FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit

Federal Research Institute for Animal Health

Institut für Tierschutz und Tierhaltung Celle

Einfluss der Fütterungstechnik und des Angebotes von Beschäftigungsmaterial auf das Vorkommen von Federpicken und Kannibalismus bei nicht-schnabelgekürzten Puten

Schlussbericht

Berichtszeitraum: 01.02.2012 - 31.01.2013

Projektleitung: Dr. Jutta Berk

Projektbearbeitung: Dipl.-Biol. Eva Stehle, PD Dr. Thomas Bartels

Projektpartner: Dr. Birgit Spindler, Prof. Dr. Jörg Hartung, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17p, 30559 Hannover

Gefördert mit Mitteln des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1
2 Status quo der Schnabelbehandlung 3
3 Wissenschaftliche Arbeitsziele des Projektes 4
4 Tiere, Material und Methodik 5
4.1 Tiere und Aufstallung 5
4.2 Fütterung 5
4.3 Versuchsdurchführung 6
4.4 Tierbeurteilungen 6
4.5 Impfungen 6
4.6 Stallklimatische Parameter 6
4.7 Videoaufzeichnungen 7
4.8 Statistische Auswertung 8
5 Ergebnisse 10
5.1 Lebendmassen 10
5.2 Boniturdaten 11
5.2.1 Stresslinien 11
5.2.2 Lauffähigkeit und Beinstellung 13
5.2.3 Ballenveränderungen 13
5.3 Pickaktivitäten gegen Artgenossen 15
5.4 Attraktivität des Beschäftigungsmaterials 15
5.5 Prävalenz von frischen Hackverletzungen 16
5.6 Tierverluste 23
5.7 Lokalisation der auf Kannibalismus zurückzuführenden Verletzungen 25
5.8 Beziehungen zwischen Pickaktivitäten und Kannibalismusprävalenzen 32
6 Abschließende Bewertung und Erfolgsaussichten 35
6.1 In welchem Umfang kann durch eine modifizierte Fütterungstechnik, durch die die Puten länger anhaltend mit der Futteraufnahme beschäftigt sind, eine Reduktion von Federpicken und Kannibalismus erzielt werden? 35
6.2 In welchem Umfang hat ein in regelmäßigen Abständen wechselndes Angebot von verschiedenen Beschäftigungsmaterialien einen Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei Puten? 35
6.3 Fazit 37
7 Literaturverzeichnis 38
8 Anhang 41
8.1 Lebendmassen 41
8.2 Futterverbrauch 42
8.3 Ballenveränderungen 43

1 Einleitung

In Deutschland werden jährlich zwischen 37 und 38 Millionen Mastputen gehalten. Üblich sind dabei Herdengrößen von bis zu 10.000 Tieren und mehr. Gemästet werden für gewöhnlich schwere Tiere („Zerlegeputen“) mit dem Ziel, Teilstücke zu vermarkten. Überwiegend werden Mastputen der Herkunft British United Turkeys (B.U.T.) genutzt. Die männlichen Tiere erreichen dabei innerhalb von 20 bis 21 Wochen eine Lebendmasse von durchschnittlich 21 kg, die Hennen bei einer Mastdauer von 16 Wochen etwa 11 kg. Die Haltung erfolgt nach Geschlechtern getrennt in großen, oftmals frei belüfteten Ställen in klassischer Bodenhaltung mit Stroheinstreu. Bis auf Futter- und Tränkevorrichtungen sind die Ställe in der Regel strukturlos. Probleme bei dieser Art der Aufzucht und Mast werden insbesondere darin gesehen, dass derzeit unter den üblichen intensiven Haltungsbedingungen bei den Tieren prophylaktisch die Oberschnabelspitze gekürzt wird, um schwerwiegende Schäden durch Federpicken und Kannibalismus zu verhindern (vgl. Abschnitt 2).

Bekannt ist, dass trotz des Schnabelkürzens unter konventionellen Haltungsbedingungen in zahlreichen Herden weiterhin Verletzungen und Tierverluste durch Federpicken und Kannibalismus auftreten. Untersuchungen zur Prävalenz von Hautverletzungen bei schnabelkupierten Mastputen zeigten, dass solche Verletzungen in der 16. Lebenswoche (LW) bei durchschnittlich 12,8 % der Putenhähne und 13,8 % der Putenhennen auftraten (Krautwald-Junghanns et al. 2011). Davon waren 9,4 % der Verletzungen primär auf das Bepicken durch Artgenossen zurückzuführen. Bevorzugt wurde dabei der Stirnzapfen bei Hähnen von anderen Artgenossen bepickt (Prävalenz: 11,7 % bei Hähnen versus 3,2 % bei Hennen). Bei verendeten oder gemerzten männlichen Puten aus vier Mastdurchgängen konventionell gehaltener Puten wiesen im Durchschnitt etwa 30 % der Tiere Pickverletzungen im Kopf- und Nackenbereich auf. Zwischen 2,8 % und 5,3 % der Tiere zeigten großflächige Hautverletzungen am Rumpf (Spindler 2007).

Neben den Schmerzen und Leiden führen solche Kannibalismusverletzungen zu vermehrten Todesfällen bzw. Verwurfraten am Schlachthof und auch zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Infektionskrankheiten (Hafez 1996, 2000; Hafez und Jodas 1997; Feldhaus und Sieverding 2001), so dass das Auftreten von Kannibalismus und Federpicken neben der Tierschutzrelevanz auch von erheblicher ökonomischer Bedeutung ist (Petermann und Fiedler 1999; Buchwalder und Huber-Eicher 2005; Fiedler und König 2006).

Obgleich die Ursachen von Federpicken und Kannibalismus bei Mastputen noch weitgehend unklar sind, werden diese Verhaltensweisen vielfach als fehlgeleitete Handlungen, die im direkten Zusammenhang mit den Haltungsbedingungen stehen, gedeutet (Schlup et al. 1990; Crowe und Forbes 1999; Hafez 1999, 2000; Sherwin et al. 1999; Martrenchar 1999; Petermann und Fiedler 1999; Martrenchar et al. 2001; Berk 2002; Berk und Hinz 2002; Buchwalder und Huber-Eicher 2004; Fiedler und König 2006). Diskutiert wird, dass vorrangig Umweltfaktoren wie ungeeignetes Stallklima, ungünstige Lichtverhältnisse, Sozialstress, Gruppengröße, Beschäftigungs- und Bewegungsmangel (hohe Besatzdichten) infolge der reizarmen, unstrukturierten Haltungsumwelt (Hafez 1999; Berk 2002), aber auch eine genetische Komponente sowie die Fütterung eine Rolle spielen.

So kann eine Anreicherung der Haltungsumwelt mit räumlicher Strukturierung z. B. mittels Sitzstangen, erhöhten Ebenen, Sichtschutz als Rückzugsmöglichkeit für schwächere Tiere sowie der Zugang zu einem Außenklimabereich dazu beitragen, Federpicken und Kannibalismus zu reduzieren (Sherwin und Kelland 1998; Berk und Hinz 2002; Berk 2002; Cottin 2004; Wartemann 2005; Spindler 2007). Ähnliches trifft auf Beschäftigungselemente zur

Anreicherung der Haltungsumwelt zu, die zur Ablenkung der Tiere eingesetzt werden. So konnte verschiedentlich nach Einsatz von Plastikkleinteilen (Hafez 1996, 1999; Feldhaus und Sieverding 2001), Maissilage (Hafez 1996), Metallobjekten und Raufutter (Crowe und Forbes 1999; Martrenchar et al. 2001) eine niedrigere Frequenz aggressiven Pickens bei den Tieren beobachtet werden. Die Tiere verloren aber meist relativ rasch das Interesse an den Elementen, so dass mit diesen Maßnahmen bisher Federpicken und Kannibalismus offenbar nicht nachhaltig verhindert werden konnte (Frackenpohl und Meyer 2003).

Eine Erfolgsgarantie scheint es jedoch beim Einsatz von Beschäftigungsobjekten nicht zu geben. So konnten andere Untersuchungen keinen Einfluss von Haltungskriterien wie beispielsweise dem Angebot von Beschäftigungsmaterial und dem Einfall von Tageslicht oder der Herdengröße auf die Prävalenz von Pickverletzungen nachweisen (Sherwin und Kelland 1998; Keulen 1999; Martrenchar 1999; Letzguß 2008; Spindler 2008; Krautwald-Junghanns et al. 2011).

Neben den angesprochenen Haltungsfaktoren wird ein nicht unerheblicher Einfluss der Fütterung beigemessen. In diesem Zusammenhang kommt der Struktur des Futtermittels eine große Bedeutung zu, da sie einen maßgeblichen Anteil auf die Zeit hat, die die Tiere mit der Futteraufnahme beschäftigt sind. So wird zumindest bei Legehennen angenommen, dass Federpicken auch aus einem fehlgeleiteten Futteraufnahmeverhalten resultiert (Lugmair 2009). Bekannt ist, dass bei Legehennen, die mit pelletiertem Futter versorgt wurden, stärkere Gefiederschäden auftraten als bei der Vorlage von geschrotetem oder mehligem Futter (Aerni et al. 2000). Die Ergebnisse wurden dahingehend interpretiert, dass fein geschrotetes, mehlförmiges Futter die Tiere länger mit der Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme beschäftigt und damit ein Picken gegen das Gefieder der Artgenossen reduziert wird. Entsprechende Untersuchungen an konventionell gehaltenen Mastputen stehen bislang noch aus. Beobachtungen an ökologisch gehaltenen Puten, die mit pelletiertem Futter versorgt wurden, konnten jedoch ebenfalls zeigen, dass Federpicken gehäuft im Futterbereich im direkten Zusammenhang bei der Futteraufnahme zu beobachten ist (Spindler 2008). Hier scheinen die Tiere ganz offenbar ihr Pickbedürfnis im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme auf das Gefieder der Artgenossen zu richten.

Damit sind bis heute bereits erste mögliche Einflussfaktoren zur Reduktion von Federpicken und Kannibalismus bekannt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liefern die bisherigen Ansätze aber keinen eindeutigen Erfolg, und auch einen Automatismus scheint es bei den bisherigen Untersuchungen nicht zu geben.

2 Status quo der Schnabelbehandlung

Die Schnabelbehandlung erfolgt heutzutage bereits beim Eintagsküken, in der Regel durch thermische Gewebszerstörung mittels Infrarotstrahlung (Poultry-Services-Processor [PSP]) (Sieverding 2011). Dieser Eingriff, bei dem ein Teil des hoch innervierten Schnabels, dessen Gewebe mit knöcherner Grundlage reich an Nerven, Tastkörperchen und Blutgefäßen ist, thermisch verödet wird, erfolgt bei Puten in der Brüterei kurz nach dem Schlupf der Tiere. Nach § 6 Tierschutzgesetz handelt es sich hierbei um eine Amputation, die grundsätzlich verboten ist. Unter bestimmten Voraussetzungen kann jedoch im Rahmen eines Erlaubnisverfahrens nach § 6 Abs. 3 Satz 1 Nrn. 1 und 2 Tierschutzgesetz (TierSchG) in Ergänzung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zur Durchführung des TierSchG in Deutschland ein Kürzen der Oberschnabelspitze bei Puten dennoch gestattet werden. So kann im Rahmen eines solchen Verfahrens eine befristete Ausnahmegenehmigung im Einzelfall erteilt werden (Fiedler und König 2006). Von dieser Erlaubnis macht, mit Ausnahme der nach ökologischen Richtlinien wirtschaftenden Putenhaltungsbetriebe, derzeit in Deutschland der überwiegende Teil der konventionell produzierenden Mastputenhalter Gebrauch. Somit ist der überwiegende Teil der über 37 Millionen jährlich in Deutschland gehaltenen Mastputen gegenwärtig schnabelkupiert.

Das Ziel des Niedersächsischen Tierschutzplanes, künftig auf die Schnabelbehandlung bei Puten vollumfänglich zu verzichten, wird in den mit der Putenhaltung befassten Kreisen nach wie vor kontrovers diskutiert und stößt zum Teil auf erhebliche Vorbehalte (vgl. Sieverding 2011). Eine Grundvoraussetzung für den Verzicht auf das Schnabelkürzen ist zweifellos, zunächst gesicherte Informationen über die Faktoren, die Federpicken und Kannibalismus provozieren bzw. verhindern können, in Erfahrung zu bringen. Nur so lassen sich einerseits die potentiellen Auslösefaktoren durch Managementmaßnahmen so weit wie möglich ausschließen, und andererseits können geeignete Gegenmaßnahmen entwickelt werden, die sich im Bedarfsfall möglichst universell (z. B. in geschlossenen Ställen wie auch in Anlagen mit Querlüftung, also Offenställen) zur Vermeidung von schwerwiegenden Hackverletzungen und Todesfällen zweckdienlich einsetzen lassen. Das Tierschutzziel des Verzichts auf das Schnabelkürzen bei Mastputen ist nur erreichbar, wenn dadurch nicht billigend in Kauf genommen werden muss, dass in Putenbeständen mit voll funktionsfähigen, d. h. unbehandelten Oberschnäbeln zahlreiche Tiere tierschutzrelevante Schmerzen und Schäden durch das Auftreten von Beschädigungspicken und Kannibalismus bis zum Tod erleiden.

3 Wissenschaftliche Arbeitsziele des Projektes

Zur Verbesserung des Tierschutzes in der Nutztierhaltung hat das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung im Jahr 2011 im Rahmen des „**Tierschutzplanes Niedersachsen**“ ein Arbeitsprogramm geschaffen, nach dem unter anderem zukünftig auf eine Schnabelbehandlung bei Puten verzichtet werden soll. Ziel der Untersuchungen war es, mehr über die Faktoren, die Beschädigungspicken und Kannibalismus bei Puten zu verhindern vermögen, in Erfahrung zu bringen, um so zukünftig in der Putenhaltung die potentiellen Auslöser dieser Verhaltensstörungen so weit wie möglich auszuschließen. Nur durch Kenntnis dieser Faktoren erscheint es möglich, das Tierschutzziel des Verzichts auf Schnabelkürzen bei Puten bei gleichzeitiger Vermeidung von Federpicken und Kannibalismus zu erreichen.

Ausgehend von der Fragestellung sollte untersucht werden:

- in welchem Umfang eine modifizierte Fütterungstechnik, durch die die Puten länger anhaltend mit der Futteraufnahme beschäftigt sind, eine Reduktion von Federpicken und Kannibalismus erzielen kann und
- in welchem Umfang ein in regelmäßigen Abständen wechselndes Angebot von verschiedenen Beschäftigungsmaterialien einen Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei Puten hat.

4 Tiere, Material und Methodik

4.1 Tiere und Aufstallung

Die Tierhaltung erfolgte in den Versuchsstallungen des Instituts für Tierschutz und Tierhaltung Celle auf der Basis der in den „Bundeseinheitlichen Eckwerten“ (Stand 1999) fixierten Richtlinien. Jeweils 306 Putenhähne und 492 Putenhennen der Herkunft B.U.T. 6 wurden als Eintagsküken nach Gruppen aufgeteilt in zwölf Abteilen (Grundfläche: 18 m²) in Kükenringen eingestallt. Je Doppelabteil wurden Puten gleicher Gruppenzugehörigkeit und gleichen Geschlechts eingesetzt (vgl. Abb. 1). Jedes Abteil wurde mit 51 Hahnenküken bzw. 82 Hennenküken besetzt. Die Küken wurden vor dem Einsetzen in die Kükenringe gewogen und mit Flügelmarken individuell gekennzeichnet. Die Abteile wurden anfänglich mit Weichholzspänen in einer Höhe von 8-10 cm eingestreut. Mit Beginn der Mastphase in der 6. LW wurde mit Kurzhäckselstroh nachgestreut.

In den ersten drei Lebenstagen (LT) wurden die Küken während der normalen Arbeitszeit alle 3 h kontrolliert, um Anfangsverluste zu reduzieren. Zusätzlich wurde in der Anfangsphase auch zweimal an späteren Zeitpunkten ein Kontrollgang durchgeführt. Für die gesonderte Unterbringung von lebensschwachen Küken (Rückenlieger etc.) wurde ein separates Krankenabteil eingerichtet. Erkannte Sortierfehler wurden umgehend aus der Gruppe entfernt und in eine jeweils entsprechende Gruppe gleichen Geschlechts integriert. Der Tag des Umsetzens und die Tiernummer wurden dokumentiert.

Verletzte Tiere wurden ausgesondert und in Krankenabteilen untergebracht. Tiernummer, Art der Verletzung und Zeitpunkt wurden in einem Protokollbogen notiert.

4.2 Fütterung

Fütterung und Wasserversorgung erfolgten ad libitum. Als Grundfutter für Versuchsgruppen und Kontrollgruppen diente 6-Phasen-Putenfutter (Lieferant: GS agri) gemäß nachfolgendem Schema:

Empfehlung je Altersstadium	Futtertyp	Beginn der Futterphase
1.-2. LW	P1	ab 12.03.2012
3.-5. LW	P2	ab 29.03.2012
6.-9. LW	P3	ab 19.04.2012
10.-13. LW	P4	ab 10.05.2012
14.-17. LW	P5	ab 07.06.2012
18.-22. LW	P6	ab 05.07.2012

Der Phasenwechsel erfolgte jeweils am Donnerstag der betreffenden Woche. Der Futterverbrauch wurde entsprechend den Futterphasen bestimmt. Dazu wurde die Menge des pro Abteil eingebrachten Futters notiert. Jeweils am Ende jeder Fütterungsphase wurde der Futterverbrauch ermittelt (vgl. Anhang, Abb. 28). Der Tierbestand pro Abteil wurde täglich notiert. Ebenso wurde täglich der Wasserverbrauch pro Abteil protokolliert.

