

Abschlussbericht

Untersuchungen zum Vorkommen von Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen bei unterschiedlichen Besatzdichten

Katja Kulke, Christin Habig, Nicole Kemper, Birgit Spindler

*Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover
Bischofsholer Damm*

Projektpartner:

Dr. Christian Sürle
Lehr- und Forschungsgut Ruthe
Schäferberg 1
31157 Ruthe/Sarstedt

Prof. Silke Rautenschlein
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Geflügel
Bünteweg 17
30559 Hannover

Projektlaufzeit: 1.11.2013 – 31.12.2014

Gefördert mit Mitteln des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz

- Dezember 2014 -

Inhaltsverzeichnis

1 Hintergrund	1
2 Ziele des Projektes	2
3 Haltung und Management	2
3.1 Stallgebäude und Stallausstattung	2
3.2 Kalkulierte Besatzdichten	3
3.3 Stallstrukturierung	4
3.3.1 Strohquaderballen	4
3.3.2 Unterstände/Rückzugsmöglichkeiten	5
3.3.3 Außenklimabereich (AKB)	6
3.4 Beschäftigungsmaterial	7
3.4.1 Heu in Körben	7
3.4.2 Strohquaderballen	8
3.4.3 Pickblöcke	8
3.4.4 Sonstige Beschäftigung	9
3.5 Management und Versorgung der Tiere	9
3.5.1 Aufstallung in den ersten Lebensstage	9
3.5.2 Einstreumaterialien und Einstreupflege	9
3.5.3 Umgang mit kranken und verletzten Tieren	10
3.5.4 Maßnahmen beim Auftreten von Kannibalismus	10
4 Kapitel I: Leistungsdaten und Gesundheitsstatus	10
4.1 Gewichtsentwicklung	11
4.2 Erkrankungen im Mastverlauf	12
4.3 Tierverluste	13
4.3.1 Anfangsverluste (7-Tages-Verluste)	13
4.3.2 Kumulative Verluste	15
4.4 Kalkulierte und tatsächlich erzielte Besatzdichten	16
4.5 Schlachthofbefunde	17
4.5.1 Schlachtung und Verwürfe am Schlachthof	17
4.5.2 Schlachtierkörperbeurteilung	18
4.6 Fußballenstatus	21
4.7 Brusthautzustand	23
5 Kapitel II: Gefieder- und Hautbeurteilung: „schneller Putenscore“	25
5.1 Verletzungen	26
5.1.1 Boniturschema der Verletzungen	26
5.1.2 Auftreten von Verletzungen, unabhängig von der Körperregion	26

5.1.3 Auftreten von Verletzungen an den einzelnen Körperregionen insgesamt und im Verlauf der Haltung	28
5.2 Federverluste	35
5.2.1 Federverluste am Rücken und am Flügel.....	36
5.2.2 Gefiederschäden am Stoß	36
6 Kapitel III: Stallklima und Lichtintensität.....	39
6.1 Temperatur, Luftfeuchte und Fremdgasgehalt der Stallluft.....	39
6.2 Lichtintensität	42
7 Kapitel IV: Direktbeobachtung	47
7.1 Auftreten von verschiedenem Pickverhalten im Verlauf der Haltung.....	47
7.1.1 Bodenpicken	50
7.1.2 Objektorientiertes Picken	50
7.1.3 Kopfpicken	51
7.1.4 Schnabelpicken.....	52
7.1.5 Körperpicken.....	53
7.2 Agonistisches Verhalten.....	54
8 Kapitel V: Nutzung der Elemente zur Haltungsanreicherung	55
8.1 Nutzung der angebotenen Strukturelemente	55
8.1.1 Nutzung des Außenklimabereiches	55
8.1.2 Nutzung der Unterstände	55
8.1.3 Nutzung der Strohquaderballen.....	56
8.1.3.1 Durchschnittliche Anzahl der Puten auf den Strohquaderballen	56
8.1.3.2 Durchschnittliche Anzahl der Puten neben den Strohquaderballen	57
8.2 Dauerhafte Beschäftigungsmaterialien.....	58
8.2.1 Heukörbe	58
8.2.2 Strohballen.....	58
8.2.3 Pickblöcke.....	60
8.2.4 Radios.....	61
8.2.5 Metallketten.....	62
9 Kapitel VI: Separation von kranken und verletzten Tieren	64
9.1 Dokumentation separierter Putenhähne im Verlauf der Haltung	64
9.2 Prozentualer Anteil separierter Putenhähne im Verlauf der Haltung	65
9.3 Gründe für die Separation der Putenhähne im Verlauf der Haltung.....	65
9.4 Lokalisation von Hautverletzungen bei den im Verlauf der Haltung separierten Putenhähnen.....	66
10 Kapitel VII: Auftreten von Kannibalismus und eingeleitete Gegenmaßnahmen.....	69
10.1 Auftreten von Kannibalismus.....	69

10.2	Zusätzliches Beschäftigungsmaterial	70
10.3	Weitere Maßnahmen.....	70
10.4	Vorkommen von Kannibalismus im Verlauf der Haltung	70
10.5	Einsatz von Beschäftigungsmaterial.....	71
11	Kapitel VIII: Pathologisch-anatomische Untersuchungen verendeter und gemetzter Puten	78
11.1	Lokalisation der Verletzungen bei den seziierten Puten	80
12	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	82
13	Literaturverzeichnis	85

1 Hintergrund

In Deutschland werden jährlich zwischen 10 und 11 Millionen Mastputen gehalten. Üblich sind Gruppengrößen von bis zu 10.000 Tieren und mehr. Gemästet werden für gewöhnlich schwere Tiere mit dem Ziel, Teilstücke zu vermarkten. Als Zuchtlinien werden hauptsächlich die weiß befiederten Mastputen der Linie British United Turkeys (B.U.T.) genutzt. Die männlichen Tiere erreichen dabei innerhalb von 20 bis 21 Wochen ein Lebendgewicht von durchschnittlich 21 kg. Die Haltung erfolgt geschlechtergetrennt in großen, oftmals frei belüfteten Ställen in klassischer Bodenhaltung mit Stroheinstreu. Bis auf Futter- und Tränkevorrichtungen sind die Ställe in der Regel strukturlos. Entsprechend der *Bundeseinheitlichen Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen* (2013) sind in der konventionellen Haltung bei den Hähnen Besatzdichten von bis zu 58 kg/m² möglich, vorausgesetzt der Tierhalter nimmt mit seiner Herde zukünftig an einem Gesundheitskontrollprogramm teil. Demgegenüber fordert der Deutsche Tierschutzbund e.V. maximale Besatzdichten von 1 bis 2 Tieren/m² (<http://www.tierschutzbund.de/puten.html>), was bei Hähnen mit einem Lebendgewicht von 21 kg einer Besatzdichte von maximal 42 kg/m² entspräche. Derzeit werden Probleme bei der Haltung und Mast von Puten insbesondere darin gesehen, dass unter den üblichen intensiven Haltungsbedingungen bei den Tieren prophylaktisch die Oberschnabelspitze gekürzt wird, um schwerwiegende Schäden durch Federpicken und Kannibalismus zu verhindern. Bekannt ist, dass trotz des Schnabelkürzens unter konventionellen Haltungsbedingungen in zahlreichen Herden weiterhin Verletzungen durch Federpicken und Kannibalismus auftreten. Untersuchungen zur Prävalenz von Hautverletzungen bei schnabelküperten Mastputen zeigen, dass solche Verletzungen in der 16. Lebenswoche bei durchschnittlich 12,8 % der Putenhähne und 13,8 % der Putenhennen auftraten (KRAUTWALD-JUNGHANNS et al., 2011). Davon waren 9,42 % der Verletzungen primär auf das Bepicken durch Artgenossen zurückzuführen. Bevorzugt wurde dabei bei Hähnen der Stirnzapfen von anderen Artgenossen bepickt (Prävalenz: 11,74 % der Hähne versus 3,19 % der 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 und auch zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Infektionskrankheiten (HAFEZ, 1996; FELDHAUS und SIEVERDING, 2001), so dass das Auftreten von Kannibalismus und Federpicken neben der Tierschutzrelevanz auch von ökonomischer Bedeutung ist (PETERMANN und FIEDLER, 1999; BUCHWALDER und HUBER-EICHER, 2005; FIEDLER und KÖNIG, 2006). Obgleich die Ursachen von Federpicken und Kannibalismus noch weitgehend unklar sind, werden

diese Verhaltensstörungen vielfach als fehlgeleitete Handlungen, die im direkten Zusammenhang mit den Haltungsbedingungen stehen, gedeutet (CROWE und FORBES, 1999; HAFEZ, 1999; SHERWIN et al., 1999; PETERMANN und FIEDLER, 1999; MARTRENCAR et al., 2001; BERK, 2002; BERK und HINZ, 2002; BUCHWALDER und HUBER-EICHER, 2004; FIEDLER und KÖNIG, 2006). Neben der Zucht (genetische Komponente), ungeeignetem Stallklima, ungünstigen Lichtverhältnissen, Gruppengröße und Beschäftigungsmangel infolge der reizarmen, unstrukturierten Haltungsumwelt werden immer wieder zu hohe Besatzdichten als Ursache des Auftretens dieser Verhaltensstörungen genannt. Wissenschaftliche Untersuchungen hierzu lieferten bislang widersprüchliche Ergebnisse. So führte eine Reduktion der Besatzdichte zur Verringerung von agonistischen Pickaktionen (ELLERBROCK, 2000; BUCHWALDER und HUBER-EICHER, 2004). Ergebnisse aus Besatzdichteversuchen („Greenpeace-Studien“) mit schnabelgekürzten Puten konnten im Rahmen von vier wissenschaftlich begleiteten Versuchseinstellungen mit Besatzdichten von 25 kg/m² und 58 kg/m² keinen gerichteten Zusammenhang zwischen Besatzdichte, Tiergesundheit, Verlusten und Behandlungshäufigkeit feststellen (Zusammenfassung Günther, u.a. in HAFEZ und HAGEN, 2003). Tendenziell konnten jedoch bei der niedrigeren Besatzdichte mehr Kannibalismusverletzungen bei den verendeten Tieren festgestellt werden. Bei Zugang zu einem Außenklimabereich waren offenbar weniger Puten von Kannibalismus betroffen. Damit besteht weiterhin Unklarheit, welchen Einfluss eine reduzierte Besatzdichte auf das Vorkommen von Kannibalismus hat.

2 Ziele des Projektes

Ziel der Untersuchungen war es, zu prüfen, ob eine reduzierte Besatzdichte Einfluss auf das Vorkommen von Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen im Verlauf der Haltung in der Aufzucht- und Mastphase hat.

Ausgehend von dieser Fragestellung wurde bei zwei unterschiedlichen Besatzdichten bei gleichzeitiger Optimierung der Haltungsumwelt das Tierverhalten und die Tiergesundheit von nicht schnabelgekürzten Putenhähnen bei den zu prüfenden Besatzdichten über zwei Haltungsperioden untersucht und der Schwerpunkt auf nachfolgende Kriterien gelegt:

- 1) Auftreten und Ausmaß von Kannibalismusverletzungen im Verlauf der Haltung
- 2) Effektivität eingeleiteter Gegenmaßnahmen beim Auftreten von Kannibalismus

3 Haltung und Management

3.1 Stallgebäude und Stallausstattung

Die Durchführung des Projektes erfolgte in dem Putenstall des Mastgeflügelzentrums auf dem Lehr- und Forschungsgut Ruthe (LFG) der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Das Forschungsgut ermöglicht eine Versuchsdurchführung unter weitgehend

standardisierten, praxisnahen Bedingungen. Hier wurden in zwei aufeinander folgenden Mastdurchgängen (Durchgang 1 (DG 1), Winter/Frühjahr: 22.11.2013 bis 14.04.2014; DG 2, Sommer/Herbst: 24.04.2014 bis 15.09.2014) nicht schnabelgekürzte Putenhähne der Linie B.U.T. 6 in zwei unterschiedlichen Besatzdichten (BD) über eine praxisübliche Haltungsdauer von etwa 21 Wochen gehalten.

Hierfür stand der Louisianastall (Offenfrontstall) des LFG Ruthe mit Tageslichteinfall an beiden Längsseiten (Lichtbänder) zur Verfügung. Dieser Stall verfügt über eine Gesamtfläche von 944 m² und ist durch eine Zwischenwand in zwei hintereinander liegende, baugleiche Stallabteile mit einer Fläche von je 472 m² (29,5 m lang und 16 m breit) unterteilt. Beide Abteile sind mit einer eigenen Futter- und Wasserversorgung ausgestattet. Eine Regulation der Zu- und Abluft, ebenso wie eine begrenzte Einschränkung von direktem Sonnenlicht, ist über grüne Jalousien an den Stalllängsseiten, die separat voneinander gesteuert werden können, möglich. An die nach Westen ausgerichtete Längsseite grenzt ein Außenklimabereich an. Dieser bietet pro Stallabteil eine zusätzliche Fläche von 140 m². Über beiden Stallabteilen verläuft mittig ein verglaster Besuchergang, von dem aus die Tiere beobachtet werden können.

Als Modifikationen wurden für den Versuch in beiden Stallabteilen Vorrichtungen zur Befestigung von Beschäftigungsmaterialien installiert. Dazu wurden vor Einstellung der Tiere unter dem Besuchergang Aluminiumprofile mit einer Länge von jeweils 3 m angebracht, an deren Enden Metallketten befestigt wurden. Diese hingen bis knapp über den Boden des Stalles herab und ermöglichten im Verlauf des Versuches das Angebot von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial. Des Weiteren wurde für das Projekt an den Längsseiten entlang der Lichtbänder des Stalles zusätzlich zu den Jalousien eine Verdunkelungseinrichtung installiert. Diese bot beim Auftreten eines massiven Kannibalismusgeschehens die Möglichkeit, den Tageslichteinfall stark zu reduzieren.

Die Futter- und Wasserversorgung erfolgte in jedem Stallabteil über zwei Futterbahnen (mit je 26 Futtertrögen) und vier Tränkebahnen, (mit je fünf Plassontränken). Beide Stallabteile verfügten über ein eigenes Krankenabteil. Die Größe des Krankenabteils war variabel, so dass bei einem vermehrten Auftreten verletzter Tiere, die im Krankenabteil zur Verfügung stehende Fläche entsprechend angepasst werden konnte.

3.2 Kalkulierte Besatzdichten

Im Rahmen des Projektes wurden die Putenhähne der beiden Mastdurchgänge in je zwei unterschiedlichen Besatzdichten aufgestellt.

Die **höhere Besatzdichte** von 58 kg/m² orientierte sich an den „*Bundeseinheitlichen Eckwerten für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen*“ (2013). Nach den Eckwerten ist in der Endphase der Mast bei Putenhähnen ein Lebendgewicht von maximal

58 kg pro m² nutzbarer Stallgrundfläche zulässig, solange der Tierhalter sich verpflichtet, an einem Gesundheitskontrollprogramm teilzunehmen. Bei einem zu erwartenden Durchschnittsgewicht der Hähne von 21 kg zum Zeitpunkt der Schlachtung entspricht dies 2,8 Tieren/m².

Die **niedrigere Besatzdichte** orientierte sich an den Forderungen des Deutschen Tierschutzbundes. Dieser setzt sich für maximale Besatzdichten von ein bis zwei Tieren pro m² Stallfläche ein. In diesem Versuch betrug die für das Mastende kalkulierte Besatzdichte 40 kg/m². Dies entspricht bei einem zu erwartenden Durchschnittsgewicht von 21 kg am Ende der Mast 1,9 Tieren/m². **Die Fläche des Außenklimabereiches (AKB)** wurde bei der Bemessung der Besatzdichte zu 50 % berücksichtigt. Dieses ist nach den Bundeseinheitlichen Eckwerten zulässig, solange die Puten ab der 9. Lebenswoche (LW) Zugang zum Außenklimabereich erhalten.

Für die Berechnung der einzustellenden Küken wurden kumulative Verluste von 9 % zugrunde gelegt. Die Anzahl der eingestellten Puten ist in Abbildung 1 dargestellt. Mit 1134 bzw. 1135 eingestellten Putenküken wurden 511 bzw. 510 Puten weniger bei der niedrigen Besatzdichte im Vergleich zur hohen Besatzdichte eingestallt.

Um einem Stalleffekt entgegen zu wirken, wurde nach dem ersten Durchgang ein Wechsel der Gruppen durchgeführt, so dass jede Besatzdichte sowohl einmal im vorderen und einmal im hinteren Stallabteil eingestallt wurde (Abbildung 1).

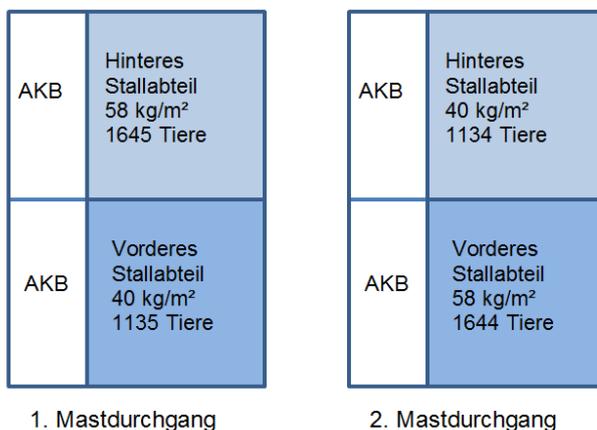


Abbildung 1: Übersicht zum Versuchsablauf unter Angabe der eingestellten Tierzahlen

3.3 Stallstrukturierung

3.3.1 Strohquaderballen

Zu Beginn der Mastphase (ab der 6. Lebenswoche) wurden in jedes Stallabteil vier Strohquaderballen (2 m x 1,25 m x 0,70 m) eingebracht (Abbildung 2). Um der zunehmenden Verschmutzung der Ballen entgegenzuwirken, wurden diese in regelmäßigen Abständen zum Nachstreuen eingesetzt und durch neue Strohballen ersetzt. Ab dem 54. Lebenstag

(LT) wurde auch den Tieren im Krankenabteil ein kleiner Strohhallen als Möglichkeit zum Aufbäumen und als zusätzliches Beschäftigungsmaterial zur Verfügung gestellt.



Abbildung 2: Die Puten ruhten nicht nur auf den Ballen, auch der geschützte Bereich um die Strohhallen herum wurde von den Tieren bevorzugt zum Ruhen genutzt.

3.3.2 Unterstände/Rückzugsmöglichkeiten

Zusätzlich wurden in jedem Stallabteil ab der 7. Lebenswoche jeweils drei Unterstände aufgestellt (Abbildung 3). Diese standen im 45°-Winkel zur Wand. Die Fläche der Abdeckung betrug 2,7 m² (Länge: 2,05 m, Breite: 1,32 m). Die Unterstände bestanden aus leichtem Baumaterial und konnten somit jederzeit durch das Stallpersonal zur Seite geschoben werden, um verletzte Tiere unter den Unterständen hervorzuholen.



Abbildung 3: Unterstand im vorderen Stallabteil

3.3.3 Außenklimabereich (AKB)

Ab dem 66. Lebenstag bekamen die Puten zusätzlich Zugang zum Außenklimabereich (Abbildung 4). Aufgrund der niedrigen Außentemperaturen im Januar 2014 wurde der Zugang zum Außenklimabereich im ersten Durchgang in den ersten fünf Tagen zunächst auf den Zeitraum von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr begrenzt. In der darauffolgenden Woche wurde das Zeitintervall um 1,5 Stunden verlängert. Schließlich wurde den Tieren ab dem 77. Lebenstag über 24 Stunden täglich Zugang zum Außenklimabereich gewährt. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, bekamen die Tiere im zweiten Durchgang bis zum 77. Lebenstag auch nur eingeschränkt Zugang zum Außenklimabereich.



Abbildung 4: Aufnahme im Außenklimabereich am 119. Lebenstag

3.4 Beschäftigungsmaterial

3.4.1 Heu in Körben

Als dauerhaftes Beschäftigungsmaterial wurde den Tieren ab der 3. Lebenswoche Heu angeboten. Dazu wurden in jedem Stallabteil drei Heukörbe aufgehängt (zwei kleine trichterförmige Körbe (Abbildung 5), unterer Durchmesser 15 cm, oberer Durchmesser 40 cm, Höhe 45 cm und ein großer zylinderförmiger Korb mit einem Durchmesser von 48 cm und einer Höhe von 98 cm). Die Heukörbe wurden stets neu gefüllt, sobald die Puten das angebotene Heu verbraucht hatten.



Abbildung 5: Kleiner Heukorb

3.4.2 Strohquaderballen

Die bereits im Abschnitt Stallstrukturierung angeführten Strohquaderballen (vier je Stallabteil), die den Tieren ab der 6. Lebenswoche zur Verfügung standen, dienten nicht nur der Strukturierung der Stallfläche, sondern wurden darüber hinaus auch zur Beschäftigung genutzt (Doppelnutzen).

3.4.3 Pickblöcke

Als weiteres dauerhaftes Beschäftigungsmaterial wurden den Puten ab der 7. Lebenswoche Pickblöcke angeboten. Hierbei handelte es sich um Pickblöcke der Firma GoldDott.

Bei der hohen Besatzdichte von 58 kg/m² wurden acht Pickblöcke in das Stallabteil eingebracht und bei der niedrigen Besatzdichte von 40 kg/m² sechs Pickblöcke. Somit stand bei der hohen Besatzdichte für durchschnittlich 206 Tiere ein Pickblock zur Verfügung, während in der niedrigen Besatzdichte durchschnittlich 189 Tiere pro Pickblock kalkuliert wurden.

Die 5-kg Pickblöcke wurden dazu in den bereits mitgelieferten Eimern an den vorab installierten Metallketten auf Kopfhöhe der Puten aufgehängt. In jeden dieser Eimer wurden vier Fenster mit einer Größe von 8 cm x 13 cm geschnitten (Abbildung 6), um den Tieren eine bessere Zugänglichkeit zu den Pickblöcken zu ermöglichen. Sobald das Pickblockmaterial durch die Putenhähne vollständig verbraucht war, wurden diese durch neue Pickblöcke ersetzt.



Abbildung 6: Pickblock, angeboten im Eimer mit Fenstern

3.4.4 Sonstige Beschäftigung

Ab der 4. Lebenswoche wurde den Tieren täglich im Zeitraum von 9:00 Uhr bis 11:00 Uhr und von 15:00 Uhr bis 17:00 Uhr Musik aus dem Radio vorgespielt. Dazu wurde in beiden Stallabteilen ein Radio aufgestellt, das an eine Zeitschaltuhr angeschlossen war.

Im Verlauf des Projektes stellte sich heraus, dass die Puten die zur Anbringung des zusätzlichen Beschäftigungsmaterialies installierten Metallketten als weiteres dauerhaftes Beschäftigungsmaterial nutzten. Die Ketten hingen ab dem 60. Lebenstag im Tierbereich, so dass die Tiere diese direkt erreichen konnten.

3.5 Management und Versorgung der Tiere

Die Haltung der Tiere (Versorgungseinrichtungen, Licht, Stallklima) erfolgte entsprechend den Bundeseinheitlichen Eckwerten sowie der langjährigen Erfahrungen des LFG Ruthe. Um dem möglichen Auftreten von Federpicken und Kannibalismus durch verstärkten Lichteinfall frühzeitig entgegen zu wirken, blieben an sonnigen Tagen die Jalousien der nach Osten ausgerichteten Stallseite bis zum frühen Nachmittag geschlossen. Diese Managementmaßnahme wurde aufgrund der in den vergangenen Jahren in Ruthe gemachten Erfahrungen durchgeführt.

3.5.1 Aufstallung in den ersten Lebenstagen

Die als Eintagsküken gelieferten männlichen, nicht schnabelgekürzten Puten wurden in beiden Durchgängen im jeweiligen vorbereiteten Stallabteil (33°C Lufttemperatur) vorerst in je zwei Kükenringen untergebracht. Die mit Heizstrahlern, Einstreu sowie Futter- und Tränkevorrichtungen ausgestatteten Kükenringe wurden in einem ersten Schritt am 5. Lebenstag erweitert, so dass die Tiere zunächst zu etwa 50 % der Stallfläche Zugang hatten. Nach dem Entfernen der Kükenringe am 8. Lebenstag stand den Tieren dann die gesamte Stallfläche zur Verfügung. Die Hähne wurden wie praxisüblich über einen Zeitraum von 21 Wochen (DG 1: 143 Lebenstage, DG 2: 144 Lebenstage) gehalten.

Fehlsortierte Hennen wurden aus den Hahnenherden aussortiert, sobald das Stallpersonal eine eindeutige Unterscheidung von männlichen und weiblichen Tieren vornehmen konnte. Im ersten Durchgang lag der prozentuale Anteil fehlsortierter Hennen zwischen 0,55 % (hohe BD) und 0,97 % (niedrige BD). Im zweiten Durchgang war der prozentuale Anteil fehlsortierter Hennen in beiden Abteilen mit etwa 1,94 % annähernd gleich hoch.

3.5.2 Einstreumaterialien und Einstreupflege

Als Einstreumaterial wurden in der Aufzucht (bis zur 6. Lebenswoche) Hobelspäne verwendet. In der anschließenden Mast wurde sowohl mit Spänen als auch mit Weizenstroh nachgestreut (DG 1: in 42 % der Fälle mit Spänen und in 58 % mit Weizenstroh; DG 2: in

37 % der Fälle mit Spänen und in 63 % mit Weizenstroh). Da das Einstreumaterial ein zusätzliches Beschäftigungsmaterial für die Puten darstellte, wurden beide Stallabteile immer zum gleichen Zeitpunkt nachgestreut. Das Nachstreuen erfolgte dabei nach Bedarf ein bis zwei Mal wöchentlich.

3.5.3 Umgang mit kranken und verletzten Tieren

Für verletzte und kranke Tiere stand in jedem Stallabteil ein Krankenabteil zur Verfügung, um die Tiere von der Herde zu separieren. Neben offensichtlich kranken Tieren wurde während der Tierkontrollen (mind. 2x/Tag, bei Auffälligkeiten häufiger) jede mit frisch blutigen Verletzungen aufgefundene Pute, unabhängig von der Größe der Verletzung, sofort ins Krankenabteil verbracht. Die Putenhähne verblieben bis zur vollständigen Genesung im Krankenabteil und wurden im Anschluss wieder ins Stallabteil zurückgesetzt. Die Größe der Verletzungen wurde von den Tierbetreuern geschätzt und zusammen mit der Lokalisation der Verletzungen dokumentiert. Eine tierschutzkonforme Tötung erfolgte bei Tieren mit massiven Verletzungen, bei denen eine Genesung nicht mehr absehbar war.

Verletzte Tiere, die während der Datenerhebungen im Stall dem wissenschaftlichen Personal auffielen, wurden ebenfalls sogleich von den übrigen Tieren separiert.

3.5.4 Maßnahmen beim Auftreten von Kannibalismus

Sobald 0,5 % der Tiere in einem Stallabteil innerhalb von 24 Stunden aufgrund von Hautverletzungen in das Krankenabteil gesetzt werden mussten, wurde ein Einschreiten als erforderlich angesehen, um die Situation in der betroffenen Herde wieder zu beruhigen. Der Grenzwert wurde nach Absprache mit den Mitgliedern der Fach AG Puten am 12.12.2013 festgelegt.

Dabei blieb die Größe der Verletzungen unberücksichtigt. Vorgesehen war, der betroffenen Herde zusätzliches Beschäftigungsmaterial anzubieten. Bei der Besatzdichte von 58 kg/m² wurde der Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial somit durchgeführt, sobald acht oder mehr verletzte Tiere innerhalb von 24 Stunden separiert wurden. Dementsprechend wurde bei der niedrigen Besatzdichte von 40 kg/m² beim Auftreten von mindestens sechs separierten Tieren innerhalb von 24 Stunden zusätzliches Beschäftigungsmaterial angeboten.

4 Kapitel I: Leitungsdaten und Gesundheitsstatus

Eine Erfassung der Leistungsdaten wie Futter- und Wasserverbrauch, Gewichtsentwicklung und Verluste erfolgte für beide Stallabteile (Herden) kontinuierlich (täglich) während beider Durchgänge. Bei den Verlusten wurde zusätzlich zwischen verendeten und getöteten Tieren unterschieden. Die Erfassung der Gewichtsentwicklung erfolgte mit Hilfe von automatischen

Tierwaagen (je Stallabteil eine Tierwaage). Zusätzlich wurden am Tag der Ausstellung je Stallabteil 50 Tiere mittels einer Tierwaage vom wissenschaftlichen Personal gewogen. Die Dokumentation beinhaltet des Weiteren während der Haltungsperiode auftretende Erkrankungen und einen ggf. erforderlichen Medikamenteneinsatz.

4.1 Gewichtsentwicklung

Zum Zeitpunkt der Einstellung wurden in jedem Stallabteil fünf der angelieferten Boxen mit jeweils 80 Küken gewogen, um daraus nach Erfassung des Leergewichtes der jeweiligen Box das Durchschnittsgewicht der Küken zu ermitteln. Wie in Tabelle 1 aufgeführt, lagen die Gewichte der Putenküken zum Zeitpunkt der Einstellung mit 61,17 g und bis zu 62,47 g in beiden Durchgängen und Stallabteilen eng beieinander.

Tabelle 1: Durchschnittliches Gewicht der Küken am Tag der Einstellung

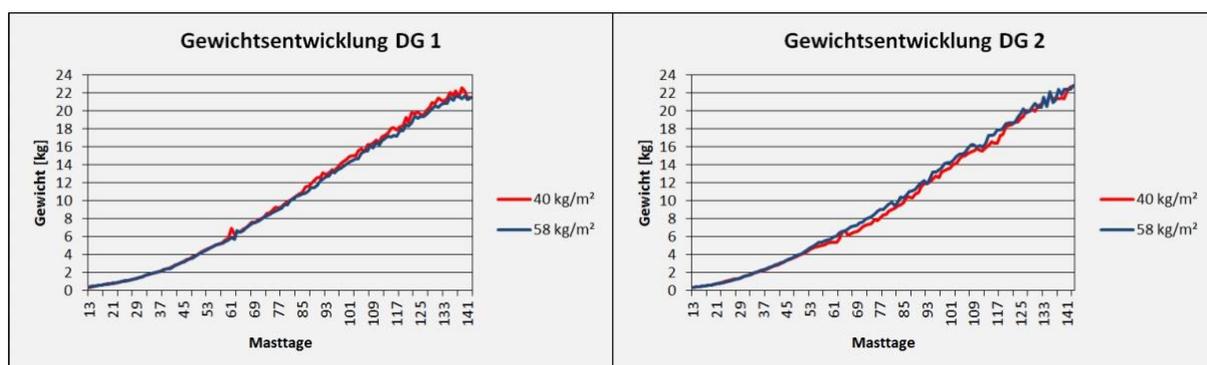
Durchgang & Besatzdichte	DG 1		DG 2	
	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Durchschnittsgewicht bei Einstellung [g]	62,75	62,47	61,28	61,17

Die durchschnittlichen Lebendgewichte wurden ab dem 13. Lebenstag mit Hilfe der automatischen Tierwaage bestimmt. Die anhand dieser Werte ermittelte Gewichtsentwicklung ist in den Abbildungen 7 und 8 über den Verlauf beider Mastdurchgänge dargestellt.

