (Welfare) und die Umwelt durchzuführen. Insgesamt sind dabei Partner aus 8 europäischen Ländern (A, B, D, DK, I, NL, S, UK) eingebunden. Im österreichischen Projektteil, auf den sich der Zwischenbericht mit ersten kommentierten Ergebnissen primär bezieht, wurden bisher 25 Bio-Legehennenherden zur Legespitze (32. bis 35. Lebenswoche) zwischen August 2012 und März 2013 besucht.

Bei allen besuchten Herden handelte es sich um Tiere der Hybridlinie Lohmann Brown. Insgesamt 7 Herden waren in Volieren eingestallt und 18 Herden wurden in ein-etagigen Systemen gehalten. Die durchschnittliche Anzahl an Hennen der untersuchten Gruppe/Herde lag bei  $2.291 \pm 884$  (Mittelwert und Standardabweichung) Hennen.

Tägliche Legeleistungsdaten und Ausfälle wurden vom Betriebsleiter erfragt. Daten standen nur für 24, in der 35. Alterswoche nur für 19 der Herden zur Verfügung. Es wurden über den Stall verteilt 30 Hennen pro Gruppe/Herde (insgesamt 750 Hennen) gefangen, abgewogen und untersucht. Bei der Untersuchung der einzelnen Hennen wurde der Gefiederzustand in vier Körperregionen, Hautverletzungen in zwei Regionen erhoben. Die palpatorische Beurteilung von Veränderungen des Brustbeins beinhaltete eine eventuelle Abweichung des Brustbeines von der medianen Linie sowie Hinweise auf einen erfolgten Bruch. Pro Herde wurden 15 einzelne Kotproben aus dem Scharraum und/oder Außenscharraum vom Boden gezogen und mittels eines quantitativen McMaster Verfahrens auf verschiedene parasitäre Stadien (Anzahl pro g Kot) untersucht. Daneben wurde die Anzahl der Hennen im Außenscharraum zu 3 unterschiedlichen Zeitpunkten am Nachmittag in den 20 Herden, die Zugang zu einem Außenscharraum hatten, gezählt.

Der Median der Legeleistung betrug in der 35. Alterswoche 92,9% und lag somit nur knapp unter dem von Lohmann für Lohmann Brown Classic vorgegebenen Sollwert. Die Lebensfähigkeit der besuchten Bio-Legehennenherden lag im Median teils sogar leicht über den Sollwerten für Lohmann Brown Classic Herden. Bis zum Ende der 34. Alterswoche lag die Mortalität im Median bei 1,7%. Der Gewichtsmittelwert betrug über alle Herden  $1.934,97 \pm 180,87$  g. Der Prozentsatz der untersuchten Hennen mit Gefiederschäden lag im Durchschnitt pro Herde bei  $49,70 \pm 29,70\%$ . Dabei wurden jedoch bereits Pickschäden an mehr als 5 Federn pro Region berücksichtigt. Leichtes Federpicken kam in allen Herden vor. Hinweise auf starkes Federpicken mit entsprechenden größeren (über 5 cm im Durchmesser) federlosen Stellen kamen dementsprechend seltener (in 10 Herden) vor, im Mittel waren  $9,73 \pm 20,39\%$  der Hennen, vor allem am Rücken, betroffen. Durch andere Artgenossen verursachte Hautverletzungen wurden im Durchschnitt pro Herde bei  $6,67 \pm 16,58\%$  der untersuchten 30 Hennen am Rücken beziehungsweise bei  $3,47 \pm 10,78\%$  am Bauch inklusive der Kloake beobachtet. 17 der 25 Herden zeigten keine verletzten Tiere. Größere Verletzungen über 0,5 cm im Durchmesser kamen nur bei einer Henne vor.

Von den 25 untersuchten Herden hatten im Durchschnitt  $17,07 \pm 12,03\%$  der 30 untersuchten Hennen pro Herde kleinere oder größere Abweichungen des Brustbeines von der Medianlinie. Eine größere Abweichung ( $> 1$  cm) wurde im Durchschnitt bei  $4,27 \pm 4,57\%$  der Hennen festgestellt. Im Durchschnitt  $20,80 \pm 12,63\%$  der Hennen wiesen Hinweise auf einen vorhergehenden Bruch des Brustbeins auf.