Tiere aller Gruppen erhielten ab dem 3. Lebenstag bis zum Versuchsende mindestens einmal pro Woche 100 g Magengrit geeigneter Körnung (1.-2. LW: 1-2 mm, ab. 3. LW bis zur Ausstallung: 3-4 mm).

4.3 Versuchsdurchführung

Die Haltung erfolgte gemäß beigefügtem Belegungsplan (Abb. 1) in Stall 49/II des Instituts für Tierschutz und Tierhaltung in Celle.

Kontrollgruppe: Ad libitum-Fütterung über herkömmliche Futtertöpfe (Fa. Big Dutchman). Mit Ausnahme frisch eingebrachten Einstreusubstrates beim Nachstreuen wurde kein Beschäftigungsmaterial angeboten.

Versuchsgruppe Futtertechnologie: Die Tiere wurden ab der 10. LW ad libitum über Futterautomaten mit gedrosselter Nachfüllgeschwindigkeit (Fa. PAL-Bullermann) gefüttert.

Versuchsgruppe Beschäftigungsmaterial: Ad libitum-Fütterung über herkömmliche Futtertöpfe (Fa. Big Dutchman). Zusätzlich wird ab der 2. LW Beschäftigungsmaterial in Form von Pickblöcken, Futterspendern sowie Kleesilage und Heu in Körben angeboten. Das Beschäftigungsmaterial wurde wöchentlich nach beigefügtem Schema gewechselt.

- Pickblöcke wurden erstmals ab der 2. LW in Schalen, die ein Verschmutzen bzw. Durchfeuchten verhindern, angeboten. Die Pickblöcke wurden mit einem Plastikdeckel abgedeckt, um ein Befliegen und eine damit einhergehende Kotverschmutzung zu verhindern. Weitestgehend zerstörte Pickblöcke wurden ersetzt.
- Die eigens entwickelten Futterspender (je ein Futterrohr mit Futteröffnung bzw. Futterspirale pro Abteil) dienten erstmals in der 3. LW lediglich als Ablenkfütterung. Sie wurden täglich bzw. bei Bedarf mit einer definierten Menge Weizen gefüllt. Der Weizenverbrauch wurde wöchentlich dokumentiert.
- Heukörbe wurden erstmals ab der 4. LW angeboten. Sie wurden mit ca. 1 kg Heu beschickt und täglich neu mit dieser Heumenge aufgefüllt. Eine ausreichende Gritversorgung war gewährleistet.
- Ab der 5. LW wurde als weitere Variante Kleegrassilage zur Verfügung gestellt.

4.4 Tierbeurteilungen

Alle Tiere wurden vor der Einstallung gewogen. Die Lebendmassen wurden außerdem im Rahmen der Gefiederbonitierung bzw. Tierkörperbeurteilung erfasst. Diese wurde an jeweils 20 Hähnen bzw. 25 Hennen pro Abteil, d.h. an 40 Hähnen bzw. 50 Hennen pro Gruppe in der 3., 6., 10., 16. und 20. LW durchgeführt. Dokumentiert wurden das Vorhandensein von Stresslinien, die Lokalisation von Hautverletzungen, die Lauffähigkeit und die Beinstellung sowie die Prävalenzen von Ballenveränderungen (vgl. hierzu Tabelle 6).

4.5 Impfungen

Impfungen gegen die „Newcastle Disease“ wurden in der 3., 6., 10. und 14. LW vorgenommen. Darüber hinaus wurden keine weiteren Impfungen durchgeführt.

4.6 Stallklimatische Parameter

Pro Abteil wurden täglich die Außentemperatur und im Stall die 24 h-Minimum- und Maximum-Temperaturen erfasst.

Tabelle 1: Temperatur- und Lüftungsparameter

ab Tag	Raumtemperatur	Temperatur unter Strahler	Lüftung Maximum m^3/Tier	Lüftung Minimum m^3/Tier
0	25°C	38°C	20 %	3,5
7	23°C	35°C	--	--
14	20°C	32°C	--	--
21	18°C	25°C	35 %	3,5
35	18°C	21°C	--	--
42	16°C	--	50 %	6,0
63	14°C	--	--	--
70	12°C	--	70 %	21,0
91	10-12°C	--	100 %	35,0
112	10-12°C	--	130 %	48,0

Als Leuchtmittel wurden Energiesparlampen (Typ Halogen classic eco, Fa. Osram) verwendet. Das Lichtregime erfolgte nach folgendem Schema:

Tabelle 2: Lichtregime

Tag	Lichtstunden	Lichtstärke (Lux)	Beginn Dunkelphase	Beginn Hellphase
1	22	100	(1) 1 h nach Einstallung 1h (2) 6 h nach Einstallung 1h	(1) 2 h nach Einstallung 4h (2) 7 h nach Einstallung
2	21	100	0:00 Uhr	3:00 Uhr
3	20	100	0:00 Uhr	4:00 Uhr
4	19	80	0:00 Uhr	5:00 Uhr
5	18	70	23:00 Uhr	5:00 Uhr
6	17	60	22:00 Uhr	5:00 Uhr
7	16	50	22:00 Uhr	6:00 Uhr
8 - 9	16	40	22:00 Uhr	6:00 Uhr
10 -11	16	30	22:00 Uhr	6:00 Uhr
ab 12	16	20	22:00 Uhr	6:00 Uhr

(angelehnt an: Informationen zur Putenmast, Moorgut Kartzfehn 2000)

4.7 Videoaufzeichnungen

In allen Abteilen von Stall 49/II wurden durchgehend Videoaufnahmen während der Hellphase (16 h) vorgenommen. Hierfür wurden 12 baugleiche Videokameras eingesetzt. Zur Auswertung wurde aus Zeitgründen randomisiert nur ein Tag pro Woche und pro Gruppe ein Abteil herangezogen.

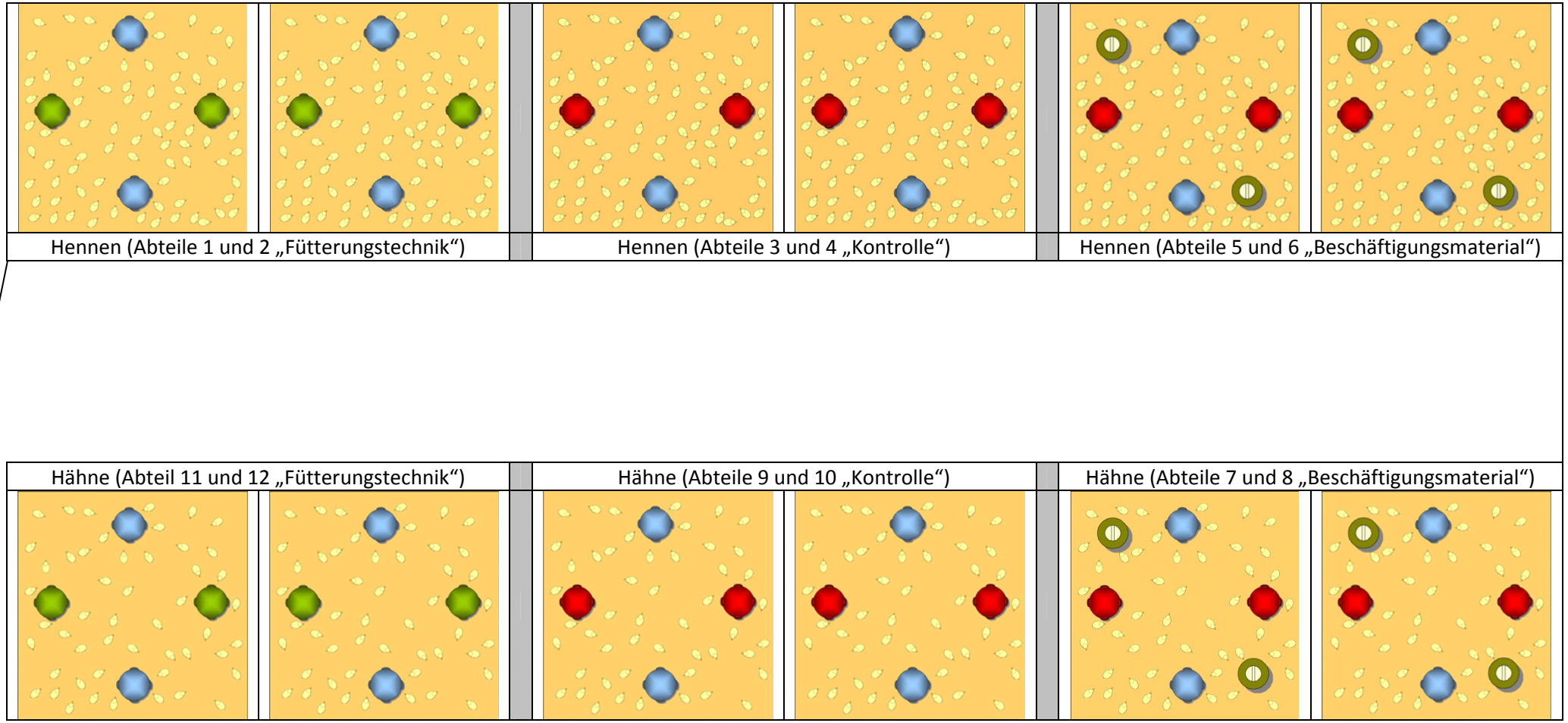
Die Pickaktivität gegen Artgenossen wurde mittels time sampling-Verfahren mit Scans zu jeder fünften Minute über die gesamte Hellphase hinweg erfasst. Hierzu wurde das Videobild in neun Quadranten eingeteilt, die mäandernd in 30 sec (± 2 sec) nacheinander angeschaut wurden. Alle Tiere, die einen oder mehrere Artgenossen bepickten, wurden gezählt. Hierbei wurde nicht zwischen einfachen Pickschlägen und Pickserien unterschieden. Traten im Scan-Zeitpunkt oder in den 2 min vorher Störungen durch Arbeiten im Abteil oder aber das Öffnen und Schließen der Tür auf, wurde dieser Zeitpunkt nicht gewertet.

Die Attraktivität des Beschäftigungsmaterials wurde zwischen 8:00 und 22:00 Uhr alle 20 min bewertet, indem Tiere, die sich zu dem Zeitpunkt mit dem Beschäftigungsmaterial befassten, gezählt wurden.

4.8 Statistische Auswertung

Aufgrund der geringen Gruppengröße wurden die Daten vor allem deskriptiv und explorativ ausgewertet. Zum Vergleich der Versuchsgruppen innerhalb eines Geschlechts wurde bei Häufigkeiten und geringen Erwartungswerten der Fisher's Exact Test durchgeführt. Metrische Daten wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test ausgewertet. Bei Berücksichtigung von Messwiederholungen wurde der Friedman-Test gewählt. Als Post Hoc-Test hierzu diente der Wilcoxon-Wilcox-Test.

Nordseite



Südseite

Abb. 1:
Schematische Darstellung der Aufstallungssituation

5 Ergebnisse

5.1 Lebendmassen

Zum Zeitpunkt der Einstallung wogen die Hennen 61,3 ± 4,6 g (Kontrolle), 62,4 ± 4,2 g (Fütterungstechnik) bzw. 61,8 ± 4,5 g (Beschäftigungsmaterial). Die Lebendmasse der Hähne betrug zu diesem Zeitpunkt durchschnittlich 61,9 ± 4,6 g (Kontrolle), 63,2 ± 5,0 g (Fütterungstechnik) bzw. 62,3 ± 4,9 g (Beschäftigungsmaterial) (s. Abb. 2).

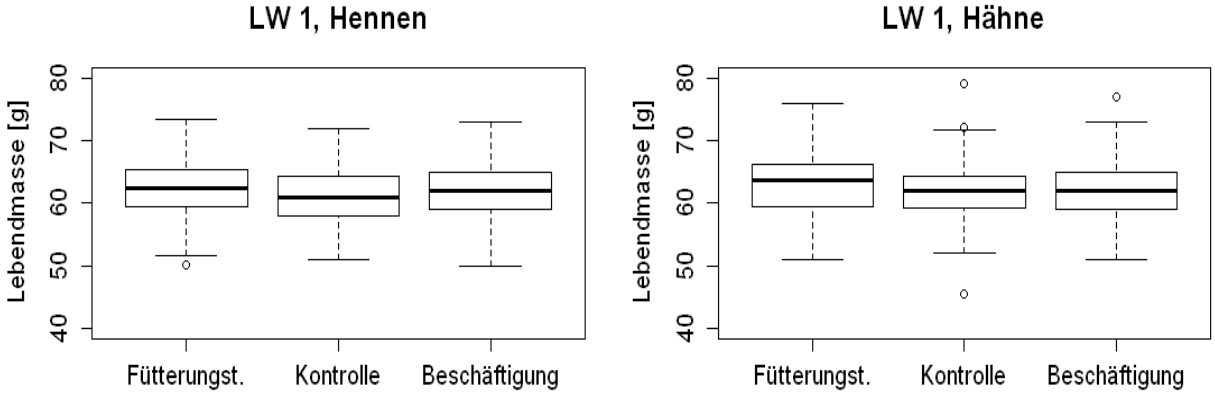


Abb. 2:
Lebendmassen [g] der Putenhähne und -hennen zum Zeitpunkt der Einstallung

Zum Mastende betrug die Lebendmasse bei den Hennen in der 16. LW durchschnittlich 11,4 ± 0,8 kg (Kontrolle), 11,4 ± 0,6 kg (Fütterungstechnik) bzw. 11,5 ± 0,8 kg (Beschäftigungsmaterial) und bei den Hähnen in der 20. LW 22,3 ± 1,1 kg (Kontrolle), 21,3 ± 1,4 kg (Fütterungstechnik) bzw. 21,5 ± 1,4 kg (Beschäftigungsmaterial) (vgl. Abb. 3). Hier nicht dargestellte Lebendmassewerte von den Boniturterminen in der 3 LW, 6 LW und 10 LW finden sich im Anhang, Tabelle 5. Beim Vergleich der Daten aller Lebenswochen pro Geschlecht bestand kein Unterschied zwischen den Versuchsgruppen (Kruskal-Wallis Rangsummentest: Hähne p = 0,86, Hennen p = 0,77).

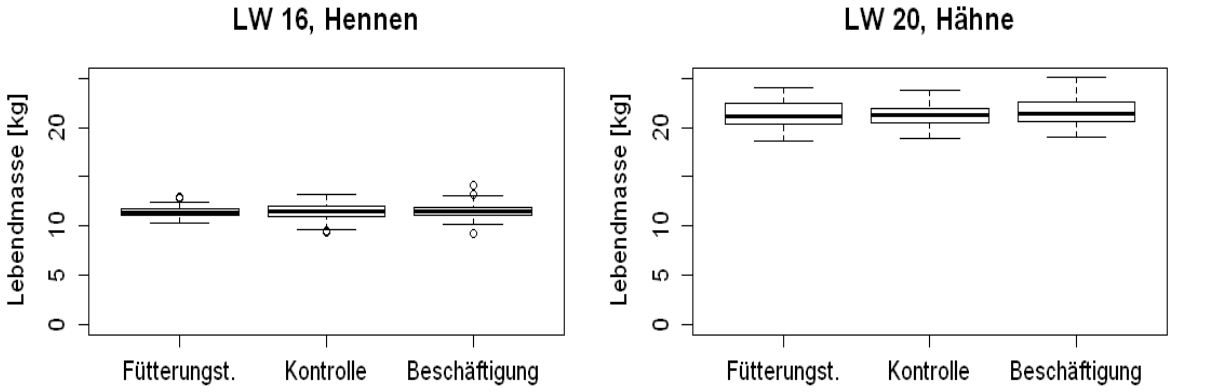


Abb. 3:
Lebendmassen [kg] der Putenhennen und Putenhähne von Versuchs- und Kontrollgruppen am Ende der Mastphase

5.2 Boniturdaten

5.2.1 Stresslinien

Vorbemerkungen: Federveränderungen können als sogenannte „Grimale“ (in der Literatur auch als „Stresslinien“ oder „fault bars“ bezeichnet) im Federkleid vieler Vogelspezies auftreten. Laut Erritzoe und Busching (2006) stellen diese sogar die häufigste Abnormität bei Vogelfedern dar. Sie erscheinen als ca. ein Millimeter breite und transparente Querbanden in der Federfahne. Die Keratinablagerung während des Federwachstums ist in diesem Bereich gestört, wodurch die Federn in ihrer Struktur geschwächt werden und es an der Stelle im Extremfall zum Bruch der Federn kommen kann (Beebe und Webster 1964; Hawfield 1986; Newton 1986). Sie können 24 h-Wachstumsperioden anzeigen (Grubb 1989).

Stresslinien entstehen bereits während des Federwachstums. Ziehen sie sich beispielsweise über den gesamten Stoß eines Vogels, in gleichen Abständen zur Schwanzbasis, kann dieses Bild einen Hinweis darauf geben, dass das Tier in der Anbildungsphase einem Stressor ausgesetzt war. Dabei können alternierende Zonen aus veränderten und unveränderten Federbereichen auftreten (Abb. 4).

Abb. 4:
Multiple Stresslinien und Federbruch in den Steuerfedern einer Mastpute

Der Auslöser für dieses Phänomen kann multifaktorieller Genese sein und von Mangelernährung (Harrison 1985) über Wetterkondition (Fröhlich 2005) zu häufigem Handling („Handling Stress“) reichen (Murphy et al. 1989; Negro et al. 1994). Laut Errizoe und Busching (2006) treten in menschlicher Obhut Grimale besonders häufig in Nutzgeflügelhaltungen auf, so z. B. bei Hühnern (*Gallus gallus* f. dom.). Es gibt hier allerdings noch zu wenige quantitative Untersuchungen bei den Wildvögeln im Vergleich zu den gehaltenen Tieren, so dass diesbezüglich durchaus noch Forschungsbedarf besteht.