Im ersten Durchgang betrug das durchschnittliche Gewicht der Tiere am Ende der Mast (142. Lebenstag) bei der niedrigen Besatzdichte 21,52 kg. Im Vergleich dazu wogen die Hähne der hohen Besatzdichte zu diesem Zeitpunkt im Mittel 21,42 kg. Zusätzlich wurden am Tag der Schlachtung (143. Lebenstag) die Gewichte von 50 zufällig aus der jeweiligen Herde entnommenen Tieren pro Stallabteil mit einer Tierwaage (Messgenauigkeit: ± 100 g) ermittelt. Bei dieser Gewichtserfassung wurde zum einen ein höheres durchschnittliches Gewicht als mit der automatischen Tierwaage im Stall erfasst und zum anderen zeigte sich eine größere Streuung der Tiergewichte innerhalb einer Herde. Die Tiere der niedrigen Besatzdichte waren mit einem Durchschnittsgewicht von 23,0 kg ($s = \pm 1300$ g) 500 g schwerer als die Tiere der hohen Besatzdichte, mit einem mittleren Gewicht von 22,5 kg ($s = \pm 1300$ g). Am Schlachthof wurde für die niedrige Besatzdichte ein durchschnittliches Gewicht von 22,83 kg und für die hohe Besatzdichte ein Wert von 21,71 kg ermittelt. Somit erzielten die Putenhähne bei der niedrigen Besatzdichte, abhängig von der Art der Gewichtserfassung zwischen 100 g (automatische Tierwaage im Stall) und bis zu 1100 g

(Erfassung am Schlachthof) höhere Mastendgewichte als die Tiere der höheren Besatzdichte.

Im zweiten Durchgang wurde am Mastende (143. Lebenstag) mit der automatischen Tierwaage ein Durchschnittsgewicht von 22,75 kg bei der niedrigen Besatzdichte und bei der hohen Besatzdichte ein Durchschnittsgewicht von 22,83 kg ermittelt, so dass hier mit einer Differenz von 80 g nahezu kein Unterschied zwischen den beiden geprüften Besatzdichten bestand. Die Ergebnisse der Messungen einer Stichprobe von Tieren (n = 50) per Hand zeigten zum ersten Durchgang vergleichbare Ergebnisse auf. Auch hier waren die Tiere der niedrigen Besatzdichte mit 22,4 kg (s = ±1200 g) im Durchschnitt 500 g schwerer als die Tiere der hohen Besatzdichte mit 21,9 kg (s = ±1400 g). Die vom Schlachthof ermittelten Tiergewichte lagen ähnlich dicht beisammen, wie die Ergebnisse der automatischen Tierwaage. Hier wurde für die niedrige Besatzdichte ein Durchschnittsgewicht von 21,66 kg ermittelt, bei der hohen Besatzdichte lag das Durchschnittsgewicht bei 21,77 kg. Somit erzielten die Putenhähne der niedrigen Besatzdichte, abhängig von der Art der Gewichtserfassung zwischen 80 g (automatische Tierwaage im Stall) und 500 g (manuelle Wiegung) höhere Mastendgewichte als die Tiere der höheren Besatzdichte.



Abbildungen 7 und 8: Gewichtsentwicklung der Putenhähne (B.U.T. 6) bei hoher (58 kg/m²) und niedriger (40 kg/m²) Besatzdichte in Mastdurchgang 1 (Abbildung 7) und Mastdurchgang 2 (Abbildung 8).

4.2 Erkrankungen im Mastverlauf

Die Tabelle 2 zeigt zusammenfassend die in den beiden Durchgängen aufgetretenen Erkrankungen, die einer Behandlung bedurften, mit Zeitpunkt und Dauer der Behandlung sowie dem jeweils verwendeten Arzneimittel. Sowohl im ersten als auch im zweiten Durchgang wurde das Auftreten vergleichbarer Krankheitssymptome an allen aufgeführten Zeitpunkten in beiden Stallabteilen beobachtet. Die Behandlungen wurden daher bei beiden Besatzdichten zeitgleich durchgeführt.

Im ersten Durchgang wurden in der Aufzuchtphase im Rahmen der pathologisch-anatomischen Untersuchungen vermehrt Herzbeutel- und Luftsackentzündungen bei den Tieren aus beiden Stallabteilen diagnostiziert. Ein Großteil der Tiere der beiden Gruppen

(Stallabteil 1 mit der niedrigen Besatzdichte vermehrt betroffen) zeigte ab dem 24. Lebenstag allgemeine Krankheitssymptome (u.a. gestörtes Allgemeinbefinden, Mattheit, gesträubtes Gefieder) und Atemwegssymptome, wie vermehrtes Niesen und erschwerte Atemtätigkeit. In den von der Klinik für Geflügel der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover durchgeführten Sektionen der verendeten und gemerzten Tiere wurden vermehrt entzündliche Veränderungen der Herzbeutel und Luftsäcke festgestellt. Es folgte eine antibiotische Behandlung über sechs Tage (28. LT bis 33. LT) mit einem Difloxacinpräparat. Im zweiten Durchgang trat zu drei Zeitpunkten während der Haltung eine Erkrankung auf, die dann jeweils eine Behandlung in beiden Tiergruppen erforderlich machte. Auch hier wurde ein vermehrtes Auftreten von Herzbeutel- und Luftsackentzündungen zu allen drei Zeitpunkten festgestellt (klinisch und pathologisch- anatomisch). Die erste Behandlung erfolgte in der Aufzuchtphase (18. LT). In der Mast wurde in der 9. Lebenswoche eine weitere Behandlung eingeleitet. Die dritte Behandlung erfolgte in der Endmast.

Tabelle 2: Übersicht über die aufgetretenen Erkrankungen in beiden Durchgängen, die durchgeführten Behandlungen unter Angabe des eingesetzten Medikamentes, dem damit verbundenen Wirkstoff und der Behandlungsdauer.

Durchgang	Behandlungstage	Medikament	Wirkstoff	Grund der Behandlung
1	28. LT - 33. LT	Dicural	Difloxacin	Polyserositis/Pericarditis/ Aerosacculitis
2	18. LT - 21. LT	Suramox	Amoxicillin	Pericarditis/Aerosacculitis
2	22. LT - 28. LT	Dicural	Difloxacin	Pericarditis/Aerosacculitis/ Polyserositis
2	57. LT - 62. LT	Belacol	Colistinsulfat	Pericarditis/Aerosacculitis
2	63. LT - 65. LT	Suramox	Amoxicillin	Polyserositis
2	139. LT - 140. LT	Baytril	Enrofoxacin	Aerosacculitis

4.3 Tierverluste

Die Anzahl der verendet aufgefundenen Tiere sowie die Anzahl der Puten, die aufgrund eines massiven Krankheitsgeschehens oder hochgradiger Verletzungen durch Kannibalismus getötet werden mussten, wurde täglich erfasst. Die Dokumentation erfolgte für beide Besatzdichten getrennt.

4.3.1 Anfangsverluste (7-Tages-Verluste)

Die vom Stallpersonal täglich erfassten Verluste für die ersten sieben Lebenstage (Anfangsverluste) wurden für beide Durchgänge nach Besatzdichten getrennt dokumentiert. Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die Anzahl der verendeten bzw. gemerzten Tiere und die

Hauptbefunde, die sich bei diesen Tieren im Rahmen der Sektionen zeigten. Die Anfangsverluste lagen im ersten Durchgang bei beiden Besatzdichten mit 0,44 % (5 Tiere) bei der niedrigen und 0,43 % (7 Tiere) bei der hohen Besatzdichte auf einem vergleichbar niedrigen Niveau. Im zweiten Durchgang lagen die Anfangsverluste der niedrigen Besatzdichte mit 2,65 % (30 Tiere) deutlich höher als die der hohen Besatzdichte mit 0,55 % (9 Tiere). Grund hierfür war das vermehrte Auftreten von Kloakenpicken in einem der beiden Kükenringe bei den Tieren der niedrigen Besatzdichte. So wiesen 25 der insgesamt 30 in der Sektion untersuchten Tiere der niedrigen Besatzdichte Verletzungen an der Kloake auf. Bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung wies ein Großteil der Tiere massive Kotanschoppungen im Enddarmbereich auf. Der durch die Verletzungen an der Kloake erschwerte Kotabsatz führte zum Tod der Tiere.

Tabelle 3: Übersicht über die Anzahl verendeter und gemerzter Puten in den ersten sieben Lebenstagen (Anfangsverluste)

	Anzahl verendeter und gemerzter Tiere	Befund
Durchgang 1		
40 kg/m ²	4	Nabelentzündung
	1	Zehennekrose
58 kg/m ²	5	Nabelentzündung
	1	Dottersackentzündung
	1	Herzbeutelentzündung
Durchgang 2		
40 kg/m ²	3	ohne besonderen Befund
	1	Nabelentzündung
	5	Nabelentzündung und Verletzung der Kloake
	1	Nabelentzündung und Verletzung am Flügel
	20	Verletzung der Kloake
58 kg/m ²	6	ohne besonderen Befund
	1	Dottersack- und Nabelentzündung
	3	Nabelentzündung

4.3.2 Kumulative Verluste

Die vom Stallpersonal täglich erfasste Anzahl an verendeten und gemerzten Puten je Stallabteil wurde zur Berechnung der kumulativen Verlustrate herangezogen. Diese ist für beide Durchgänge und nach Besatzdichte getrennt in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht über die kumulativen Verluste getrennt nach Durchgang und Besatzdichte.

Durchgang & Besatzdichte	DG 1		DG 2	
	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Kumulative Verluste in % (Anzahl Tiere)	6,70 (76 Tiere)	5,53 (91 Tiere)	9,08 (103 Tiere)	8,21 (135 Tiere)

Die kumulativen Verluste waren mit 8,21 % (hohe BD) und 9,08 % (niedrige BD) im zweiten Durchgang bei beiden Besatzdichten höher, als im ersten Durchgang, in dem 5,53 % (hohe BD) bzw. 6,7 % (niedrige BD) der Tiere im Verlauf der Haltungsperiode verendeten oder gemerzt werden mussten. Dies kann durch den insgesamt schlechteren Gesundheitszustand der Tiere (gehäuftes Auftreten von Erkrankungen) im zweiten Durchgang erklärt werden.

Vergleicht man die Besatzdichten untereinander, so sind die kumulativen Verluste in beiden Durchgängen bei der niedrigen Besatzdichte höher (zwischen 0,87 % und 1,17 %) als bei der hohen Besatzdichte.

4.4 Kalkulierte und tatsächlich erzielte Besatzdichten

Die am Ende der Mast geplanten „End“-Besatzdichten von 40 kg/m² bzw. 58 kg/m² wurden anhand der praxisüblich erzielten Mastendgewichte und den auf dem LFG Ruthe üblichen Verlustraten kalkuliert.

So wurden im Vorfeld des Projektes für die Berechnung der Anzahl einzustallender Küken kumulative Verluste von 9 % zugrunde gelegt. Entsprechend der Erfahrungen des LFG Ruthe wurden 21 kg als praxisübliches Mastendgewicht für Putenhähne bei einer Mastdauer von etwa 21 Wochen angenommen. Da sowohl die Verluste in beiden Durchgängen und Stallabteilen als auch die erzielten Mastendgewichte der Putenhähne von den vorab in der Besatzdichtekalkulation berücksichtigten Werten abwichen, kam es in beiden Durchgängen bei beiden zu prüfenden Besatzdichten zu einer Überschreitung der angestrebten Besatzdichten.

So waren die kumulativen Verluste in beiden Durchgängen mit 5,53 % (DG 1, hohe BD) bis 8,21 % (DG 2, niedrige BD) geringer, als zuvor kalkuliert. Nur bei der niedrigen Besatzdichte beliefen sich die Verluste am Ende des zweiten Durchganges auf 9,08 %. Die Endgewichte der Hähne waren mit 21,9 kg (DG 2, hohe BD) bis 23,0 kg (DG 1, niedrige BD) in beiden Durchgängen und bei beiden Besatzdichten höher als die in der Kalkulation berücksichtigten 21 kg am Ende der Mast.

Dadurch kam es bereits im Verlauf der Mast zu einer Überschreitung der ursprünglich kalkulierten Besatzdichten. Im ersten Durchgang lagen die Besatzdichten in der 19. Lebenswoche über den Zielvorgaben von 40 kg/m² bzw. 58 kg/m² (129. Lebenstag, niedrige BD; 128. Lebenstag, hohe BD). Im zweiten Durchgang wurden die Besatzdichten gegen Ende der 19. Lebenswoche bzw. mit Beginn der 20. Lebenswoche überschritten (135. Lebenstag, niedrige BD; 133. Lebenstag, hohe BD). Die am Ende der Mast erreichten Besatzdichten sind in Tabelle 5 aufgeführt. Für die Berechnung dieser Besatzdichten wurden die am Tag der Ausstellung mittels Tierwaage ermittelten Gewichte herangezogen. Die Differenzen zu den Zielbesatzdichten lagen zwischen 1,2 kg/m² (DG 2, hohe BD) und 6,3 kg/m² (DG 1, hohe BD).

Tabelle 5: Übersicht über die Zielbesatzdichten und die tatsächlich erreichten Besatzdichten am Tag der Ausstallung (DG 1, 142. Lebenstag; DG 2, 143. Lebenstag)

	DG 1		DG 2	
	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Zielbesatzdichte	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Besatzdichte am Ende der Mast	44,2 kg/m ²	64,3 kg/m ²	41,7 kg/m ²	59,2 kg/m ²

4.5 Schlachthofbefunde

4.5.1 Schlachtung und Verwürfe am Schlachthof

Bei beiden Durchgängen wurden die Tiere aus den beiden Stallabteilen getrennt verladen und auch getrennt als zwei Parteien geschlachtet, so dass die Verladung und Schlachtung der Tiere getrennt nach Besatzdichte erfolgte. In Tabelle 6 sind die Anzahl der am Schlachthof angelieferten Tiere, der Transporttoten (sog. Federtote), Angaben zur Gesamtmenge der verworfenen Teilstücke und Innereien sowie die Anzahl verworfener, als auch verwertbarer Tiere je Durchgang und Besatzdichte dargestellt. In beiden Durchgängen verendete jeweils ein Tier der hohen Besatzdichte auf dem Transport. Der Anteil der als untauglich beurteilten Tierkörper war in beiden Durchgängen und bei beiden Besatzdichten mit 0,20 % (2 Tiere, DG 2, niedrige BD) und maximal 1,17 % (18 Tiere, DG 1, hohe BD) gering.

Tabelle 6: Übersicht über die Anzahl der am Schlachthof angelieferten Tiere, die Anzahl der Transporttoten, der verworfenen Tiere, der Gesamtmenge der verworfenen Teile und Innereien und die Anzahl der verwertbaren Tiere.

Parameter	DG 1		DG 2	
	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²
Anzahl angelieferter Tiere	1543	1046	1468	1012
Transporttote	1	0	1	1
Anzahl verworfener Tiere	18 (1,17 %)	11 (1,05 %)	5 (0,34 %)	2 (0,20 %)
Verworfenen Teile	353 kg (1,48 %)	454 kg (1,36 %)	851 kg (2,66 %)	268 kg (1,22 %)
Verworfenen Innereien [kg]	42	71	139	92
Anzahl verwertbarer Tiere	1524	1035	1462	1010

4.5.2 Schlachttierkörperbeurteilung

Das Auftreten von Schäden und Verletzungen der Haut wurde abschließend am Schlachttierkörper im Rahmen der Schlachtung vorgenommen. Unter besonderer Berücksichtigung von Schäden im Bereich von Kopf, Stirnzapfen und Rücken wurden am laufenden Schlachtband die einzelnen Körperregionen von einer geschulten Person beurteilt. Hinsichtlich der Veränderungen am Stirnzapfen wurde zwischen fehlenden, verkürzten oder verletzten Stirnzapfen (bepickt oder hämatös) unterschieden.

Bei der Beurteilung von Schäden an Rücken inklusive Oberkeule wurde zwischen „Kratzern“, Verletzungen und Hämatomen differenziert. Als Kratzer wurden oberflächliche Zusammenhangstrennungen der Haut, ohne Einbeziehung der darunterliegenden Muskelschichten bezeichnet (Abbildung 9, A). In die Kategorie Kratzer wurden ebenfalls Schürfwunden, also einfache Abtragungen der Oberhaut (Epidermis) mit unterschiedlicher Tiefe und unregelmäßigen Wundrändern einbezogen. Tiefergehende Zusammenhangstrennungen, unter Einbeziehung der Muskulatur wurden als tiefe Verletzungen definiert (Abbildung 9, B). Für auftretende Kratzer und/oder Verletzungen wurden die folgenden vier Größenordnungen definiert: <1 cm, 1-5 cm, 5-10 cm und >10 cm. Sofern innerhalb einer Kategorie mehrere Veränderungen unterschiedlicher Größe auftraten, wurde bei der Auswertung der Daten die jeweils größte Ausprägung betrachtet. Hämatome wurden unter Angabe der Größe vermerkt (Abbildung 9, C).

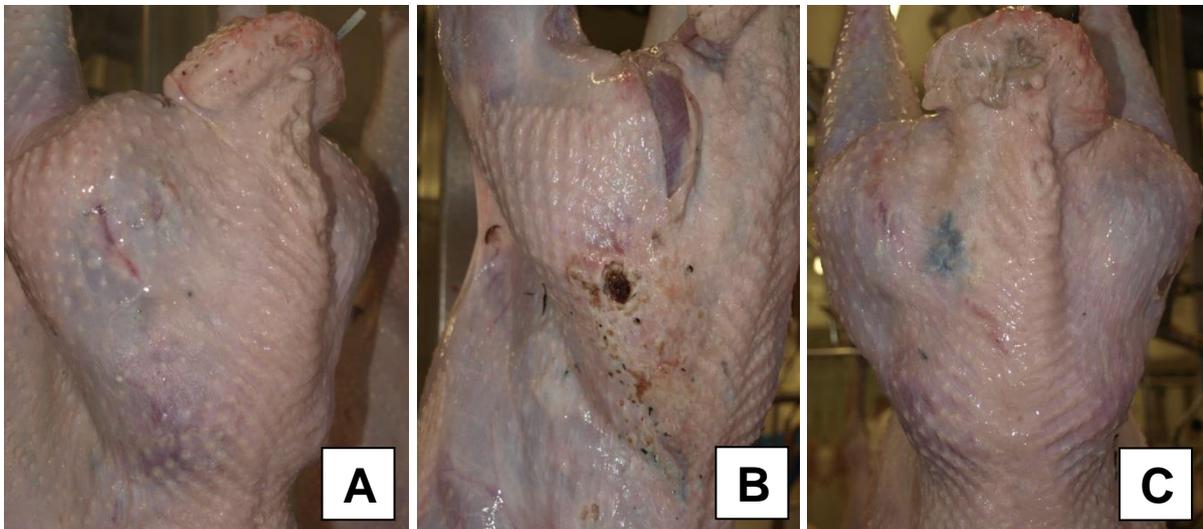


Abbildung 9: Schlachttierkörperbefunde. A: Kratzer, B: tiefe Verletzung, C: Hämatom

Von den im ersten Durchgang insgesamt am Schlachthof lebend angelieferten 1543 Puten der hohen Besatzdichte wurden 573 Tiere (37,1 %) hinsichtlich des Vorliegens von Schäden im Bereich von Kopf, Stirnzapfen und Rücken beurteilt. Aus der niedrigen Besatzdichte erfolgte bei 460 (44 %) der 1046 Puten eine solche Dokumentation. Im Vergleich dazu,

konnten im zweiten Durchgang 872 der 1468 Tiere (59,4 %) der hohen und 683 der 1012 Hähne (67,5 %) der niedrigen Besatzdichte bonitiert werden.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die prozentualen Anteile der beurteilten Schlachttierkörper mit Veränderungen an Kopf und Stirnzapfen, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte.

Während der prozentuale Anteil der beurteilten Tiere mit veränderten Stirnzapfen im ersten Durchgang bei der hohen Besatzdichte mit 20,4 % geringfügig höher war als bei der niedrigen Besatzdichte (16,1 %), waren in den Schlachtpartien des zweiten Durchganges annähernd gleich viele Puten von Stirnzapfenveränderungen betroffen (~12,5 %). Mit 13 % bis 15 % im ersten und etwa 8 % im zweiten Durchgang traten Verletzungen an den Stirnzapfen als häufigste Veränderung in dieser Körperregion auf. Zudem war der Stirnzapfen im ersten Durchgang bei 44,7 % dieser Tiere aus der hohen Besatzdichte und 48,3 % der niedrigbesetzten Herde gleichzeitig auch verkürzt. Dies deutet auf vorangegangene Verletzungen des Stirnzapfens hin. Im Vergleich dazu lag der prozentuale Anteil der Tiere, die einen verkürzten und gleichzeitig verletzten Stirnzapfen hatten im zweiten Durchgang bei 31,9 % für die hohe und 43,4 % für die niedrige Besatzdichte. Obwohl der Anteil der Tiere, bei denen der Stirnzapfen vollständig fehlte mit 0,7 % (niedrige BD) bzw. 1,9 % (hohe BD) im ersten Durchgang und 0,4 % (niedrige BD) bzw. 0,7 % (hohe BD) im zweiten Durchgang sehr gering war, konnten Stirnzapfenverluste in beiden Durchgängen häufiger bei den Tieren der hohen in Vergleich zur niedrigen Besatzdichte erfasst werden.

Mit 0,4 % (2 Tiere) wurden Verletzungen am Kopf bei den beurteilten Tieren der niedrigen Besatzdichte des ersten Durchganges am seltensten erfasst. In der hohen Besatzdichte desselben Durchganges war der prozentuale Anteil vergleichend dazu mit 1,2 % zwar dreimal so hoch, lag aber dennoch auf einem niedrigen Niveau. Mit jeweils 0,9 % war der Anteil der mit Kopfverletzungen erfassten Schlachttierkörper in beiden Besatzdichten des zweiten Durchganges gleich. Die Größenvariabilität dieser Pickverletzungen war sehr hoch, so dass sowohl kleinere Schäden zwischen 0,5 cm und 5 cm erfasst wurden, als auch massive, großflächige Wunden, bei denen der gesamte Kopf sowie das erste Drittel des Halses betroffen waren.

Tabelle 8 gibt einen Überblick über die prozentualen Anteile der beurteilten Schlachttierkörper mit Veränderungen am Rücken inklusive Oberkeulen, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte.

Im Vergleich der beiden Mastdurchgänge war der Anteil der beurteilten Tiere ohne Schäden im Bereich von Rücken und Oberkeulen mit 89,5 % (niedrige BD) und bis zu 89,9 % (hohe BD) im zweiten Durchgang höher als im ersten Mastdurchgang, in dem 78,9 % (hohe BD) bis 82,4 % (niedrige BD) der beurteilten Schlachttierkörper unversehrte Rücken- und

Oberkeulenpartien aufwiesen. Sowohl Kratzer, als auch tiefe Verletzungen im Bereich des Rückens und der Oberkeulen konnten im ersten Durchgang häufiger bei den beurteilten Tieren der hohen im Vergleich zur niedrigen Besatzdichte erfasst werden. Demgegenüber lag der prozentuale Anteil dieser Schäden im zweiten Durchgang bei den beurteilten Schlachttierkörpern der niedrigen Besatzdichte geringfügig höher. So wurden im ersten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte 13,7 % der beurteilten Hähne mit Kratzern und 0,2 % mit tiefen Verletzungen ermittelt, wo hingegen in der hohen Besatzdichte 15,4 % der Tiere mit Kratzern und 3,5 % mit Verletzungen aufgetreten sind. Im zweiten Durchgang waren hingegen 6,7 % der beurteilten Tiere aus der hohen Besatzdichte mit Kratzern und 1,0 % mit tiefen Verletzungen dokumentiert worden. In der niedrigen Besatzdichte wurden 7,5 % der Tiere mit Kratzern und 1,2 % mit tiefen Verletzungen erfasst.

Dabei handelte es sich größtenteils um Schäden (sowohl Kratzer als auch tiefe Verletzungen) zwischen 1 cm und 5 cm.

Mit etwa 2,4 % war der Anteil der beurteilten Tiere mit Hämatomen an Rücken und Oberkeule in der hohen Besatzdichte in beiden Durchgängen annähernd gleich. Demgegenüber wurden für die niedrige Besatzdichte mit 3,7 % im ersten Durchgang mehr Hämatome erfasst als im zweiten Durchgang (1,9 %). Die dokumentierten Hämatome wiesen zumeist eine Fläche unter 10 cm² auf, vereinzelt gab es jedoch auch Tiere bei denen annähernd die gesamte Oberkeule oder ein großer Teil des Rückens hämatös verändert waren.

Tabelle 7: Anzahl der beurteilten Schlachttierkörper (n) sowie deren prozentualer Anteil mit Veränderungen an Kopf und Stirnzapfen, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte

Durchgang	Besatzdichte	n	Kopf [%]	Stirnzapfenveränderungen [%]			
				bepickt	verkürzt	fehlend	hämatös
1	58 kg/m ²	573	1,2	14,8	8,0	1,9	2,3
	40 kg/m ²	460	0,4	13,0	7,2	0,7	1,5
2	58 kg/m ²	872	0,9	8,3	3,0	0,7	2,9
	40 kg/m ²	683	0,9	7,8	4,1	0,4	4,0

Tabelle 8: Anzahl der beurteilten Schlachttierkörper (n) sowie deren prozentualer Anteil mit Veränderungen am Rücken (inkl. Oberkeulen), getrennt nach Durchgang (DG) und Besatzdichte (BD)

DG	BD	n	Rücken (inkl. Oberkeulen) [%]								
			Kratzer [cm]				Tiefe Verletzungen [cm]				Hämatom(e)
			<1	1-5	5-10	>10	<1	1-5	5-10	>10	
1	58 kg/m ²	573	3,5	7,0	3,1	1,7	0,2	1,6	1,2	0,5	2,3
	40 kg/m ²	460	0,9	8,3	3,3	1,3	0,0	0,2	0,0	0,0	3,7
2	58 kg/m ²	872	1,1	3,1	1,6	0,8	0,1	0,6	0,2	0,1	2,4
	40 kg/m ²	683	1,2	2,8	1,6	1,9	0,0	0,6	0,4	0,1	1,9

4.6 Fußballenstatus

Im Rahmen dieses Versuches sollte auch das Auftreten von Fußballenveränderungen (Pododermatitiden) zum Zeitpunkt der Schlachtung untersucht werden. Dazu wurde eine Stichprobe von insgesamt 200 Fußpaaren je Stallabteil und Durchgang untersucht. Die Fußpaare wurden am Schlachthof am Anfang, in der Mitte und am Ende der jeweiligen Partie gesammelt, gekühlt gelagert und am darauffolgenden Tag nach dem Schema von Hocking et al. (2008) beurteilt (Tabelle 9 und Abbildung 10).

Tabelle 9: Schema zur Beurteilung der Fußballengesundheit nach Hocking et al. (2008)

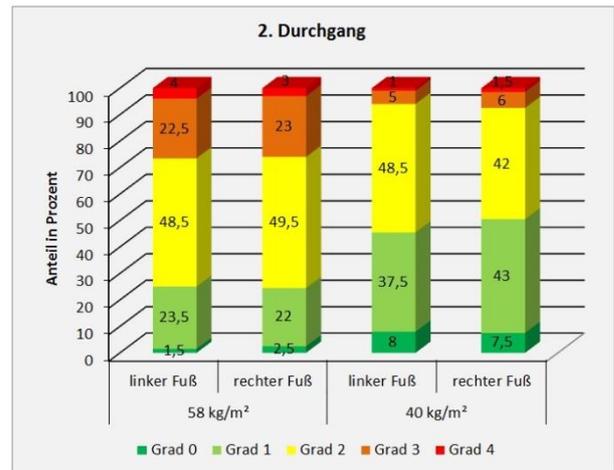
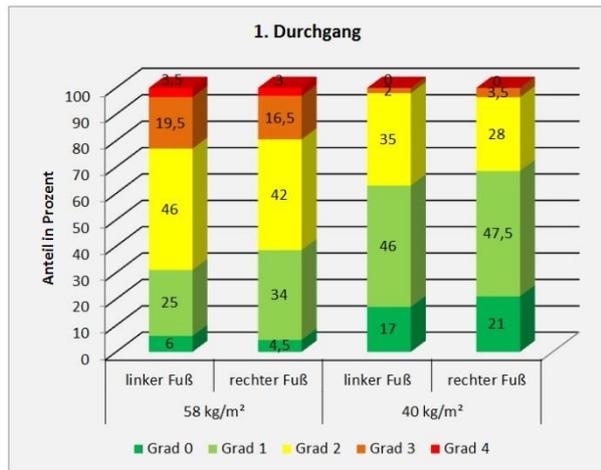
Grad	Definition
0	Keine Veränderung des Fußballens
1	Punktförmige Nekrosen, beginnende Hyperkeratose
2	Die von Nekrose betroffene Fläche nimmt weniger als ¼ der Fläche des Fußballens ein
3	Die von Nekrose betroffene Fläche nimmt bis zu 50 % der Fläche des Fußballens ein
4	Die von Nekrose betroffene Fläche nimmt mehr als 50 % der Fläche des Fußballens ein



Abbildung 10: Schema zur Beurteilung der Fußballengesundheit nach Hocking et al. (2008), von links nach rechts Grad 0 bis Grad 4

Die Abbildungen 11 und 12 zeigen zusammenfassend das Vorkommen von Pododermatitiden bei den zum Zeitpunkt der Schlachtung (143. bzw. 144. LT) beurteilten Mittelfußballen der Putenhähne, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte. Mit 94 % / 95,5 % (DG 1 linker/rechter Fuß) bzw. 98,5 % / 97,5 % (DG 2 linker/rechter Fuß) betroffener Füße traten in beiden Durchgängen bei der hohen Besatzdichte mehr Fußballenveränderungen auf, als bei der niedrigen Besatzdichte, bei der 83 % / 79 % (DG 1) bzw. 92 % / 92,5 % (DG 2) festgestellt werden konnten.