Bezüglich Endoparasiten wurden bei allen Herden zumindest in einzelnen der 15 untersuchten Kotproben parasitäre Stadien gefunden. Für *Ascaridia/Heterakis* sp. wurden im Mittel  $524,40 \pm 570,78$  Wurmeier pro Gramm Kot verzeichnet.

Den Außenscharraum nutzten im Durchschnitt  $12,1 \pm 10,5\%$  der Hennen.

Insgesamt zeigten sich bei den untersuchten 25 Bio-Legehennenherden bisher nur wenige Problembereiche, mit Ausnahme des relativ häufigen Vorkommens von Brustbeinveränderungen/Brüchen. Weitere Analysen müssen jedoch noch durchgeführt werden.

## 9. Summary

In October 2011 the project “Promoting good health and welfare in European organic laying hens (healthy hens)” started in the framework of the transnational research program CORE organic II. Aim of this project is to identify, by adopting an epidemiological approach, major risk factors for parasitic and management based diseases and negative welfare and environmental impacts. Overall partners of 8 European countries (A, B, D, DK, I, NL, S, UK) are involved. Within the Austrian part of the project, which is the focus of this interim report with first results, so far 25 organic laying hens flocks were visited at peak of lay (32<sup>th</sup> to 35<sup>th</sup> week of age) between August 2012 und March 2013.

All flocks consisted of the hybrid Lohmann Brown. 7 flocks were kept in aviaries and 18 in single-tier systems, average size of the visited groups/flocks was 2,291±884 (mean and standard deviation) hens.

Daily laying and mortality rate was provided by the farmers. Data were available for 24 flocks, up to week 35 for 19 flocks.

In each group/flock across the system 30 hens were caught, weighted and examined. Feather damage was assessed in four regions, skin lesions in two regions of the body. Palpation of the keel bone was used to assess deviations from the median line and fractures.

15 single faecal samples per flock were taken in the littered area and/or covered verandah and examined by means of a quantitative McMaster in regard to parasitic elements.

Furthermore the number of hens in the covered verandah was counted during three intervals during the afternoon in 20 flocks, which had access to a verandah.

Median laying rate in week 35 of age was 92.9%, being slightly below standards issued by Lohmann for Lohmann Brown Classic. Liveability of visited organic flocks was in median partly higher than standards for Lohmann Brown Classic. Up to the end of week 34 of age median mortality was 1.7 %.

Average weight of the examined laying hens was 1,934.97±180.87 g.

The percentage of hens with feather damage was on average 49.70±29.70%. This included nevertheless pecking damage at more than five feathers per region. Slight feather pecking was observable in all flocks. Indications of severe feather pecking including featherless areas of more than 5 cm in diameter were less frequent (10 flocks) and were observable at 9.73±20.39% of hens, predominantly at the back.

Injuries caused by conspecifics were found on average in 6.67±16.58% of hens at the back and in 3.47±10.78% of hens in the belly/cloacal region. 17 out of 25 flocks showed no injured hens. Larger injuries with a diameter of more than 0.5 cm were observed only in one hen of one flock.

In the 25 flocks visited on average 17.07±12.03% of the 30 hens examined showed smaller or larger deviations of the keel bone from the median line. A larger deviation (> 1cm) was found in 4.27±4.57% of hens. On average 20.80±12.63% of hens showed indications of a previous fracture. Regarding endoparasites, in all flocks in at least one of the 15 faecal samples examined parasitic elements were found, for *Ascaridia/Heterakis* sp. on average 524.40±570.78 eggs per gram faeces were registered.

The covered verandah was used on average by 12.1±10.5% of hens per flock.

In conclusion so far only few problem areas were found in the visited 25 flocks, with the exception of a comparatively frequent observation of deviations/fractures of the keel bone. Further in depth analyses have nevertheless to be performed.

## **10. 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 die uns Gastfreundschaft auf ihren Betrieben gewährten. Ebenso für das zur Verfügung stellen der umfangreichen Daten zum Management und zur Produktionsleistung.