Entsprechende Veränderungen wurden bereits im Gefieder der frisch eingestallten Puteneintagsküken nachgewiesen. Bei den weiblichen Eintagsküken wiesen im Berichtzeitraum bei 14,6 % (Kontrolle), 18,3 % (Fütterungstechnik) bzw. 17,2 % (Beschäftigungsmaterial) bereits Stresslinien im Bereich der Hand- und/oder Armschwingen auf. Prävalenzen vergleichbarer Größenordnungen wurden auch bei den männlichen Eintagsküken nachgewiesen (Kontrolle: 16,7 %, Fütterungstechnik: 12,7 %, Beschäftigungsmaterial: 5,9 %). Die Stresslinien-Prävalenzen entwickelten sich mit zunehmendem Alter progressiv. Dementsprechend wies zum Zeitpunkt der Ausstallung der überwiegende Teil sowohl der Putenhennen als auch der

Putenhähne entsprechende Federveränderungen auf (Abb. 5 und 6). Betroffen waren neben Hand- und Armschwingen insbesondere auch die Steuerfedern (Abb. 4 und 7).

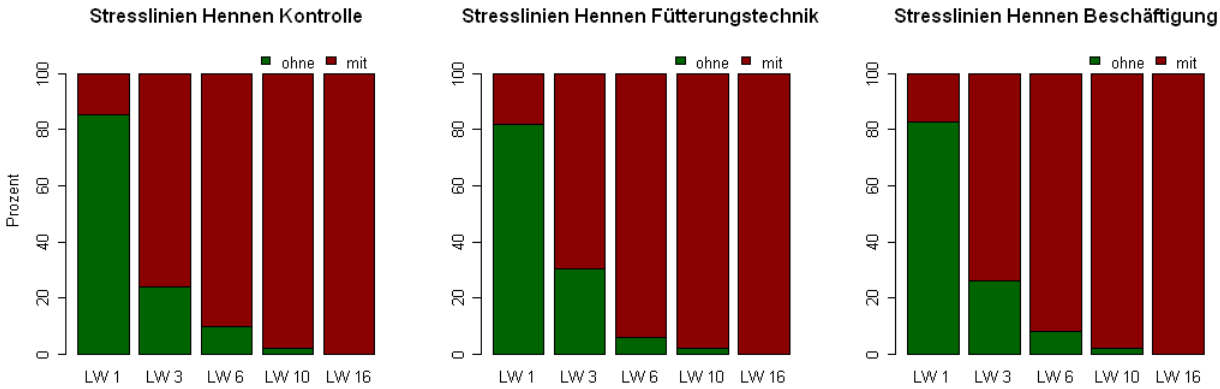


Abb. 5:
Prävalenz von Stresslinien bei weiblichen Puten

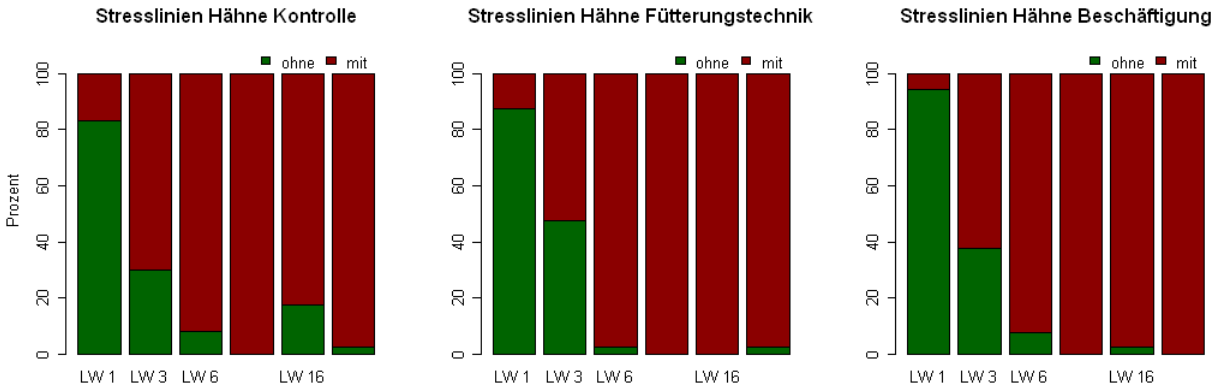


Abb. 6:
Prävalenz von Stresslinien bei männlichen Puten

Wenngleich der Prävalenz von Stresslinien aufgrund ihrer heterogenen Ätiologie keine klinische Bedeutung zugemessen werden kann, muss das Vorhandensein von Stresslinien dennoch bei einer Beurteilung des Gefiederzustandes berücksichtigt werden. Infolge der fehlgebildeten Feinstrukturen entstehen „Sollbruchstellen“ in der Federfahne, die bereits bei mechanischer Belastung zum Federbruch führen können, ohne das eine direkte Einwirkung durch Bepicken gegeben sein muss. Als alleiniges Maß für den Grad des Federpickens innerhalb einer Putenherde eignet sich daher eine ausschließliche Beurteilung des Federzustandes keinesfalls.

Abb. 7:
Primär auf die Präsenz von Stresslinien zurückzuführende Federbruchstellen in den Handschwingen einer Mastpute (17. LW). Bereits frisch vermauserte Handschwingen (rechts) weisen hingegen nur geringfügig veränderte Federfahnen auf

5.2.2 Lauffähigkeit und Beinstellung

An den Boniturterminen wiesen alle begutachteten Tiere eine normale Beinstellung auf und zeigten ein für schwere Mastputenherkünfte normales Lokomotionsverhalten.

5.2.3 Ballenveränderungen

Pathologische Veränderungen der Fußballen bzw. Pododermatitiden gehören bei intensiv gehaltenem Mastgeflügel zu den häufigsten Krankheitsbildern. Sie beschreiben einen entzündlichen bis nekrotischen Zustand der Sohlenballenhaut und in fortgeschrittenen Fällen auch der Zehenballen. Die Ätiologie der Entstehung dieser Erkrankung ist noch nicht vollständig geklärt, allerdings wird ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren für das Auftreten von Ballenveränderungen verantwortlich gemacht. Als eine der Hauptfaktoren bei der Entstehung von Fußballenveränderungen wird die Einstreuqualität, insbesondere eine hohe Einstreufeuchtigkeit verantwortlich gemacht. Als zusätzliche fördernde Faktoren kommen u. a. eine hohe Lebendmasse, die Verweildauer in Stallbereichen mit hoher Substratfeuchte, die Besatzdichte sowie stallklimatische Begebenheiten (Luftaustausch, Stalltemperatur etc.) und vermutlich auch genetische Dispositionen ursächlich in Frage.

Auch anhand der im Rahmen der vorliegenden Studie erhobenen Daten kann dieser Aspekt bestätigt werden, denn in klinischen Untersuchungen konnten bei Individuen von Versuchs- und Kontrollgruppen Veränderungen der Fußsohlenhaut in Form von Hyperkeratosen und oberflächlichen Epithelnekrosen bis hin zu ulzerativen Veränderungen festgestellt werden (vgl. Abb. 8 u. 9).

Bereits in der 3. LW waren bei Puten aller drei Gruppen geschlechtsunabhängig erste Ballenveränderungen in Form von Hyperkeratosen, teilweise mit fest anhaftenden Schmutzkrusten sowie vereinzelte Epithelnekrosen nachweisbar. Bei den Hennen war eine progressive Entwicklung bis zum Ende der Mast feststellbar, bei den Hähnen nahm der Anteil der Ballenveränderungen nach der 10. LW wieder ab. Zunächst erhöhte sich sowohl die Anzahl von Tieren mit Ballenveränderungen als auch die Zahl von Tieren mit Epithelnekrosen. Putenhennen wiesen dabei entsprechende Ballenveränderungen mit höheren Prävalenzen auf als Putenhähne. In der 16. LW wurden bei den Putenhennen aller drei Gruppen auch Individuen

mit tiefen Ballenläsionen vorgefunden. Bei den Putenhähnen hingegen erhöhte sich der Anteil von Tieren mit geringgradigen Ballenveränderungen bzw. klinisch unauffälligen Ballen. Diese Tendenz zeigte sich auch bei der abschließenden Bonitur in der 20. LW. Die Putenhähne aller drei Gruppen wiesen überwiegend intakte Sohlen und in geringerem Maße auch Hyperkeratosen auf. Nur vereinzelte Tiere waren durch Schmutzanhaftungen an den Fußunterseiten gekennzeichnet. Epithelnekrosen bzw. tiefe Läsionen der Sohlenflächen wurden nicht diagnostiziert.

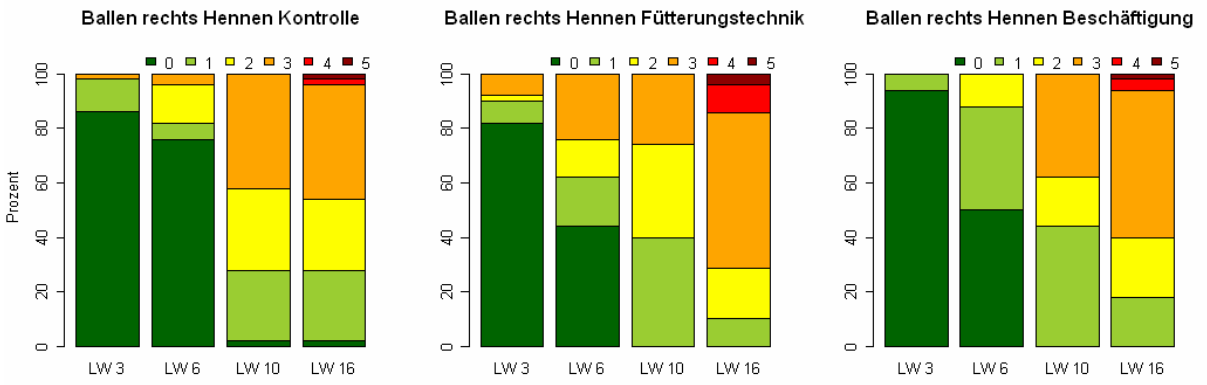


Abb. 8:
Prävalenz von Ballenveränderungen bei weiblichen Puten. Score 0: ohne Befund, Score 1: Hyperkeratose, Score 2: hochgradige Hyperkeratose, Score 3: Epithelnekrose, Score 4: Kraterbildung, Score 5: Vernarbungen

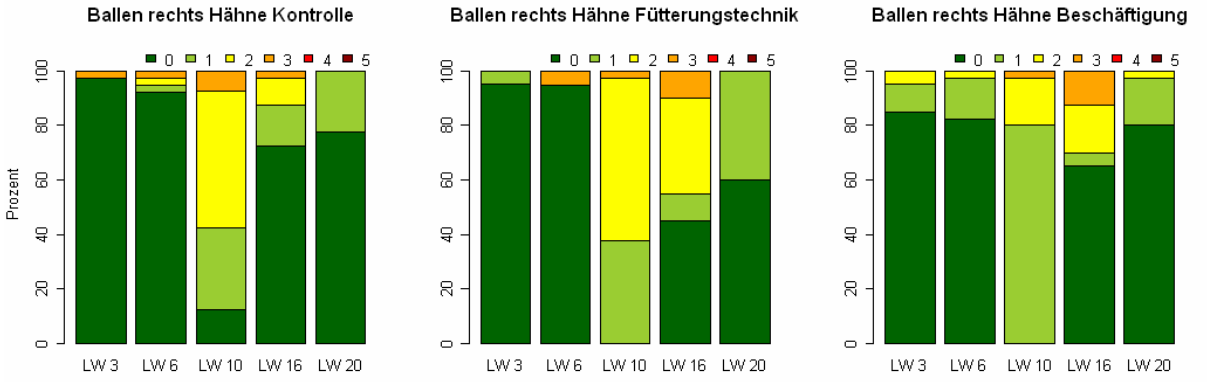


Abb. 9:
Prävalenz von Ballenveränderungen bei männlichen Puten. Score 0: ohne Befund, Score 1: Hyperkeratose, Score: 2 hochgradige Hyperkeratose, Score 3: Epithelnekrose, Score 4: Kraterbildung, Score 5: Vernarbungen

Geschlechtsspezifische Unterschiede in den Prävalenzen hochgradiger Ballenveränderungen lassen sich u. a. auf die unterschiedlichen Individuendichten in der Hahnen- bzw. Hennenmast zurückführen. Der Kotanfall pro Flächeneinheit ist unter Zugrundelegung der üblichen Besatzdichten in der gesamten Haltungsphase bei Putenhennen deutlich höher als bei Putenhähnen. Die hieraus potentiell resultierende höhere Einstreufeuchtigkeit muss als eine Ursache für die höhere Prävalenz von Pododermatitiden in Hennenbeständen in Betracht gezogen werden.

Bei beiden Geschlechtern konnte zum Ende der Mast kein Gruppenunterschied bei den Ballenveränderungen gefunden werden (Fisher's Exact Test, Hennen LW 16 $p<0,33$, Hähne LW 20 $p<0,08$). Die durch die verlängerte Futteraufnahme wahrscheinlich ebenso verlängerte Aufenthaltsdauer in der Konsumzone hatte dementsprechend keinen nachteiligen Effekt auf die Fußballen. Eine vergleichende Übersicht über das zeitliche Auftreten von Ballenveränderungen und ihren Schweregraden findet sich in den Abbildungen 8 und 9 sowie in Tabelle 7 (Anhang).

5.3 Pickaktivitäten gegen Artgenossen

Die Versuchsgruppen und Kontrollgruppen der Putenhennen unterschieden sich hinsichtlich der Pickaktivitäten nicht (Friedman $\chi^2=0.44$, df = 2, $p<0,803$). Bei den Putenhähnen konnte ein signifikanter Unterschied in der Pickaktivität zwischen den Gruppen gefunden werden (Friedman $\chi^2=7,3$, df = 2, $p<0,0264$). Hier wies die Kontrollgruppe höhere Werte als die Gruppe „Fütterungstechnik" auf [Wilcoxon-Wilcox-Test: Rangsummendifferenz = 14,5; WD (k = 3, n = 16, α = 0,05) = 13,3]. Zwischen den anderen Gruppen konnte kein signifikanter Unterschied gefunden werden (Rangsummendifferenzen: Kontrolle - Beschäftigung = 11, Beschäftigung - Fütterungstechnik = 3,5) (s. Abb. 10).

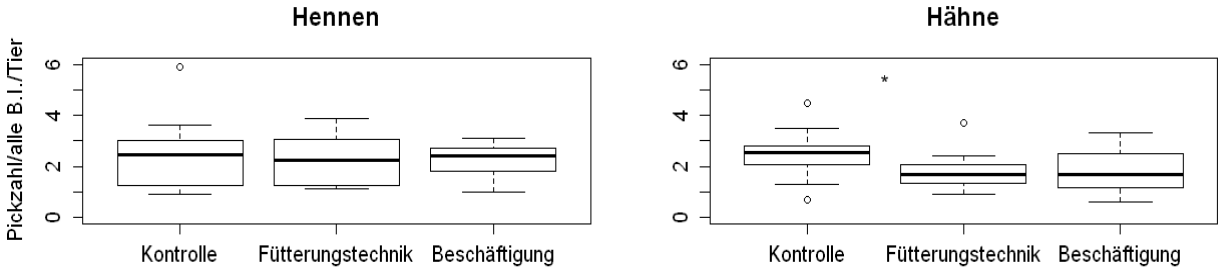


Abb. 10:
Anzahl der gegen Artgenossen pickenden Tiere, summiert für alle Scans eines Tages und umgerechnet auf die Tierzahl im Abteil; Hennen n = 12, Hähne: n = 16 Auswertetage pro Gruppe

5.4 Attraktivität des Beschäftigungsmaterials

Das eingesetzte Beschäftigungsmaterial wurde generell gut angenommen, wobei sich insbesondere Pickblöcke und Heukörbe als sehr attraktiv für die Puten herausstellten. Bei den Hennen beschäftigten sich in 75 % der Beobachtungszeitpunkte bis zu 5 Tiere mit dem Pickblock (max. 13 Puten) bzw. dem Heukorb (max. 16) und bis zu 3 Tiere mit den Futterspendern (max. 12). Den Silagekorb nutzten nur 0 - 1 Tier (max. 5). Bei den Hähnen beschäftigten sich zu 75 % der Beobachtungszeiträume bis zu 2 bzw. 3 Puten mit dem Pickblock (max. 11) bzw. dem Heukorb (max. 10), jeweils bis 1 Tier mit den Futterspendern (Spirale: max. 5, Perforationen: max. 7) und dem Silagekorb (max. 10) (s. Abb. 11 und 12).