Beim Vergleich der Schweregrade fällt auf, dass grundsätzlich bei der hohen Besatzdichte der Schweregrad 2 überwog (DG 1: 46 % / 42 %; DG 2; 48,5 % / 49,5 %), wo hingegen bei der niedrigen Besatzdichte der Schweregrad 1 im ersten Durchgang (46 % / 47,5 %) dominierte. Auch im zweiten Durchgang trat bei der niedrigen Besatzdichte der Schweregrad 1 häufiger auf als bei der hohen Besatzdichte (37,5 % / 43 % niedrige BD, 23,5 % / 22 % hohe BD). Demgegenüber konnten die Schweregrade 3 und 4 vermehrt bei der hohen im Vergleich zur niedrigen Besatzdichte erfasst werden (Abbildungen 11 und 12). Somit war der Fußballenzustand grundsätzlich bei der hohen Besatzdichte schlechter, als bei der niedrigen Besatzdichte.



Abbildungen 11 und 12: Fußballenbeurteilung des ersten Durchganges (Abbildung 11) und des zweiten Durchganges (Abbildung 12), die Ergebnisse für den linken und rechten Fuß sind für beide Besatzdichten vergleichend dargestellt.

Diese Ergebnisse müssen jedoch in Verbindung mit dem Einstreumanagement betrachtet werden. Frisches Einstreumaterial stellt für Puten eine zusätzliche Möglichkeit zur Beschäftigung dar. Daher wurden beide Stallabteile immer am gleichen Tag eingestreut, um sicher zu stellen, dass den Tieren zum gleichen Zeitpunkt Einstreumaterial als zusätzliches Beschäftigungsmaterial zur Verfügung stand. Ein Nachstreuen wurde als erforderlich angesehen, wenn in einem der beiden Stallabteile die Einstreu feucht war. Da bei der hohen Besatzdichte mehr Tiere auf gleicher Fläche gehalten wurden, war sie ausschlaggebend für die gewählten Intervalle zum Nachstreuen. Es ist daher davon auszugehen, dass die Einstreuqualität in beiden Durchgängen bei der niedrigen Besatzdichte tendenziell besser war und sich dadurch die bessere Fußballengesundheit der niedrigen Besatzdichte im Vergleich zur hohen Besatzdichte erklären lässt.

4.7 Brusthautzustand

Zur Erfassung des Brusthautzustandes wurde am Schlachtband eine Beurteilung nach dem Schema von Sraßmeier (2007) in modifizierter Form durchgeführt (Tabelle 10). Dazu wurden so viele Tierkörper wie möglich am laufenden Schlachtband begutachtet (DG 1, niedrige BD: 674 Tiere, hohe BD: 1121 Tiere; DG 2, niedrige BD: 831 Tiere, hohe BD: 1093 Tiere).

Tabelle 10: Schema zur Beurteilung des Brusthautzustandes modifiziert nach Strassmeier (2007)

Grad	Brustblase	Breast Button
0	keine Brustblase vorhanden	kein Breast Button vorhanden
1	leicht fluktuierend, keine bis kleine Rundung	in Ausbildung, kleine Verhärtung erkennbar
2	faustgroße, fluktuierende oder verhärtete Rundung (Bursitis)	Breast Button vorhanden Durchmesser 10-20 mm
3	doppelfaustgroße, fluktuierende oder verhärtete Rundung (Bursitis)	Breast Button vorhanden Durchmesser \geq 25 mm

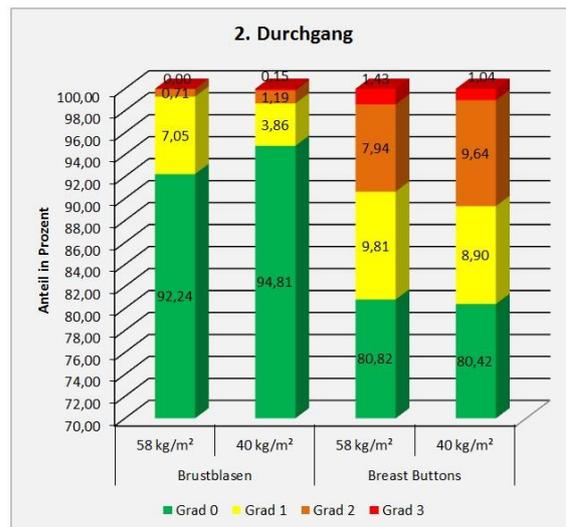
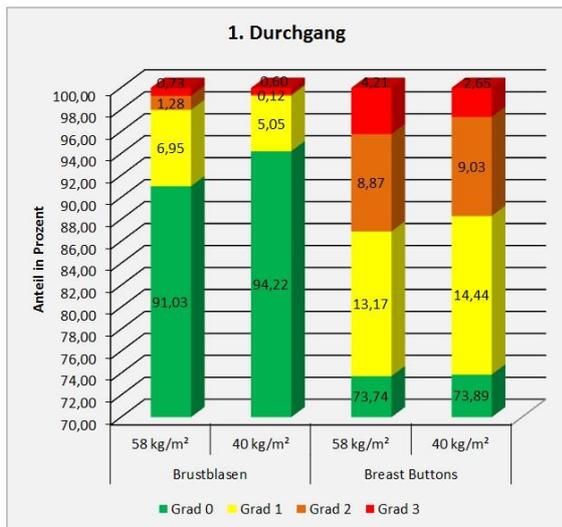
Wie in den Abbildungen 13 und 14 dargestellt, konnten bei 24,18 % der Tiere im Durchgang 1 (hohe BD) und bis zu 34,55 % der im Durchgang 2 beurteilten Puten (hohe BD) zum Zeitpunkt der Schlachtung Brusthautveränderungen festgestellt werden.

Dabei wiesen im zweiten Durchgang mehr Puten Veränderungen der Brusthaut auf als im ersten Durchgang. Diese Beobachtung traf für beide Besatzdichten zu. Der Unterschied zwischen den beiden Mastdurchgängen zeigte sich in Form eines vermehrten Auftretens von Breast Buttons.

Bei beiden Besatzdichten und über beide Durchgänge hinweg lag der Anteil der Tiere, die Brustblasen aufwiesen unter 10 %. Dabei wiesen weniger als 1 % der Tiere, über beide Durchgänge und Besatzdichten hinweg, Brustblasen des Grades 3 auf.

Breast Buttons traten im Vergleich zu Brustblasen häufiger auf. Der Anteil der Tiere, bei denen Veränderungen der Brusthaut in Form von Breast Buttons festgestellt wurden, war bei beiden Besatzdichten mit etwa 19 % im ersten und 26 % im zweiten Durchgang nahezu gleich hoch.

Im ersten Durchgang traten Breast Buttons des Grades 2 und 3 in der niedrigen Besatzdichte bei 10,68 % der Tiere auf. In der hohen Besatzdichte war der Anteil der Puten mit Breast Buttons des Grades 2 und 3 mit 9,37 % etwas geringer. Im zweiten Durchgang war der Anteil der Tiere die Breast Buttons des Grades 2 und 3 aufwiesen mit 11,68 % in der niedrigen Besatzdichte etwas geringer als in der hohen Besatzdichte mit 13,08 %.



Abbildungen 13 und 14: Beurteilung des Brusthautzustandes im ersten Durchgang (Abbildung 13) und im zweiten Durchgang (Abbildung 14), die Ergebnisse für die Häufigkeit des Auftretens von Brustblasen und Breast Buttons sind für beide Besatzdichten im Vergleich dargestellt

5 Kapitel II: Gefieder- und Hautbeurteilung: „Schneller Putenscore“

Um einen Gesamteindruck der Herde in Hinblick auf Tiergesundheit, Gefiederzustand, Pickverletzungen und Verschmutzungen zu erhalten, wurden im wöchentlichen Abstand jeweils 50 zufällig ausgewählte Tiere pro Herde mittels einer modifizierten Form des „Schnellen Hennenscores“ nach Niebuhr (2008) bonitiert. Im Rahmen der im Folgenden als „schneller Putenscore“ bezeichneten Beurteilung wurden Verletzungen und Federverluste (Ausmaß federlose Areale) an den Lokalisationen Kopf und Hals, Rücken, Flügeln sowie am Stoß ohne vorheriges Herausfangen der Tiere aus der Herde nach Schweregrad erfasst.

Um zu gewährleisten, dass die Auswahl der Tiere zufällig erfolgte und nicht vermehrt Tiere mit Verletzungen beurteilt wurden, die ggf. der beurteilenden Person eher aufgefallen wären, verlief die Durchführung wie folgt: Im ersten Schritt wurden zunächst alle Tiere im nahen Umfeld der den Putenscore durchführenden Person beurteilt. Dann wurde die Beurteilung kurzzeitig unterbrochen, die beurteilende Person ging mehrere Meter durch den Stall, den Blick in Richtung Boden gerichtet und an der neuen Position wurden im zweiten Schritt wieder alle Tiere im Umfeld der ausführenden Person beurteilt. Dieser Ablauf wurde solange wiederholt, bis insgesamt 50 Tiere beurteilt waren.

5.1 Verletzungen

5.1.1 Boniturschema der Verletzungen

Im Rahmen des schnellen Putenscores wurde das Auftreten von Verletzungen, unter Einbeziehung von Hämatomen und Kratzern, nach Schweregrad 0 (keine sichtbaren Verletzungen) bis Schweregrad 3 (Ausdehnung > 8 cm) und nach Lokalisation am Körper dokumentiert (Tabelle 11). Dabei wurden Stirnzapfenverletzungen getrennt von den übrigen Verletzungen am Kopf festgehalten.

Tabelle 11: Schneller Putenscore: Einteilung der Verletzungen nach Schweregrad

Grad	Definition
0	Keine sichtbaren Verletzungen (inkl. Hämatome und Kratzer)
1	Verletzungen (inkl. Hämatome und Kratzer) mit einem Durchmesser bzw. einer Länge von < 2 cm
2	Verletzungen (inkl. Hämatome und Kratzer) mit einem Durchmesser bzw. einer Länge von 2 cm bis 8 cm
3	Verletzungen (inkl. Hämatome und Kratzer) mit einem Durchmesser bzw. einer Länge > 8 cm

Die Verletzungen am Stirnzapfen wurden nach einem zusätzlichen Schema beurteilt, das in Tabelle 12 dargestellt ist.

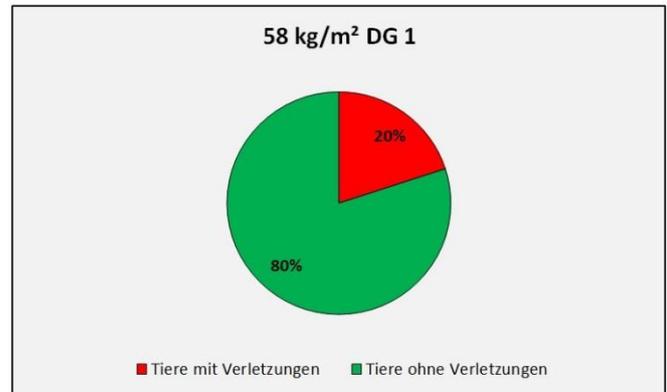
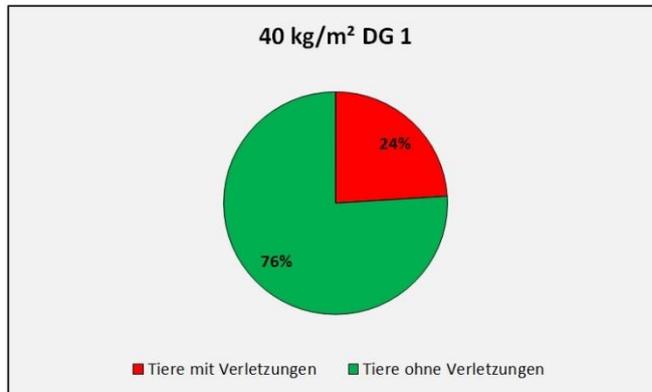
Tabelle 12: Schneller Putenscore: Einteilung der Verletzungen am Stirnzapfen nach Schweregrad

Grad	Definition
0	Keine Verletzung am Stirnzapfen
1	≤ 50 % der Haut des Stirnzapfens ist verschorft
2	> 50 % der Haut des Stirnzapfens ist verschorft
3	Die Haut des Stirnzapfens ist vollständig verschorft oder der Stirnzapfen ist deutlich sichtbar verkürzt oder fehlend

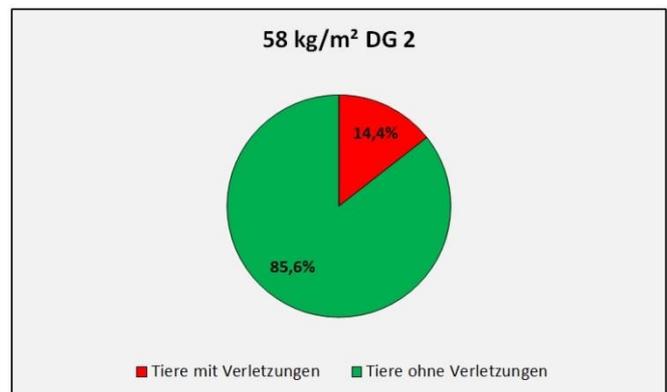
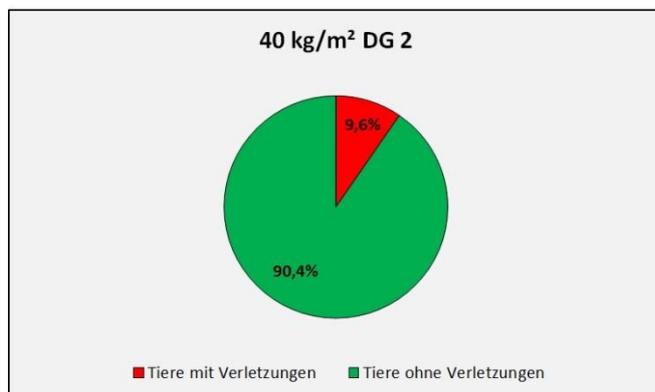
5.1.2 Auftreten von Verletzungen, unabhängig von der Körperregion

Die Abbildungen 15 bis 18 geben einen Überblick, über die prozentualen Anteile der im Rahmen des „Schnellen Putenscores“ insgesamt beurteilten Tiere (n = 1000 Tiere pro Stallabteil und Durchgang), die Verletzungen aufwiesen. Der Vergleich beider Durchgänge zeigt, dass im zweiten Durchgang bei beiden Besatzdichten weniger Verletzungen festgestellt wurden als im ersten Durchgang (DG 1, niedrige BD: 24 %, hohe BD: 20 %; DG 2, niedrige BD: 9,6 %, hohe BD: 14,4 %). Vergleicht man die unterschiedlichen

Besatzdichten miteinander, so war im ersten Durchgang der Anteil verletzter Tiere bei der niedrigen Besatzdichte mit 24 % höher, als bei der hohen Besatzdichte mit 20 %. Im zweiten Durchgang hingegen war bei der niedrigen Besatzdichte mit 9,6 % ein niedrigerer Anteil der Putenhähne von Verletzungen betroffen als bei der hohen Besatzdichte mit 14,4 %.

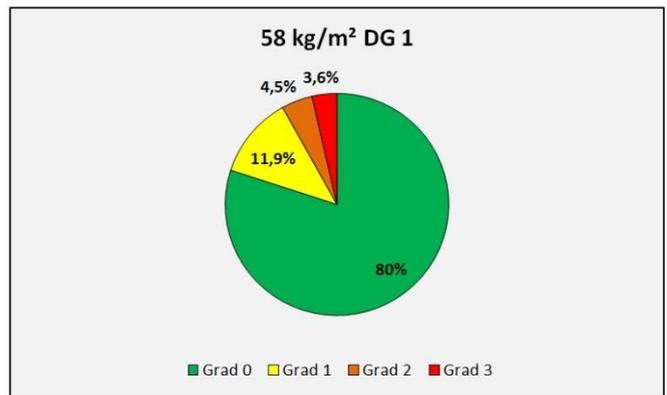
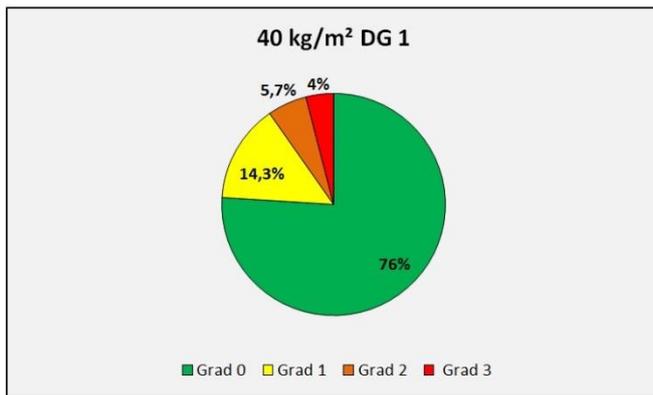


Abbildungen 15 und 16: Übersicht über den Anteil aller im ersten Durchgang beurteilten Putenhähne (n = 1000 Tiere/Stallabteil), die Verletzungen aufwiesen, niedrige Besatzdichte (Abbildung 15) und hohe Besatzdichte (Abbildung 16)

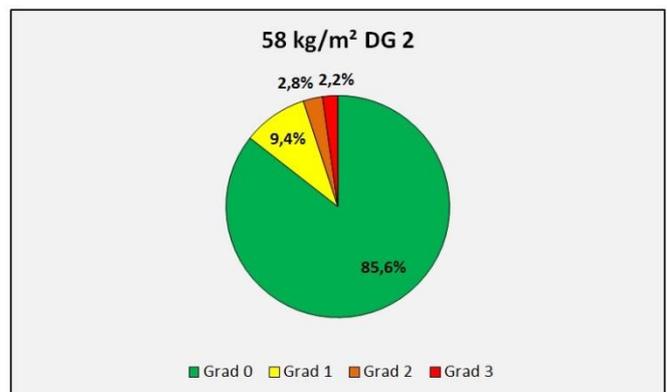
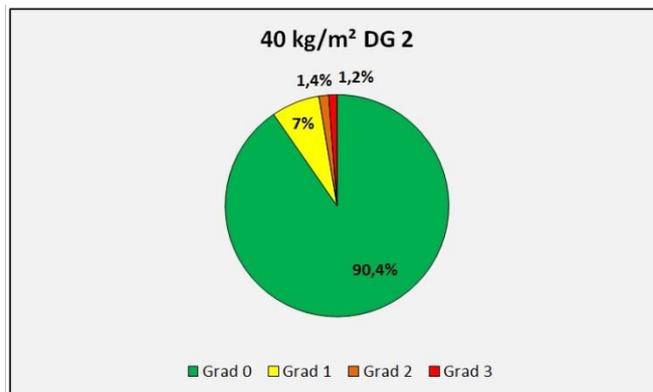


Abbildungen 17 und 18: Übersicht über den Anteil aller im zweiten Durchgang beurteilten Putenhähne (n = 1000 Tiere/Stallabteil), die Verletzungen aufwiesen, niedrige Besatzdichte (Abbildung 17) und hohe Besatzdichte (Abbildung 18)

Die Verteilung der Verletzungsschweregrade ist in den Abbildungen 19 bis 22 dargestellt. In beiden Durchgängen überwogen Verletzungen des Schweregrades 1 mit 7,0 % (DG 2, niedrige BD) bis 14,3 % (DG 1, niedrige BD), gefolgt von Verletzungen des Schweregrades 2 der bei 1,4 % (DG 2, niedrige BD) bis 5,7 % (DG 1, niedrige BD) der Tiere festgestellt wurde. Am seltensten wiesen die Putenhähne Verletzungen des Schweregrades 3 auf. Der Anteil der Tiere die von Verletzungen des Schweregrades 3 betroffen waren, betrug zwischen 1,2 % (DG 2, niedrige BD) und 4 % (DG 1, hohe BD).



Abbildungen 19 und 20: Übersicht über die Schweregrade der aufgetretenen Verletzungen aller im ersten Durchgang beurteilten Putenhähne (n = 1000 Tiere/Stallabteil), getrennt dargestellt für die niedrige Besatzdichte (Abbildung 19) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 20)



Abbildungen 21 und 22: Übersicht über die Schweregrade der aufgetretenen Verletzungen aller im zweiten Durchgang beurteilten Putenhähne (n = 1000 Tiere/Stallabteil), getrennt dargestellt für die niedrige Besatzdichte (Abbildung 21) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 22)

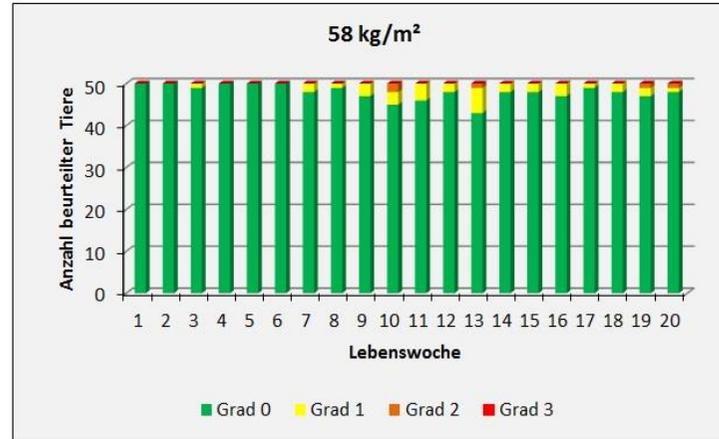
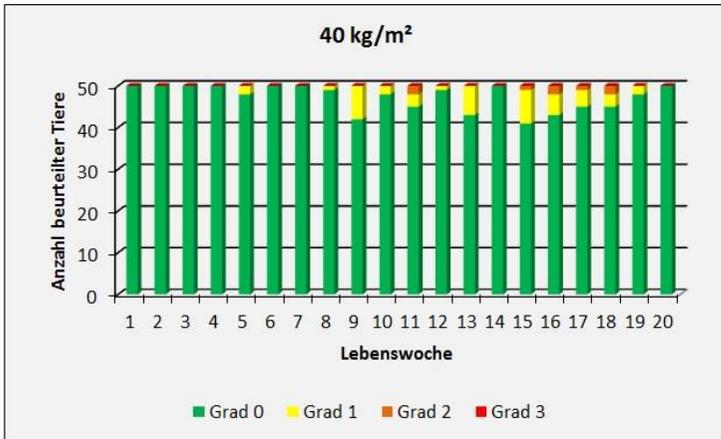
5.1.3 Auftreten von Verletzungen an den einzelnen Körperregionen insgesamt und im Verlauf der Haltung

In beiden Durchgängen und Besatzdichten traten innerhalb der Herden im Verlauf der Haltung überwiegend Verletzungen am Kopf und am Stirnzapfen auf. Auf diese wird im Nachfolgenden näher eingegangen.

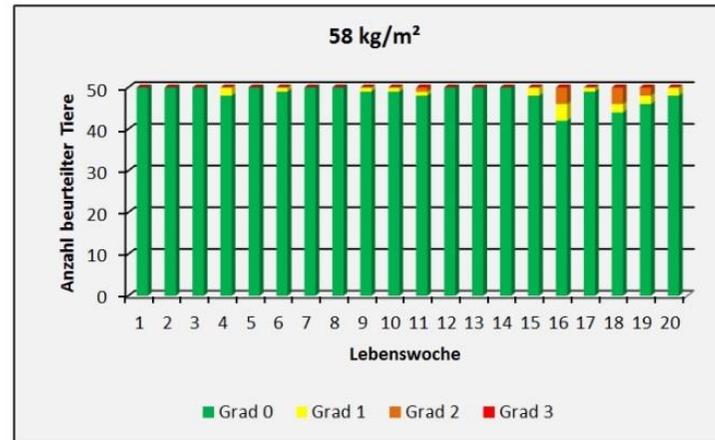
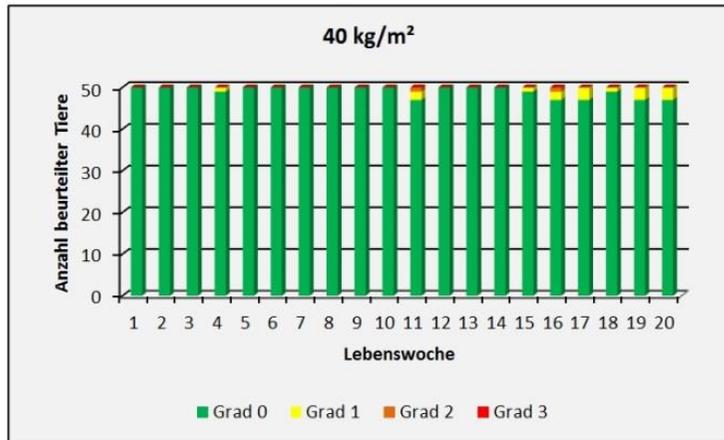
Der Kopf war im Vergleich zu den anderen Körperregionen am häufigsten betroffen. So wurden über den ersten Durchgang hinweg bei insgesamt 95 Tieren (55 Tiere in der niedrigen BD, 40 Tiere in der hohen BD) und im zweiten Durchgang bei insgesamt 48 Tieren (18 Tiere in der niedrigen BD, 30 Tiere in der hohen BD) Verletzungen am Kopf gesichtet. Damit waren im ersten Durchgang nahezu doppelt so viele Tiere von Verletzungen am Kopf betroffen. Grundsätzlich überwog in beiden Durchgängen und Besatzdichten der

Schweregrad 1. Im ersten Durchgang wiesen 81 Tiere Kopfverletzungen vom Grad 1 auf (46 Tiere in der niedrigen BD, 35 Tiere in der hohen BD), gefolgt vom Schweregrad 2 mit 14 Putenhähnen (9 Tiere in der niedrigen BD, 5 Tiere in der hohen BD). Im zweiten Durchgang wiesen 35 Tiere Kopfverletzungen des Schweregrades 1 auf (16 Tiere in der niedrigen BD, 19 Tiere in der hohen BD). Von Kopfverletzungen des Schweregrades 2 waren 13 Tiere betroffen (2 Tiere bei der niedrigen Besatzdichte, 11 Putenhähne bei der hohen Besatzdichte). Keines der in den beiden Durchgängen beurteilten Tiere wies Kopfverletzungen vom Schweregrad 3 auf.

Der Verlauf des Auftretens von Verletzungen am Kopf mit den festgestellten Schweregraden ist getrennt für beide Durchgänge und Besatzdichten in den Abbildungen 23 bis 26 aufgezeigt. Gezeigt werden konnte, dass Tiere mit Verletzungen am Kopf im Verlauf der Haltung in beiden Durchgängen zu etwas unterschiedlichen Lebenswochen vermehrt auftraten. Auch innerhalb der Durchgänge zwischen den beiden Besatzdichten traten Kopfverletzungen zu verschiedenen Lebensabschnitten auf. So wurden im ersten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte in der 9., 13., 15. und 16. Lebenswoche vermehrt Verletzungen am Kopf dokumentiert, wo hingegen im selben Durchgang bei der hohen Besatzdichte in der 10. und ebenfalls in der 13. Lebenswoche fünf bzw. sieben betroffene Puten Kopfverletzungen zeigten. In den übrigen Wochen waren in diesem Durchgang bei beiden Besatzdichten immer fünf oder weniger Tiere betroffen. Im zweiten Durchgang waren in der niedrigen Besatzdichte beim schnellen Putenscore in allen Lebenswochen immer weniger als fünf Tiere mit Kopfverletzungen dokumentiert worden, wo hingegen bei der hohen Besatzdichte in der 16. und 18. Lebenswoche mit bis zu acht Tieren vermehrt Verletzungen am Kopf auftraten.



Abbildungen 23 und 24: Im Verlauf des ersten Durchganges mittels schnellen Putenscore erfasste Anzahl Putenhähne (n = 50 Tiere/LW) mit Verletzungen am Kopf, vergleichend dargestellt für die niedrige (Abbildung 23) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 24) unterteilt in Schweregrad 0 (keine Verletzungen) bis 3 (Verletzungen > 8 cm)

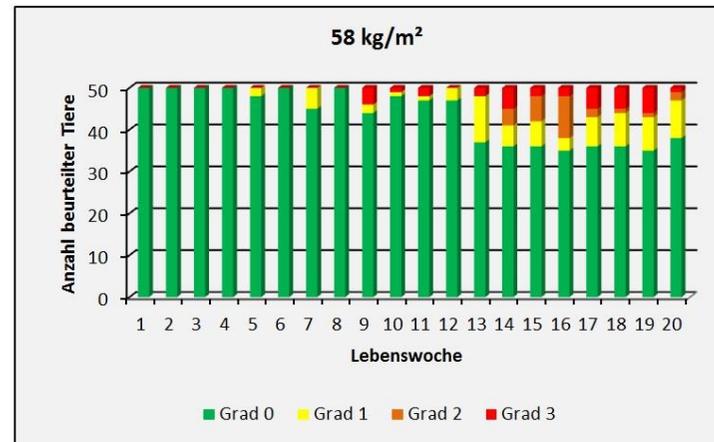
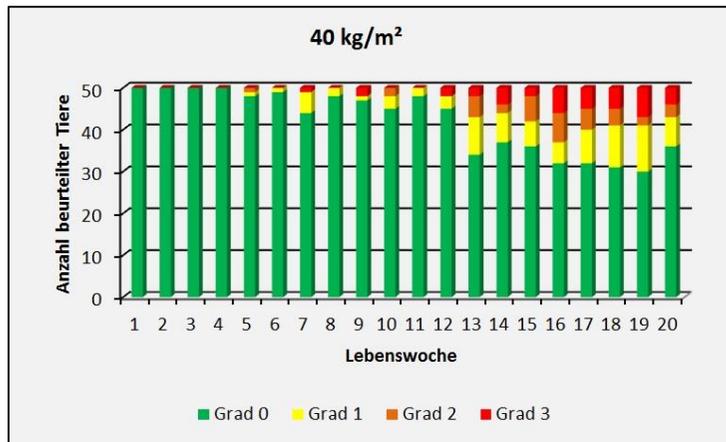


Abbildungen 25 und 26: Im Verlauf des zweiten Mastdurchganges mittels schnellen Putenscore erfasste Anzahl Putenhähne (n = 50 Tiere/LW) mit Verletzungen am Kopf, vergleichend dargestellt für die niedrige (Abbildung 25) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 26) unterteilt in Schweregrad 0 (keine Verletzungen) bis 3 (Verletzungen > 8 cm)

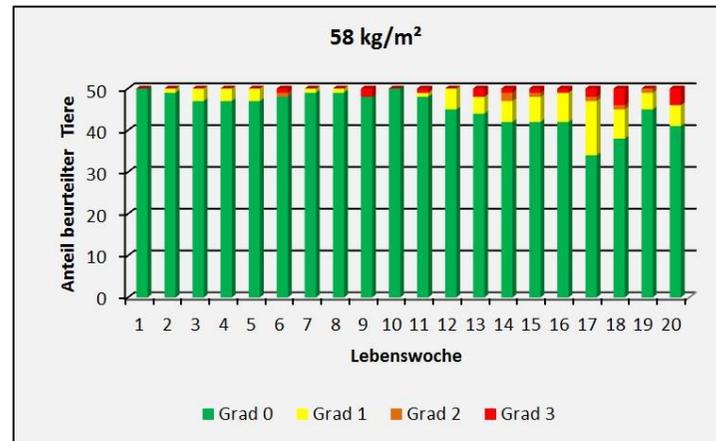
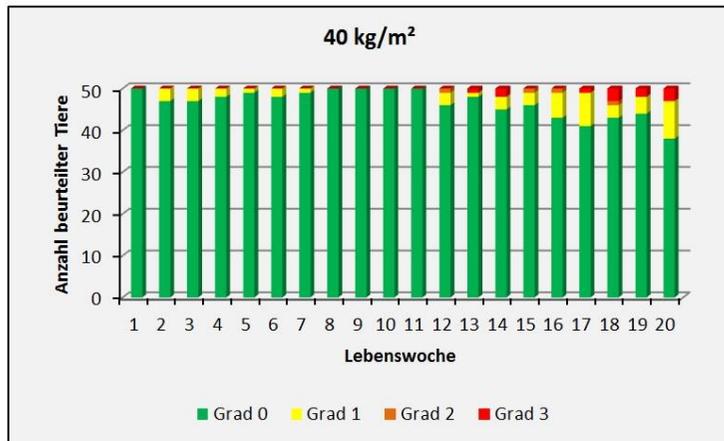
Die Ergebnisse der Stirnzapfenbeurteilung sind vergleichend in den Abbildungen 27 bis 30 dargestellt. Verletzungen am Stirnzapfen traten im Rahmen der wöchentlich durchgeführten Herdenbeurteilung mittels schnellen Putenscore im ersten Durchgang bei insgesamt 289 Tieren (158 Tiere in der niedrigen BD, 131 Tiere in der hohen BD) und im zweiten Durchgang bei 163 Hähnen (68 Tiere in der niedrigen BD, 95 Tiere in der hohen BD) auf. Damit waren im ersten Durchgang 126 Tiere mehr betroffen, Veränderungen am Stirnzapfen traten somit häufiger auf. Vergleicht man die verschiedenen Besatzdichten miteinander so wurden im ersten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte mehr Stirnzapfenveränderungen festgestellt (158 Tiere niedrige BD, 131 Tiere hohe BD), während die im zweiten Durchgang bei der hohen Besatzdichte beurteilten Tiere häufiger Stirnzapfenveränderungen aufwiesen (68 Tiere niedrige BD, 95 Tiere hohe BD).