Für die gute Kooperation wollen wir uns auch bei den Mitarbeitern der Junghennenaufzucht- und der Futtermittelfirmen herzlich bedanken.

Ein Dank auch an die Diplomandinnen Tjorven Sellmer und Anna Keilhofer für ihre bisherige Mithilfe.

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

## 11. Literatur

- Aarnink, A.J.A., Hol, A.M.G. and Beurskens, A.G.C. (2006): Ammonia emission and nutrient load in outdoor runs of laying hens. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences* 54(2): 223-234
- Bestman, M. and Wagenaar, J.P. (2003): Farm level factors associated with feather pecking in organic laying hens. *Livestock Production Science* 80: 133-140
- Bestman, M., Koene, P. and Wagenaar, J. (2009): Influence of farm factors on the occurrence of feather pecking in organic reared hens and their predictability for feather pecking in the laying period. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 120–125
- Borell, von E. and Sørensen, J.T. (2004): Organic livestock production in Europe: aims, rules and trends with special emphasis on animal health and welfare. *Livestock Production Science* 90: 3-9
- Elbe, U.; Roß, A.; Steffens, G.; Van den Weghe, H., Winckler, C. (2005): Ökologische Legehennenhaltung in großen Herden: Spezifische Auslaufnutzung und Nährstoffeintrag. [Organic layers in large flocks: use of the outdoor run and accumulation of nutrients in the soil.] In: Heß, J und Rahmann, G (eds.): Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 01.-04.03.2005, Kassel University Press GmbH, Kassel: 307-310.
- El-Lethey, H., Aerni, V., Jungi, T.W., Wechsler, B. (2000): Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *Br. Poult. Sci.* 41, 22-28.
- Fürmetz, A., Keppler, C., Knierim, U., Deerberg, F., Heß, J. (2005): Legehennen in einem mobilen Stallsystem – Auslaufnutzung und Flächenzustand. In: Heß, J. and Rahmann, G. (eds.): Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 01.-04.03.2005, Kassel University Press GmbH, Kassel: 299-302
- Gauly, M., Bauer, C., Mertens and C., Erhardt, G. (2001): Effect and repeatability of *Ascaridia galli* egg output in cockerels following a single dose infection. *Veterinary Parasitology* 96: 301-307
- Grafl, B., Liebhart, D., Windisch, M., Ibesich, C., Hess, M. (2011): Seroprevalence of *Histomonas meleagridis* in pullets and laying hens determined by ELISA. *Vet Rec.* 168, 160
- Hegelund, L., Sørensen, J.T., Kjær, J.B. and Kristensen, I.S. (2005): Use of the range area in organic egg production systems: effect of climatic factors, flock size, age and artificial cover. *British Poultry Science* 46: 1-8
- Hörning, B. G., Trei, R., Simantke, S., Bussemas, C., Dietrich, U. and Bietzker, U. (2004): Status-Quo der Ökologischen Geflügelproduktion in Deutschland - Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Abschlussbericht. <http://orgprints.org/8215/1/8215-02OE343-ble-unikassel-2004-sq-gefuegel.pdf> (accessed 7.2.11)
- Kaufmann, F (2011): Helminth infections in laying hens kept in alternative production systems in Germany – Prevalence, worm burden and genetic resistance. Diss., Georg-August-Universität Göttingen, 98 pp.
- Knierim, U. (2006): Animal welfare aspects of outdoor runs for laying hens: a review. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences* 54(2): 133-145
- Knierim, U., Staack, M., Gruber, B., Keppler, C., Zaludik, K. and Niebuhr, K. (2008): Risk factors for feather pecking in organic laying hens – starting points for prevention in the housing environment. In: Neuhoff et al. (eds.): Cultivating the future based on science. Proc. 2<sup>nd</sup> Scientific Conference of ISOFAR, Modena, 18.-20.06.: 32-35
- Kijlstra, A., Meerburg, B.G. and Bos, A.P. (2009): Food safety in free-range and organic livestock systems: Risk management and responsibility. *Journal of Food Protection* 72(12): 2629-2637
- Lambton, S.L., Knowles, T.G., Yorke, C. and Nicol, C.J. (2010): The risk factors affecting the development of gentle and severe feather pecking in loose housed laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 123: 32-42
- Lohmann (2012): Management-Empfehlungen für die Aufzucht und Haltung von Legehennen in Boden-, Volieren- und Freilandhaltung. Lohmann Tierzucht, Cuxhaven
- Maurer, V., Amsler, Z., Perler, E. and Heckendorn, F. (2009): Poultry litter as a source of gastrointestinal helminth infections. *Veterinary Parasitology* 161: 255-260
- Nicol, C.J., Pötzsch, C., Lewis, K. and Green, L.E. (2003): Matched concurrent case-control study of risk factors for feather pecking in hens on free-range commercial farms in the UK. *British Poultry Science* 44: 515–523
- Nicol, C.J., Brown, S.N., Glen, E., Pope, S.J., Short, F.J.; Warriss, P.D., Zimmerman, P.H. and Wilkins, L.J. (2006): Effects of stocking density, flock size and management on the welfare of laying hens in single-tier aviaries, *British Poultry Science* 74: 135-146.
- Niebuhr, K., Lugmair, A., Gruber, B. and Zaludik, K. (2008): Keel bone damage of laying hens kept in non-cage systems in Austria. 49-49. 4th International Workshop on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level; September 10-13, 2008, Ghent, Belgium: 49
- Niebuhr, K., Arhant, C., Lugmair, A., Gruber, B and Zaludik, K. (2009): Foot pad dermatitis in laying hens kept in non-cage systems in Austria. 8th European Symposium on Poultry Welfare; May 18-22, 2009,