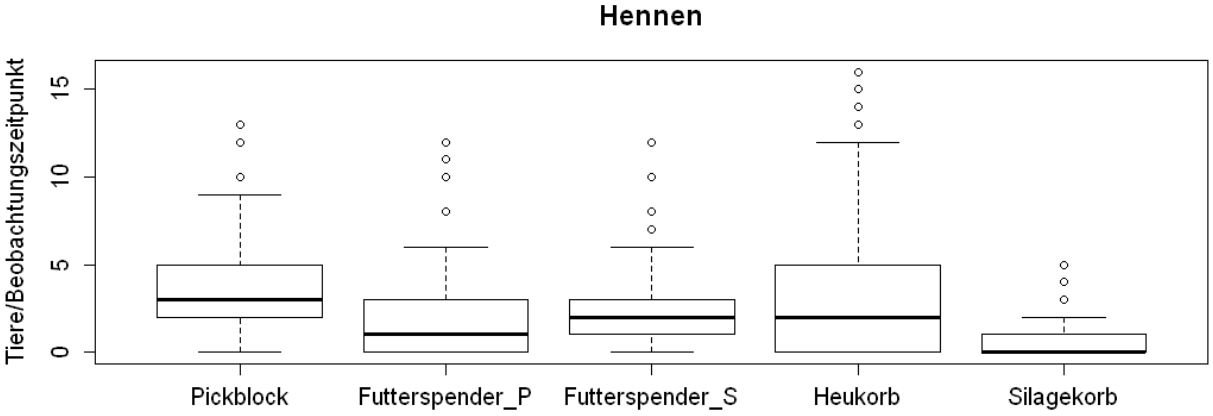


Abb. 11:
Attraktivität der verschiedenen Beschäftigungsmaterialien der Putenhennen, Einzelwerte aller Beobachtungszeitpunkte (Pickblock: n = 178, Futterspender: n = 174, Heukorb: n = 135, Silagekorb: n = 128)

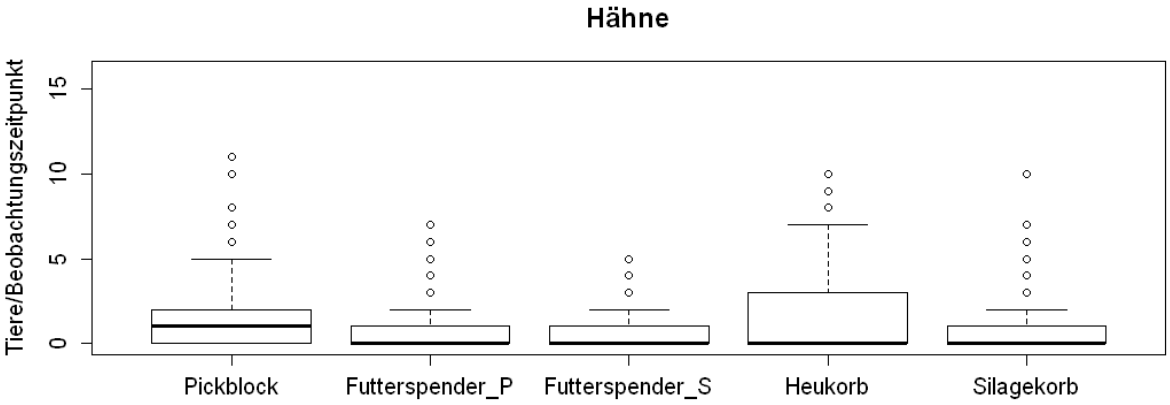


Abb. 12:
Attraktivität der verschiedenen Beschäftigungsmaterialien der Putenhähne, Einzelwerte aller Beobachtungszeitpunkte (Pickblock: n = 223, Futterspender: n = 211, Heukorb: n = 136, Silagekorb: n = 218)

5.5 Prävalenz von frischen Hackverletzungen

Tiere mit Verletzungen, die zweifelsfrei auf Bepicken durch Artgenossen zurückzuführen waren, wurden sowohl bei weiblichen als auch bei männlichen Putenküken aller drei Untersuchungsgruppen bereits in der 2. LW beobachtet (Abb. 13 und 14). Den Puten der Versuchsgruppe „Beschäftigungsmaterial“ standen zu diesem Zeitpunkt bereits Pickblöcke zur Verfügung, die auch angenommen wurden.

Bei den Putenhennen traten Hackverletzungen mit erhöhter Prävalenz nachfolgend insbesondere in der 7. und 8. LW sowie in der 12.-15. LW auf. Insbesondere in der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ musste aus Tierschutzgründen hier bereits ab der 8. LW mit einer zeitweisen Reduktion der Lichtintensität regulierend eingegriffen werden. In der Versuchsgruppe „Beschäftigungsmaterial“ wurde dies erst ab der 12. LW aufgrund erhöhter Unruhe im Bestand für notwendig erachtet.

Bei den Putenhähnen zeigte sich keine deutliche altersspezifische Häufung verletzter Tiere. Insbesondere in der Kontrollgruppe wurden im gesamten Intervall zwischen der 5. und 14. LW vermehrt bepickte Puten aufgefunden. Trotz annähernd identischer Haltungsbedin-

gungen waren die Prävalenzen in den unmittelbar benachbarten Stallabteilen 9 und 10 allerdings sehr unterschiedlich, denn die Kannibalismusrate war in Abteil 9 deutlich erhöht (Abb. 14). In der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ war ein drastischer Anstieg verletzter Puten in Abteil 12 in der 8. LW zu verzeichnen, dessen Ursache in vorausgegangen Wartungsarbeiten im Abteil zu sehen sind. Auf die Prävalenz von Beschädigungspicken im Nachbarabteil 11 hatten die Tätigkeiten keinerlei Einfluss, obwohl beide Abteile in der oberen Hälfte lediglich durch ein Maschendrahtgeflecht getrennt waren und somit auch die Wartungsarbeiten im Nachbarteil wahrgenommen werden konnten. Ab der 16. LW nahm die Anzahl von Putenhähnen mit frischen Hackverletzungen merklich ab. Einschränkend muss allerdings angemerkt werden, dass aufgrund vermehrter Unruhe in allen drei Versuchsgruppen eine auch in der Praxis übliche Reduktion der Lichtintensität (minimal 5 Lux) vorgenommen wurde, die zweifellos zur Vermeidung bzw. Einschränkung von Kannibalismusaktivitäten beitrug.

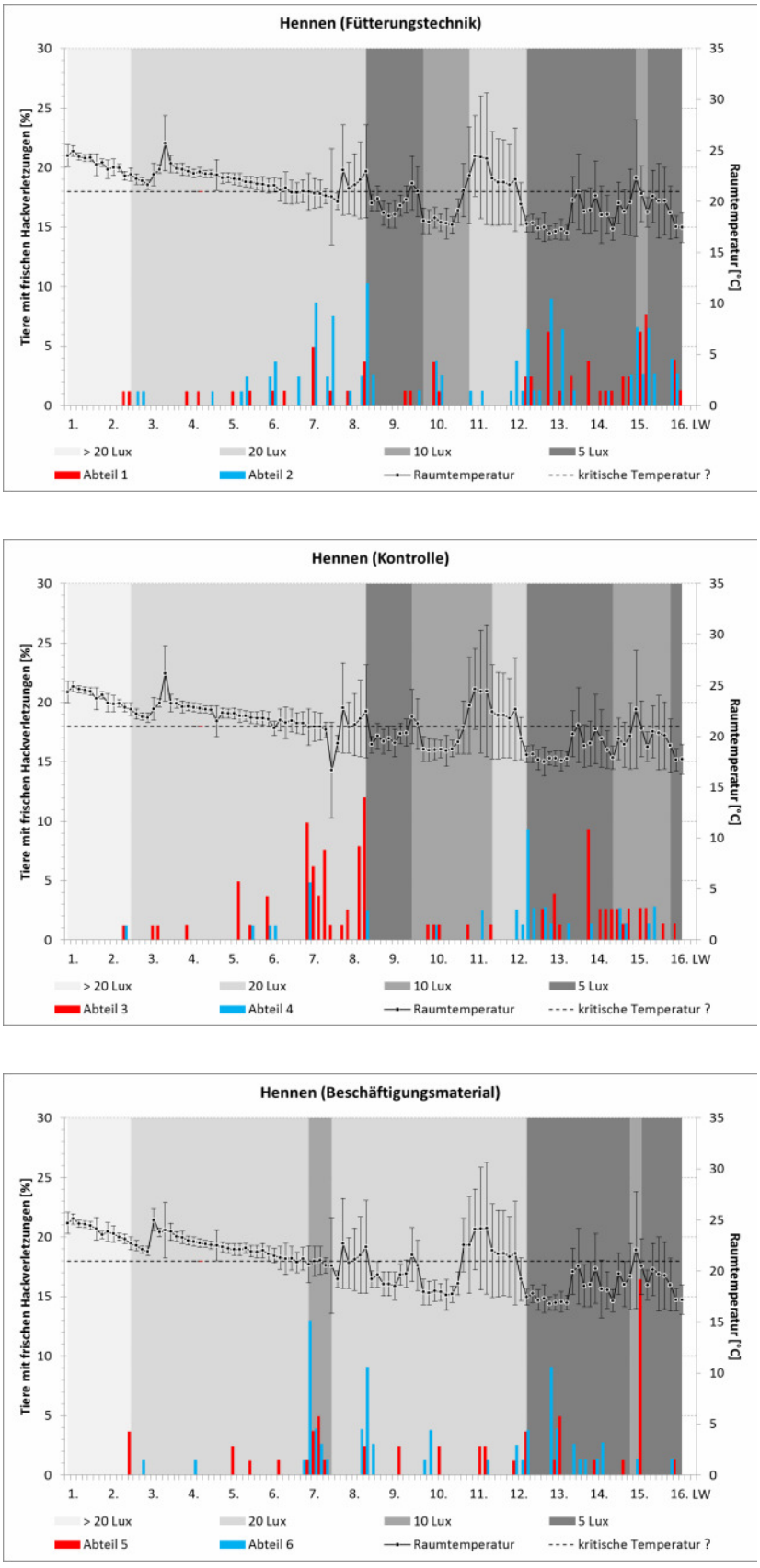
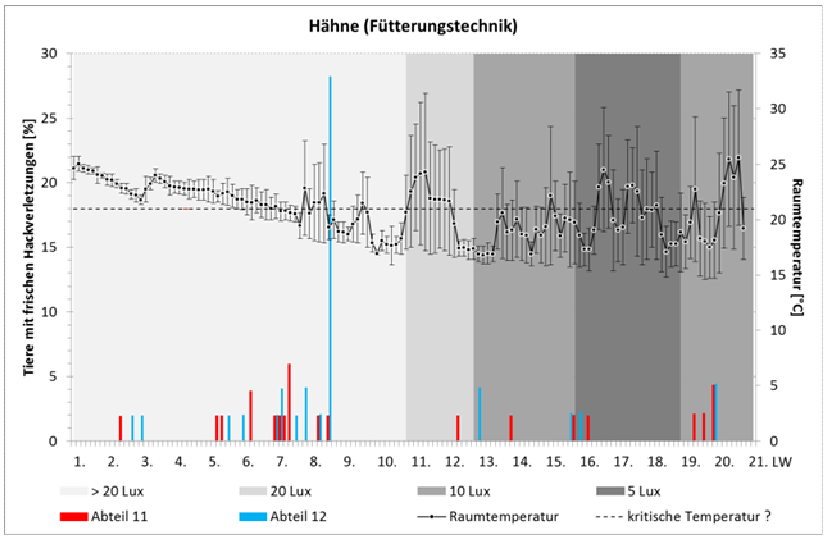
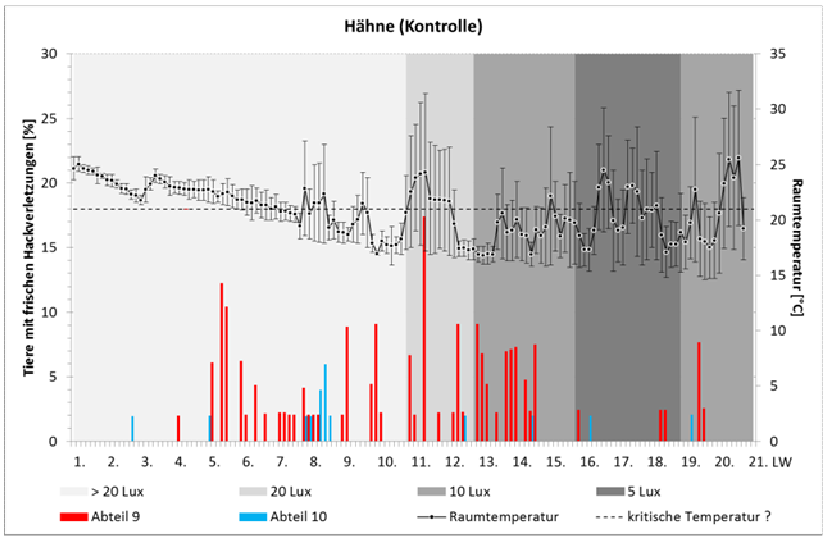


Abb. 13:
Prävalenz von frischen Hackverletzungen bei Putenhennen in der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen





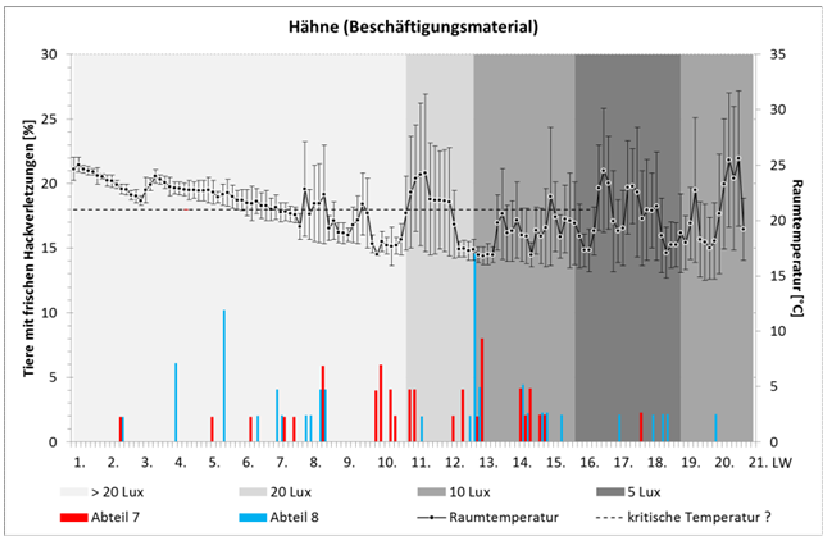
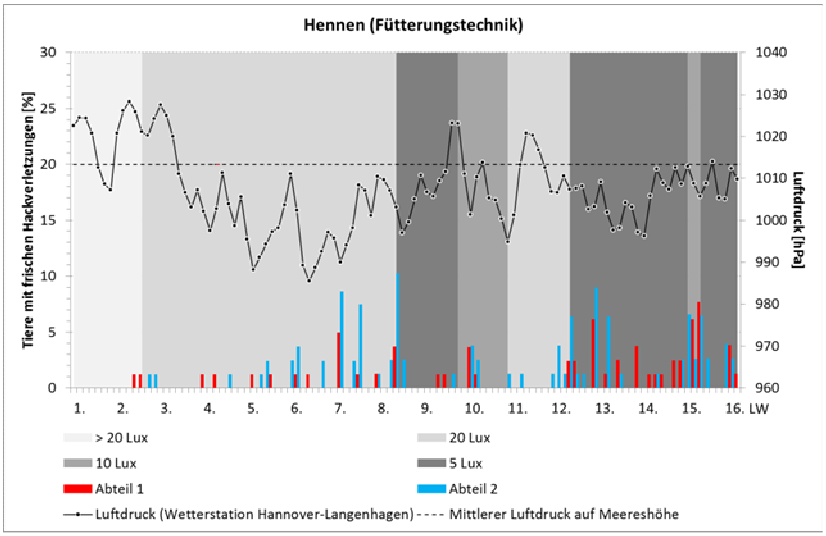
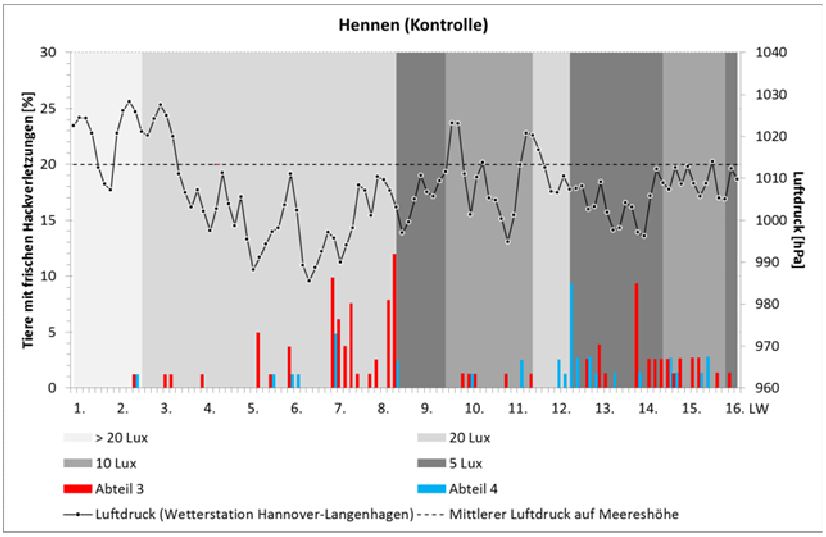


Abb. 14:
Prävalenz von frischen Hackverletzungen bei Putenhähnen in der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen

Mit der Einschränkung, dass die nachfolgenden Beobachtungen lediglich an einem Mastdurchgang gemacht wurden und daher keine statistisch gesicherten Aussagen getroffen werden können, war dennoch auffällig, dass ein vermehrtes Auftreten bepickter Tiere festgestellt wurde, wenn es witterungsbedingt zu einem Abfall der mittleren Innenraumtemperatur kam (vgl. Abb. 13 und 14). Ob hierfür allein eine Temperaturabnahme verantwortlich zu machen ist oder ob insbesondere ein sprunghafter Abfall der Raumtemperatur begünstigende Effekte hatte und inwieweit sich die Hypothese einer Beziehung zwischen Haltungstemperatur und Kannibalismusprävalenzen reproduzierbar bestätigen lässt, muss ggf. durch weiterführende Untersuchungen unter regulierbaren definierten Versuchsbedingungen geklärt werden. Dies könnte beispielsweise durch Haltungsexperimente in vollklimatisierten Versuchsräumen bei konstanter Gestaltung des Lichtregimes, insbesondere der Lichtintensität, näher analysiert werden.