Grundsätzlich traten im Verlauf der Haltung alle Schweregrade von Stirnzapfenverletzungen auf. Im ersten Durchgang überwog mit 151 betroffenen Puten der Schweregrad 1 (81 Tiere niedrige BD, 70 Tiere hohe BD). Der Schweregrad 3 trat bei 75 Tieren auf (40 Tiere niedrige BD, 35 Tiere hohe BD). Am seltensten wurde der Schweregrad 2 festgestellt, von dem 63 Putenhähne betroffen waren. (37 Tiere niedrige BD, 26 Tiere hohe BD). Im zweiten Durchgang wiesen die betroffenen Tiere wie im ersten Durchgang am häufigsten Stirnzapfenverletzungen des Schweregrades 1 auf. So wurde der Schweregrad 1 bei 121 Tieren (52 Tiere niedrige BD, 69 Tiere hohe BD) festgestellt. Auch im zweiten Durchgang trat der Schweregrad 3, von dem 31 Tiere betroffen waren (12 Tiere niedrige BD, 19 Tiere hohe BD), häufiger auf als der Schweregrad 2. Dieser wurde bei 11 Tieren (4 Tiere niedrige BD, 7 Tiere hohe BD) festgestellt.

Beim Vergleich des Auftretens von Stirnzapfenverletzungen im Verlauf der Haltungsperiode wird deutlich, dass erste Veränderungen am Stirnzapfen im ersten Durchgang ab der 5. Lebenswoche beobachtet wurden. Im zweiten Durchgang traten Veränderungen des Schweregrades 1 hingegen schon in der 2. Lebenswoche bei 2 % (hohe BD) bis 6 % der Tiere (niedrige BD) auf. Im weiteren Verlauf kamen dann im ersten Durchgang in der 7. Lebenswoche und dann ab der 13. Lebenswoche bis zum Mastende bei beiden Besatzdichten vermehrt Stirnzapfenverletzungen vor. In diesen Altersabschnitten waren dann wenigstens fünf und bis zu 20 Putenhähne betroffen. Im zweiten Durchgang traten Verletzungen am Stirnzapfen dem gegenüber mit wenigstens sieben betroffenen Tieren erst gehäuft ab der 14. Lebenswoche (hohe BD) bzw. ab der 16. Lebenswoche (niedrige BD) auf.



Abbildungen 27 und 28: Im Verlauf des ersten Durchganges mittels schnellen Putenscore erfasste Anzahl Putenhähne (n = 50 Tiere/LW) mit Veränderungen am Stirnzapfen, vergleichend dargestellt für die niedrige (Abbildung 27) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 28) unterteilt in Schweregrad 0 (keine Verletzungen) bis 3 (Stirnzapfen 100 % verschorft, verkürzt oder fehlend)



Abbildungen 29 und 30: Im Verlauf des zweiten Durchganges mittels schnellen Putenscore erfasste Anzahl Putenhähne (n = 50 Tiere/LW) mit Veränderungen am Stirnzapfen, vergleichend dargestellt für die niedrige (Abbildung 29) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 30) unterteilt in Schweregrad 0 (keine Verletzungen) bis 3 (Stirnzapfen 100 % verschorft, verkürzt oder fehlend)

An den übrigen Lokalisationen wiesen die Puten weniger Verletzungen auf.

Über den gesamten Durchgang betrachtet, zeigten neun (DG 2, niedrige BD) bis maximal 23 Tiere (DG 1, hohe BD) Verletzungen am Flügel. In beiden Durchgängen wurden Flügelverletzungen etwas häufiger in den Stallabteilen mit der hohen Besatzdichte (DG 1: 23 Putenhähne, DG 2: 14 Tiere) beobachtet als bei der niedrigen Besatzdichte (DG 1: 12 Tiere, DG 2: 9 Tiere). Es überwog mit 20 Tieren in Durchgang 1 (bei beiden Besatzdichten jeweils 10 Tiere) der Schweregrad 1, gefolgt von Schweregrad 2, der bei 14 Putenhähnen festgestellt wurde (niedrige BD: 2 Tiere, hohe BD: 12 Tiere). Eine Flügelverletzung des Schweregrades 3 trat im ersten Durchgang nur bei einem Tier in dem Stallabteil mit der hohen Besatzdichte auf. Im zweiten Durchgang wurden am häufigsten Flügelverletzungen des Schweregrades 2 gesichtet. Diese traten bei 23 Putenhähnen auf (niedrige BD: 9 Tiere, hohe BD: 14 Tiere). Der Schweregrad 1 wurde bei fünf Tieren (niedrige BD: 2 Tiere, hohe BD: 3 Tiere) festgestellt. Verletzungen vom Schweregrad 3 traten auch im zweiten Durchgang nur bei der hohen Besatzdichte auf (2 Putenhähne).

Verletzungen am Rücken wurden nur im ersten Durchgang gesehen. Hier lag die Gesamtanzahl der beurteilten Tiere, die Rückenverletzungen aufwiesen, bei der niedrigen Besatzdichte bei neun Tieren und bei der hohen Besatzdichte bei drei Tieren. Alle Rückenverletzungen wurden dem Schweregrad 1 und 2 zugeordnet.

Verletzungen am Stoß traten im ersten Durchgang über den gesamten Untersuchungszeitraum bei sechs der beurteilten Puten im Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte und bei drei der im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte beurteilten Tiere auf. Im zweiten Durchgang wurden Verletzungen am Stoß noch seltener beobachtet, hier zeigte bei der niedrigen Besatzdichte nur ein und bei der hohen Besatzdichte insgesamt fünf Tiere Verletzungen am Stoß auf. Nur bei einem dieser Tiere wurde die Verletzung am Stoß dem Schweregrad 3 zugeordnet (DG 2, hohe BD), bei den übrigen Tieren entsprachen die Verletzungen dem Schweregrad 1 und 2.

Bei der Einordnung dieser Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass der Projektplan schon beim Auftreten von geringgradigen Verletzungen ein frühzeitiges Umsetzen der Putenhähne ins Krankenabteil vorsah. Somit war davon auszugehen, dass bei der Herdenbeurteilung eher vereinzelt Tiere Verletzungen aufweisen würden.

5.2 Federverluste

Im Rahmen des schnellen Putenscore, bei dem zufällig aus der Herde ausgewählte Putenhähne (n = 50 Tiere) in einem wöchentlichen Rhythmus aus der Ferne, ohne einen direkten Tierkontakt, beurteilt wurden, wurde das Ausmaß federloser Areale an den Lokalisationen Rücken, Flügel und Stoß erfasst.

5.2.1 Federverluste am Rücken und am Flügel

Die federlosen Areale an den Körperregionen Rücken und Flügel wurden nach den Schweregraden 0 (keine federlosen Areale) bis 3 (Durchmesser des federlosen Areals ≥ 10 cm) dokumentiert (Tabelle 13).

Tabelle 13: Schneller Putenscore: Einteilung der federlosen Areale an den Körperregionen Rücken und Flügel nach Schweregrad

Grad	Definition
0	Keine federlosen Areale
1	Durchmesser des federlosen Areals < 5 cm
2	Durchmesser des federlosen Areals > 5 cm aber < 10 cm
3	Durchmesser des federlosen Areals ≥ 10 cm

Federverluste wurden in beiden Durchgängen am Rücken und am Flügel vereinzelt beobachtet. So wiesen im ersten Durchgang 11 Putenhähne Federverluste an diesen Körperregionen auf (niedrige BD: 4 Tiere, hohe BD: 7 Tiere) Im zweiten Durchgang waren drei Tiere von Federverlusten betroffen. (niedrige BD: 1 Tier, hohe BD: 2 Tiere). Die Federverluste wurden im ersten Durchgang zu gleichen Anteilen den Schweregraden 1 und 2 zugeordnet (5 Tiere mit Schweregrad 1, 6 Tiere mit Schweregrad 2). Keines der Tiere wies im ersten Durchgang Federverluste des Schweregrades 3 am Rücken oder am Flügel auf. Im zweiten Durchgang traten bei zwei Putenhähnen Federverluste des Schweregrades 1 auf, ein Tier zeigte Federverluste des Schweregrades 3.

5.2.2 Gefiederschäden am Stoß

Am Stoß traten in beiden Durchgängen Schäden am Gefieder auf, die nach dem in Tabelle 14 aufgeführten Benotungsschlüssel den Schweregraden 0 (Stoß intakt) bis Schweregrad 3 (Schwanzfedern sind massiv verkürzt und fehlen nahezu vollständig) zugeordnet wurden (Abbildungen 31 bis 34).

Tabelle 14: Schneller Putenscore: Einteilung der Gefiederschäden am Stoß

Grad	Beschreibung
0	Der Stoß ist weitgehend intakt
1	Beim überwiegenden Teil der Stoßfedern stehen nur noch die Federkiele, ein Großteil der Federfahnen fehlt
2	Die Stoßfedern sind um ca. 50 % verkürzt
3	Die Stoßfedern sind massiv verkürzt und fehlen nahezu vollständig



Abbildung 31: Grad 0



Abbildung 32: Grad 1

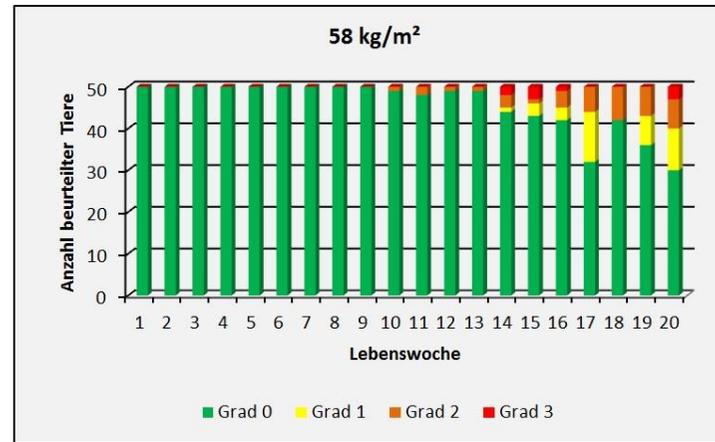
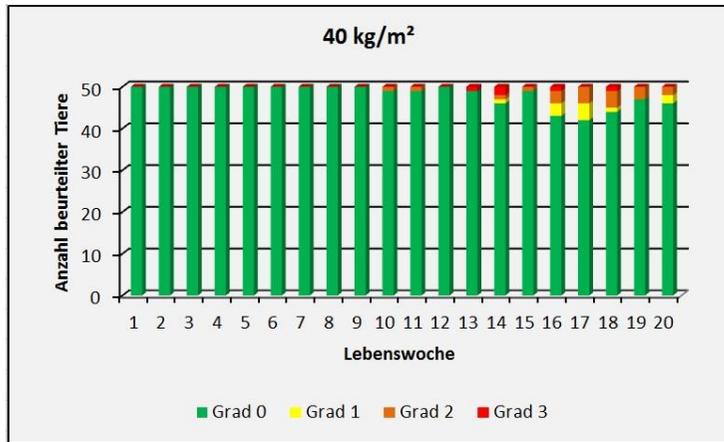


Abbildung 33: Grad 2

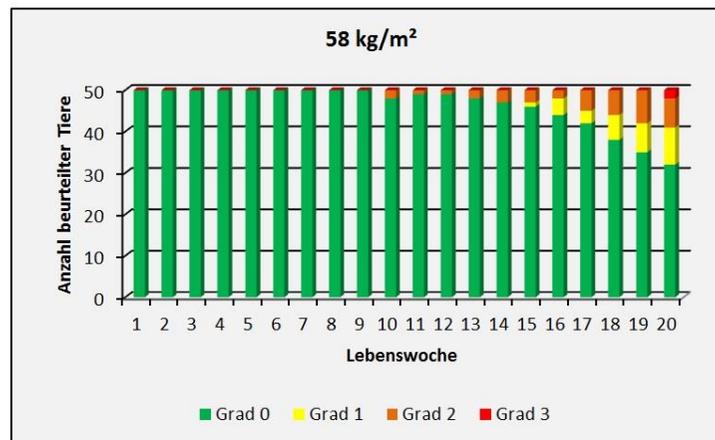
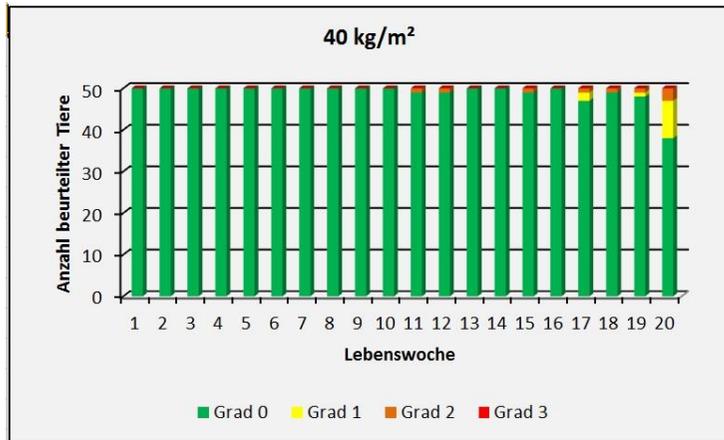


Abbildung 34: Grad 3

Die zuvor beschriebenen Schäden am Schwanzgefieder traten in beiden Durchgängen ab der 10. Lebenswoche vermehrt auf. Im ersten Durchgang waren 122 Putenhähne der insgesamt 1000 beurteilten Tiere von deutlichen Gefiederschäden am Stoß betroffen (niedrige BD: 36 Tiere, hohe BD: 86 Tiere). Im zweiten Durchgang wiesen mit 93 Puten, ein Viertel weniger Tiere als im ersten Durchgang Gefiederschäden am Stoß auf (niedrige BD: 21 Tiere, hohe BD: 72 Tiere). Ein Vergleich zwischen den Besatzdichten zeigt, dass in beiden Durchgängen bei der hohen Besatzdichte mehr Tiere Federschäden am Stoß aufwiesen als bei der niedrigen Besatzdichte (DG 1, niedrige BD: 36 Tiere, hohe BD: 86 Tiere; DG 2, niedrige BD: 21 Tiere, hohe BD: 72 Tiere). Der Anteil der Federschäden, der den Schweregraden 1 und 2 zugeteilt wurde, lag zwischen 86,1 % (DG 1, niedrige BD) und 100 % (DG 2, niedrige BD). Federschäden des Schweregrades 3 wurden bei der niedrigen Besatzdichte im zweiten Durchgang nicht beobachtet, sie traten bei maximal 13,89 % der Putenhähne auf (DG 1, niedrige BD).



Abbildungen 35 und 36: Im Verlauf des ersten Durchganges mittels schnellen Putenscore erfasste Anzahl Putenhähne (n = 50 Tiere/LW) mit Gefiederschäden am Stoß, vergleichend dargestellt für die niedrige (Abbildung 35) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 36) unterteilt in Schweregrad 0 (Gefieder intakt) bis 3 (Schwanzfedern massiv verkürzt)



Abbildungen 37 und 38: Im Verlauf des zweiten Durchganges mittels schnellen Putenscore erfasste Anzahl Putenhähne (n = 50 Tiere/LW) mit Gefiederschäden am Stoß, vergleichend dargestellt für die niedrige (Abbildung 37) und die hohe Besatzdichte (Abbildung 38) unterteilt in Schweregrad 0 (Gefieder intakt) bis 3 (Schwanzfedern massiv verkürzt)

6 Kapitel III: Stallklima und Lichtintensität

6.1 Temperatur, Luftfeuchte und Fremdgasgehalt der Stallluft

Im Verlauf der Haltungsperiode wurde in beiden Durchgängen im Abstand von 14 Tagen, beginnend ab dem 7. Masttag, eine Beurteilung des Stallklimas durchgeführt. Neben der mit einem elektronischen Datenlogger erfassten relativen Luftfeuchte (%) und der Temperatur (C°) wurden zusätzlich die Ammoniak- und die Kohlenstoffdioxid-Konzentration (ppm) in der Stallluft mittels Gasspürgerät und den dazugehörigen Prüfröhrchen (Fa. Dräger, D-23558 Lübeck) bestimmt.

Die zur Beurteilung des Stallklimas erfassten Daten zur Stalltemperatur, der relativen Luftfeuchte sowie der Ammoniak- und Kohlenstoffdioxidkonzentration in den einzelnen Stallabteilen sind für beide Durchgänge in den Tabellen 15 und 16 aufgeführt. Die Messungen wurden in der Mitte des jeweiligen Stallabteils auf Höhe der Tiere durchgeführt.

Die **relative Luftfeuchte** lag im ersten Mastdurchgang (Winter/ 22.11.2013 bis 14.04.2014) im Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte bei fünf von zehn Messungen (1., 3., 11., 15. und 17. Lebenswoche) unter den Empfehlungen der DIN 18910 von 50 % bis 90 %. Im zweiten Stallabteil mit der hohen Besatzdichte wurden die empfohlenen Richtwerte in der 1., 3. und 17. Lebenswoche unterschritten. Die geringste relative Luftfeuchte wurde mit 27,7 % bei der niedrigen Besatzdichte in der 1. Lebenswoche gemessen.

Im zweiten Mastdurchgang lagen die Werte der relativen Luftfeuchte in beiden Stallabteilen zu allen Messzeitpunkten zwischen 50 % und 75 %.

Die mittels Gasprüfröhrchen durchgeführten **Ammoniakmessungen** zeigten, dass über die gesamte Versuchsdauer hinweg der in den Bundeseinheitlichen Eckwerten als dauerhaft nicht tolerierbare Grenzwert von 20 ppm nicht überschritten wurde. Die in den Eckwerten angegebene Zielvorgabe, dauerhaft Ammoniakkonzentrationen unter 10 ppm anzustreben, konnte über weite Strecken erfüllt werden. So wurde nur im ersten Mastdurchgang in der 9. Lebenswoche ein Maximalwert von 15 ppm im Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte gemessen, zu den übrigen Zeitpunkten lagen die Messwerte unter 10 ppm.

Um zu untersuchen, in wieweit die zur Reduktion von Federpicken und Kannibalismus durchgeführte Maßnahme, die Jalousien am Vormittag auf der Sonnenseite geschlossen zu halten, sich negativ auf das Stallklima auswirken könnte, wurde im ersten Durchgang in der 13. Lebenswoche von der ursprünglichen Messweise abgewichen. Stattdessen wurden die Ammoniakkonzentrationen in jedem Stallabteil an der rechten und linken Stallseite bestimmt. Es zeigte sich, dass die Ammoniakkonzentrationen an der rechten Stallseite mit der geschlossenen Jalousie deutlich höher waren (13 ppm, 10 ppm) als auf der gegenüberliegenden Stallseite, an der die Jalousien geöffnet waren (4 ppm, 3 ppm). Der Grenzwert von 20 ppm wurde jedoch auch hier in beiden Stallabteilen nicht überschritten. Trotzdem ist diese Maßnahme zur Reduzierung des Auftretens von Federpicken und

Kannibalismus durch ihren negativen Einfluss auf die Schadgaskonzentrationen in der Stallluft als kritisch zu erachten.

Die ebenfalls mittels Gasprüfröhrchen ermittelten **Kohlenstoffdioxidkonzentrationen** lagen im ersten Mastdurchgang zwischen 200 ppm und 2000 ppm, im zweiten Durchgang lag die maximal ermittelte Kohlenstoffdioxidkonzentration bei 700 ppm. Die in den Bundeseinheitlichen Eckwerten vorgegebene maximal tolerierbare Kohlenstoffdioxidkonzentration von 3000 ppm wurde somit nicht überschritten.

Tabelle 15: Übersicht über die Stalltemperatur, die relative Luftfeuchte und die Ammoniak- und Kohlenstoffdioxid-Konzentrationen in der Stallluft, dargestellt für den ersten Durchgang und beide Besatzdichten

Alter	Besatzdichte	Datenlogger		Fremdgase [ppm]	
		Temperatur [°C]	Luftfeuchte [%]	NH ₃	CO ₂
1. LW	40 kg/m ²	28,6	27,7	0	800
	58 kg/m ²	28,4	29,5	0	1000
3. LW	40 kg/m ²	28,2	41,0	0,5	800
	58 kg/m ²	28,8	42,6	1	1000
5. LW	40 kg/m ²	k. A.	k. A.	2	800
	58 kg/m ²	k. A.	k. A.	4	1000
7. LW	40 kg/m ²	14,8	57,6	5	600
	58 kg/m ²	9,7	65,8	7	300
9. LW	40 kg/m ²	14,6	69,5	15	1900
	58 kg/m ²	14,5	71,2	8	2000
11. LW	40 kg/m ²	16,9	46,5	2	500
	58 kg/m ²	16,8	51,1	5	800
13. LW	40 kg/m ²	18,2	57,2	13/4	600
	58 kg/m ²	20,0	57,8	10/3	800
15. LW	40 kg/m ²	16,6	45,5	3	600
	58 kg/m ²	18,7	54,9	6	300
17. LW	40 kg/m ²	19,3	45,4	1	300
	58 kg/m ²	20,1	46,7	3	250
19. LW	40 kg/m ²	16,6	69,3	1	200
	58 kg/m ²	15,3	72,3	0,5	200

k. A.: keine Angabe

Gelb markierte Zellen kennzeichnen Messtage, an denen die empfohlenen Grenzwerte über- bzw. unterschritten wurden.

Tabelle 16: Übersicht über die Stalltemperatur, die relative Luftfeuchte und die Ammoniak- und Kohlenstoffdioxid-Konzentrationen in der Stallluft, dargestellt für den zweiten Durchgang und beide Besatzdichten

Alter	Besatzdichte	Datenlogger		Fremdgase [ppm]	
		Temperatur [°C]	Luftfeuchte [%]	NH ₃	CO ₂
1. LW	40 kg/m ²	27,9	57,1	0	700
	58 kg/m ²	26,4	60,1	0	350
3. LW	40 kg/m ²	22,8	59,7	0	200
	58 kg/m ²	22,2	61,0	0,5	200
5. LW	40 kg/m ²	22,0	58,8	1	400
	58 kg/m ²	21,1	60,1	3,5	300
7. LW	40 kg/m ²	21,1	55,7	4	600
	58 kg/m ²	21,0	55,6	2	500
9. LW	40 kg/m ²	20,0	60,4	2	400
	58 kg/m ²	19,4	69,0	2	300
11. LW	40 kg/m ²	26,4	68,8	4	400
	58 kg/m ²	25,4	74,2	13	500
13. LW	40 kg/m ²	27,5	52,1	3	k. A.
	58 kg/m ²	26,3	55,1	10	500
15. LW	40 kg/m ²	23,4	64,8	4	400
	58 kg/m ²	23,0	69,1	4	600
17. LW	40 kg/m ²	21,6	51,2	5	600
	58 kg/m ²	20,8	61,7	5	600
19. LW	40 kg/m ²	25,2	54,2	5	600
	58 kg/m ²	25,1	56,7	7	400

k. A.: keine Angabe

6.2 Lichtintensität

Die **Lichtintensität** wurde in beiden Durchgängen im Abstand von 14 Tagen, beginnend ab dem 7. Lebenstag, erfasst. Dazu wurde an jedem Erhebungstag immer am Vormittag in jedem Stallabteil an neun Messorten mit Hilfe eines Luxmeters gemessen (Abbildung 39). An allen Messorten wurde eine 6-Ebenenmessung durchgeführt.

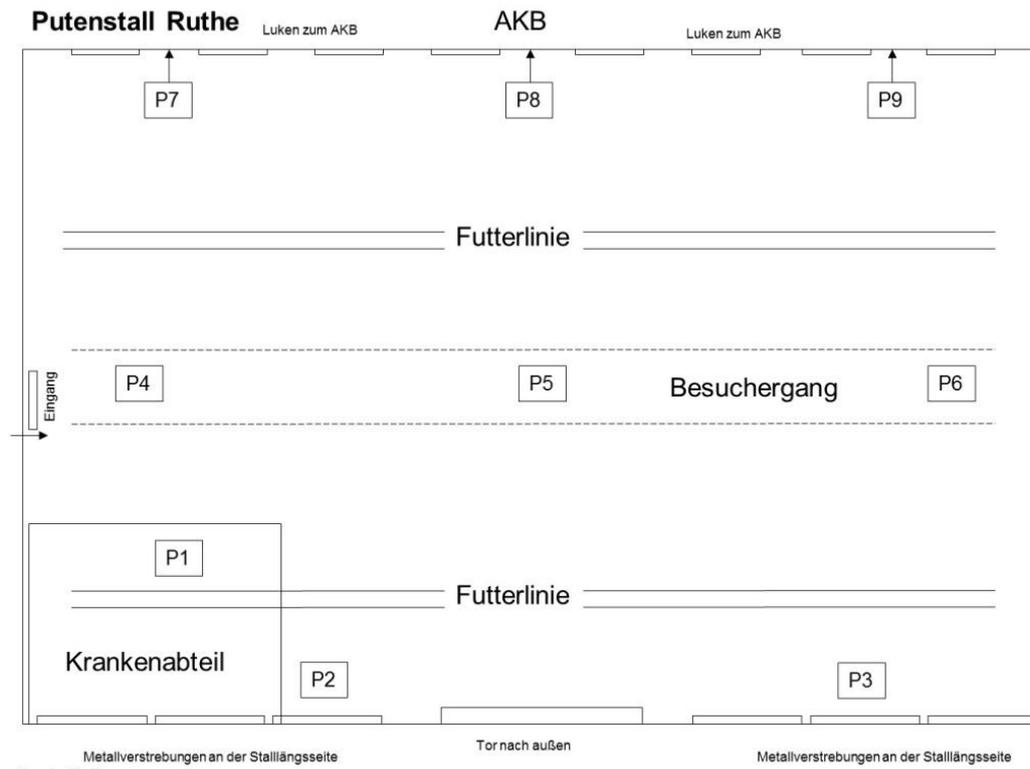


Abbildung 39: Übersicht der Messorte, an denen die Lichtmessung durchgeführt wurde, P1-P3 Messorte an der nach Osten ausgerichteten Stallseite, P4-P6 Messorte in der Stallmitte, P7-P9 Messorte an der Längsseite zum Außenklimabereich

Die Ergebnisse der Lichtintensitätsmessungen sind in den Tabellen 17 bis 20 aufgeführt. Zum ersten Messzeitpunkt zu Beginn des ersten Durchganges (1. Lebenswoche) lagen die gemessenen Lichtintensitäten an allen Messorten (Messpunkten) mit 2,43 lx bis zu 15,52 lx unter dem in den Bundeseinheitlichen Eckwerten geforderten Mindestwert von 20 lx. Die Einstellung der Stallbeleuchtung wurde daraufhin überprüft und die Beleuchtungsstärke erhöht. Trotzdem waren die Lichtintensitäten in den ersten neun Wochen an der sonnenabgewandten Stallseite im ersten Mastdurchgang, der in den Wintermonaten durchgeführt wurde, zu gering. Erst nachdem die Luken zum Außenklimabereich offen standen, wurden auch an diesen Messorten, Lichtintensitäten gemessen, die deutlich über den geforderten 20 lx lagen. Die maximale Lichtintensität, die während des ersten Durchgangs gemessen wurde, lag bei 739,33 lx (bei der niedrigen BD, 11. LW, Position 3). Im zweiten Durchgang, der während der Sommermonate erfolgte, lag im Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte nur ein Wert mit 16,67 lx unterhalb der geforderten 20 lx (3. LW, Position 7). Auch im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte wurden zu den ersten drei Messzeitpunkten an den Messorten, die an der Seite zum Außenklimabereich lagen, Lichtintensitäten gemessen, die mit 12,23 lx bis 19,53 lx unter den geforderten 20 lx lagen.

Die Lichtintensitäten waren jahreszeitlich bedingt im Vergleich zum ersten Mastdurchgang im zweiten Durchgang deutlich höher, als Maximalwert wurde in den Sommermonaten an einem der Messpunkte eine Lichtintensität von 1549,33 lx gemessen (niedrige BD, 7. LW, Position 3).