Cervia,  
Italy: 8

- Oliver, E., Caspari, C. and Biggs, C. (2009): The availability of organic reared livestock in the European Union. JRC54488, EUR 24108 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union: 140
- Permin, A., Bisgaard, M., Frandsen, F., Pearman, M., Kold, J. and Nansen, P. (1999) Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *British Poultry Science* 40: 439–443
- Reid, W.M. and Carmon, J.L. (1958) Effects of numbers of *Ascaridia galli* in depressing weight gains in chickens. *Tropical Animal Health and Production* 44: 183-186
- Reiter, K. Oestereicher, U., Peschke, W. and Damme, K. (2006): Individual use of free range by laying hens. Abstract EPC2006, Verona. *World's Poultry Science Journal Supplement*: 597
- Siegford, J.M., Powers, W. and Grimes-Casey, H.G. (2008): Environmental aspects of ethical animal production. *Poultry Science* 87(2): 380-386
- Staack, M., Gruber, B., Keppler, C., Zaludik, K., Niebuhr, K. and Knierim, U. (2008a): Maßnahmen gegen Federpicken bei ökologisch gehaltenen Legehennen. *Ergebnisse einer epidemiologischen Untersuchung. Landbauforschung, Sonderheft* 320: 131-141
- Staack, M., Gruber, B., Keppler, Ch., Zadulik, K., Niebuhr, K. and Knierim, U. (2008b): Injurious pecking in laying hens: Risk factors during rearing and laying phase in conventional and organic flocks. In: *Proc. 42<sup>nd</sup> Congress of the ISAE, 05.-09.08., Dublin, Ireland*: 24
- Stokholm, N.M. (2010) Studies on infections in free-range chickens. PhD thesis, KU-LIFE, Copenhagen
- Van de Weerd H.A. and Elson, A. (2006): Rearing factors that influence the propensity for injurious feather pecking in laying hens. *World's Poultry Science Journal* 62(4): 654-664
- Van de Weerd, H.A., Keatinge, R. and Roderick, S. (2009): A review of key health-related welfare issues in organic poultry production. *World's Poultry Science Journal* 65: 649-686
- Winckler, C., Technow, H.-J. and Elbe, U. (2004): Outdoor range use of individual laying hens. Abstract 38th International Congress of the ISAE, August 2004, Helsinki, Finland: 210
- Xin, H., Gates, R.S., Green, A.R., Mitloehner, F.M., Moore, P.A. and Wathes, C.M. (2011): Environmental impacts and sustainability of egg production systems. *Poultry Science* 90(1): 263-277
- Yngvesson, J. (2002): Cannibalism in Laying Hens. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinaria* 120