Beziehungen zwischen Kannibalismus und Luftdruckschwankungen ließen sich im Versuchszeitraum nicht beobachten (vgl. Abb. 15 und 16).





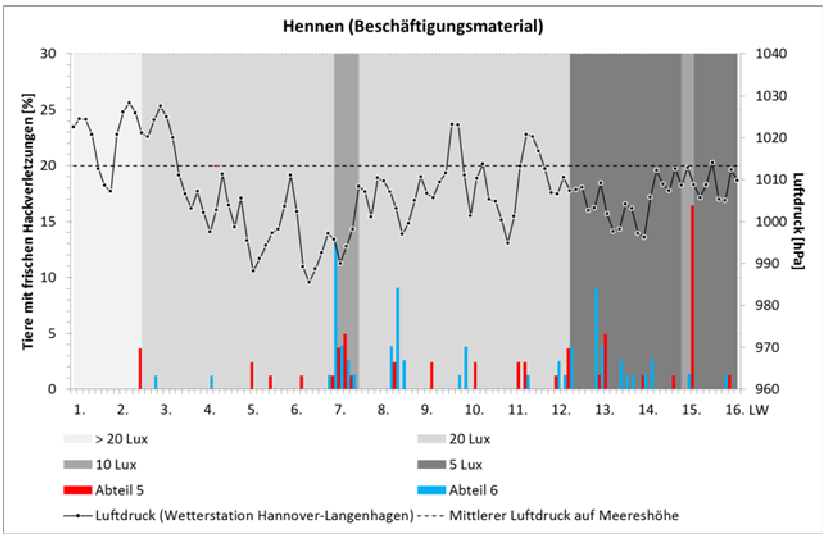
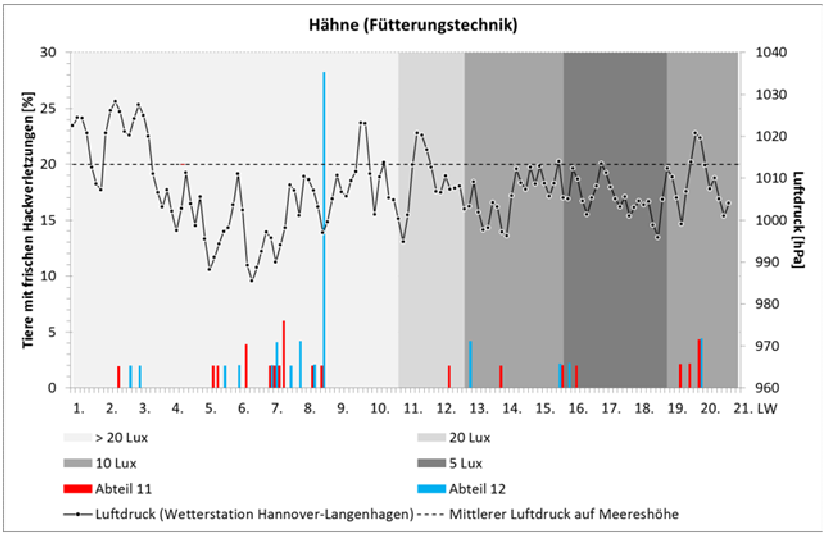
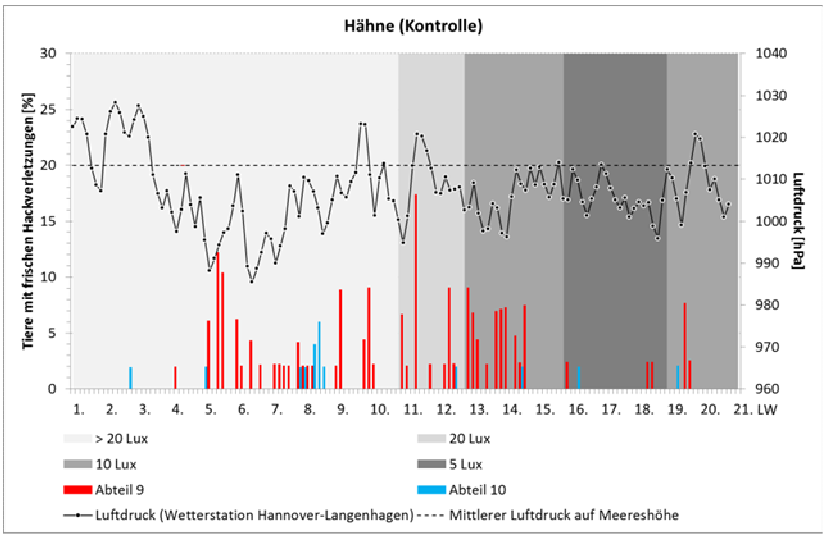


Abb. 15:
Grafische Darstellung des relativen Anteils von Putenhennen mit frischen Hackverletzungen in Relation zum Luftdruck





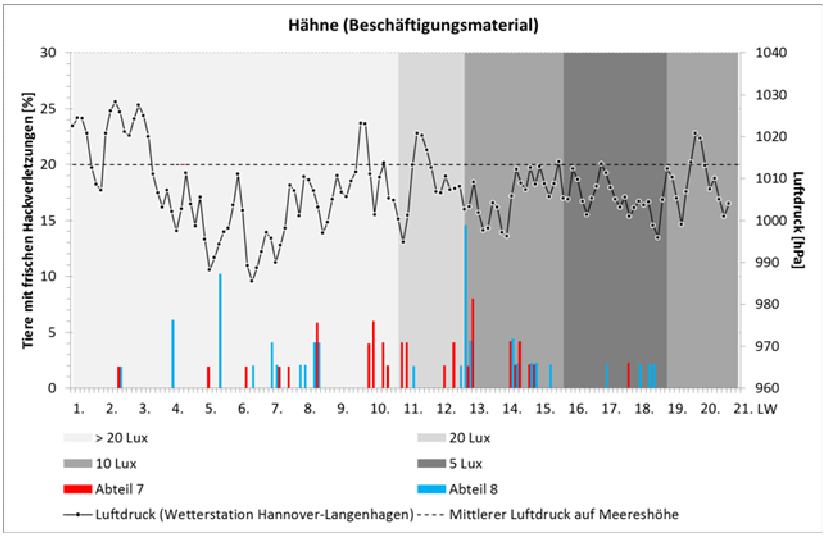


Abb. 16:
Grafische Darstellung des relativen Anteils von Putenhähnen mit frischen Hackverletzungen in Relation zum Luftdruck

5.6 Tierverluste

Von 798 eingestallten Puten verendeten 11 Tiere in den ersten vier Lebenswochen, davon musste ein Tier aufgrund von massiven Hackverletzungen gemerzt werden. Bei den verbleibenden Tieren wurden Dottersackentzündungen (n = 5), Lokomotionsstörungen (n = 2) bzw. eine Futteraspiration (n = 1) festgestellt. Bei zwei tot im Stall aufgefundenen Tieren konnte die Todesursache nicht eindeutig festgestellt werden (Abb. 17).

In der Mastphase betrugen die Tierverluste insgesamt 42 Puten, davon 21 Hennen (4,3 %) und 21 Hähne (6,9 %). Jeweils 15 Hennen (3,0 %) und 14 Hähne (4,9 %) waren aufgrund von Hackverletzungen verendet bzw. mussten aufgrund der Schwere der Verletzungen getötet werden. Abgangsursachen der übrigen 13 Tiere waren Enteritiden (n = 4), Futteraspirationen (n = 2), eine Perikarditis (n = 1) sowie ein offener Flügelbruch (n = 1). Vier Tiere waren erheblich im Wachstum zurückgeblieben und wurden aus Tierschutzgründen gemerzt. Unter Praxisbedingungen sind durchschnittliche Verlustraten von 4-6 % (Putenhennen) bzw. 8-10 % (Putenhähne) nicht ungewöhnlich (Petermann 2006).

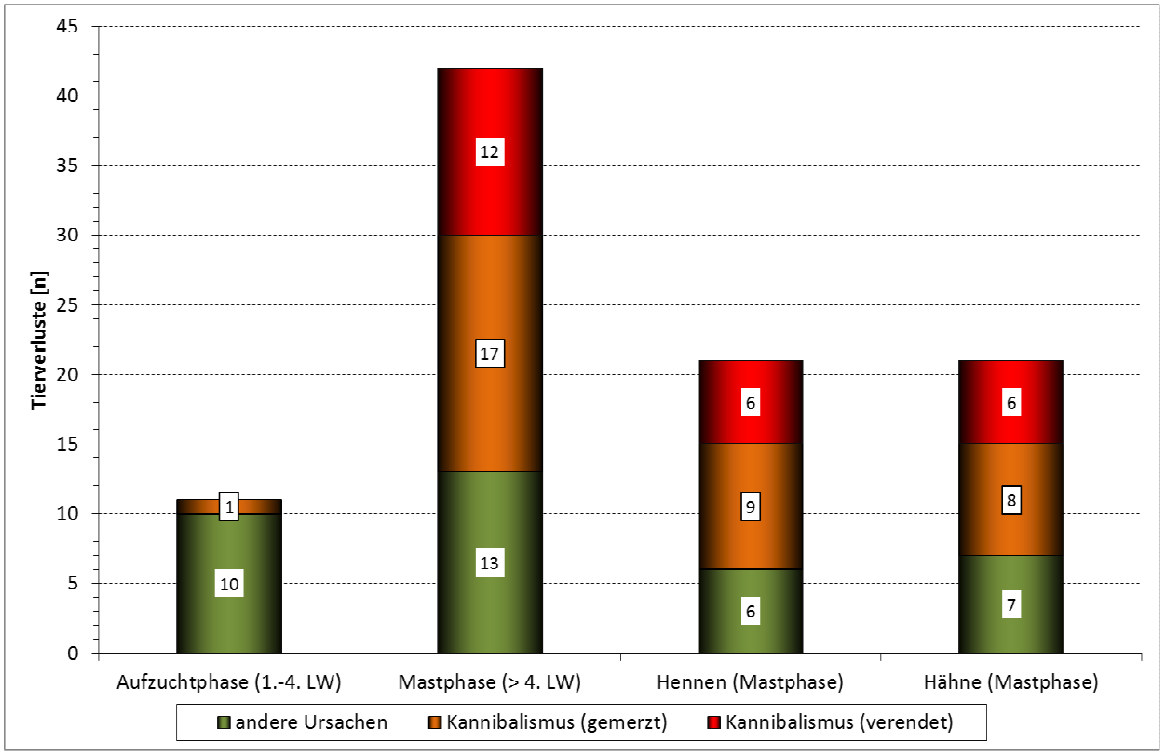


Abb. 17:
Tierverluste in der Aufzucht- und Mastphase

Innerhalb der Hennengruppen waren die auf Beschädigungspicken zurückzuführenden Tierverluste in der Kontrollgruppe mit 5,4 % am höchsten, während in den Versuchsgruppen „Beschäftigungsmaterial“ (2,4 %) und „Fütterungstechnik“ (1,2 %) deutlich geringere Abgangszahlen infolge von Kannibalismus zu verzeichnen waren. Innerhalb der Hahnengruppen zeigte sich ein anderes Bild. Während in der Kontrollgruppe nur 2,2 % der Tierverluste auf Kannibalismusverletzungen zurückzuführen waren, betrugen die hierdurch verursachten Abgänge in der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ 3,8 % und in der Versuchsgruppe „Beschäftigungsmaterial“ 5,1 % (Abb. 18). Trotz sehr ähnlicher Haltungsbedingungen differierten die auf Kannibalismusgeschehen zurückzuführenden Tierverluste innerhalb der einzelnen Gruppen teilweise ganz erheblich (Abb. 19).

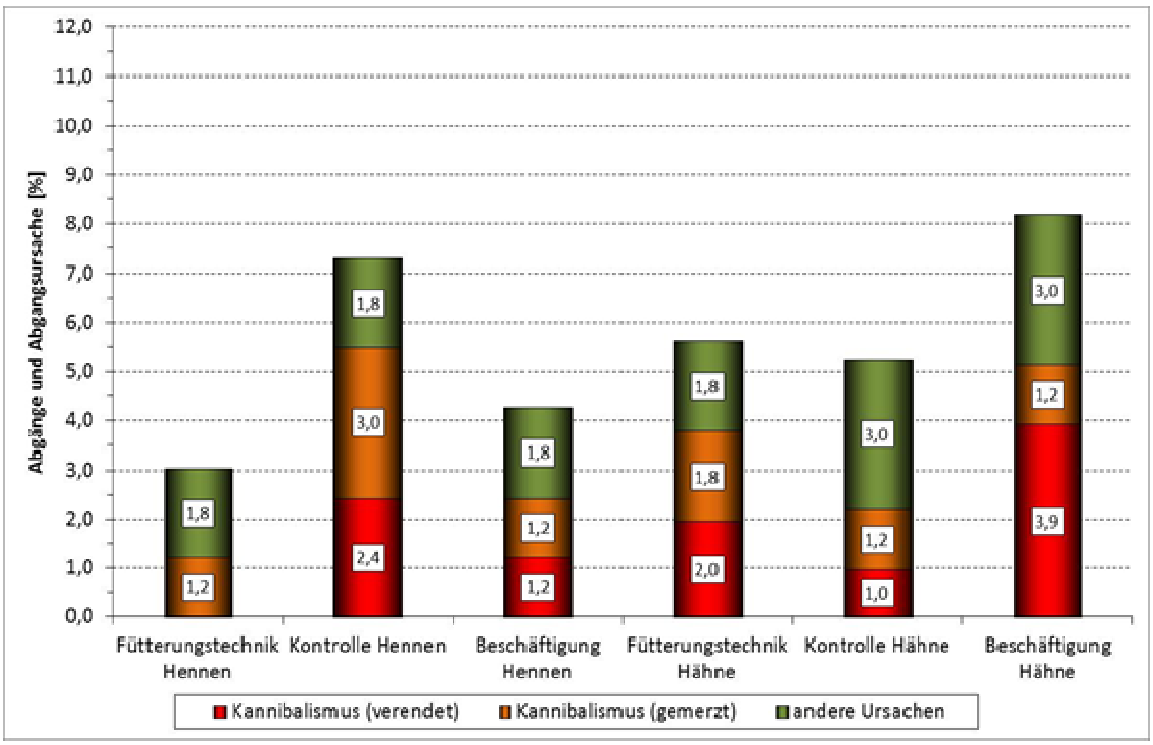


Abb. 18:
Prozentuale Verteilung der Tierverluste in den Versuchs- bzw. Kontrollgruppen

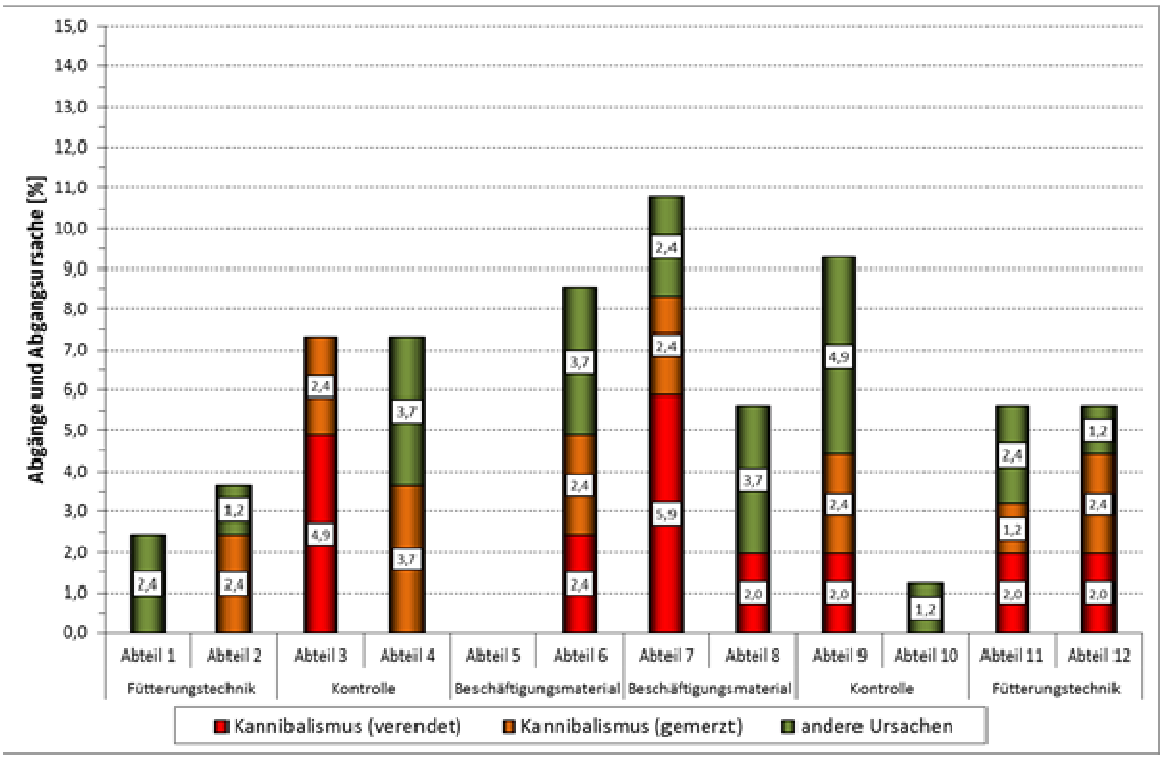


Abb. 19:
Nach Stallabteilen aufgegliederte Verteilung der Tierverluste

Bei der Bewertung der dargestellten Befunde ist allerdings die geringe Gruppengröße (Putenhennen [Abteile 1-6]: n = 82; Putenhähne [Abteile 7-12]: n = 51) zu berücksichtigen, da ein verendetes bzw. gemerztes Tier jeweils mit ca. 1,2 Prozentpunkten (Putenhennen) bzw. ca. 2,0 Prozentpunkten (Putenhähne) in die Darstellung eingeht.