Tabelle 17: Lichtintensität in lx ermittelt an neun Messpunkten (P1-P3 nach Osten ausgerichtete Stallseite, P4-P6 in der Stallmitte, P7-P8 an der Längsseite zum Außenklimabereich), Übersicht über die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (s) der durchgeführten 6-Ebenenmessungen im ersten Durchgang im Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1. LW	MW	9,62	6,23	7,77	15,23	15,52	10,68	4,90	5,73	3,72
	s	4,80	2,79	3,15	5,34	4,89	3,59	2,51	2,67	1,89
3. LW	MW	25,55	17,83	18,43	18,82	29,80	42,87	12,42	11,25	11,50
	s	9,39	8,36	8,97	14,78	11,58	22,05	6,15	4,88	7,51
5. LW	MW	26,80	19,22	22,87	24,33	32,22	24,43	15,88	13,72	7,52
	s	11,47	9,21	13,04	11,74	18,44	13,40	8,94	13,39	4,55
7. LW	MW	21,30	22,95	110,65	24,14	64,30	84,78	9,73	13,52	12,57
	s	8,57	13,72	84,10	11,55	53,45	103,46	5,29	9,10	10,27
9. LW	MW	14,77	26,90	46,32	25,62	26,55	22,35	14,33	15,02	9,30
	s	9,89	18,23	31,64	14,12	17,44	15,02	9,07	9,79	6,66
11. LW	MW	132,50	276,00	739,33	49,83	117,50	149,33	68,33	65,33	67,67
	s	102,20	190,68	512,49	30,90	35,21	144,76	39,92	33,39	35,77
13. LW	MW	16,92	23,95	71,12	22,58	30,88	29,72	44,05	45,55	46,87
	s	9,71	16,45	49,37	11,32	17,21	15,95	30,33	31,05	36,06
15. LW	MW	75,00	140,17	221,67	59,40	80,67	97,67	136,33	136,83	84,67
	s	49,96	95,46	150,09	31,16	41,86	65,41	81,98	87,53	57,27
17. LW	MW	87,17	194,00	358,00	38,17	45,17	68,83	44,83	56,33	55,00
	s	51,88	139,64	341,30	26,14	18,06	49,79	20,70	34,66	33,63
19. LW	MW	123,67	256,83	428,20	49,00	80,28	90,50	47,17	67,17	45,67
	s	106,48	191,20	456,57	30,72	41,07	66,29	28,06	32,52	26,93

Gelb markierte Zellen kennzeichnen Messtage an denen die empfohlenen Grenzwerte unterschritten wurden.

Tabelle 18: Lichtintensitäten in lx ermittelt an neun Messpunkten (P1-P3 nach Osten ausgerichtete Stallseite, P4-P6 in der Stallmitte, P7-P8 an der Längsseite zum Außenklimabereich); Übersicht über die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (s) der durchgeführten 6-Ebenenmessungen im ersten Durchgang im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1. LW	MW	2,92	2,58	2,60	4,97	6,28	5,77	2,43	2,82	3,15
	s	1,22	1,27	1,26	1,88	2,09	2,42	1,09	1,22	1,52
3. LW	MW	97,50	86,67	114,60	42,37	96,93	126,88	29,50	32,78	45,97
	s	37,64	32,52	44,81	22,50	52,37	80,21	16,17	12,72	23,22
5. LW	MW	14,87	11,52	11,47	11,10	17,83	12,15	9,57	8,45	8,03
	s	7,22	6,45	5,64	6,94	9,45	5,42	6,05	5,75	4,33
7. LW	MW	41,62	56,93	72,53	34,65	44,40	53,28	12,78	17,63	17,27
	s	27,37	46,14	42,48	31,49	31,47	38,27	6,90	11,83	10,18
9. LW	MW	42,10	54,78	63,22	25,25	25,37	25,17	12,72	12,33	15,45
	s	30,05	39,14	43,53	18,03	12,96	16,64	8,15	8,32	10,06
11. LW	MW	144,56	178,67	136,00	39,33	42,33	58,17	54,67	73,50	83,83
	s	109,59	135,38	95,69	21,90	19,71	36,79	37,93	47,42	65,51
13. LW	MW	26,13	35,58	32,35	21,30	26,08	22,36	45,27	52,90	51,30
	s	14,47	19,96	19,39	11,93	11,68	11,42	37,69	36,71	38,40
15. LW	MW	95,50	176,83	192,67	53,00	89,17	86,00	118,33	146,17	108,83
	s	66,37	126,31	136,35	37,67	45,12	53,13	77,46	84,36	55,92
17. LW	MW	164,50	39,83	370,83	31,67	48,23	55,77	42,67	64,33	56,67
	s	151,08	368,44	366,62	27,78	15,05	44,56	17,78	41,51	33,96
19. LW	MW	192,77	624,17	560,33	44,53	66,62	65,67	67,33	88,17	81,00
	s	181,54	432,46	400,93	37,94	30,78	40,37	26,13	37,54	50,03

Gelb markierte Zellen kennzeichnen Messtage an denen die empfohlenen Grenzwerte unterschritten wurden.

Tabelle 19: Lichtintensitäten in lx ermittelt an neun Messpunkten (P1-P3 nach Osten ausgerichtete Stallseite, P4-P6 in der Stallmitte, P7-P8 an der Längsseite zum Außenklimabereich); Übersicht über die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (s) der durchgeführten 6-Ebenenmessungen im zweiten Durchgang im Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1. LW	MW	82,85	91,23	71,37	41,82	45,80	33,88	28,78	26,00	20,22
	s	45,29	33,57	23,89	23,26	15,37	14,73	15,90	17,07	13,19
3. LW	MW	73,37	104,13	83,55	23,75	41,13	48,27	16,67	20,83	23,48
	s	38,90	60,78	50,16	11,73	17,75	24,43	8,45	8,07	9,00
5. LW	MW	54,52	77,38	50,90	27,82	29,35	34,82	27,52	31,07	30,62
	s	29,14	47,32	29,45	18,02	13,45	25,53	15,11	12,76	12,96
7. LW	MW	941,33	1383,50	1549,33	174,67	150,17	162,00	74,17	82,67	88,50
	s	632,05	1092,88	1256,48	158,08	96,65	125,88	52,27	47,22	47,45
9. LW	MW	673,50	708,17	806,00	136,17	199,67	154,00	127,50	134,33	141,50
	s	502,59	547,09	676,11	128,39	159,16	200,67	83,89	84,21	97,81
11. LW	MW	170,07	1030,67	838,83	75,98	243,50	176,17	117,42	117,33	372,67
	s	108,35	781,63	890,10	57,11	186,19	131,36	87,85	72,96	406,81
13. LW	MW	154,46	421,47	378,30	73,16	99,65	76,10	75,25	79,53	107,65
	s	108,93	348,13	314,56	47,16	52,82	58,41	54,44	56,63	71,11
15. LW	MW	764,50	1079,17	1297,67	188,50	200,00	229,33	153,33	154,83	147,50
	s	657,95	830,27	1078,09	185,64	153,53	224,27	78,77	78,38	80,01
17. LW	MW	120,60	211,25	178,62	51,85	63,65	70,03	79,27	98,70	133,70
	s	77,25	146,98	129,03	28,98	27,64	40,36	41,02	58,22	87,33
19. LW	MW	463,17	878,67	626,17	174,33	143,67	153,67	57,67	84,50	80,50
	s	405,31	649,27	487,06	150,81	94,60	131,64	30,76	43,32	41,54

Gelb markierte Zellen kennzeichnen Messtage an denen die empfohlenen Grenzwerte unterschritten wurden.

Tabelle 20: Lichtintensitäten in lx ermittelt an neun Messpunkten (P1-P3 nach Osten ausgerichtete Stallseite, P4-P6 in der Stallmitte, P7-P8 an der Längsseite zum Außenklimabereich), Übersicht über die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (s) der durchgeführten 6-Ebenenmessungen im zweiten Durchgang im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1. LW	MW	34,48	49,07	59,23	29,08	38,65	33,40	19,53	18,98	17,83
	s	11,61	18,02	23,36	9,50	12,01	15,40	13,49	10,61	13,24
3. LW	MW	31,43	44,53	53,45	27,37	31,82	32,42	17,32	17,97	12,23
	s	12,32	22,59	26,86	10,89	13,08	13,59	8,42	7,71	5,60
5. LW	MW	34,00	91,17	118,23	38,07	50,98	50,25	76,12	25,57	18,73
	s	18,37	60,27	76,07	21,52	31,69	37,48	145,65	12,19	10,10
7. LW	MW	31,67	87,33	93,17	48,00	58,00	78,00	88,33	106,67	88,50
	s	17,95	63,37	66,73	28,71	36,30	66,05	75,08	70,66	66,65
9. LW	MW	224,83	724,67	996,17	134,50	167,67	272,87	69,20	87,88	81,68
	s	162,06	691,39	818,90	124,49	145,96	270,36	50,04	59,60	54,39
11. LW	MW	29,67	127,67	222,57	60,85	84,83	80,00	97,73	104,83	146,00
	s	17,51	86,96	164,57	30,25	43,82	48,10	65,19	76,28	96,28
13. LW	MW	51,17	379,90	568,90	86,93	114,32	150,57	84,56	96,62	102,27
	s	33,46	398,96	521,73	61,14	72,48	142,98	54,34	57,60	63,11
15. LW	MW	259,83	529,33	744,33	104,20	152,00	197,17	110,83	139,83	103,50
	s	220,26	442,01	642,98	64,85	104,98	155,12	65,10	68,39	57,73
17. LW	MW	25,32	103,88	144,02	60,44	70,72	73,68	63,10	103,90	102,67
	s	14,08	68,26	105,29	30,14	35,59	40,30	31,44	67,33	90,88
19. LW	MW	71,33	534,17	544,50	65,83	113,83	298,00	48,92	58,13	74,50
	s	47,79	493,35	581,53	52,56	103,27	385,56	33,98	30,37	39,06

Gelb markierte Zellen kennzeichnen Messtage an denen die empfohlenen Grenzwerte unterschritten wurden.

7 Kapitel IV: Direktbeobachtung

7.1 Auftreten von verschiedenen Pickverhalten im Verlauf der Haltung

Im wöchentlichen Intervall wurde das Verhalten der Tiere im Rahmen einer Direktbeobachtung erfasst. Als Methode wurde das Continuous Behaviour Sampling angewendet. Die Beobachtungen wurden vormittags im Zeitraum von 10:00 Uhr bis 12:00 Uhr und nachmittags im Zeitraum von 14:00 Uhr bis 16:00 Uhr durchgeführt. Die Tiergruppen beider Stallabteile wurden zeitgleich von zwei Personen beobachtet, wobei die Beobachtungen, mit wenigen Ausnahmen, immer von denselben Beobachtern durchgeführt

wurden. Dabei wurden die Beobachtungen vom Besuchergang aus durchgeführt, um die Tiere in ihrem Verhalten nicht zu beeinflussen. Insgesamt sind im Vorfeld 30 Beobachtungspunkte (Abbildung 40) pro Stallabteil definiert (14 Punkte in der rechten Stallhälfte und 16 Punkte in der linken Stallhälfte) worden. In beiden Hälften jedes Stallabteiles wurde das Tierverhalten an sechs Futtertrögen und fünf Tränken erfasst. Während der Beobachtungen wurden die Verhaltensweisen aller Tiere, die sich in einem Radius von einer Tierlänge plus einer Tierbreite um den Futtertrog bzw. die Tränke versammelt hatten, berücksichtigt. Zusätzlich wurden die Puten in der rechten Stallhälfte in einem unstrukturierte Bereich beobachtet, der sich vor dem Tor nach außen befand. Die halbe Länge des Tores und der Abstand zur äußeren Tränkelinie galten hierbei als Begrenzungspunkte. In der linken Stallhälfte wurden vier weitere Regionen als unstrukturierte Bereiche definiert. Die Länge dieser unstrukturierten Bereiche entsprach jeweils dem Abstand zwischen zwei Luken zum Außenklimabereich. Als Breite wurde auch hier der Abstand zur äußeren Tränkelinie gewählt. Ab der 6. Lebenswoche wurde in jeder Stallhälfte zusätzlich ein Strohballen mit in die Direktbeobachtung einbezogen. Erfasst wurden die Verhaltensweisen all der Tiere, die sich auf den Strohballen befanden oder direkt am Strohballen lagen bzw. standen. In Verbindung mit dem Einbringen der Pickblöcke wurde ab der 7. Lebenswoche ein an der Wand aufgehängter Pickblock als weiterer Beobachtungspunkt mit aufgenommen. Am Pickblock wurden wie bei den Futtertrögen und Tränken alle Tiere, die sich in einem Radius von einer Tierlänge plus einer Tierbreite um den Pickblock aufhielten, mit in die Beobachtung einbezogen. Neben der Anzahl der Tiere, die sich im jeweiligen Bereich befanden, wurde das von den Tieren gezeigte Verhalten erfasst.

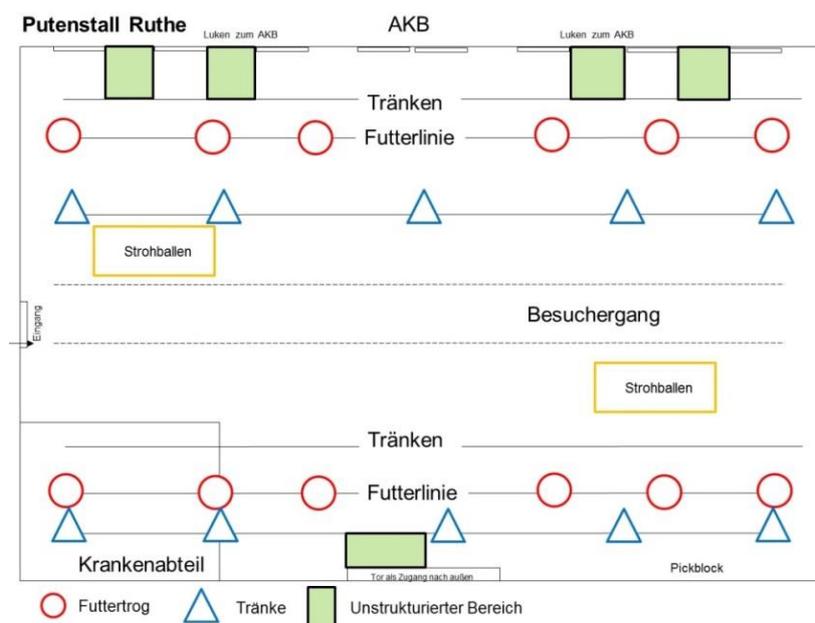


Abbildung 40: Übersicht der Beobachtungspunkte für die Direktbeobachtung

Das Tierverhalten wurde dabei an jedem Beobachtungspunkt sowohl am Vormittag als auch am Nachmittag über einen Zeitraum von jeweils zwei Minuten dokumentiert. Die Definition der im Rahmen der Direktbeobachtungen erfassten Verhaltensweisen wird in dem in Tabelle 21 aufgeführten Ethogramm erläutert. Die einzelnen Verhaltensweisen wurden nach der Häufigkeit ihres Auftretens gezählt. Eine Aktion wurde nur einmalig gezählt, wenn sie kurzzeitig durch eine andere Verhaltensweise unterbrochen wurde und im Anschluss vom Tier wieder aufgenommen wurde. Pickaktionen gegen Artgenossen wurden auch gezählt, wenn ein Tier innerhalb des beobachteten Bereiches von einem Artgenossen, der sich außerhalb des zu beobachteten Bereiches befand, bepickt wurde. Zeigte ein Tier Pickaktionen gegen mehrere Artgenossen, so wurde für jedes bepickte Tier eine Aktion dokumentiert.

Zu Beginn und am Ende jedes Intervalls wurde die Anzahl der Tiere, die sich im zu beobachtenden Bereich befanden, ermittelt.

Tabelle 21: Ethogramm

Verhaltensweise	Definition
Bodenpicken	Picken gegen die Einstreu im Stehen oder im Liegen
Kopfpicken	Picken gegen den Kopf eines Artgenossen, ausgenommen den Schnabel
Schnabelpicken	Picken gegen den Schnabel eines Artgenossen
Körperpicken	Picken gegen das Federkleid oder unbefiederte Körperregionen eines Artgenossen, ausgenommen von Kopf und Schnabel
Imponieren	Aufstellen des Gefieders und Aufrichten des Körpers
Kampf	mehrmaliges festes Picken und/oder Festhalten der Haut des Artgenossen, mit Ausweichbewegungen des „Bepickten“
Objektorientiertes Picken	Picken gegen jegliche Objekte ausgenommen der Einstreu

In der im Anschluss erfolgten Auswertung wurden die Verhaltensweisen „Imponieren“ und „Kampf“ als „Agonistisches Verhalten“ zusammengefasst. Berücksichtigt wurde das an den Futtertrögen, den Tränken und in den unstrukturierten Bereichen gezeigte Verhalten.

Die Anzahl der gezeigten Verhaltensweisen aus den am Vormittag und am Nachmittag durchgeführten Beobachtungen wurde aufaddiert und mit der Anzahl der insgesamt beobachteten Tiere ins Verhältnis gesetzt (Prozentualer Anteil der Tiere, die von den beobachteten Tieren innerhalb der zwei Beobachtungsminuten das entsprechende Verhalten zeigten).

7.1.1 Bodenpicken

In beiden Durchgängen nahm der Anteil der Tiere, die Bodenpicken ausführten, mit zunehmendem Alter ab (Abbildung 41). In der 2. und 3. Lebenswoche wurde in beiden Durchgängen von 40 % bis maximal 74 % der beobachteten Tiere Bodenpicken gezeigt. Gegen Ende der Mast wurde diese Verhaltensweise nur noch bei 7 % bis 12 % der Tiere beobachtet.

Insgesamt war der Anteil der beobachteten Tiere, die Bodenpicken ausführten, im ersten Durchgang etwas höher als im zweiten Durchgang. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Verhaltensweise Bodenpicken und der Besatzdichte konnte nicht gezeigt werden.

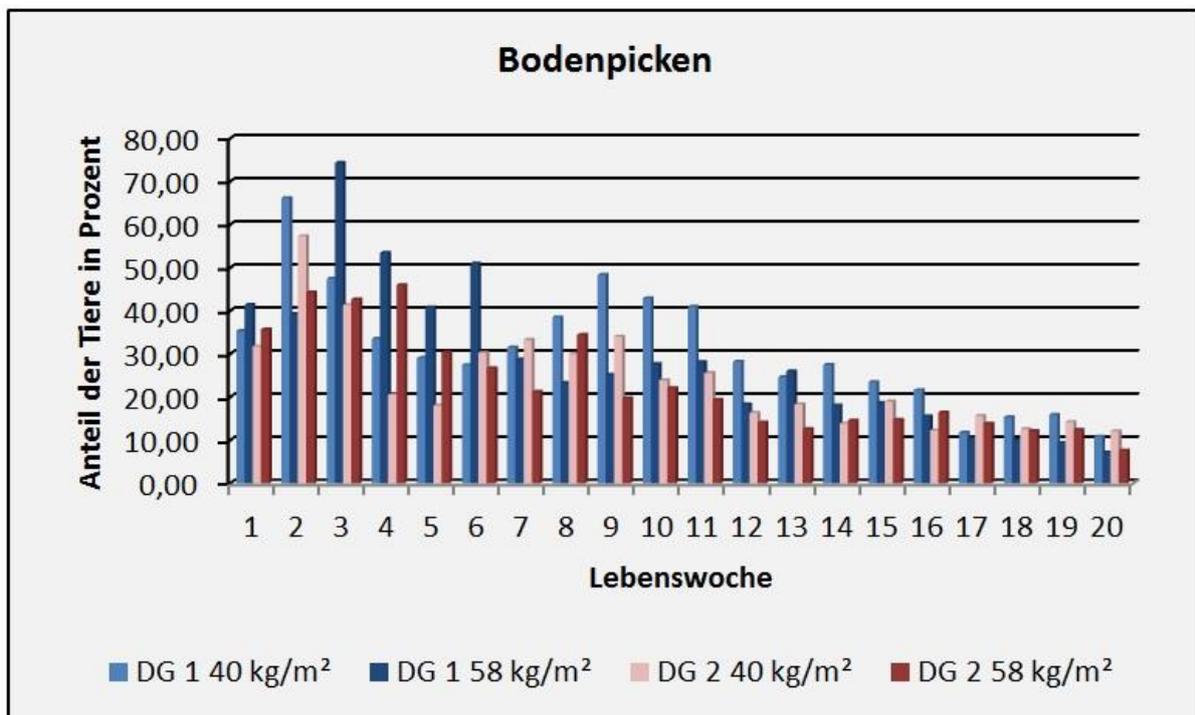


Abbildung 41: Anteil der beobachteten Tiere, die Bodenpicken zeigten, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

7.1.2 Objektorientiertes Picken

Auch das objektorientierte Picken wurde mit zunehmendem Alter der Tiere deutlich seltener gezeigt (Abbildung 42). Diese Verhaltensweise wurde besonders in der Aufzuchtphase verstärkt beobachtet. In der Mast lag der Anteil der Puten, die objektorientiertes Picken zeigten, bis auf zwei Ausnahmen in der 8. und 10. Lebenswoche bei weniger als 10 % der beobachteten Tiere. In der 20. Lebenswoche wurde objektorientiertes Picken dann nur noch von 1 % bis 3 % der beobachteten Tiere gezeigt. Insgesamt wurde das Auftreten dieser Verhaltensweise im ersten Durchgang etwas häufiger beobachtet als im zweiten Durchgang.

Vergleicht man die Besatzdichten miteinander, so wurde im ersten Durchgang objektorientiertes Picken bei der niedrigen Besatzdichte häufiger beobachtet als bei der hohen Besatzdichte (an 12 von 20 Beobachtungszeitpunkten). Auch im zweiten Durchgang war der Anteil der Tiere, die objektorientiertes Picken zeigten, bei der niedrigen Besatzdichte etwas höher (an 12 von 20 Beobachtungszeitpunkten).

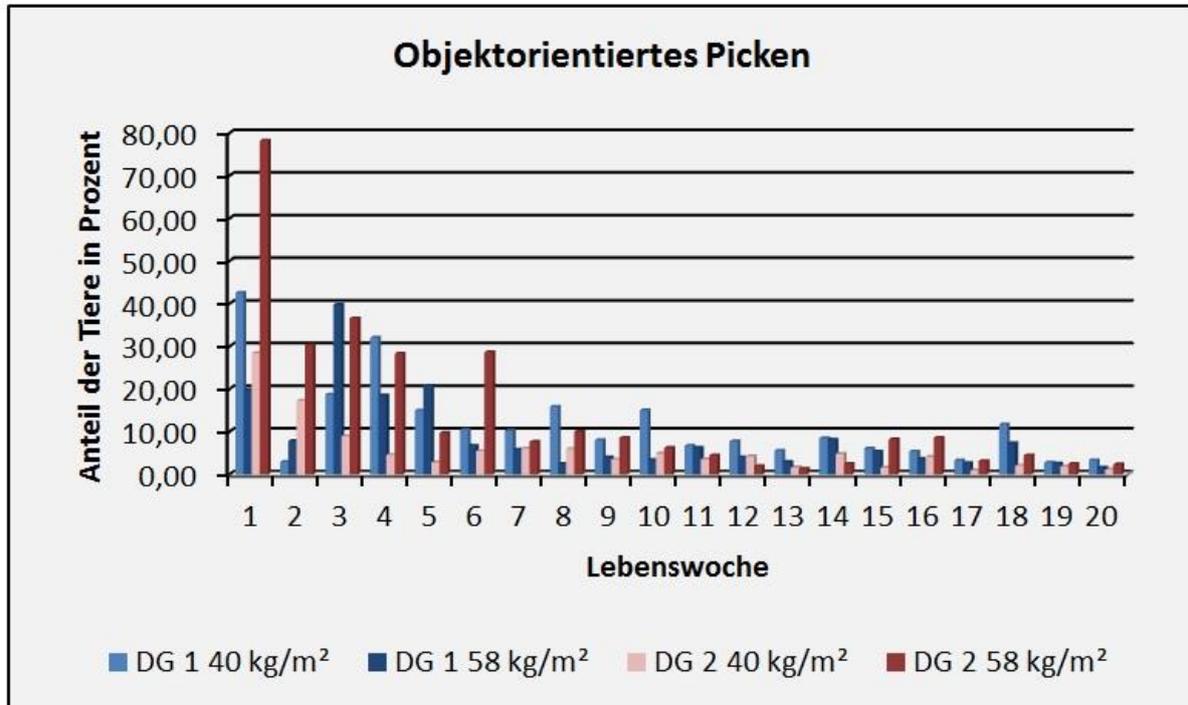


Abbildung 42: Anteil der beobachteten Tiere, die objektorientiertes Picken zeigten, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

7.1.3 Kopfpicken

Zu Beginn der Direktbeobachtung wurde nur das „Bepicken von Artgenossen“ als Verhaltensweise erfasst. Nach der Aufzucht wurde durch die das Projekt betreuenden Wissenschaftler der Beschluss gefasst, diese Verhaltensweise weiter zu differenzieren. So wurde ab der 6. Lebenswoche des ersten Durchganges zusätzlich zwischen „Kopf-, Schnabel- und Körperpicken“ unterschieden.

Kopfpicken wurde in beiden Durchgängen kontinuierlich beobachtet (Abbildung 43). Im Durchschnitt lag der Anteil der beobachteten Tiere, die Kopfpicken zeigten zwischen 0,5 % und 2 %. Nur an wenigen Beobachtungszeitpunkten wurde Kopfpicken häufiger beobachtet, ein maximaler Wert von 3,79 % wurde in der 19. Lebenswoche erfasst. Kopfpicken wurde im ersten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte an 10 von 14 Beobachtungszeitpunkten häufiger beobachtet als bei der hohen Besatzdichte. Im Gegensatz dazu war im zweiten Durchgang der Anteil Kopfpicken zeigender Puten an 13 von 20 Beobachtungszeitpunkten bei der hohen Besatzdichte höher.

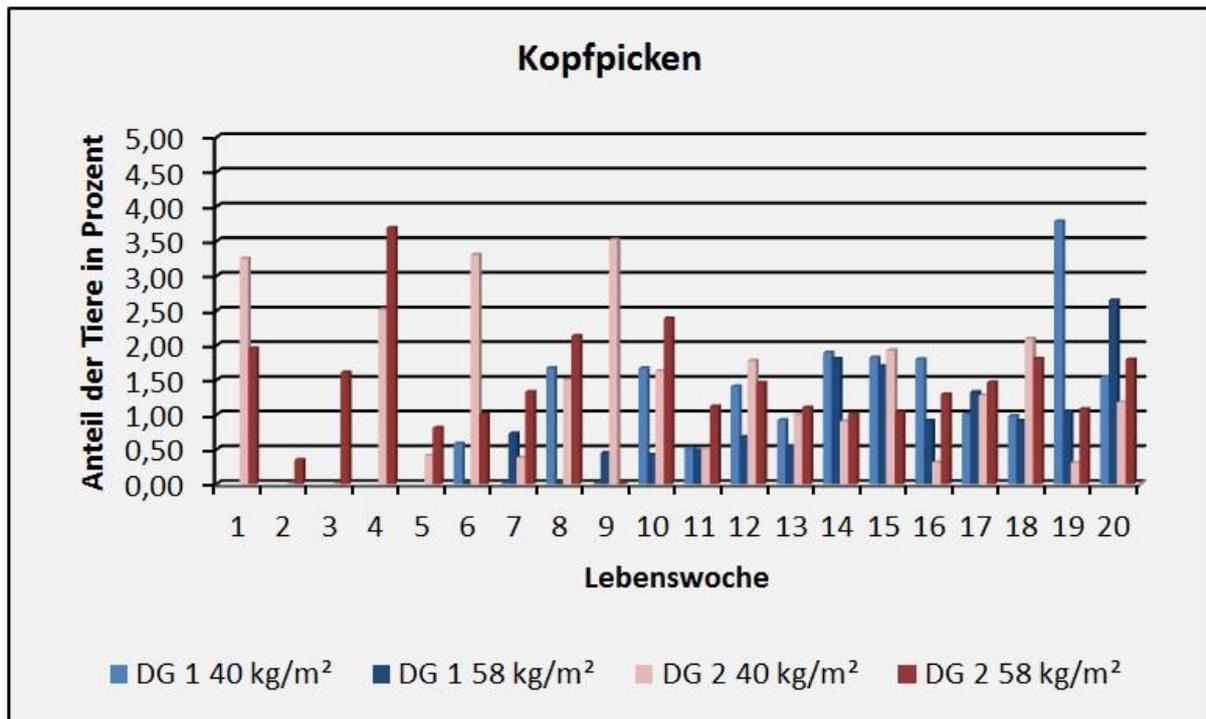


Abbildung 43: Anteil der beobachteten Tiere, die Kopfpicken zeigten, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

7.1.4 Schnabelpicken

Das Bepicken des Schnabels durch Artgenossen wurde verstärkt bei der Futter- und Wasseraufnahme beobachtet. Auch diese Verhaltensweise wurde mit zunehmendem Alter der Tiere seltener gezeigt (Abbildung 44). Nach der Aufzuchtphase nahm der Anteil der Tiere, die Schnabelpicken ausführten bis zur 13. Lebenswoche kontinuierlich ab. In den folgenden Wochen lag der Anteil schnabelpickender Tiere zwischen 0,25 % und 3 %. Vergleicht man die Durchgänge miteinander, so trat Schnabelpicken zwischen der 6. und 10. Lebenswoche etwas häufiger im zweiten Durchgang auf. In Bezug auf die Besatzdichte konnten keine Zusammenhänge zur Häufigkeit des Auftretens von Schnabelpicken gezeigt werden.