5.7 Lokalisation der auf Kannibalismus zurückzuführenden Verletzungen

Als Prädilektionsstellen für auf Beschädigungspicken zurückzuführende Verletzungen waren insbesondere der Kopf bzw. die Kopfanhangsorgane, der Bereich des Flügelbugs sowie Hüftregion und Rücken einschließlich des Bürzels anzusehen (Abb. 20 - 23). Erste Läsionen konnten, wenn auch noch in geringerem Ausmaß, bereits bei der Bonitur in der 3. LW festgestellt werden. Hier waren Stirnzapfen, Flügel und kaudale Regionen betroffen. In der 6. LW wiesen bereits deutlich mehr Puten Hackverletzungen auf, wobei insbesondere bei den Hennen der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ eine gravierende Zunahme zu verzeichnen war, da bei mehr als 80 % der Tiere Hautwunden dokumentiert wurden. Schwerpunktmäßig war der sog. „Stirnzapfen“ (Proc. frontalis) betroffen, aber auch am Flügelbug und in den kaudalen Körperregionen waren primär auf Hackverletzungen zurückführbare Wunden festzustellen (Abb. 24).

Auch bei den Hähnen dieser Versuchsgruppe waren in diesem Altersstadium vermehrt Hackwunden zu verzeichnen, wenn auch in geringerem Maße. Eine schwerpunktmäßig betroffene Körperregion war hier nicht offensichtlich feststellbar. Bonituren in der 10. und 16. LW ergaben bei den Hennen der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ gleichfalls eine erhöhte Prävalenz von Hackverletzungen. In dieser Gruppe waren mehr als 70 % der Tiere betroffen, während in der Kontrollgruppe sowie der Versuchsgruppe „Beschäftigungsmaterial“ ein weitaus geringerer Anteil der Putenhennen Verletzungen aufwiesen. Konkrete Zahlenangaben finden sich, nach Geschlechtern getrennt, in den Tabellen 3 bzw. 4; grafische Übersichten bieten die Abbildungen 24 bzw. 25.

Auffallend ist, dass insbesondere bei den Tieren der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ eine erhöhte Prävalenz an Pickverletzungen im Kopfbereich festzustellen war. Besonders ausgeprägt ist dies bei den Putenhennen zu sehen, etwas weniger prägnant aber auch bei den Putenhähnen. Es kann nicht ausgeschlossenen werden, dass die Ursache dafür in dem niedrigeren Futterpegel in den Schalen der Futtertöpfe zu sehen ist, die eventuell zu einer längeren Verweildauer am Futterplatz führte und so den Anteil Pickverletzungen förderte. Die Puten verbringen eine größere Zeitphase auf relativ engem Raum und bieten benachbarten Tieren bei der Futteraufnahme die Kopfregion dar, was diese zu vermehrten Pickaktivitäten provozieren könnte. Es ist daher nicht auszuschließen, dass sich eine Verlängerung der zur Sättigung benötigten Verweildauer am Futtertopf infolge des reduzierten Futternachflusses kontraproduktiv auf die Vermeidung von Beschädigungspicken auswirkt.

Als unerwartet hoch erwies sich allerdings auch die Häufigkeit verletzter Tiere in der Versuchsgruppe „Beschäftigungsmaterial“. Zwar wurden alle angebotenen Beschäftigungsvarianten (Pickblöcke, Futterspender, Heu und Kleegras-Silage) gut akzeptiert, aber dennoch lag die Prävalenz von Tieren mit Hackwunden bei beiden Geschlechtern nicht nennenswert unter derjenigen der Kontrollgruppe, sondern konnte diese im Gegenteil sogar teilweise noch übersteigen (vgl. Abb. 24 u. 25). Diese Beobachtung kann als wichtiger Hinweis darauf gewertet werden, dass Haltungsbedingungen, die den Puten nur wenig Anreiz für Explorationsverhalten bieten, nicht als alleiniger Grund für das Auftreten von Beschädigungspicken angesehen werden dürfen. Neben mangelnder Beschäftigung müssen weitere Faktoren, beispielsweise genetische Dispositionen für intraspezifisches Aggressionsverhalten oder geringe Stressresistenz in Betracht gezogen und näher analysiert werden. Hinzu kommt, dass die in der Regel strukturarme Haltungsumwelt kaum Rückzugsmöglichkeiten bietet und damit für einmal auffällig gewordene Tiere kaum Möglichkeiten bestehen, sich den Attacken von Artgenossen zu entziehen.

Tabelle 3: Anzahl und Lokalisation von Pickverletzungen bei Putenhennen unterschiedlicher Altersstadien

Alter [LW]	Gruppe	N_{gesamt}	$N_{verletzt*}$	Lokalisation						
				Stirnzapfen	Kehlwamme/Hals	Hinterkopf	Flügel	Rücken	Hüfthöcker	Bürzel
3	Beschäftigungsmaterial	50	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fütterungstechnik	50	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kontrollgruppe	50	1	0	0	0	1	0	0	0
6	Beschäftigungsmaterial	50	6	3	0	0	0	0	3	0
	Fütterungstechnik	50	31	25	1	0	8	0	2	5
	Kontrollgruppe	50	12	7	1	0	2	0	1	2
10	Beschäftigungsmaterial	50	21	6	2	6	11	0	0	1
	Fütterungstechnik	50	31	30	0	2	5	0	0	1
	Kontrollgruppe	50	15	10	0	2	6	0	0	0
16	Beschäftigungsmaterial	50	10	1	0	1	5	0	2	3
	Fütterungstechnik	49	25	11	6	4	5	6	1	2
	Kontrollgruppe	50	14	6	3	1	4	0	0	2

*aufgrund von Tieren mit mehreren Verletzungen an verschiedenen Lokalisationen kann die Summe der Einzelverletzungen die Zahl verletzter Tiere übertreffen

Tabelle 4: Anzahl und Lokalisation von Pickverletzungen bei Putenhähnen unterschiedlicher Altersstadien

Alter [LW]	Gruppe	N_{gesamt}	$N_{verletzt*}$	Lokalisation						
				Stirnzapfen	Kehlwamme/Hals	Hinterkopf	Flügel	Rücken	Hüfthöcker	Bürzel
3	Beschäftigungsmaterial	40	3	0	0	0	1	0	1	1
	Fütterungstechnik	40	1	1	0	0	0	0	0	0
	Kontrollgruppe	40	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Beschäftigungsmaterial	40	2	1	0	0	1	0	0	0
	Fütterungstechnik	38	10	2	2	1	2	1	2	0
	Kontrollgruppe	38	6	1	1	0	0	0	2	2
10	Beschäftigungsmaterial	40	14	11	1	3	1	0	0	1
	Fütterungstechnik	40	12	12	0	0	0	0	0	0
	Kontrollgruppe	40	16	4	2	6	3	0	0	4
16	Beschäftigungsmaterial	40	28	26	0	1	1	0	2	0
	Fütterungstechnik	40	22	18	0	0	2	1	1	0
	Kontrollgruppe	40	12	10	0	2	0	0	0	0
20	Beschäftigungsmaterial	40	23	23	0	1	0	0	0	1
	Fütterungstechnik	40	21	14	3	5	0	0	2	0
	Kontrollgruppe	40	16	16	0	0	0	0	1	0

*aufgrund von Tieren mit mehreren Verletzungen an verschiedenen Lokalisationen kann die Summe der Einzelverletzungen die Zahl verletzter Tiere übertreffen

Abb. 20:
Auf Beschädigungspicken durch Artgenossen zurückzuführende Stirnzapfennekrose

Abb. 21:
Massive Verletzungen mit erheblichem Substanzverlust am Hinterkopf. Post mortem-Aufnahme

Abb. 22:
Großflächige Hackverletzung am Flügel mit erheblichem Blutverlust infolge Eröffnung eines arteriellen Blutgefäßes.

Abb. 23:
Nachwachsende Steuerfedern im „Blutkiel“-Stadium. Durch Bepicken von Artgenossen wurden die Federscheiden eröffnet, was zum Blutaustritt aus der vaskularisierten Federpulpa führte

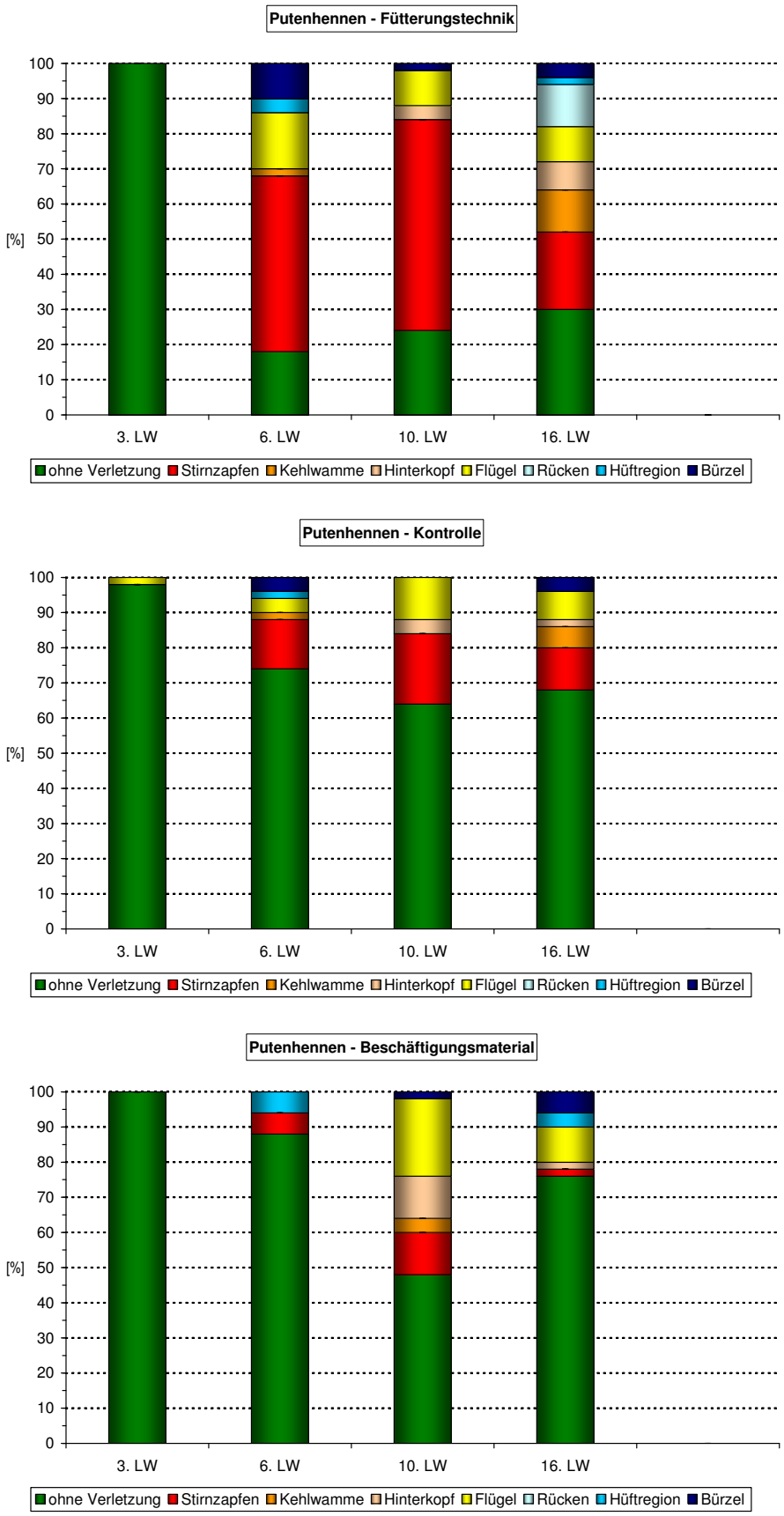


Abb. 24:
Prävalenz und Lokalisation von Hautverletzungen bei Putenhennen

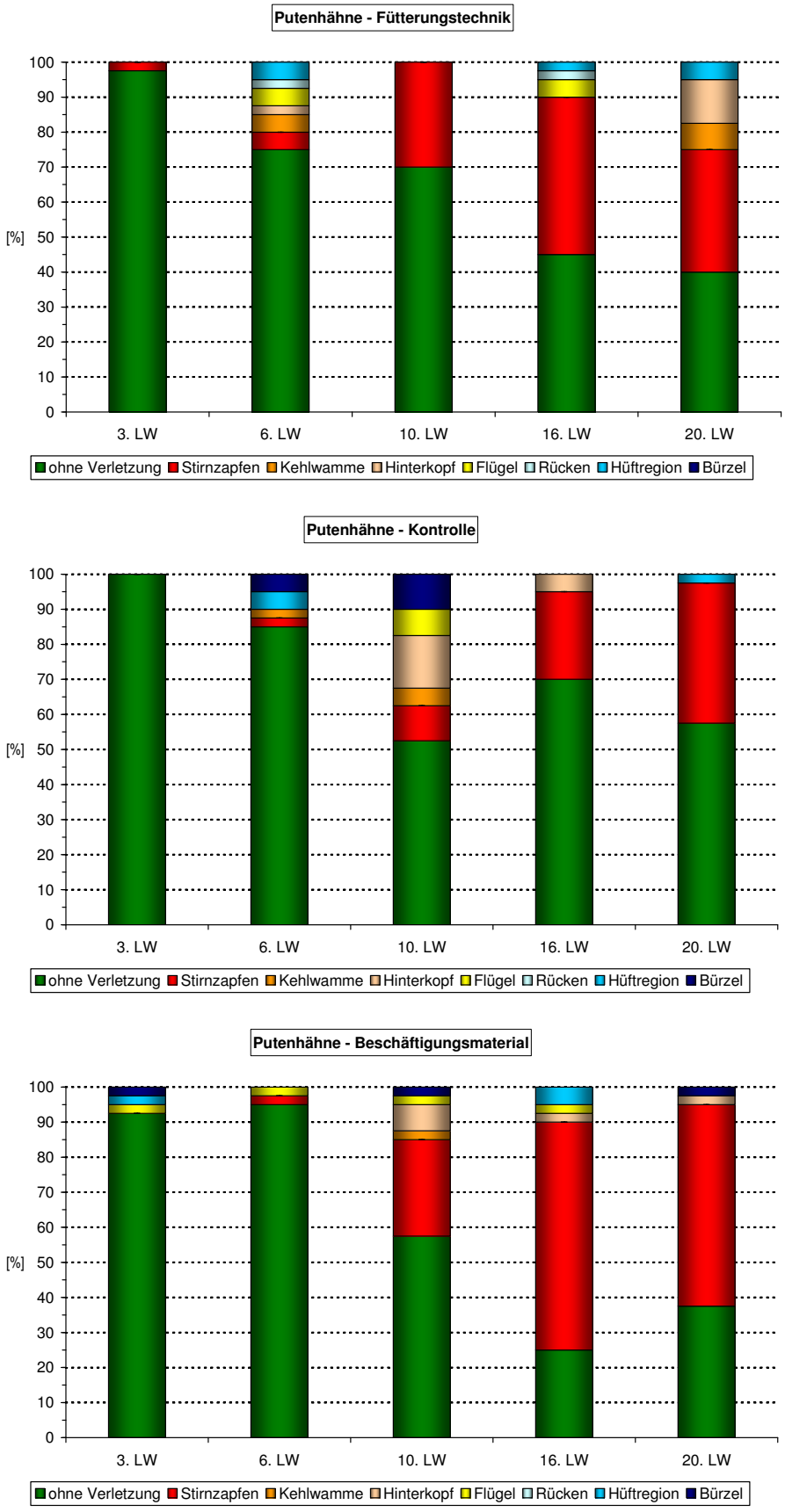
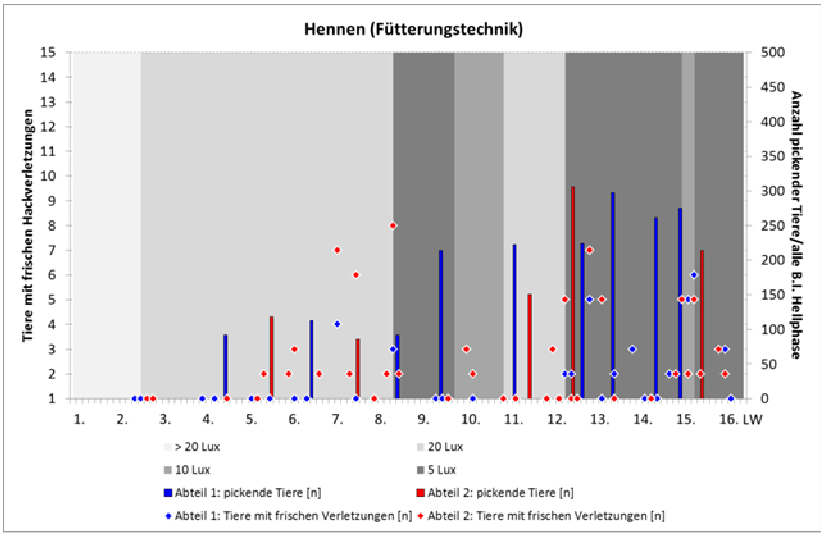


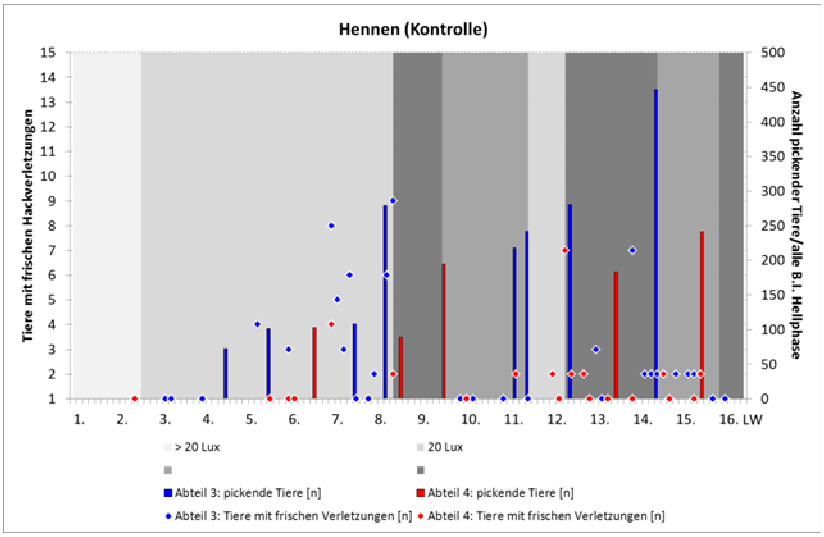
Abb. 25:
Prävalenz und Lokalisation von Hautverletzungen bei Putenhähnen

5.8 Beziehungen zwischen Pickaktivitäten und Kannibalismusprävalenzen

Zunächst sei hier angemerkt, dass auf Grund des hohen zeitlichen Aufwands, den das Auswerten der Videos verursacht, nicht zu allen Daten bezüglich der Hackverletzungen auch Daten bezüglich der Pickaktivität der Tiere vorhanden sind. Wo ein Vergleich möglich war, konnte festgestellt werden, dass Pickzahl und Verletzungszahl nicht kongruent verliefen. Tage, an denen eine hohe Pickaktivität im Video festgestellt werden konnte, sind nur in Ausnahmefällen auch Tage mit einer hohen Verletzungszahl (vgl. Abb. 26 u. 27). Dies lässt sich zum einen dadurch erklären, dass nicht alle Pickschläge so heftig ausfallen, dass Verletzungen entstehen. Federpicken und Beschädigungspicken müssen demnach als grundsätzlich verschiedene Vorgänge betrachtet werden. Zum Beispiel führte Staubbadeverhalten oft dazu, dass im Nachhinein einzelne Partikel, die beim Staubbaden ins Gefieder gewirbelt wurden, gezielt aus diesem herausgepickt wurden. Hierbei konnte keine Beschädigung (Federn ausreißen o. ä.) beobachtet werden.

Andererseits picken häufig mehrere Tiere gegen ein und dasselbe Tier. Dies würde also im Video zu einer hohen Anzahl von Pickschlägen, aber nur zu einer niedrigen Anzahl von verletzten Tieren führen. Beim Auswerten der Videos wurde zudem deutlich, dass, wenn ein Tier massiv bepickt wird, dieses Tier keine Fluchtmöglichkeit hat und infolgedessen über einen langen Zeitraum hinweg von Artgenossen verfolgt und bepickt wird. Hierbei bleibt das bepickte Tier gleich, die pickenden Tiere können aber fluktuieren. Dies wurde mehrfach beobachtet und führte in einem Fall sogar bis zum Tod des attackierten Tieres.





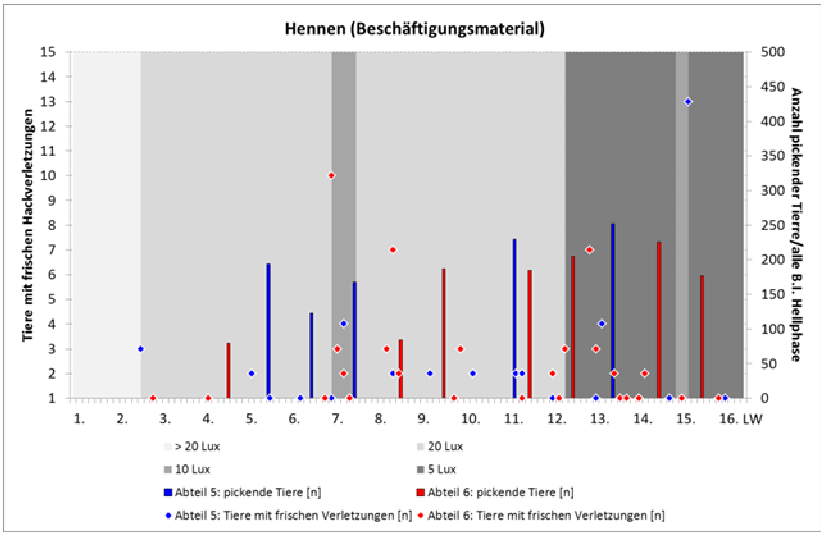


Abb. 26:
Prävalenz von frischen Hackverletzungen in Relation zur Pickaktivität und Lichtintensität bei Putenhennen der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen

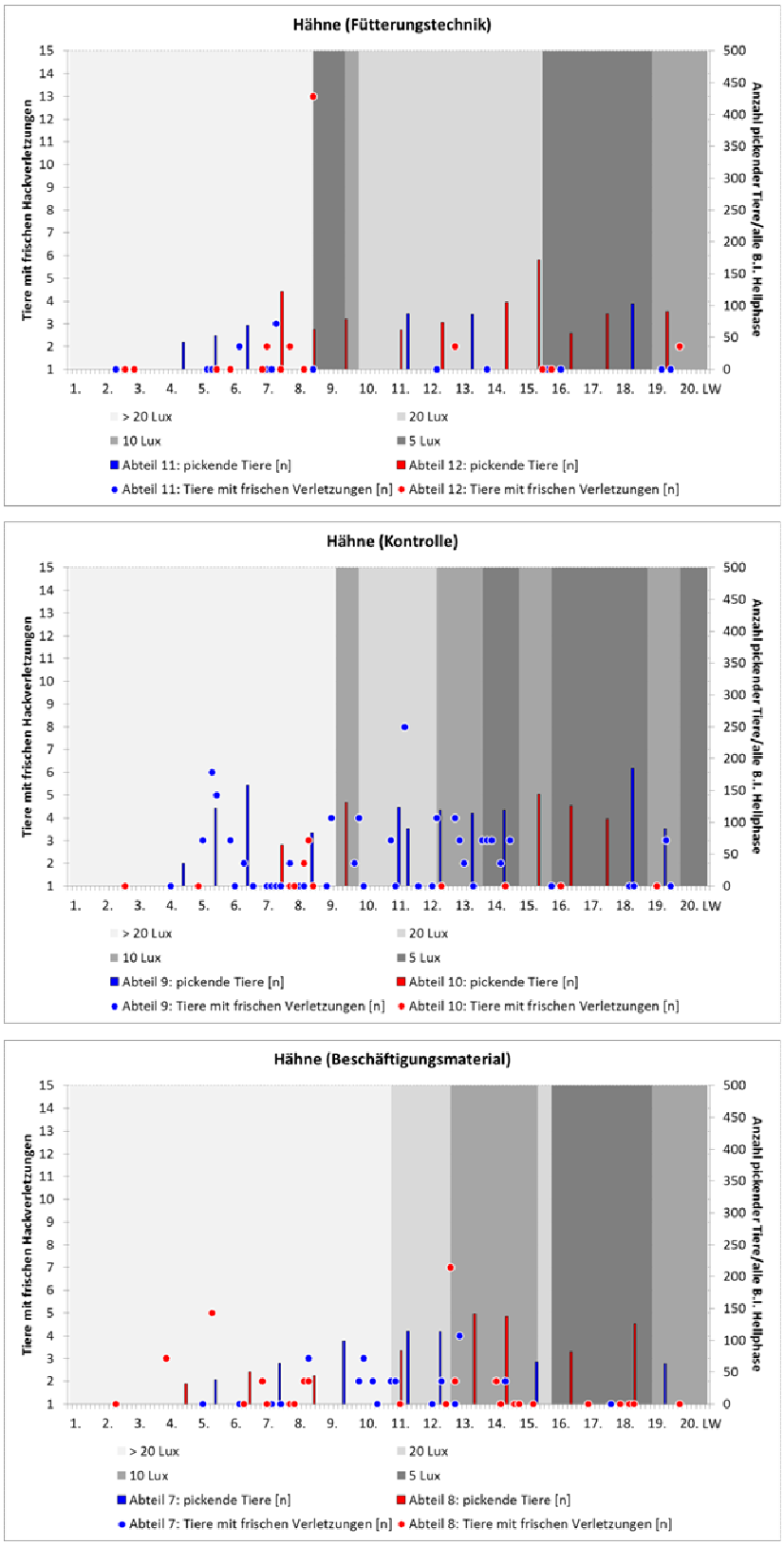


Abb. 27:
Prävalenz von frischen Hackverletzungen in Relation zur Pickaktivität und Lichtintensität bei Putenhähnen der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen.

6 Abschließende Bewertung und Erfolgsaussichten

Bei der Bewertung der dargestellten Befunde ist generell zu beachten, dass aufgrund der relativ geringen Gruppengrößen (Putenhennen [Abteile 1-6]: n = 82; Putenhähne [Abteile 7-12]: n = 51) verendete bzw. gemerzte Einzeltiere jeweils mit ca. 1,2 Prozentpunkten (Putenhennen) bzw. ca. 2,0 Prozentpunkten (Putenhähne) in die Darstellungen eingehen. Ein weiterer, beachtenswerter Aspekt ist die begrenzte Abteilfläche (18 m²), auf der die Puten gehalten wurden. Zwar entsprachen die gewählten Besatzdichten mit max. 52 kg/m² bei den Putenhennen bzw. 58 kg/m² bei den Putenhähnen den praxisüblichen, für eine tiergerechte Putenhaltung als tolerabel befundenen Werte, jedoch ist das nutzbare Raumangebot bei gleicher Besatzdichte bei einer größeren Stallfläche, zumindest in der Aufzuchtphase sowie in den frühen und mittleren Mastphasen, für das Einzeltier größer als bei geringer bemessenen Raumverhältnissen. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass sich bei den praxisüblichen Herdengrößen von 5.000 und mehr Puten ein Einzeltier eher in der Menge verliert und damit Pickattacken eventuell besser entgehen kann als bei den im Versuch möglichen Gruppengrößen von max. 82 Individuen (Putenhennen) bzw. 51 Individuen (Putenhähne); die Prävalenzen von Pickverletzungen also eventuell auch versuchsbedingt (Lerneffekt) größer sein können als unter Praxisbedingungen.

6.1 In welchem Umfang kann durch eine modifizierte Fütterungstechnik, durch die die Puten länger anhaltend mit der Futteraufnahme beschäftigt sind, eine Reduktion von Federpicken und Kannibalismus erzielt werden?

Die in der Versuchsgruppe „Fütterungstechnik“ verwendeten Futterautomaten der Fa. PAL-Bullermann führten aufgrund einer zweckdienlich veränderten Form der Futterschale zu einer deutlichen Verringerung des Futterverbrauchs im Vergleich zu den früher genutzten älteren Futterautomaten, ohne dass Effekte auf die Lebendmasseentwicklung feststellbar waren. Offenbar wurde durch die Gestaltung der Futterschale die Futterverschwendung minimiert, was aus ökonomischer Sicht als vorteilhaft zu bewerten ist.

Die Verlängerung der Futteraufnahmedauer aufgrund eines reduzierten Futterspiegels in der Futterschale hatte bei den Putenhähnen einen Effekt hinsichtlich der Anzahl an pickenden Tieren. Es führten weniger Tiere Pickschläge gegen Artgenossen aus als in der Kontrollgruppe. Allerdings erzielte dies nicht den angestrebten Effekt einer Senkung der Prävalenz von Beschädigungspicken. Insbesondere bei den Putenhennen wurden vermehrte Hackverletzungen im Kopfbereich festgestellt, aber auch bei den Putenhähnen wurden mehr Kopfverletzungen als beispielsweise in der Kontrollgruppe ermittelt. Inwieweit hier gerade die zur Futterbedarfsdeckung notwendige längere Verweildauer an den Futtertöpfen zu einer erhöhten Prävalenz von Hackverletzungen führte, ist ggf. durch weitere Untersuchungen zu prüfen. Es ist zumindest denkbar, dass ranghöhere Tiere ihre Artgenossen durch Bepicken des Kopfes vom Futterplatz verdrängen wollen. In dem Fall würde das dosierte Futterangebot also trotz ad libitum-Fütterung Auseinandersetzungen und somit auch das Beschädigungspicken fördern, und es wäre der gegenteilige Effekt erreicht worden.

6.2 In welchem Umfang hat ein in regelmäßigen Abständen wechselndes Angebot von verschiedenen Beschäftigungsmaterialien einen Einfluss auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei Puten?

Als eine der Ursachen für das Auftreten von Beschädigungspicken bzw. Kannibalismus wird bei Puten eine Haltung in reizarmer Umgebung mit wenigen bzw. fehlenden Beschäfti-

gungsmöglichkeiten und ohne Strukturen postuliert. Ein Angebot von Materialien, die die Puten zur Beschäftigung animieren, wird daher als eine Möglichkeit angesehen, die Kannibalismusprävalenzen in einer Herde zu senken. Verschiedenste Materialien wurden bislang eingesetzt, wobei sich die Akzeptanz seitens der Puten als sehr unterschiedlich herausstellte. Materialien wie beispielsweise CDs hatten durchaus ein Verletzungspotential und auch die beobachteten Effekte waren teilweise weder anhaltend noch reproduzierbar. Im vorliegenden Versuch wurden ausschließlich Beschäftigungsmaterialien eingesetzt, die entweder fressbar waren oder bei der Bearbeitung durch die Puten Futter freigaben. Auf diese Weise sollte die Ablenkung weg vom Artgenossen hin zum Bepicken von Ersatzobjekten eine positive Verstärkung durch „Belohnung“ mit Futterkörnern bzw. fressbaren Substanzen erfahren. Alle eingesetzten Typen von Beschäftigungsmaterial (Pickblöcke, Futterspender, mit Heu bzw. Kleegras-Silage gefüllte Drahtkörbe) wurden von Puten beiderlei Geschlechts sehr gut akzeptiert und genutzt. Pickblöcke waren bereits problemlos ab der 2. LW einsetzbar und wurden rege angenommen. Auch beide Varianten der mit Weizen befüllten Futterspender wurden anfangs sehr gut akzeptiert. Negative Effekte auf die Lebendmassenentwicklung infolge des Weizenkonsums waren nicht feststellbar. Mit zunehmendem Alter nahm die Akzeptanz der erstmals eingesetzten Testfutterspender allerdings konstruktionsbedingt ab. Die Schnäbel älterer Puten waren zu groß für die Windungen der Futterspirale bzw. die Perforationen in den Futterrohren. Bei Vergrößerungen der Windungsabstände bzw. des Lochkalibers wurden die Weizenkörner allerdings nicht mehr im Spender zurückgehalten, so dass im laufenden Versuch Veränderungen vorgenommen werden mussten, die die Ergebnisse entsprechend beeinflussten [Anmerkung: Zwischenzeitlich wurde für die Futterspender eine Neukonstruktion auf Basis einer Stülpdränke entwickelt. Der Zugang zu den Weizenkörnern ist über Öffnungen, die durch kreuzförmig eingeschnittene, zentral mit einem Loch versehene Klarsichtfolien ausgestattet sind, möglich. Dadurch kann das Herausrieseln des Futters wirkungsvoll verhindert werden, aber den Puten ist eine Entnahme von Körnern trotzdem möglich. Der so umstrukturierte Futterspender erwies sich auch für Puten in der Endmastphase als nutzbar und wurde akzeptiert]. Mit Heu bzw. Kleegras-Silage gefüllte Drahtkörbe wurden ebenfalls sehr gut genutzt. Ein Einsatz von Kleegras-Silage kann allerdings unter Praxisbedingungen schwierig sein, da die Silage als feuchtes Substrat eine Tendenz zur Schimmelbildung aufweist. Insgesamt war allerdings zu beobachten, dass das Interesse an Beschäftigungsmaterial, wie auch aus früheren Untersuchungen prinzipiell bekannt ist, tendenziell nach einigen Tagen abnimmt. In Folgestudien sollten aus diesem Grund kürzere Wechselintervalle getestet werden, um eventuell noch bessere Effekte bezogen auf das Ziel der Reduktion von Beschädigungspicken und Kannibalismus, zu erzielen.

Das in der vorliegenden Studie im wöchentlichen Rhythmus gewechselte Angebot von Beschäftigungsmaterial führte noch nicht im gewünschten Maße zu einer vollen Reduktion der Kannibalismusprävalenzen, so dass ein Beschäftigungsmangel nicht der alleinige Grund für das Auftreten von Beschädigungspicken bzw. Kannibalismus zu sein scheint. Videoanalysen von Kannibalismusphasen lassen erkennen, dass dabei Einzeltiere über einen längeren Zeitraum ganz gezielt von einer Verfolgergruppe, deren Mitglieder allerdings wechseln können, im Stallabteil verfolgt und „gemoppt“ werden. Wahrscheinlich sind hierbei auch Auswirkungen der vergleichsweise geringen Abteilgröße (18 m²) zu berücksichtigen, durch die das „Target“-Tier immer im Visier der Verfolgergruppe bleibt, ohne Chance des Rückzuges. Analoge Szenen sind allerdings auch durchaus in konventionellen Mastställen vorstellbar. Abhilfe könnten hier eventuell zusätzliche Stallstrukturierungen schaffen, die als Sichtbarriere und Schutzmöglichkeit für diese Puten dienen können. Eine weitere Möglichkeit

könnte der Zugang zu einem Außenklimabereich bieten, durch den sich ein gejagtes Tier temporär dem Blickfeld seiner Verfolgergruppe entziehen kann. So konnte in verschiedenen Untersuchungen eine Haltungsanreicherung etwa durch räumliche Strukturierung mittels Sitzstangen, erhöhten Ebenen, Sichtschutz als Rückzugsmöglichkeit für schwächere Tiere oder Zugang zu einem Außenklimabereich dazu beitragen, die Prävalenz von Federpicken und Kannibalismus zu reduzieren (Hafez 1996; Petermann und Fiedler 1999; Martrenchar et al. 2001; Berk 1999, 2002; Berk und Hinz 2002; Buchwalder und Huber-Eicher 2004; Fiedler und König 2006; Cottin 2004; Wartemann 2005; Spindler 2007). Entsprechende Maßnahmen haben sich aufgrund problematischer Praktikabilität in Putenhaltungsbetrieben jedoch in der Praxis bis jetzt noch nicht in größerem Umfang durchgesetzt, sind aber anzustreben und werden auch ausdrücklich in den überarbeiteten „Bundeseinheitlichen Eckwerten für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen“ gefordert.