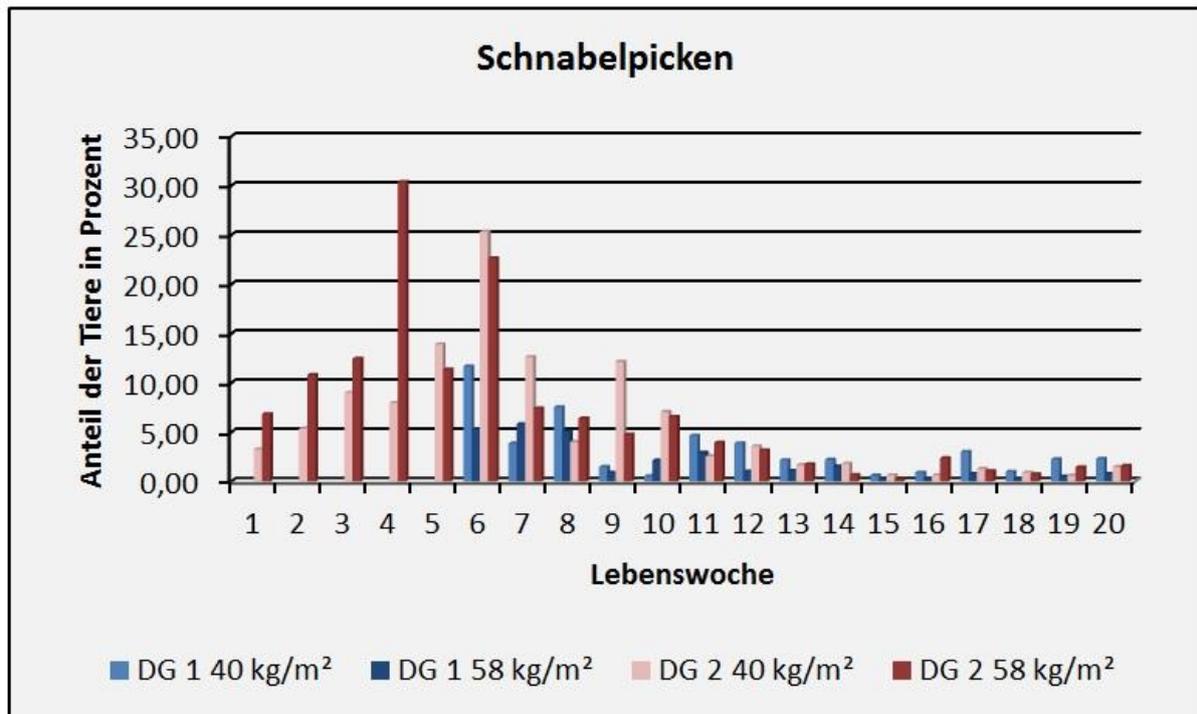


Abbildung 44: Anteil der beobachteten Tiere, die Schnabelpicken zeigten, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt, im ersten Durchgang wurde die Verhaltensweise Schnabelpicken erst ab der 6. Lebenswoche erfasst

7.1.5 Körperpicken

Unter dem Begriff „Körperpicken“ wurde das Federpicken, aber auch das Bepicken unbefiederter Körperregionen zusammengefasst. Nur Pickaktionen gegen den Kopf und Schnabel waren in der Definition von Körperpicken nicht mit inbegriffen. In beiden Durchgängen nahm der Anteil der Tiere, die Körperpicken zeigten mit zunehmendem Alter zu (Abbildung 45). In den ersten Lebenswochen wurde Körperpicken häufig in Verbindung mit Sandbaden beobachtet. Durch die Einstreupartikel im Gefieder der Tiere wurden Artgenossen zum Picken animiert. Dieses Verhalten muss von der Verhaltensstörung des Federpickens abgegrenzt werden. In der Endphase der Mast wurde in beiden Durchgängen und bei beiden Besatzdichten vermehrt das Auftreten von Körperpicken beobachtet. Der Großteil, der als Körperpicken gezählten Aktionen, stellte sich zu diesem Zeitpunkt in Form von Federpicken dar.

Im ersten Durchgang trat Körperpicken häufiger auf als im zweiten Durchgang. In der 17. Lebenswoche des ersten Durchganges zeigten in dem Stallabteil mit der niedrigen Besatzdichte 52 % der beobachteten Tiere Körperpicken. Demgegenüber wurde im zweiten Durchgang ein maximaler Anteil von 21 % in der 20. Lebenswoche erfasst.

Der Vergleich der Besatzdichten zeigt, dass im ersten Durchgang zwischen der 10. und 17. Lebenswoche Körperpicken häufiger bei der niedrigen Besatzdichte beobachtet wurde.

Im zweiten Durchgang wurde vermehrtes Körperpicken bei der niedrigen Besatzdichte nur in den ersten vier Lebenswochen häufiger gezeigt als in der hohen Besatzdichte. Im weiteren Verlauf des Durchganges waren keine großen Unterschiede zwischen den Besatzdichten zu verzeichnen, erst in den letzten vier Wochen der Mast war der Anteil der Tiere, die Körperpicken zeigten, bei der hohen Besatzdichte höher. Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Körperpicken und der Besatzdichte zeigte sich auch hier nicht.

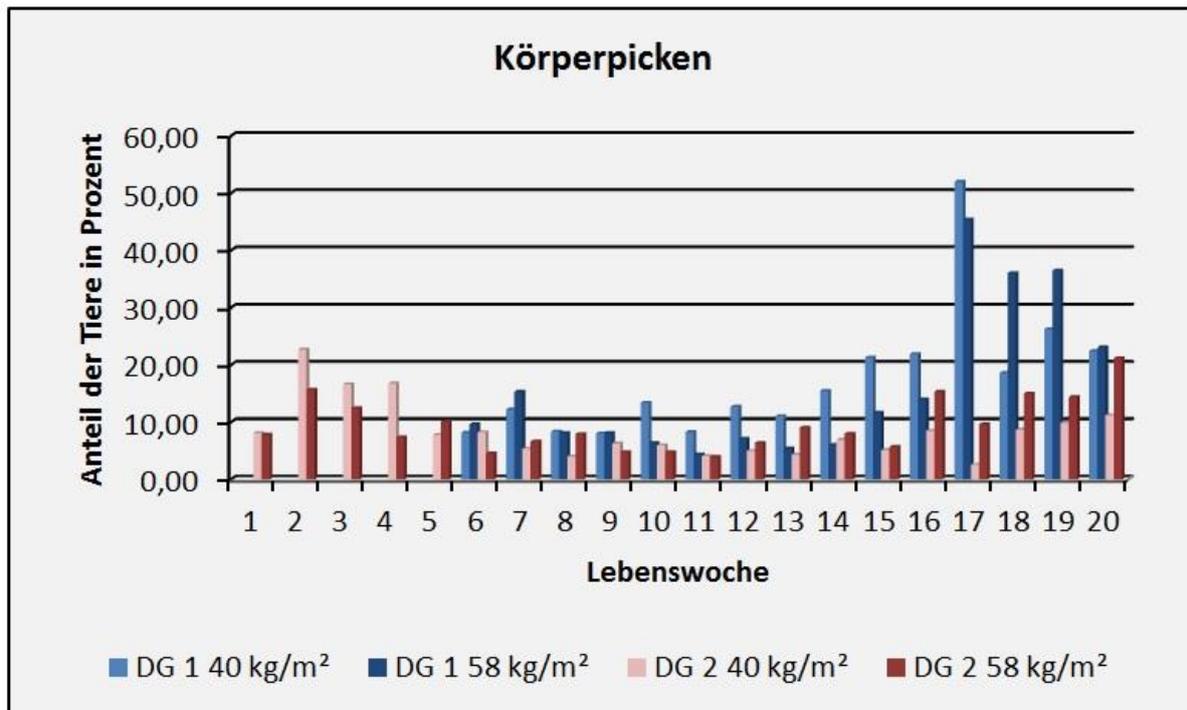


Abbildung 45: Anteil der beobachteten Tiere, die Körperpicken zeigten, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt, im ersten Durchgang wurde die Verhaltensweise Körperpicken erst ab der 6. Lebenswoche erfasst

7.2 Agonistisches Verhalten

Unter dem Begriff des „Agonistischen Verhaltens“ wurden die Verhaltensweisen „Imponieren“ und „Kampf“ zusammengefasst. Diese Verhaltensweisen wurden ab der 4. Lebenswoche in beiden Durchgängen durchgehend beobachtet (Abbildung 46). Der Anteil der Tiere, die diese Verhaltensweisen zeigten, lag bei maximal 3,35 % (DG 1, 20. LW). Agonistisches Verhalten wurde im ersten Durchgang etwas häufiger beobachtet als im zweiten Durchgang.

Im ersten Durchgang zeigten die Tiere der niedrigen Besatzdichte im Vergleich zu denen der hohen Besatzdichte etwas häufiger agonistisches Verhalten (an 12 von 20 Beobachtungszeitpunkten). Während im zweiten Durchgang der Anteil der Tiere, die einander imponierten und miteinander kämpften, an 13 von 20 Beobachtungszeitpunkten bei

der hohen Besatzdichte höher war. Auch hier besteht somit kein deutlicher Zusammenhang zwischen der Besatzdichte und der Häufigkeit von agonistischem Verhalten.

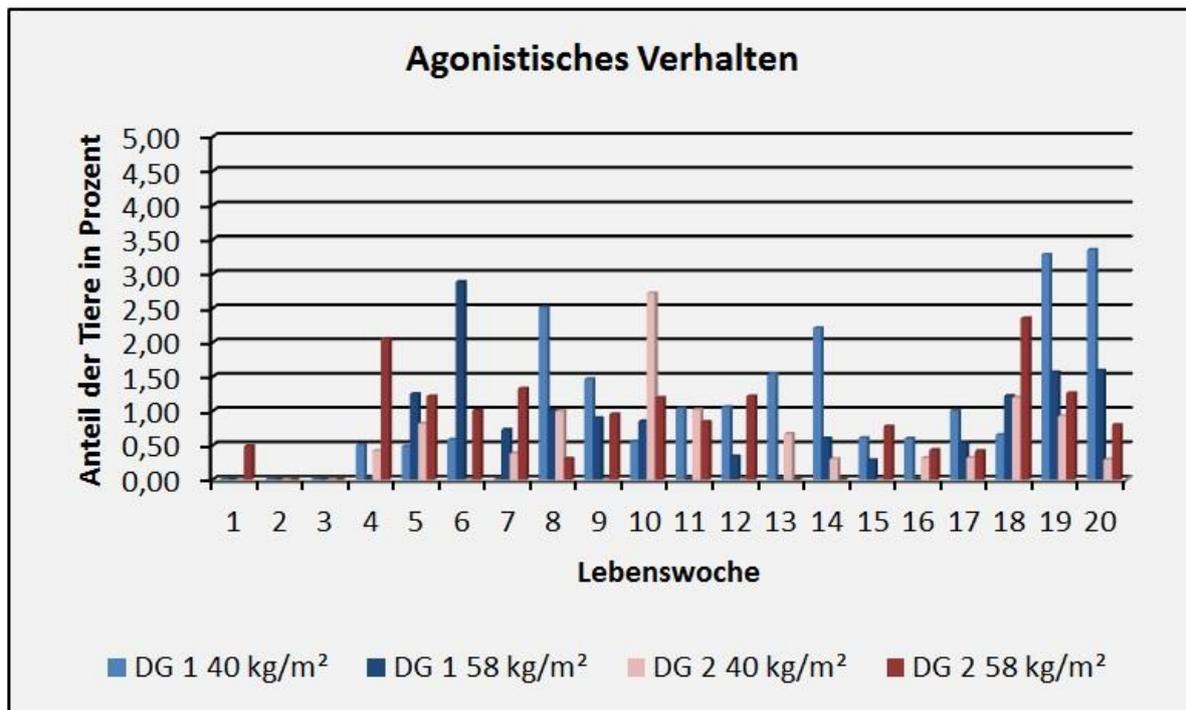


Abbildung 46: Anteil der beobachteten Tiere, die agonistisches Verhalten zeigten, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

8 Kapitel V: Nutzung der Elemente zur Haltunganreicherung

8.1 Nutzung der angebotenen Strukturelemente

Die Versuchsplanung sah weder zur Nutzung des Außenklimabereichs noch zur Annahme der Unterstände eine Datenerfassung vor. Daher können hier nur Aussagen über die Nutzung dieser beiden Strukturelemente getroffen werden, die auf Beobachtungen des tierbetreuenden Stallpersonals beruhen.

8.1.1 Nutzung des Außenklimabereichs

Der Außenklimabereich wurde in beiden Durchgängen gut angenommen. Selbst bei den teils sehr niedrigen Temperaturen, die im ersten Durchgang vorherrschten, gingen die Tiere nach draußen.

8.1.2 Nutzung der Unterstände

Die Unterstände sollten besonders verletzten Tieren die Möglichkeit bieten, sich zu verstecken, um weiteren Pickaktionen durch Artgenossen zu entgehen. In Hinblick auf diese Zielsetzung wurden die Unterstände gut angenommen. Nach Angaben der Tierbetreuer

wurden bei den täglich durchgeführten Tierkontrollen verletzte Tiere oft unter den Unterständen sitzend aufgefunden.

8.1.3 Nutzung der Strohquaderballen

In die im wöchentlichen Rhythmus durchgeführte Direktbeobachtung wurden je Stallabteil zwei Strohballen als Beobachtungspunkte mit aufgenommen. Die Beobachtungen erfolgten am Vormittag zwischen 10:00 Uhr und 12:00 Uhr und am Nachmittag zwischen 14:00 Uhr und 16:00 Uhr. Zu Beginn und am Ende der zweiminütigen Beobachtungsintervalle ($n = 2$ Intervalle am Vormittag bzw. Nachmittag) wurde sowohl die Anzahl der Tiere, die sich auf dem Ballen befanden, als auch die Anzahl der Tiere, die um den Ballen herum lagen oder standen, festgehalten. Dabei konnten alle vier Seiten der Strohquaderballen eingesehen werden. Für die weitere Datenauswertung wurde zunächst der Mittelwert der so erfassten Tierzahlen auf bzw. neben den beiden Strohquaderballen je Stallabteil für die jeweilige Tageszeit (vormittags und nachmittags) berechnet. Diese Werte wurden aufaddiert und in einem letzten Schritt mit der Gesamtanzahl ins Verhältnis gesetzt, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Besatzdichten zu gewährleisten.

8.1.3.1 Durchschnittliche Anzahl der Puten auf den Strohquaderballen

Die Nutzung der Strohquaderballen als Möglichkeit zum Aufbäumen ist in Abbildung 47 für beide Durchgänge und Besatzdichten im Vergleich dargestellt.

Es zeigte sich, dass die Strohballen besonders häufig in den ersten 14 Tagen (7. und 8. Lebenswoche) nach Einbringen in den Stall zum Aufbäumen genutzt wurden. Zu diesem Zeitpunkt saßen bzw. standen im Durchschnitt zwischen 1,28 % (DG 2, hohe BD) und bis zu 3,59 % (DG 1 niedrige BD) der Putenhähne auf den Strohballen. Im weiteren Verlauf der Mast nahm die Häufigkeit des Aufbäumens ab, so dass ab der 9. Lebenswoche zwischen 0,3 % und 1,37 % der Tiere auf den Strohballen beobachtet werden konnten. In der 20. Lebenswoche saßen maximal 1,01 % der Putenhähne auf den Ballen (DG 2, niedrige BD). In beiden Durchgängen wurden die Strohballen in den Stallabteilen mit der niedrigen Besatzdichte von einem größeren Anteil der Tiere genutzt. Der Unterschied zwischen den Besatzdichten stellt sich dabei im zweiten Durchgang noch deutlicher heraus als im ersten Durchgang.

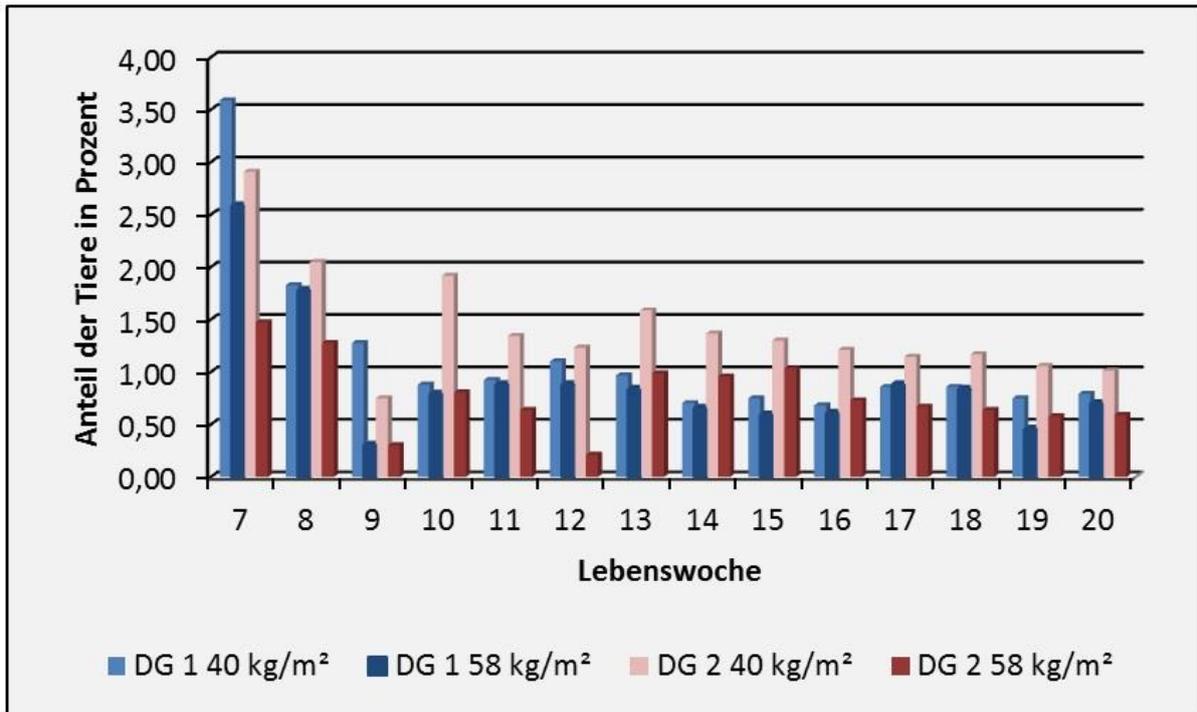


Abbildung 47: Tiere, die auf den Ballen saßen oder standen, als prozentualer Anteil der Gesamtanzahl dargestellt (niedrige BD: n = 1135/1134, hohe BD: n = 1645/1644), für beide Durchgänge und beide Besatzdichten im Vergleich

8.1.3.2 Durchschnittliche Anzahl Puten neben den Strohquaderballen

Die Tiere saßen jedoch nicht nur auf den Ballen, sondern ruhten auch bevorzugt direkt im nahen Umfeld der Strohbälle. Die Abbildung 48 zeigt wie viel Prozent der Tiere sich zu den Beobachtungszeitpunkten in diesem Bereich befanden. Die maximale Anzahl an Tieren, die sich im direkten Umfeld der Strohbälle aufhielten, wurde hier in der 9. Lebenswoche mit 3,77 % der Tiere (DG 2, niedrige BD) beobachtet. In der 20. Lebenswoche hielten sich noch 0,94 % der Tiere (DG 2, hohe BD) bis zu 2,18 % der Tiere (DG 2, niedrige BD) im Umfeld der Ballen auf. Über den Verlauf beider Durchgänge hielt sich bei der niedrigen Besatzdichte ein höherer Anteil der Gesamtanzahl nahe der Ballen auf als bei der hohen Besatzdichte. Dieser Unterschied zeigte sich auch hier besonders deutlich im zweiten Durchgang.

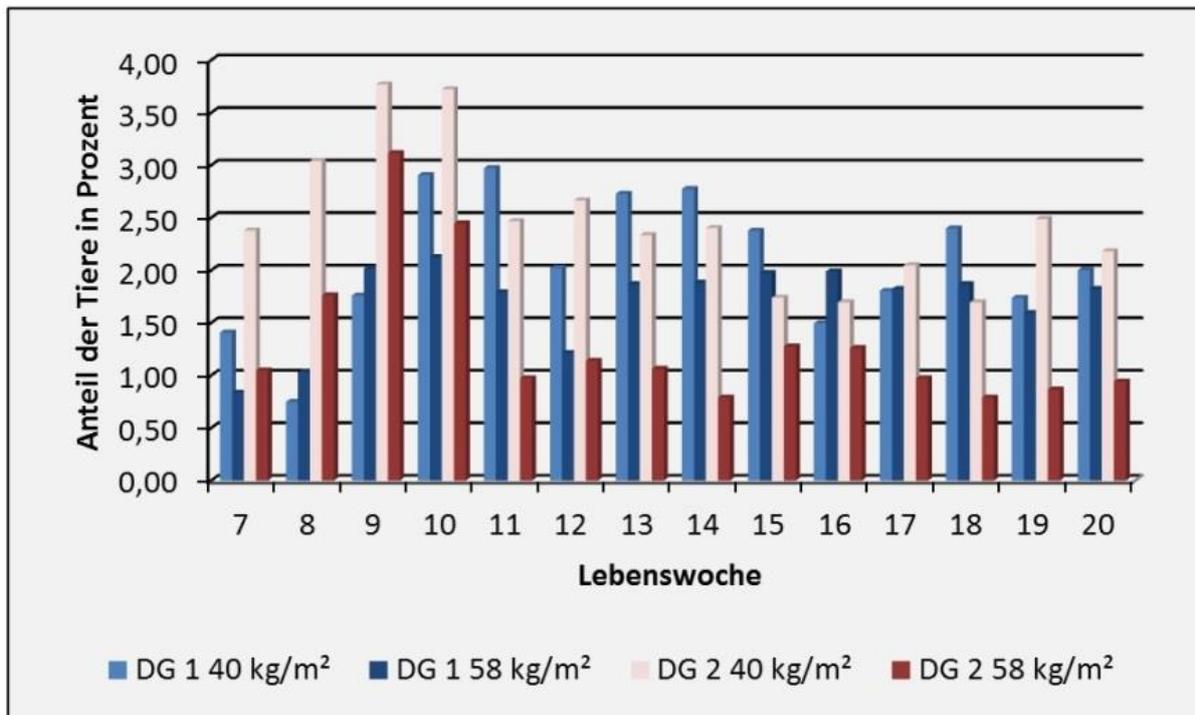


Abbildung 48: Tiere, die sich im direkten Umfeld eines Ballens befanden, als prozentualer Anteil der Gesamttierzahl dargestellt (niedrige BD: n = 1135/1134, hohe BD: n = 1645/1644), für beide Durchgänge und beide Besatzdichten im Vergleich

8.2 Dauerhafte Beschäftigungsmaterialien

Neben der Nutzung der Strukturelemente wurde auch die Annahme der Pickblöcke und der Strohballen als Beschäftigungsmaterialien im Rahmen der Direktbeobachtung erfasst. Die als weiteres dauerhaftes Beschäftigungsmaterial angebotenen, mit Heu gefüllten Metallkörbe hingen direkt unter dem Besuchergang und waren somit für die Direktbeobachtung nicht zugänglich.

8.2.1 Heukörbe

Die Heukörbe wurden in beiden Durchgängen bis zum Ende der Mast als Beschäftigungsmöglichkeit genutzt. Nach Angaben des Stallpersonals mussten die Körbe im Durchschnitt einmal täglich neu aufgefüllt werden.

8.2.2 Strohballen

Um Aussagen über die Akzeptanz der Strohballen als Beschäftigungsmaterial treffen zu können, wurde für zwei Strohballen pro Stallabteil, die als Beobachtungspunkte Teil der Direktbeobachtung waren, wie bereits im Unterkapitel „Nutzung der Strohquaderballen“ beschrieben, die Anzahl der durchschnittlich beobachteten Tiere ermittelt. Dabei wurden die Anzahl der Tiere auf dem Ballen und die Anzahl der Tiere, die um den Ballen herum saßen,

addiert, um die Summe aller Tiere zu erhalten, die sich mit den Strohballen beschäftigen konnten. Erfasst wurde die Häufigkeit der innerhalb der zweiminütigen Intervalle gezeigten Pickaktionen. Für die weitere Auswertung wurden die zur jeweiligen Tageszeit gezählten Pickaktionen gemittelt und im Anschluss aufaddiert. Um die Nutzung der Beschäftigungsmaterialien zwischen den unterschiedlichen Besatzdichten vergleichen zu können, wurde die Anzahl der Pickaktionen mit der Anzahl der beobachteten Tiere ins Verhältnis gesetzt. Im Folgenden wird somit die Anzahl der Pickaktionen/beobachtetem Tier verglichen.

Die Nutzung der Strohballen als Beschäftigungsmaterial über den Verlauf beider Durchgänge ist in Abbildung 49 für beide Besatzdichten vergleichend dargestellt. Die Strohballen wurden in beiden Durchgängen über den gesamten Verlauf der Haltungsperiode als Beschäftigungsmaterial genutzt.

Die Anzahl der Pickaktionen/beobachtetem Tier war im zweiten Durchgang an 12 von 14 Beobachtungszeitpunkten höher als im ersten Durchgang. Der Vergleich beider Besatzdichten zeigt, dass im ersten Durchgang an 9 von 14 Beobachtungszeitpunkten die Anzahl der Pickaktionen/beobachtetem Tier, bei der niedrigen Besatzdichte höher war. Es wurden zwischen 0,23 bis 0,84 Pickaktionen pro beobachteten Tier bei der niedrigen Besatzdichte gezeigt, während bei der hohen Besatzdichte hingegen maximal 0,54 Aktionen/beobachtetem Tier erfolgten. Diese Beobachtung wiederholte sich im zweiten Durchgang nicht, die Anzahl der Pickaktionen/beobachteten Tier war bei der niedrigen Besatzdichte nur in der 9., 10. und 17. Lebenswoche höher als bei der hohen Besatzdichte. Es konnte somit kein Zusammenhang zwischen der Besatzdichte und der Häufigkeit gezeigter Pickaktionen am Strohballen aufgezeigt werden.

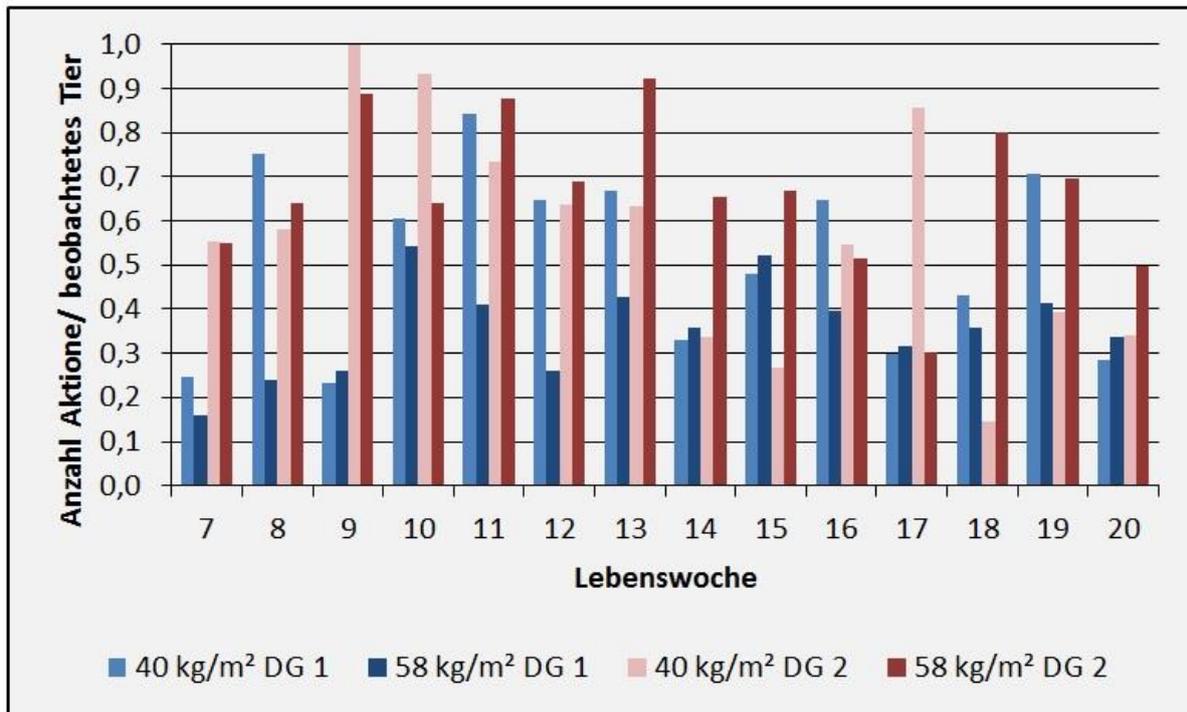


Abbildung 49: Anzahl der Pickaktionen gegen die Strohballen pro beobachteten Tier, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

8.2.3 Pickblöcke

Um Aussagen über die Annahme der Pickblöcke treffen zu können, wurden während der im wöchentlichen Rhythmus durchgeführten Direktbeobachtung in jedem Stallabteil an zwei Pickblöcken Beobachtungen durchgeführt. Einer der beiden Pickblöcke befand sich in einem der „unstrukturierten Bereiche“ (siehe Kapitel IV: Direktbeobachtung), der zweite Pickblock hing in der rechten Stallhälfte an der Wand. Die Auswertung erfolgte in vergleichbarer Weise wie zuvor im Unterkapitel 82.2 „Strohballen“ beschrieben. Die Ergebnisse zur Nutzung der Pickblöcke sind in Abbildung 50 dargestellt. Es ist hierbei zu beachten, dass im ersten Durchgang erst ab der 10. Lebenswoche mit der Beobachtung der Pickblöcke begonnen wurde.

Im ersten Durchgang wurden die Pickblöcke im Verlauf der Haltungsperiode unterschiedlich gut angenommen. So wurden auf der einen Seite besonders zwischen der 15. bis 17. Lebenswoche wenige bis keine Pickaktionen/beobachteten Tier erfasst, während gegen Ende der Mast bis zu maximal 0,09 Pickaktionen/beobachteten Tier beobachtet wurden (hohe BD, 20. Lebenswoche).

Im zweiten Durchgang wurden die Pickblöcke über den gesamten Durchgang hinweg besser von den Tieren angenommen. So wurden sie nur an einem Beobachtungszeitpunkt nicht durch die Tiere genutzt (hohe BD, 13. Lebenswoche), an allen übrigen Zeitpunkten zeigten die Tiere Interesse an dem Beschäftigungsmaterial und so wurden zwischen der 10. und

20. Lebenswoche zwischen 0,02 und 0,16 Pickaktionen/beobachteten Putenhahn erfasst. In der 8. und 9. Lebenswoche, die im ersten Durchgang nicht untersucht wurden, war die Akzeptanz im zweiten Durchgang noch größer als in den folgenden Wochen, so wurden bis zu 0,37 Pickaktionen/beobachteten Tier gezeigt.

Vergleicht man die Besatzdichten untereinander, so war die Anzahl der Pickaktionen/beobachteten Tier im ersten Durchgang an 7 von 11 Beobachtungszeitpunkten bei der niedrigen Besatzdichte höher. Im zweiten Durchgang hingegen war die Anzahl Pickaktionen/beobachteten Tier an 9 von 13 Beobachtungszeitpunkten bei der niedrigen Besatzdichte geringer.