6.3 Fazit

Die gewählten Beschäftigungsmaterialien haben ihre Eignung als Elemente der Haltungsanreicherung durchaus bewiesen. Sie zeigten dabei keine negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit oder die Tierleistungen der Puten. Die gute Akzeptanz und zumindest temporär hohe Frequentierung von beispielsweise Pickblöcken und Futterspendern deuten darauf hin, dass sich unter praxisüblichen reizarmen Haltungsbedingungen auch bei Mastputen ein latenter Mangel an Beschäftigung einstellen kann, dessen förderliche Wirkung auf die Entwicklung von unerwünschten Verhaltensweisen anzunehmen ist. Vergleichbare Aspekte sind aus der Tiergartenbiologie bekannt. Ähnlich wie im gewählten Versuchsansatz werden auch dort vom Tier fressbare Substanzen eingesetzt, die sich das Tier zunächst „erarbeiten“ muss (im gewählten Versuchsansatz z. B. durch kraftaufwändiges Bearbeiten des Pickblockes bzw. die zeitaufwändige Aufnahme von einzelnen Weizenkörnern) und sich dabei selbst „belohnen“ kann, also eine positive Bestätigung erhält. Das Angebot von beispielsweise Heukörben, Pickblöcken und geeigneten Futterspendern kann daher als wirksame Maßnahme zur Verminderung der Reizarmut in der Mastputenhaltung angesehen werden. Es fehlen bislang jedoch Untersuchungen, wie lange die eingesetzten Beschäftigungsmaterialien ihre Attraktivität für die Puten behalten bzw. welche Wechselfrequenzen zur sicheren Vermeidung von Beschädigungspicken eingehalten werden sollten. In dieser ersten Untersuchung wurde zwar ein positiver Ansatz gefunden, um die unerwünschte Verhaltensweisen Federpicken bzw. Kannibalismus zu reduzieren, aber ein nachhaltiger Effekt einer Reduktion war durch das Angebot von Beschäftigungsmaterial bei den Puten des untersuchten Mastdurchganges nicht zu jedem Zeitpunkt mit hinreichender Wirkung feststellbar. Es besteht weiterhin dringender Forschungsbedarf zur Klärung der auslösenden Faktoren und ebenso der potentiell das Fehlverhalten mindernden Einflussfaktoren, auch in Bezug auf effektives Beschäftigungsmaterial, um im Bedarfsfall zeitnah und effizient auf einen Ausbruch von Beschädigungspicken und Kannibalismus im Stall reagieren zu können und Empfehlungen für die Praxis zu geben.

7 Literaturverzeichnis

Aerni, V., H. El-Lethey und B. Wechsler (2000): Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. Brit. Poult. Sci. 37, 521-540.

Beebe, F. L. und H. M. Webster (1964): North American falconry and hunting hawks. World Press Inc., Denver. Colorado.

Berk, J. (1999): Haltung und Management in der Putenaufzucht und -mast. Arch. Geflügelkd. 63, 52–58.

Berk, J. (2002): Artgerechte Mastputenhaltung. KTBL-Schrift 412, KTBL, Darmstadt.

Berk, J. und T. Hinz (2002): Behaviour and welfare of tom turkeys under enriched husbandry conditions. Ann. Anim. Sci. 1, 35-37.

Buchwalder, T. und B. Huber-Eicher (2004): Effect of increased floor space on aggressive behaviour in male turkeys (*Meleagris gallopavo*). Appl. Anim. Behav. Sci. 89, 207–214.

Buchwalder, T. und B. Huber-Eicher (2005): Effect of the analgesic butorphanol on activity behaviour in turkeys (*Meleagris gallopavo*). Res. Vet. Sci. 79, 239–244.

Cottin, E. (2004): Einfluss von angereicherter Haltungsumwelt und Herkunft auf Leistung, Verhalten, Gefiederzustand, Beinstellung, Lauffähigkeit und tibiale Dyschondroplasie bei männlichen Mastputen. Diss. med. vet., Hannover.

Crowe, R. und J. M. Forbes (1999): Effects of four different environmental enrichment treatments on pecking behaviour in turkeys. Br. Poult. Sci. 40 (suppl. 1), 11-12.

Errizoe J. und W.-D. Busching (2006): Gedanken zu Hungerstreifen und ähnlichen Phänomenen im Vogelgefieder. Beitr. Gefiederkd. Morphol. Vögel 12, 52–65.

Feldhaus, L. und E. Sieverding (2007): Putenmast, 3. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Fiedler, H. E. und K. König (2006): Tierschutzrechtliche Bewertung der Schnabelkürzung bei Puteneintagsküken durch Einsatz eines Infrarotstrahls. Arch. Geflügelk. 70, 241-249.

Frackenpohl U. und H. Meyer (2003): Feather pecking and cannibalism: practical experiences to keep turkeys busy. Proc. International Meeting Turkey production: balance act between protection, animal welfare and economic aspects, Berlin, 148-149.

Fröhlich, A. (2005): Federdeformationen und Wachstum von Küken der Braunen Skua (*Catharacta antarctica lonnbergi*). 22. Internationale Polartagung 18.-24. 9. 2005, Jena.

Grubb, T. C. jr. (1989): Ptilochronology: feather growth bars as indicator of nutritional status. Auk 106, 314-320.

Hafez, H. M. (1996): Übersicht über Probleme der haltungs- und zuchtbedingten Erkrankungen bei Mastputen. Arch. Geflügelkd. 60, 249-256.

Hafez, H. M. (1999): Gesundheitsstörungen bei Puten im Hinblick auf die tierschutzrelevanten und wirtschaftlichen Gesichtspunkte. Arch. Geflügelkd. 63, 73-76.

Hafez, H. M. (2000): Diseases of the musculoskeletal system. World Poult Special. 22.

Hafez, H. M. und S. Jodas (1997): Putenkrankheiten. Enke, Stuttgart.

Harrison, C. J. O. (1985): Plumage. In: B. Cambell und E. Lack (eds.). A Dictionary of Birds, pp. 472-474. Poyser, Calton.

Hawfield, E. J. (1986): The number of fault bars in the feathers of Red-tailed Hawks, Red-shouldered Hawks, Broad-winged Hawks, and Barred Owls. The Chat 50, 15-18.

Keulen, A. (1999): Putenmast: Spielzeug hält Puten nicht vom Picken ab. DGS-Magazin 10/1999, 38-39.

Krautwald-Junghanns M.-E., R. Ellerich, J. Böhme, K. Cramer, A. DellaVolpe, H. Mitterer-Istyagin, M. Ludewig, K. Fehlhaber, E. Schuster, J. Berk, D. Aldehoff, D. Fulhorst, W. Kruse, A. Dressel, U. Noack und T. Bartels (2009): Erhebungen zur Haltung und Gesundheit bei Mastputen in Deutschland. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 122, 271-283.

Krautwald-Junghanns M.-E., R. Ellerich, H. Mitterer-Istyagin, M. Ludewig, K. Fehlhaber, E. Schuster, J. Berk, A. Dressel, S. Petermann, W. Kruse, U. Noack, K. Albrecht und T. Bartels (2011): Untersuchungen zur Prävalenz von Hautverletzungen bei schnabelkupierten Mastputen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 124, 8-16.

Letzguß, H. (2008): Einfluss von Beschäftigungs- und Strukturelementen auf das Verhalten und das Beinskelett konventionell gehaltener Mastputen. Diss. agr., Hohenheim.

Lugmair, A. (2009): Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen Österreichs. Diss. Rer. nat., Universität Wien.

Martrenchar, A. (1999): Animal welfare and intensive production of turkey broilers. World´s Poult. Sci. J. 55, 143-152.

Martrenchar, A., D. Huonnic und J. P. Cotte (2001): Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. Br. Poult. Sci. 42, 161-170.

Moorgut Kartzfehn (2000). Informationen zur Putenmast. Eigenverlag, Bösel.

Murphy, M. E, B. T. Miller und J. R. King (1989): A structural comparison of fault bars with feather defects known to be nutritionally induced. Can. J. Zool. 67, 1211-1317.

Negro, J. J., K. L. Bildstein und D. M. Bird (1994): Effects of food deprivation and handling stress on fault-bar formation in nestling American Kestrels. Ardea 82 (2), 263-267.

Newton, I. (1986): The Sparrowhawk. T & A.D. Poyser Ltd., Staffordshire, England.

Petermann, S. (2006): Geflügelhaltung. In: Richter, T. [Hrsg.]: Krankheitsursache Haltung. Enke Verlag, Stuttgart, pp. 152-218.

Petermann, S. und H.-H. Fiedler (1999): Eingriffe am Schnabel von Wirtschaftsgeflügel - eine tierschutzrechtliche Beurteilung. Tierärztl. Umschau 54, 8-19.

Schlup, P., L. Bircher und M. Stauffacher (1990): Auswirkungen von Zucht und Haltung auf die Enticklung des Fortbewegungsverhalens von Hochleistungsmasttruten (*Meleagris gallopavo* ssp.). KTBL-Schrift 344. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, pp. 47-58.

Sherwin, C. M, P. D. Lewis und G. C. Perry (1999): Effects of environmental enrichment, fluorescent and intermittent lighting on injurious pecking amongst male turkey poults. Brit. Poult. Sci. 40, 592–598.

Sieverding, E. (2011): Schnabelkürzen nicht pauschal verbieten. VETimpulse 20, 8.

Spindler, B. (2007): Pathologisch-anatomische und histologische Untersuchungen an Gelenken und Fußballen bei Puten der Linie B.U.T. Big 6 bei der Haltung mit und ohne Außenklimabereich. Diss. med. vet., Hannover.

Spindler B. (2008): Verhalten von Bioputen. Puten bevorzugen die erhöhte Ebene. DGS-Magazin 31/08, 10-14.

Wartemann, S. (2005): Tierverhalten und Stallluftqualität in einem Putenmaststall mit Außenklimabereich unter Berücksichtigung von Tiergesundheit, Leistungsmerkmalen und Wirtschaftlichkeit. Diss. med. vet., Hannover.

8 Anhang

8.1 Lebendmassen

Tabelle 5: Lebendmassen von Putenhähnen und -hennen von Versuchs- und Kontrollgruppen in verschiedenen Altersstadien. Mittelwerte mit Standardabweichung (m ± sd [kg])

Alter [LW]	Hähne						Hennen					
	Kontrolle		Fütterungstechnik		Beschäftigung		Kontrolle		Fütterungstechnik		Beschäftigung	
	m	± sd	m	± sd	m	± sd	m	± sd	m	± sd	m	± sd
1	0,062	0,005	0,063	0,005	0,062	0,005	0,061	0,005	0,062	0,004	0,062	0,004
3	0,488	0,044	0,493	0,046	0,485	0,047	0,451	0,048	0,465	0,046	0,454	0,048
6	2,132	0,191	2,131	0,159	2,094	0,197	1,873	0,172	1,796	0,173	1,908	0,199
10	6,460	0,730	6,438	0,542	6,272	0,621	5,268	0,398	5,297	0,426	5,263	0,497
16	14,976	1,052	15,207	1,021	15,169	1,055	11,423	0,823	11,416	0,603	11,549	0,811
20	21,280	1,141	21,323	1,423	21,490	1,390						

8.2 Futterverbrauch

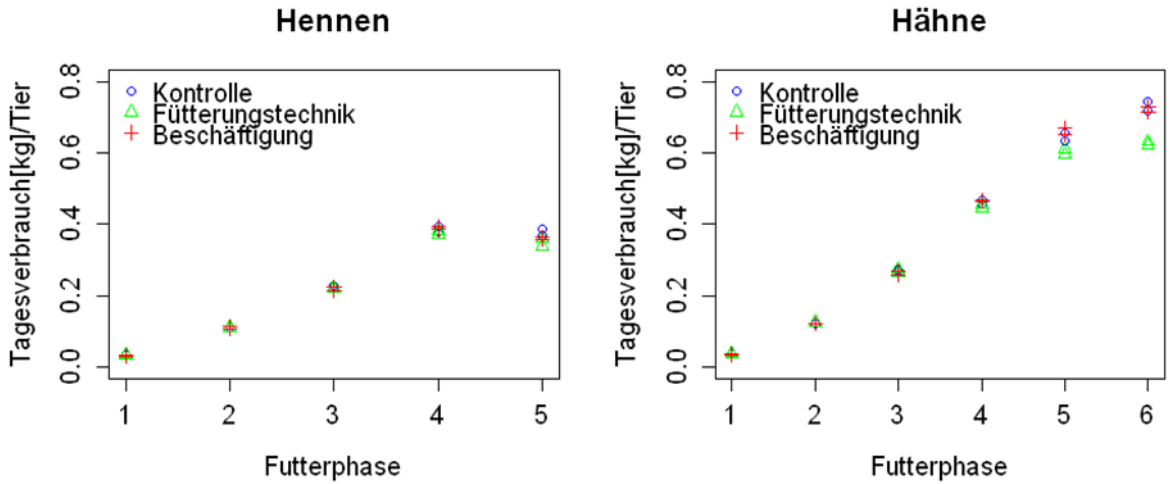


Abb. 28:
Verbrauch von Putenfutter pro Phase und Versuchsgruppe, umgerechnet in den Verbrauch pro Tier und Tag. Durch den Einsatz der Futtertöpfe mit gedrosselter Nachfüllgeschwindigkeit in der Gruppe Fütterungstechnik ab LW 10 (Futterphase 4) reduzierte sich der Futterverbrauch, da auf Grund der speziellen Bauweise und des niedrigeren Futterspiegels weniger Futter durch die Tiere verschwendet wurde.

8.3 Ballenveränderungen

Tabelle 6: Einteilung der Fußballenveränderungen (Schema nach Krautwald-Junghanns et al. 2009)

Befund der klinischen Ballenuntersuchung	Definition
Score 0	**Keine pathologischen Veränderungen**, retikulate Schuppen noppenartig und radiär symmetrisch angeordnet, die gesamte Fußungsfläche bedeckend
Score 1	**Hyperkeratose**, retikulate Schuppen verlängert und/oder separiert, aber nicht gefärbt; Erhabenheit im Zentrum des metatarsalen Fußballens
Score 2	**Hochgradige Hyperkeratose, Anhaftungen nicht ohne Substanzverlust** von Oberhautgewebe lösbar, bei Manipulation Blutungsneigung
Score 3	**Epithelnekrose**, oberflächliche Läsionen, rötlich braune Verfärbung der retikulaten Schuppen, großflächige nekrotische Bereiche, Hautoberfläche noch geschlossen
Score 4	**Tiefe Läsion**, großflächige Ablösung der Oberhaut mit Kraterbildung
Score 5	**Vernarbungen,** Verlust der charakteristisch gekörnte Oberflächenstruktur, abgeheilte Flächen sind als helle, auffällig glatte Hautpartien identifizierbar

Tabelle 7: Prävalenzen von Ballenveränderungen

Untersuchungsgruppe	LW	Hähne						Hennen					
		Score 0 [%]	Score 1 [%]	Score 2 [%]	Score 3 [%]	Score 4 [%]	Score 5 [%]	Score 0 [%]	Score 1 [%]	Score 2 [%]	Score 3 [%]	Score 4 [%]	Score 5 [%]
Kontrolle	3	97,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	86,0	12,0	0,0	2,0	0,0	0,0
	6	92,1	2,6	2,6	2,6	0,0	0,0	76,0	6,0	14,0	4,0	0,0	0,0
	10	12,5	30,0	50,0	7,5	0,0	0,0	2,0	26,0	30,0	42,0	0,0	0,0
	16	72,5	15,0	10,0	2,5	0,0	0,0	2,0	26,0	26,0	42,0	2,0	2,0
	20	77,5	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0						
Fütterungstechnik	3	95,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,0	8,0	2,0	8,0	0,0	0,0
	6	94,7	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	44,0	18,0	14,0	24,0	0,0	0,0
	10	0,0	37,5	60,0	2,5	0,0	0,0	0,0	40,0	34,0	26,0	0,0	0,0
	16	45,0	10,0	35,0	10,0	0,0	0,0	0,0	10,2	18,4	57,1	10,2	4,1
	20	60,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Beschäftigungsmaterial	3	85,0	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0	94,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	82,5	15,0	2,5	0,0	0,0	0,0	50,0	38,0	12,0	0,0	0,0	0,0
	10	0,0	80,0	17,5	2,5	0,0	0,0	0,0	44,0	18,0	38,0	0,0	0,0
	16	65,0	5,0	17,5	12,5	0,0	0,0	0,0	18,0	22,0	54,0	4,0	2,0
	20	80,0	17,5	2,5	0,0	0,0	0,0						

Score 0: ohne pathologischen Befund, Score 1: Hyperkeratose, Score 2: hochgradige Hyperkeratose mit Schmutzanhaftungen, Score 3: Epithelnekrose, Score 4: tiefe Läsion, Score 5: Vernarbungen