Auch bei der Nutzung der Pickblöcke zeichnete sich somit kein Zusammenhang zwischen der Besatzdichte und der Häufigkeit des Auftretens von Pickaktionen an den Pickblöcken ab.

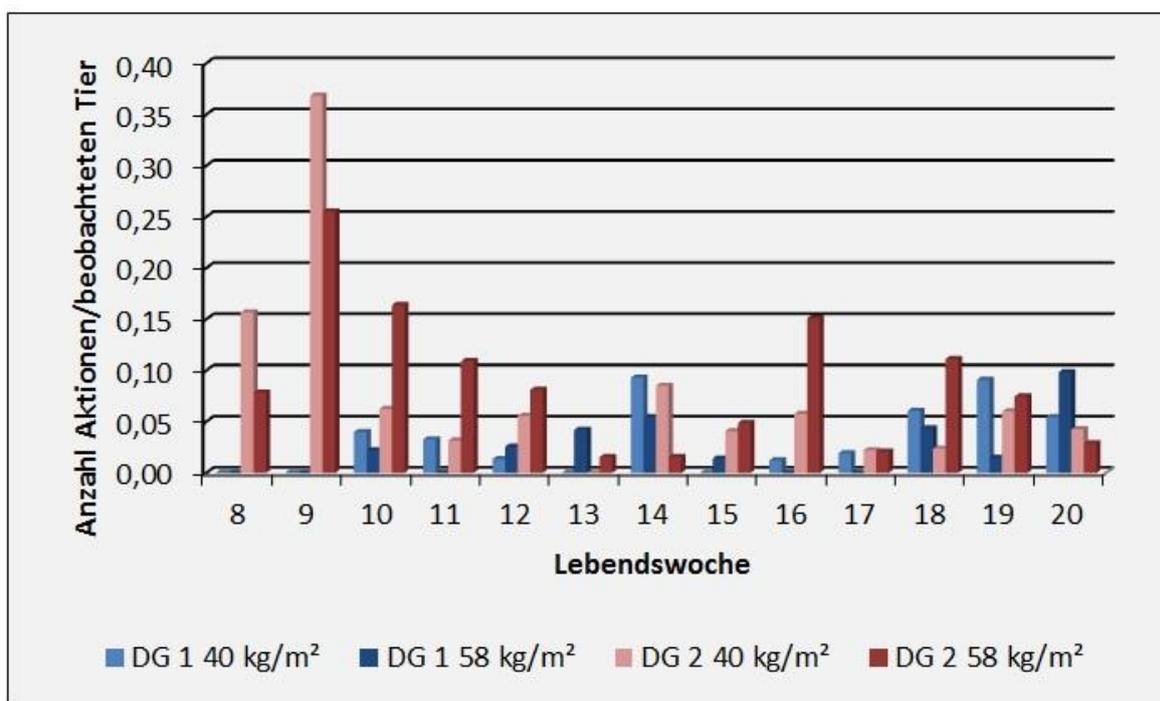


Abbildung 50: Anzahl der Pickaktionen gegen die Pickblöcke pro beobachteten Tier, nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

8.2.4 Radios

Zwei Mal täglich wurde den Puten für zwei Stunden (vormittags zwischen 9:00 Uhr und 11:00 Uhr, nachmittags zwischen 15:00 Uhr und 17:00 Uhr) Musik aus dem Radio vorgespielt. Die Musik schien jedoch keinen Einfluss auf das Verhalten der Tiere zu haben, so konnten keine direkten Reaktionen der Tiere auf die Musik beobachtet werden.

8.2.5 Metallketten

Die zur Aufhängung von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial angedachten Metallketten wurden von den Puten als weiteres Beschäftigungsmaterial genutzt (Abbildung 51).



Abbildung 51: Mehrere Puten picken nach einer hin und her schwingenden Metallkette

Neben den Direktbeobachtungen wurden zusätzliche Beobachtungen durchgeführt, in denen Pickaktionen an den Metallketten gezählt wurden. Diese Beobachtungen erfolgten auch im wöchentlichen Rhythmus. Es wurden in beiden Stallabteilen sechs Ketten jeweils zwei Minuten lang beobachtet. Eine Aktion galt als beendet, sobald das Tier sich von der Kette abwandte. Die gezählten Aktionen wurden im Anschluss gemittelt (Tabelle 22). Aufgrund des Einsatzes von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial hatten die Tiere im ersten Durchgang in der 17. Lebenswoche (in beiden Stallabteilen) und in der 19. Lebenswoche (im Stallabteil 2) keinen Zugang zu den Ketten. Im zweiten Durchgang entfiel die Beobachtung der Ketten in der 15. Lebenswoche in beiden Stallabteilen, in der 19. und 20. Lebenswoche waren die Ketten nur im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte für die Tiere zugänglich.

Die maximale Nutzungshäufigkeit wurde in der 15. Lebenswoche des ersten Durchganges mit 3,5 Aktionen in zwei Minuten beobachtet. Die geringste Nutzungshäufigkeit wurde mit durchschnittlich 0,3 Aktionen in zwei Minuten im zweiten Durchgang in der 11. Lebenswoche beobachtet. Im ersten Durchgang beschäftigten sich mehr Tiere mit den Metallketten als im zweiten Durchgang.

Tabelle 22: Durchschnittliche Anzahl der gezählten Pickaktionen bei einer Beobachtungsdauer von zwei Minuten, zBM = aufgrund des Angebotes von zusätzlichem Beschäftigungsmaterials sind die Ketten für die Tiere nicht erreichbar

	Lebenswoche									
	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
DG 1, niedrige BD	0,7	2,2	2,2	2,5	2,5	1,2	zBM	1,8	2,3	2
DG 1, hohe BD	2,2	2,7	1,7	1,8	1,8	3,5	zBM	3,3	zBM	2,3
DG 2, niedrige BD	0,8	0,7	1,8	2,8	zBM	3	1,3	1,5	1,8	1
DG 2, hohe BD	0,3	0,5	1	0,7	zBM	0,7	2,5	1,8	zBM	zBM

Um zu ermitteln, ob zwischen den Besatzdichten ein Unterschied in der Nutzung der Ketten vorlag, wurde die durchschnittlich ermittelte Anzahl der gezeigten Aktionen auf die Gesamttierzahl im Stall bezogen (Abbildung 52). Über beide Durchgänge hinweg wurden bei beiden Besatzdichten zu allen Beobachtungszeitpunkten, an denen die Ketten für die Tiere zugänglich waren, Putenhähne beobachtet, die sich mit den Ketten beschäftigten. Dabei wurden die Ketten im ersten Durchgang besser durch die Tiere angenommen, so wurden nur zu einem Zeitpunkt weniger als 0,0010 Aktionen/Putenhahn beobachtet. (niedrige BD, 11. Lebenswoche). An den übrigen Beobachtungszeitpunkten wurden zwischen 0,0010 Aktionen/Tier (hohe BD, 13. Lebenswoche) und 0,0022 Aktionen/Tier gezeigt (niedrige BD, 14. und 15. Lebenswoche). Im zweiten Durchgang wurden hingegen an mehr als der Hälfte der Beobachtungszeitpunkte weniger als 0,0010 Aktionen/Tier erfasst. Während im ersten Durchgang im Stall mit der niedrigen Besatzdichte häufiger Pickaktionen an den Ketten (an fünf von acht Beobachtungszeitpunkten) gezeigt wurden, wurde im zweiten Durchgang zwischen der 11. und 16. Lebenswoche zunächst im Stall mit der hohen Besatzdichte eine höhere Anzahl Pickaktionen beobachtet. In den folgenden zwei Lebenswochen zeigten hingegen die Tiere bei der niedrigen Besatzdichte ein größeres Interesse an den Ketten. Es konnte somit auch hier kein Zusammenhang zwischen der Besatzdichte und der Nutzung der Ketten aufgezeigt werden.

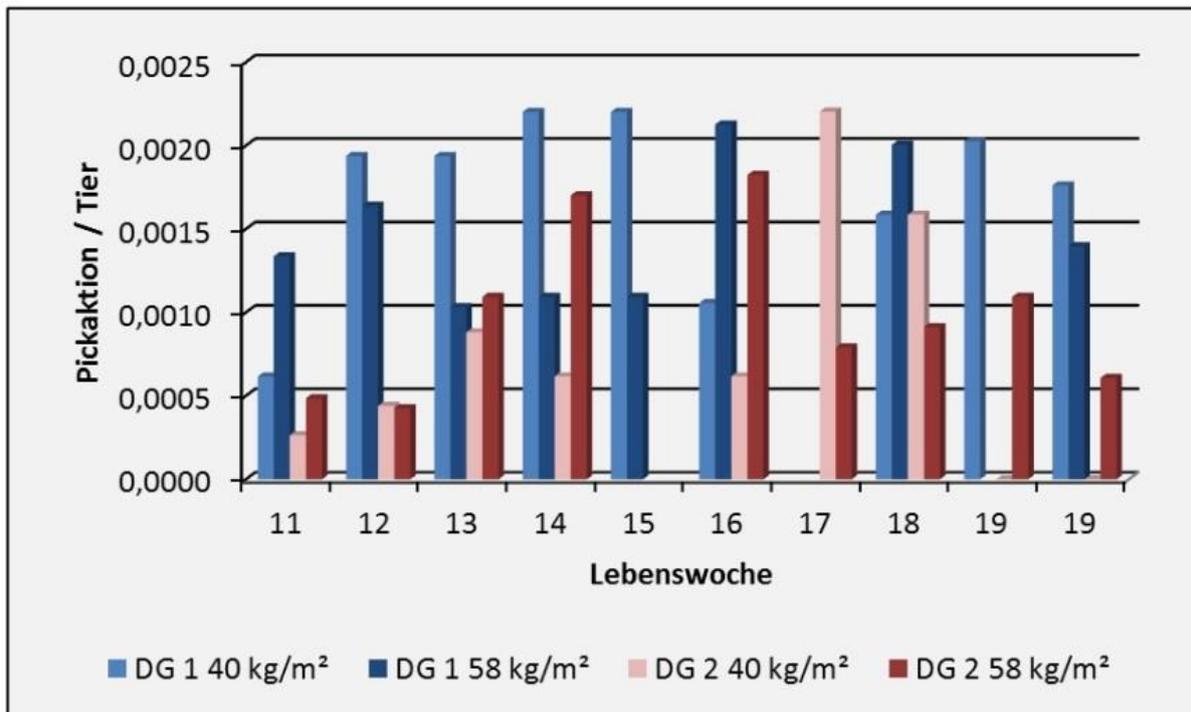


Abbildung 52: Anzahl der Pickaktionen, die innerhalb eines Beobachtungsintervalls von zwei Minuten an einer Metallkette gezeigt wurden bezogen auf die Gesamtanzahl des Stallabteils (niedrige BD: n = 1135/1134, hohe BD: n = 1645/1644), nach Durchgang und Besatzdichte getrennt dargestellt

9 Kapitel VI: Separation von kranken und verletzten Tieren

9.1 Dokumentation separierter Putenhähne im Verlauf der Haltung

Jedes Tier, das aufgrund einer Erkrankung oder einer Verletzung ins Krankenabteil verbracht werden musste, wurde durch das Stallpersonal erfasst. Die Dokumentation betraf sowohl den Lebenstag, als auch den Grund für die Separation des Tieres. Als Gründe für eine Separation wurde zwischen dem Auftreten von frisch blutigen Hautverletzungen/ Pickverletzungen, Lahmheiten sowie Sonstiges unterschieden. Unter dem Begriff „Sonstiges“ wurden Tiere erfasst, die zum Beispiel „schwach“ oder untergewichtig waren. Um frühzeitig dem Auftreten von Kannibalismus entgegenzuwirken, wurden zudem Tiere mit blutigen Federkielen für kurze Zeit von den übrigen Tieren getrennt und ins Krankenabteil verbracht. Diese Tiere konnten wieder ins Stallabteil zurückgesetzt werden, sobald die Blutung am Federkiel stagniert war. Ebenso wurden wieder genesene Tiere in die jeweilige Herde zurückgesetzt.

Bei Tieren mit Verletzungen wurde zusätzlich die betroffene Lokalisation am Körper unter Angabe der Größe der Verletzung festgehalten. Alle frisch blutigen Verletzungen der Haut oder Federkielen wurden zur Abdeckung und schnelleren Wundheilung mit handelsüblichem Zink-Salbenspray eingesprüht.

Für den Vergleich der Besatzdichten erfolgte anschließend eine Aufarbeitung der Daten mit einer Berechnung der prozentualen Anteile separierter Tiere an der Gesamtanzahl des jeweiligen Stallabteils und Durchgangs. Dabei wurde nicht berücksichtigt, dass es durchaus im Verlauf der Haltung vorkam, dass ein Tier mehrfach ins Krankenabteil gesetzt werden musste.

9.2 Prozentualer Anteil separierter Putenhähne im Verlauf der Haltung

Der prozentuale Anteil zu separierender Putenhähne lag in beiden Durchgängen zwischen 9,98 % (hohe BD, DG 2) und 15,74 % (hohe BD, DG 1). Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass im zweiten Durchgang mit insgesamt 11,37 % separierter Tiere (316 Tiere) im Verlauf der 21-wöchigen Haltung weniger Tiere ins Krankenabteil umgesetzt werden mussten, als im ersten Durchgang, in dem insgesamt 14,10 % (392 Tiere) separiert werden mussten.

Vergleicht man die Besatzdichten miteinander, so wurden im ersten Durchgang bei der hohen Besatzdichte mit 15,74 % (259 Tiere) der gehaltenen Tiere mehr Tiere aus der Herde genommen, als bei der niedrigen Besatzdichte, bei der im Verlauf des Durchganges 11,72 % der Puten (133 Tiere) separiert wurden. Im Gegensatz dazu waren im zweiten Durchgang mit 13,40 % (152 Tiere) bei der niedrigen Besatzdichte mehr Tiere von einer Separation betroffen, als bei der hohen Besatzdichte, bei der 9,98 % der Putenhähne (164 Tiere) im Verlauf des Durchganges ins Krankenabteil umgesetzt wurden.

Die Abbildungen 53 und 54 zeigen auf, welche Gründe für die Separation der betroffenen Putenhähne vom Stallpersonal vermerkt wurden. Deutlich wird, dass in beiden Durchgängen in den geprüften Besatzdichten die meisten Putenhähne aufgrund von aufgetretenen Hautverletzungen, gefolgt von Tieren mit einzelnen blutigen Federkielen und Hähne, die eine Lahmheit zeigten, zeitweilig aus der Herde genommen werden mussten.

9.3 Gründe für Separation der Putenhähne im Verlauf der Haltung

Über beide Durchgänge hinweg, wurden 4,5 % (hohe BD, DG 2) und bis zu 8,63 % (hohe BD, DG 1) der in einem Stallabteil gehaltenen Tiere aufgrund von Verletzungen der Haut separiert (Tabelle 23). Im Mittel der beiden Durchgänge war der Anteil der im Verlauf der Haltung aufgrund von Hautverletzungen separierten Tiere an der Gesamtanzahl je Besatzdichte mit 5,95 % in der niedrigen (DG 1: 4,93 %, DG 2: 6,97 %) und 6,57 % (DG 1: 8,63 %, DG 2: 4,5 %) in der hohen Besatzdichte annähernd gleich.

Aufgrund von blutigen Federkielen wurden zwischen 2,43 % (DG 2, hohe BD) und bis zu 3,77 % (DG 1, hohe BD) der in einem Stallabteil eingestellten Putenhähne separiert. Über beide Durchgänge hinweg wurde damit bei etwa einem Viertel aller Tiere, die separiert

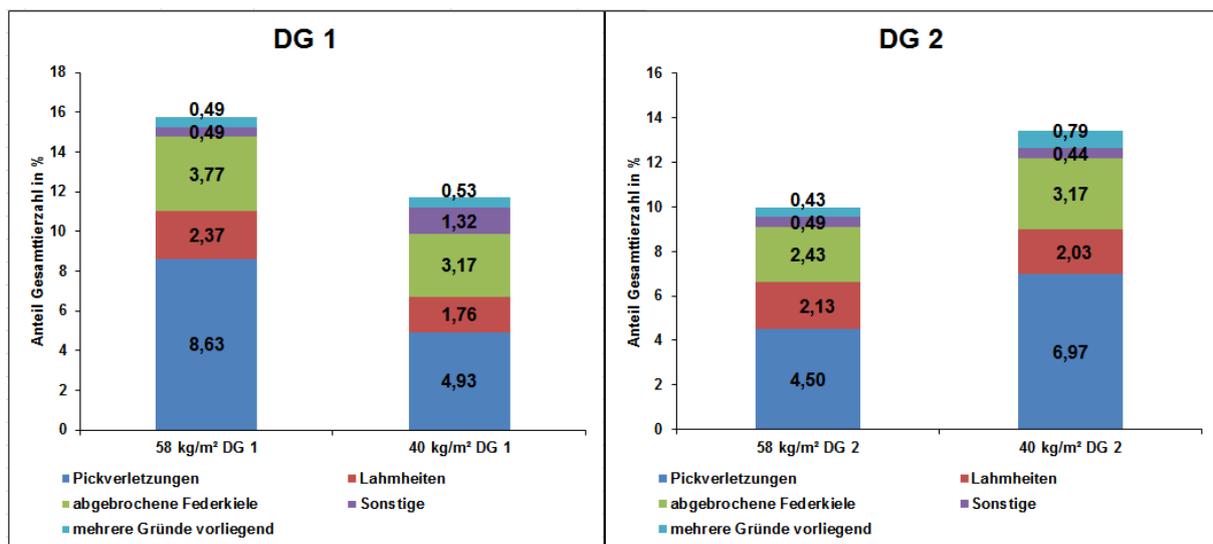
werden mussten, als Grund der Separation das Vorliegen abgebrochener Federkiel genannt.

Im Mittel der beiden Durchgänge traten mit jeweils etwa 3,1 % separierter Tiere in beiden Besatzdichten gleich viele Puten mit blutigen Federkielen auf, die ins Krankenabteil verbracht wurden.

Tabelle 23: Prozentualer Anteil der Tiere, die aufgrund von Hautverletzungen oder blutigen Federkielen separiert wurden bezogen auf die Anzahl der eingestellten Tiere je Stallabteil

	Hautverletzungen [%]		blutige Federkiel [%]	
	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
D 1	4,93	8,63	3,17	3,77
D 2	6,97	4,50	3,17	2,43
Mittelwert	5,95	6,57	3,17	3,10

Zudem wurden 1,76 % (niedrige BD, DG 1) bis 2,37 % (hohe BD, DG 1) der Putenhähne zeitweilig aufgrund einer Lahmheit ins Krankenabteil gesetzt. Vereinzelt wurden auch mehrere Gründe für die Separation eines Tieres vermerkt, wobei zumeist sowohl eine Lahmheit als auch eine Hautverletzung vorlagen.



Abbildungen 53 und 54: Prozentualer Anteil der Puten, die im Verlauf des ersten und zweiten Durchganges separiert werden mussten, bezogen auf die Gesamtzahl der eingestellten Tiere je Stallabteil, getrennt nach dem Grund der Separation und vergleichend für die niedrige (40 kg/m²) und die hohe Besatzdichte (58 kg/m²) dargestellt.

9.4 Lokalisation von Hautverletzungen bei den im Verlauf der Haltung separierten Putenhähnen

Für jedes Tier, das aufgrund einer frisch blutigen Verletzung separiert werden musste, wurde auch die entsprechende Lokalisation am Körper festgehalten. Die Abbildungen 55 bis 58

zeigen getrennt nach Lokalisation den prozentualen Anteil der separierten Tiere mit Hautverletzungen an der Gesamtzahl der Tiere, die aufgrund von Hautverletzungen separiert werden mussten.

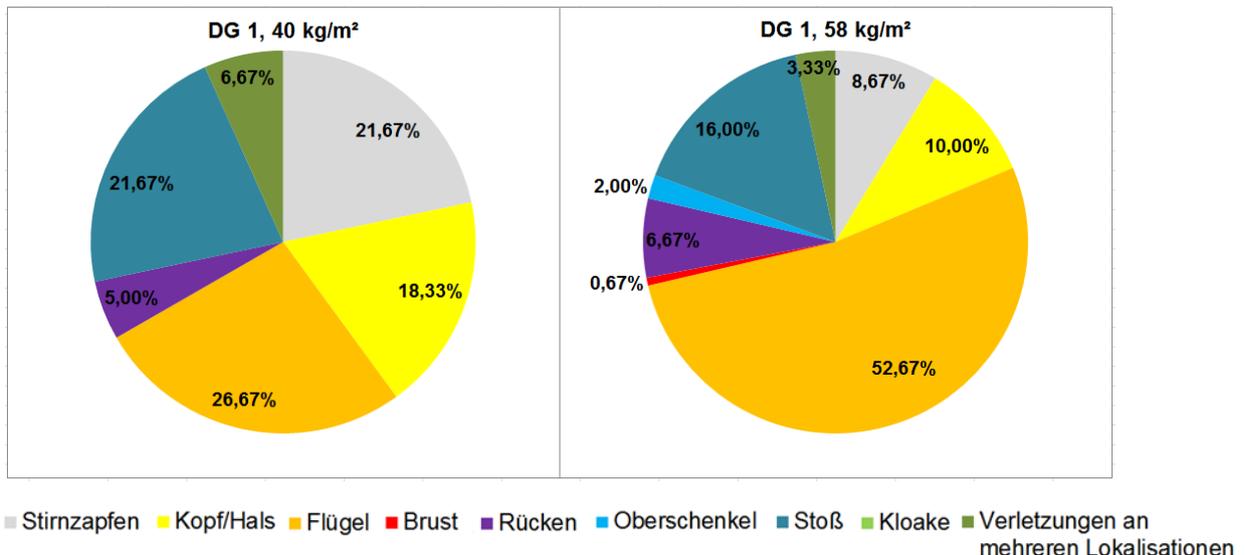
Im ersten Durchgang traten Haut-/Pickverletzungen mit 26,67 % in der niedrigen und 52,67 % in der hohen Besatzdichte am häufigsten am Flügel auf. Während 21,67 % der in der niedrigen Besatzdichte mit Pickverletzungen separierten Tiere Verletzungen des Stirnzapfens aufwiesen, lag dieser Anteil in der hohen Besatzdichte bei 8,67 %. Auch Verletzungen im Bereich Kopf/Hals sowie am Stoß konnten mit 18,33 % bzw. 21,67 % häufiger bei den aus der niedrigen Besatzdichte ins Krankenabteil verbrachten Tieren im Vergleich zur hohen Besatzdichte (10 % bzw. 16 %) erfasst werden. Mit 5 % in der niedrigen und 6,67 % in der hohen Besatzdichte konnten Verletzungen am Rücken deutlich seltener erfasst werden. Während in der hohen Besatzdichte auch vereinzelt Verletzungen am Oberschenkel (2 %) sowie an der Brust (0,67 %) verzeichnet werden konnten, traten derartige Hautverletzungen bei den Tieren der niedrigen Besatzdichte nicht auf. Mit 6,67 % wiesen von den aus der niedrigen Besatzdichte mit Pickverletzungen separierten Puten doppelt so viele Tiere Verletzungen an mehreren Körperlokalisationen auf im Vergleich zur hohen Besatzdichte mit 3,33 %.

Im zweiten Durchgang traten Verletzungen am Kopf/Hals und am Flügel innerhalb einer Besatzdichte ähnlich häufig auf. So wiesen bei der hohen Besatzdichte 38,46 % der aufgrund von Hautverletzungen separierten Tiere, Pickverletzungen im Bereich von Kopf/Hals und 37,18 % am Flügel auf. Bei der niedrigen Besatzdichte war bei 17,05 % der Pickverletzungen der Kopf/Hals betroffen, während 18,18 % der Pickverletzungen am Flügel lokalisiert waren. Die meisten Pickverletzungen wurden bei der niedrigen Besatzdichte an der Kloake festgestellt (39,77 %), wobei derartige Verletzungen nur bis zum 5. Lebenstag zu verzeichnen waren. Verletzungen am Stoß (7,95 % niedrige BD, 5,13 % hohe BD) traten demgegenüber deutlich seltener auf. Insgesamt wurden vier Tiere aus der niedrigen und nur ein Tier aus der hohen Besatzdichte mit Verletzungen am Rücken separiert, wobei diese Tiere gleichzeitig noch Verletzungen an anderen Körperregionen aufwiesen. Verletzungen an den Lokalisationen Brust und Oberschenkel traten im zweiten Durchgang bei keinem der separierten Puten auf. Der Anteil der Tiere, die mit Verletzungen an mehreren Lokalisationen separiert wurden lag im zweiten Durchgang mit 6,82 % in der niedrigen und 5,13 % in der hohen Besatzdichte annähernd gleich.

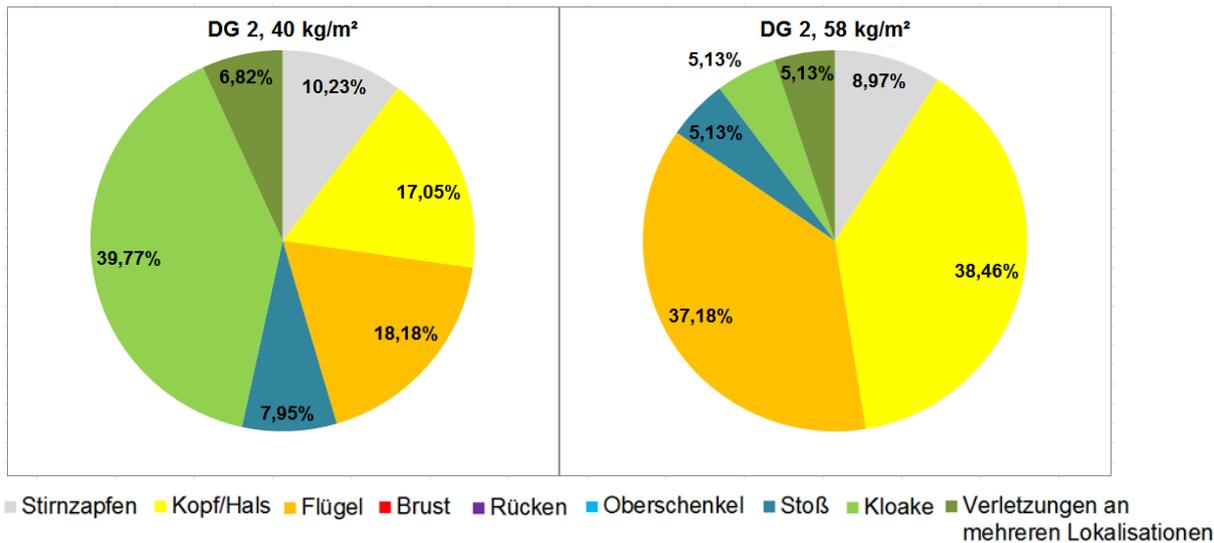
Vergleicht man beide Durchgänge miteinander, so fällt zunächst auf, dass nur im zweiten Durchgang Pickverletzungen an der Kloake auftraten. Bei der niedrigen Besatzdichte wiesen 39,77 % aller verletzten Tiere Veränderungen an der Kloake auf, während bei der hohen Besatzdichte nur bei 5,13 % der aufgrund von Hautverletzungen separierten Tiere Pickverletzungen an der Kloake auftraten. Verletzungen an den Lokalisationen Flügel und

Stoß traten im ersten Durchgang häufiger auf als im zweiten Durchgang. Verletzungen an Kopf und Hals wurden im ersten Durchgang insgesamt seltener festgestellt als im zweiten Durchgang.

Vergleicht man die Besatzdichten miteinander so war der Anteil der verletzten Tiere, welche eine Pickverletzung am Kopf aufwiesen bei der niedrigen Besatzdichte mit 18,33 % im ersten Durchgang und 17,05 % im zweiten Durchgang nahezu gleich hoch. Bei der hohen Besatzdichte war der Anteil an Kopfverletzungen mit 10 % im ersten Durchgang nur halb so hoch wie bei der niedrigen Besatzdichte, wo hingegen im zweiten Durchgang der Anteil der aufgrund einer Verletzung separierten Tiere mit Kopfverletzungen bei der hohen Besatzdichte mit 38,46 % mehr als doppelt so hoch war wie in der niedrigen Besatzdichte dieses Durchganges. Flügelverletzungen machten in beiden Durchgängen bei der hohen Besatzdichte einen höheren Anteil aus (DG 1: 52,67 %, DG 2: 37,18 %) als bei der niedrigen Besatzdichte (DG 1: 26,67 %, DG 2: 18,18 %). Verletzungen am Rücken traten im ersten Durchgang bei beiden Besatzdichten bei einem nahezu gleich großen Anteil der verletzten Tiere auf (niedrige BD: 5 %, hohe BD: 6,67 %), während im zweiten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte vier der verletzten Tiere Veränderungen am Rücken aufwiesen und bei der hohen Besatzdichte nur ein Tier. Verletzungen am Stoß machten im ersten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte einen etwas höheren Anteil aus (21,67 %) als bei der hohen Besatzdichte mit 16 %. Im zweiten Durchgang nahmen Stoßverletzungen bei beiden Besatzdichten einen nahezu gleich großen Anteil aller Verletzungen ein (niedrige BD: 7,95 %, hohe BD: 5,13 %).



Abbildungen 55 und 56: Prozentualer Anteil der Puten, die im Verlauf des ersten Durchganges separiert werden mussten, bezogen auf die Gesamtzahl der aufgrund von Hautverletzungen separierten Tiere je Stallabteil, getrennt nach der betroffenen Lokalisation am Tierkörper und vergleichend für die niedrige (40 kg/m²) und die hohe Besatzdichte (58 kg/m²) dargestellt.



Abbildungen 57 und 58: Prozentualer Anteil der Puten, die im Verlauf des zweiten Durchganges separiert werden mussten, bezogen auf die Gesamtzahl der aufgrund von Hautverletzungen separierten Tiere je Stallabteil, getrennt nach der betroffenen Lokalisation am Tierkörper und vergleichend für die niedrige (40 kg/m²) und die hohe Besatzdichte (58 kg/m²) dargestellt.

10 Kapitel VII: Auftreten von Kannibalismus und eingeleitete Gegenmaßnahmen

10.1 Auftreten von Kannibalismus

Wie unter Punkt 3.5.4 in Material und Methoden bereits aufgeführt, wurde sich zu Beginn des Projektes darauf geeinigt, dass ein Eingreifen in den geplanten Versuchsablauf dann erforderlich war, sobald 0,5 % der eingestellten Putenhähne einer Herde innerhalb von 24 Stunden aufgrund von frisch blutigen Hautverletzungen separiert werden mussten. Dies wird im nachfolgenden als **akutes Kannibalismusgeschehen** bezeichnet. Zu den Verletzungen zählten sowohl blutige Haut- und Stirnzapfenverletzungen als auch abgebrochene, blutige Federkiele, die als Separationsgrund angegeben wurden. Dabei blieb die Größe der Verletzungen unberücksichtigt (Absprache mit den Mitgliedern der Fach AG Puten am 12.12.2013). Somit wurde bei der Besatzdichte von 58 kg/m² der Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial erforderlich, sobald acht oder mehr verletzte Tiere innerhalb von 24 Stunden separiert werden mussten. Bei der Besatzdichte von 40 kg/m² wurde dementsprechend zusätzliches Beschäftigungsmaterial angeboten, wenn sechs oder mehr Tiere innerhalb von 24 Stunden mit Verletzungen ins Krankenabteil umgesetzt wurden.

10.2 Zusätzliches Beschäftigungsmaterial

In einem wie oben beschriebenen akuten Kannibalismusfall wurde den Tieren als erste Gegenmaßnahme ein zusätzliches Beschäftigungsmaterial angeboten. Dabei wurde das zusätzliche Beschäftigungsmaterial nur in dem Stallabteil angeboten, in dem ein vermehrtes Auftreten von entsprechenden Verletzungen beobachtet wurde.

Die Anzahl der eingebrachten Beschäftigungselemente orientierte sich an den eingestellten Tierzahlen. Demnach wurden bei der niedrigen Besatzdichte sechs Beschäftigungselemente (ein Element für 189 Tiere) und im Stallabteil mit der hohen Besatzdichte acht Beschäftigungselemente (ein Element für 206 Tiere) angeboten (Ausnahme: Eierpappen mit Haferflocken: 12 bzw. 16 Pappen sowie Bonbonpapier und Esspapier).

Vorgesehen war, dass das zusätzliche Beschäftigungsmaterial für sieben Tage im Stall verbleibt. Kam es innerhalb dieser sieben Tage erneut zu einer Überschreitung des Grenzwertes, wurde das Beschäftigungsmaterial durch ein anderes Material ausgetauscht. Das ausgewechselte Beschäftigungsmaterial stand dann wiederum sieben Tage den Putenhähnen zur Verfügung. Damit bestand die Möglichkeit bei einem erneuten Ausbruch von Kannibalismus ein weiterhin attraktives Beschäftigungsmaterial zur Verfügung zu haben. Anhand von Tierbeobachtungen und dem Verbrauch der eingesetzten Materialien konnte eine Abschätzung der Attraktivität der eingesetzten Beschäftigungsmaterialien vorgenommen werden.

10.3 Weitere Maßnahmen

Neben dem Angebot von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial war vorgesehen, dass über die bereits beschriebene Verdunklungseinrichtung der Lichteinfall massiv reduziert werden sollte. Eine Abdunkelung des Stalles war aber nur dann vorgesehen, wenn sich das Auftreten von Verletzungen durch Kannibalismus durch den Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial nicht eindämmen ließ.

10.4 Vorkommen von Kannibalismus im Verlauf der Haltung

Wie Tabelle 24 zeigt, ist in beiden Durchgängen zu mehreren Zeitpunkten ein akutes Kannibalismusgeschehen aufgetreten.

So wurde im ersten Durchgang zu insgesamt drei Zeitpunkten bei der niedrigen Besatzdichte und zu sechs Zeitpunkten in der hohen Besatzdichte der Grenzwert von 0,5 % separierter Tiere innerhalb von 24 Stunden überschritten, was ein Eingreifen erforderlich machte. Ein vermehrtes Auftreten von Kannibalismus wurde erstmalig im ersten Durchgang in der 2. Lebenswoche (12. Lebenstag) bei der hohen Besatzdichte festgestellt. Der nächste Peak ereignete sich erst in der 5. Lebenswoche, in der bei der niedrigen Besatzdichte erstmalig ein akutes Kannibalismusgeschehen eintrat.

Beide Besatzdichten wurden dann zwischen der 7. und 8. Lebenswoche erneut auffällig. Ein weiteres akutes Kannibalismusgeschehen trat dann im ersten Durchgang etwa zehn Wochen später, nämlich in der 17. und 18. Lebenswoche bei der hohen Besatzdichte auf.

Im Vergleich zum ersten Durchgang wurde im zweiten Durchgang zu vier Zeitpunkten in der niedrigen Besatzdichte und zu zwei Zeitpunkten in der hohen Besatzdichte ein akutes Kannibalismusgeschehen festgestellt. Hier lag das erstmalige Auftreten bereits in der 1. Lebenswoche, wobei nur die niedrige Besatzdichte betroffen war. Bei der hohen Besatzdichte wurde in der 3. Lebenswoche erstmalig verstärkt das Auftreten von Kannibalismus beobachtet. Bei der niedrigen Besatzdichte trat, vergleichbar zum ersten Durchgang, in der 5. Lebenswoche erneut Kannibalismus auf.

In der Mast wurde bei der hohen Besatzdichte einmalig in der 14. Lebenswoche Kannibalismus festgestellt. Zu diesem Zeitpunkt betraf dies auch die niedrige Besatzdichte, die dann in der 19. Lebenswoche letztmalig auffällig wurde.

Tabelle 24: Überblick über das Auftreten von akutem Kannibalismus, unter Angabe der Anzahl der innerhalb von 24 h separierten Tiere, dem Lebenstag und der Lebenswoche in dem das akute Kannibalismusgeschehen auftrat, getrennt dargestellt nach Durchgang und Besatzdichte

Durchgang	Besatzdichte	Lebenswoche	Anzahl separierter Tiere innerhalb von 24 h
1	40 kg/m ²	5. 7. 8.	8 (31. LT) 7 (46. LT) 6 (53. LT)
	58 kg/m ²	2. 7. 8. 17. 18.	9 (12. LT) 10 (46. LT)/ 8 (49. LT) 14 (53. LT) 10 (113. LT) 14 (123. LT)
2	40 kg/m ²	1. 5. 14. 19.	28 (4. LT) 9 (32. LT) 10 (98. LT) 7 (133. LT)
	58 kg/m ²	3. 14.	16 (21. LT) 16 (98. LT)

10.5 Einsatz von Beschäftigungsmaterial

Tabelle 25 zeigt eine Übersicht über den Einsatz von zusätzlichen Beschäftigungsmaterialien in den beiden Durchgängen und den zwei geprüften Besatzdichten.

Als zusätzliches Beschäftigungsmaterial wurden in der Aufzuchtphase Kükenpapier, Haferflocken auf Eierpappen, Esspapier und Bonbonpapier sowie Ballschnüre angeboten. Da der genannte Grenzwert (Separation verletzter Tiere innerhalb von 24 Stunden $\geq 0,5\%$ der Gesamttierzahl) erst am 20. Lebenstag festgesetzt wurde, erfolgte die Entscheidung des

Einsatzes von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial vor diesem Zeitpunkt anhand von zusätzlich durchgeführten Direktbeobachtungen. Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass die zusätzlichen Beschäftigungsmaterialien im ersten Durchgang in der Aufzucht zunächst nur über einen Tag angeboten wurden, solange am folgenden Tag nicht erneut vermehrtes Federpicken beobachtet bzw. der Grenzwert überschritten wurde.

Im Gegensatz dazu erfolgte das Angebot von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial im zweiten Durchgang auch in der Aufzucht über sieben Tage.

In beiden Durchgängen wurde das Kükenpapier von den Tieren gut angenommen. Die Küken zeigten sowohl vermehrtes Pick- als auch Scharrverhalten. Die Eierpappen mit den Haferflocken wurden im ersten Durchgang (14. Lebenstag) kurzzeitig gut angenommen, allerdings verloren die Tiere auch schnell wieder das Interesse an diesem Beschäftigungsmaterial. Die Akzeptanz des Esspapiers war sehr gut. Jedoch führte die sehr gute Annahme dazu, dass es schnell durch die Puten aufgenommen wurde und somit nur kurzzeitig die Möglichkeit der zusätzlichen Beschäftigung bot. Auch das im zweiten Durchgang eingesetzte Bonbonpapier zeichnete sich durch eine hohe Akzeptanz aus.

Im zweiten Durchgang wurden aufgrund des massiven Auftretens von Kloakenpicken (in der niedrigen Besatzdichte) bereits in der ersten Lebenswoche (zu diesem Zeitpunkt waren die Tiere noch in Kükenringen untergebracht) in kurzen Zeitabständen verschiedene Beschäftigungsmaterialien eingesetzt. Zunächst kam am 4. Lebenstag Kükenpapier als zusätzliches Beschäftigungsmaterial zum Einsatz. Obwohl das Papier auf eine hohe Akzeptanz stieß, mussten innerhalb der nächsten fünf Stunden 18 weitere Küken aufgrund von Pickverletzungen aus der Gruppe genommen werden. Daraufhin wurde auf das weitere Einbringen von Kükenpapier verzichtet. Stattdessen wurden Eierpappen mit Haferflocken angeboten. Um die Akzeptanz der Eierpappen zu erhöhen, wurden im Laufe des Tages mehrmals Haferflocken nachgestreut. Im Gegensatz zum ersten Durchgang war die Akzeptanz der Haferflocken besser, so dass nach dem Einsatz der Haferflocken am 4. Lebenstag nur noch ein weiteres Küken separiert werden musste. Am 5. Lebenstag wurden die Kükenringe erweitert, so dass die Tiere sich zunächst mit der Erkundung der neu zugänglichen Stallfläche beschäftigten. Gegen Mittag wurden jedoch erneut drei verendete Küken mit massiven Verletzungen an der Kloake im Stall aufgefunden. Aufgrund dessen wurde erneut ein Wechsel des Beschäftigungsmaterials vorgenommen. Es erfolgte das Einbringen von mehreren Blättern Bonbonpapier (grünes Papier von Eukalyptus-Bonbons). Das Papier wurde von den Tieren durch den Stall getragen, dabei lief ein Tier mit dem Papier voraus und ein Großteil der übrigen Tiere folgte. Über eine Woche wurden an jedem Tag 12 Bonbonpapiere in den Stall eingebracht. Durch den Einsatz des Bonbonpapiers beruhigte sich die Lage im Stall.

Im zweiten Durchgang traten am 21. Lebenstag bei der hohen Besatzdichte vermehrt Verletzungen am Hals auf. Auf den Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial wurde in diesem Fall verzichtet, da am 21. Lebenstag die Heukörbe, die als permanentes Beschäftigungsmaterial vorgesehen waren, den Tieren zum ersten Mal angeboten wurden. Die zur zusätzlichen Beschäftigung aufgehängten Ballschnüre (Abbildung 59) bestanden aus 15 Plastikbällen (Durchmesser 6,5 cm), die auf eine Anglerschnur aufgefädelt waren. Sie kamen im ersten Durchgang am 46. Lebenstag und im zweiten Durchgang am 32. Lebenstag zum Einsatz. Da die Akzeptanz der Ballschnüre im ersten Durchgang relativ schlecht war, wurden am ersten Tag zusätzliche Eierpappen mit Haferflocken im Stall ausgelegt (Abbildung 60). Vergleicht man beide Durchgänge, so war die Akzeptanz der Ballschnüre im zweiten Durchgang größer. Auch bei der Annahme der Eierpappen zeigte sich ein Unterschied in der Nutzung im Vergleich zur frühen Phase der Aufzucht. Die Puten beschäftigten sich nicht nur mit den Haferflocken, sondern auch mit den Eierpappen an sich. Innerhalb von 24 Stunden wurden die Pappen von den Tieren vollständig in kleine Stücke zerteilt. Diese wurden dann von den Tieren durch den Stall getragen.

In der Mast wurden neben den bereits beschriebenen Ballschnüren auch Kabelbinderflaschen, mit Popcorn gefüllte Kunststoffkörbe und Metallspielzeug („Mobilees“) eingesetzt.

Am 49. Lebenstag wurden im zweiten Durchgang bei der hohen Besatzdichte acht Tiere separiert und somit der festgelegte Grenzwert überschritten. Da an diesem Tag die Anbringung der Pickblöcke als permanentes Beschäftigungsmaterial im Stall erfolgte, wurde auf das Angebot von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial verzichtet.

In beiden Durchgängen wurden den Putenhähnen beider Besatzdichten Kabelbinderflaschen angeboten (DG 1: 53. und 113. LT, DG 2: 98. LT). Am 113. Lebenstag wurden aufgrund eines Missverständnisses mit dem tierbetreuenden Personal auch den Tieren der niedrigen Besatzdichte Kabelbinderflaschen angeboten, obwohl an diesem Tag nur vier Tiere mit Verletzungen separiert wurden. Bei der Anfertigung der Kabelbinderflaschen wurde ein Kabelbinder am Flaschenbauch einer PET-Flasche befestigt. An diesem Kabelbinder wurden sechs weitere Kabelbinder angebracht, die verschieblich waren und durch die Tiere manipuliert werden konnten (Abbildung 61). Obwohl die PET-Flaschen reges Interesse bei den Puten fanden, wurden im ersten Durchgang beim zweiten Einsatz der Flaschen am 113. Lebenstag an den darauffolgenden Tagen bei der hohen Besatzdichte erneut Tiere mit schweren Verletzungen im Stallabteil aufgefunden. Aus diesem Grund wurden die Kabelbinderflaschen in dem betroffenen Abteil entfernt und durch mit Popcorn gefüllte Kunststoffkörbe ersetzt (Abbildung 62). Die trapezförmigen Kunststoffkörbe (Bodenfläche: 33 cm x 23 cm, Fläche des Deckels: 40 cm x 30 cm, Höhe: 57 cm) wurden bis zur Hälfte mit Popcorn gefüllt. Zwei der vier Seiten jedes Korbes waren perforiert, so dass die Tiere die

einzelnen Popcornkörner mit dem Schnabel aus dem Korb ziehen konnten. Beim Aufhängen der Körbe im Stallabteil wurde zunächst etwas Popcorn auf dem Boden im Umfeld der Körbe verstreut. Hiermit sollte das Interesse der Tiere an den Popcornkörben geweckt werden. Nach einer kurzen Eingewöhnungsphase wurden die Popcornkörbe sehr gut angenommen. Sie wurden zwei Mal täglich neu befüllt. Die Körbe kamen auch im zweiten Durchgang am 133. Lebenstag bei der niedrigen Besatzdichte zum Einsatz und wurden erneut von den Putenhähnen gut angenommen.

Die Metallspielzeuge („Mobilees“), die im ersten Durchgang am 123. Lebenstag (hohe BD) und im zweiten Durchgang am 127. Lebenstag (niedrige BD) eingesetzt wurden, setzten sich aus mehreren Metallteilen zusammen (Abbildung 63). An einem Metallrost (Grundfläche: 15 cm x 15 cm) hingen drei mit Edelstahlringen befestigte Metallplatten (Fläche: 7,5 cm x 7,5 cm, Stärke: ~1 mm). An der Unterseite des Rostes war zusätzlich mit einer Kette ein zylinderförmiger Korb aus Metall (Durchmesser: 12 cm, Höhe: 13 cm) befestigt. Am Boden des Korbes befand sich an der Außenseite ein aus Metall bestehender Kerzenlöscher, der mit Hilfe eines Kabelbinders fixiert wurde (Stiellänge: 23 cm, Durchmesser der Löschglocke: 5 cm, Höhe der Löschglocke: 6 cm). Die Akzeptanz der Metallspielzeuge war sehr gut. Dennoch traten im zweiten Durchgang auch beim Einsatz dieser Metallobjekte erneut verletzte Tiere auf, so dass die Metallspielzeuge aus dem Stallabteil entfernt und gegen die mit Popcorn gefüllten Kunststoffkörbe ausgetauscht werden mussten.

Tabelle 25: Übersicht über den Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial; aufgeführt sind der Zeitpunkt des Einsatzes, die Art des Beschäftigungsmaterialies und Angaben zur Akzeptanz des Beschäftigungsmaterialies, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte (BD)

BD	Lebenstag	Art und Menge des eingesetzten Beschäftigungsmaterialies (BM)	Akzeptanz durch die Tiere
Durchgang 1			
40 kg/m ²	12	12 Bahnen Kükenpapier (je 2 m)	+++
	14	12 Eierpappen mit Haferflocken	+
	31	55 Blatt Esspapier (~1 Blatt auf 20 Tiere)	+++
	46	6 Ballschnüre	+
	46	12 Eierpappen mit Haferflocken	+++
	53	6 Kabelbinderflaschen	+++
	113	6 Kabelbinderflaschen	+++
58 kg/m ²	12	12 Bahnen Kükenpapier (je 2 m)	+++
	14	16 Eierpappen mit Haferflocken	+
	20	6 Bahnen Kükenpapier (je 2 m)	+++
	46	8 Ballschnüre	+
	46	16 Eierpappen mit Haferflocken	+++
	49	8 Pickblöcke (dauerhaftes BM)	
	53	8 Kabelbinderflaschen	+++
	113	8 Kabelbinderflaschen	+++
	116	8 Körbe mit Popcorn	+++
123	8 Metallmobilees	+++	
Durchgang 2			
40 kg/m ²	4	4 m Kükenpapier in kleinen Stücken	+++
	4	12 Eierpappen mit Haferflocken	++
	5	tgl. 12 Bonbonpapiere	+++
	32	6 Ballschnüre	++
	32	12 Eierpappen mit Haferflocken	+++
	98	6 Kabelbinderflaschen	+++
	127	6 Metallmobilees	+++
58 kg/m ²	133	6 Körbe mit Popcorn	+++
	21	3 Heukörbe (permanentes BM)	+++
	98	8 Kabelbinderflaschen	+++

Angaben zur Akzeptanz: kein Kreuz = Material wurde nicht angenommen, + = Material wurde schlecht angenommen, ++ = Material wird mittelmäßig angenommen +++ = Material wird sehr gut angenommen



Abbildung 59: Ein Putenhahn betrachtet eine der Ballschnüre, die am 32. Lebenstag im Stall aufgehängt wurden



Abbildung 60: Die Puten versammeln sich um eine am 32. Lebenstag im Stall ausgelegte Eierpappe



Abbildung 61: Als zusätzliches Beschäftigungsmaterial eingesetzte Kabelbinderflasche



Abbildung 62: Das Popcorn wurde den Tieren in Kunststoffkörben angeboten



Abbildung 63: Mehrere Tiere beschäftigen sich mit einem am 123. Lebenstag im Stall aufgehängten Metallspielzeug

11 Kapitel VIII: Pathologisch-anatomische Untersuchungen

verendeter und gemerzter Tiere

Die während der beiden Durchgänge verendeten und aus Tierschutzgründen gemerzten Tiere wurden einer pathologisch-anatomischen Untersuchung unterzogen. Die Sektionen sowie ggf. weiterführende Untersuchungen fanden dazu zweimal wöchentlich in der Klinik für Geflügel der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover statt. Bis zur Untersuchung wurden die verendeten Tiere gekühlt gelagert.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf das Vorhandensein von äußeren Verletzungen und Veränderungen des Gefiederzustandes gelegt. Bei jedem Tier wurden zudem alle Verletzungen dokumentiert, indem zum einen die betroffene Körperregion vermerkt und das Ausmaß der Verletzung vermessen wurde. Zusätzlich wurde für jedes Tier der pathologisch-anatomische Hauptbefund erhoben.

Wie in Tabelle 26 dargestellt wurden im ersten Durchgang insgesamt 6,01 % der eingestellten Tiere (167 Putenhähne) einer Sektion unterzogen, wo hingegen im zweiten Durchgang mit 8,57 % (238 Tiere) nahezu ein Drittel mehr Tiere zur Sektion kamen. Mit 3,67 % (102 Putenhähne) im ersten und 5,97 % (166 Tiere) im zweiten Durchgang, war der überwiegende Anteil hiervon bereits verendet im Stall aufgefunden worden. Der Anteil aus Tierschutzgründen gemerzter Puten war mit 2,33 % (65 Tiere) der Tiere im ersten Durchgang und 2,59 % (65 Tiere) der Tiere im zweiten Durchgang in beiden Durchgängen vergleichbar hoch.

Ein eindeutiger Hinweis auf einen möglichen Einfluss der Besatzdichte auf die Gesamtzahl der Tiere, die in dem jeweiligen Durchgang zur Sektion kamen und dem Anteil der davon verendet bzw. aus Tierschutzgründen getöteter (gemerzter) Puten ergab sich nicht.

So unterschied sich die insgesamt sezierte Anzahl der Putenhähne, bezogen auf die jeweils eingestellte Tierzahl, zwischen den beiden hier geprüften Besatzdichten in beiden Durchgängen um lediglich etwa 1 % (DG 1, niedrige BD: 6,70 %, hohe BD: 5,53 %; DG 2, niedrige BD: 9,08 %, hohe BD: 8,21 %). Die Anzahl verendet vorgefundener Puten, die zur Sektion kamen, war im ersten Durchgang bezogen auf die eingestellte Anzahl der Putenhähne, zwischen den Besatzdichten nahezu gleich (niedrige BD: 3,70 %, hohe BD: 3,65 %) und im zweiten Durchgang unterschied sie sich um weniger als 1 % (niedrige BD: 6,35 %, hohe BD: 5,72 %). Ähnliches gilt für die Anzahl gemerzter Tiere.

Tabelle 26: Überblick über die Anzahl der sezierten Tiere sowie der Anzahl verendeter und gemerzter Tiere, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte (in Klammern aufgeführt ist der prozentuale Anteil der Tiere bezogen auf die eingestellte Tierzahl)

Sektionen	Durchgang 1		Durchgang 2	
	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Verendete Tiere	42 (3,70 %)	60 (3,65 %)	72 (6,35 %)	94 (5,72 %)
Gemerzte Tiere	34 (3,00 %)	31 (1,88 %)	31 (2,73 %)	41 (2,49 %)
Insgesamt sezierte Tiere	76 (6,70 %)	91 (5,53 %)	103 (9,08 %)	135 (8,21 %)

Wie in Tabelle 27 gezeigt, wiesen 3,38 % (94 Tiere) der aus dem ersten Durchgang sezierten Putenhähne äußere Verletzungen auf, wo hingegen im zweiten Durchgang mit 4,85 % (135 Tiere) der Anteil sezierter Tiere mit Verletzungen um 1,5 % höher war.

Tabelle 27: Anzahl sezierter Putenhähne mit äußeren Verletzungen sowie der Anzahl verendeter und gemerzter Tiere, getrennt nach Durchgang und Besatzdichte (in Klammern aufgeführt ist der prozentuale Anteil Tiere bezogen auf die eingestellte Tierzahl)

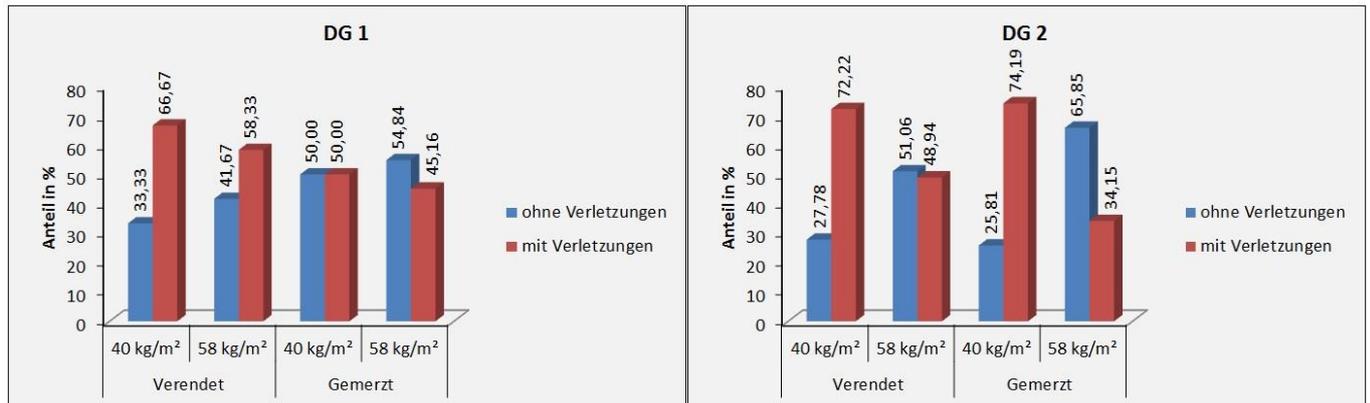
Sezierte Tiere mit Verletzungen	Durchgang 1		Durchgang 2	
	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Verendete, sezierte Tiere mit äußeren Verletzungen	28 (2,47 %)	35 (2,12 %)	52 (4,59 %)	46 (2,80 %)
Gemerzte, sezierte Tiere mit äußeren Verletzungen	17 (1,50 %)	14 (0,85 %)	23 (2,03 %)	14 (0,85 %)
Insgesamt sezierte Tiere mit äußeren Verletzungen	45 (3,96 %)	49 (2,98 %)	75 (6,61 %)	60 (3,65 %)

In den Abbildungen 64 und 65 ist dargestellt, wie viel Prozent der verendeten bzw. gemerzten Tiere bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung äußerliche Verletzungen aufwiesen.

Bei den verendeten Tieren wurden, abhängig vom Durchgang und dem jeweiligen Stallabteil, mit 48,94 % (hohe BD, DG 2) und bis 72,22 % (niedrige BD, DG 2) der Putenhähne bei wenigstens der Hälfte und bis nahezu drei Viertel der zur Sektion angelieferten Puten äußere Verletzungen festgestellt. Dabei wiesen im ersten Durchgang mit 2,27 % (63 Puten) nur etwa 1 % weniger verendete Puten äußere Verletzungen auf, als im zweiten Durchgang mit 3,53 % (98 Tiere).

Bei den gemerzten Putenhähnen zeigte sich ein mit den verendet vorgefundenen und zur Sektion angelieferten Puten vergleichbares Bild. Wobei hier wenigstens 34,15 % (hohe BD; DG 2) und bis zu 74,19 % (niedrige BD; DG 2) äußere Verletzungen aufwiesen. Dabei wurden im ersten Durchgang mit 1,74 % (31 Tiere) und im zweiten Durchgang mit 1,33 % (37 Tiere) gleich viele Tiere mit äußeren Verletzungen gemerzt.

Offenbar zeigt sich ein eindeutiger Einfluss der Besatzdichte auf die Anzahl der Puten, die in der Sektion äußere Verletzungen aufwiesen. So wurden in beiden Durchgängen mehr sezierte Puten mit äußeren Verletzungen (verendet und gemerzt) bei der niedrigen Besatzdichte vorgefunden, als bei der hohen Besatzdichte (DG 1, niedrige BD: 3,96 %, hohe BD: 2,98 %; DG 2, niedrige BD: 6,61 %, hohe BD: 3,65 %). Dies betraf sowohl die Anzahl verendeter Putenhähne mit Verletzungen (DG 1, niedrige BD: 66,67 %, hohe BD: 58,33 %; DG 2, niedrige BD: 72,22 %, hohe BD: 48,94 %) als auch die der gemerzten Puten (DG 1, niedrige BD: 50,00 %, hohe BD: 45,16 %; DG 2, niedrige BD: 74,19 %, hohe BD: 34,15 %).



Abbildungen 64 und 65: Prozentualer Anteil der sezierten Tiere mit und ohne äußere Verletzungen dargestellt für Durchgang 1 (Abbildung 64) und Durchgang 2 (Abbildung 65), nach der Todesursache „verendet“ oder „gemerzt“ unterteilt und für beide Besatzdichten getrennt dargestellt

11.1 Lokalisation der Verletzungen bei den sezierten Puten

Im Rahmen der Sektion wurde für jede aufgetretene Verletzung die Lokalisation am Körper mit erfasst.

Zu berücksichtigen ist, dass ein Großteil der sezierten Tiere an mehreren Körperregionen Verletzungen aufwies. So trat in der Sektion im ersten Durchgang bei 60,00 % (niedrige BD: 27 Tiere) bzw. 73,47 % (hohe BD: 36 Tiere) der Tiere mit äußeren Verletzungen, an mehr als einer Körperregion eine Verletzung auf. Im zweiten Durchgang betraf dies mit jeweils etwa 45,00 % (niedrige BD: 34 Tiere, hohe BD: 27 Tiere) knapp die Hälfte der sezierten Putenhähne, die äußere Verletzungen aufwiesen.

Wie die Abbildungen 66 und 67 zeigen, sind in beiden Durchgängen Verletzungen bei den sezierten Putenhähnen besonders häufig an Kopf und Hals, Stirnzapfen, Rücken sowie an den Flügeln aufgetreten. Im zweiten Durchgang sind bei den sezierten Puten zudem vermehrt Verletzungen am Stoß und der Kloake festgestellt worden.

Am häufigsten traten mit über $\frac{1}{4}$ bis zu mehr als $\frac{3}{4}$ betroffener sezierter Putenhähne mit Verletzungen, Verletzungen am Kopf und Hals auf. Hier waren wenigstens 36,00 % (niedrige BD, DG 2) und bis zu 88,89 % (niedrige BD, DG 1) der Puten betroffen. Vergleicht man die

Durchgänge miteinander, so sind im ersten Durchgang mit insgesamt 86,17 % (81 Tiere), 38,02 % mehr sezierte Putenhähne aufgetreten, bei denen eine Verletzung am Kopf und Hals dokumentiert wurde, als im zweiten Durchgang, wo lediglich 48,15 % (65 Tiere) der verletzten Putenhähne in der Sektion eine Verletzung am Kopf aufwies. Ein eindeutiger Einfluss der Besatzdichte auf das Vorkommen von Kopfverletzungen bei den sezierten Tieren ergab sich nicht. So waren im ersten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte mit 88,89 % mehr als doppelt soviele Tiere von Verletzungen an Kopf und Hals betroffen als bei der hohen Besatzdichte mit 36,00 %. Im zweiten Durchgang wiesen hingegen bei der niedrigen Besatzdichte mit 36,00 % weniger Tiere Verletzungen an Kopf und Hals auf als bei der hohen Besatzdichte mit 63,33 %.

Am zweithäufigsten wiesen die Tiere in der Sektion Verletzungen am Rücken auf. Der Anteil der verletzten Tiere, die von Verletzungen am Rücken betroffen waren, lag zwischen 28,00 % (niedrige BD, DG 2) und 37,78 % (niedrige BD, DG 1).

Mit zusammen 35,11 % (33 Tiere) betroffener Putenhähne im ersten Durchgang und 28,15 % (135 Tiere) im zweiten Durchgang wurden im ersten Durchgang 6,96 % mehr Verletzungen bei den sezierten Tieren am Rücken festgestellt. In beiden Durchgängen sind mit 37,78 % (DG 1) bzw. 28,00 % (DG 2) betroffener Putenhähne bei der niedrigen Besatzdichte vergleichbar viele Puten mit Rückenverletzungen in der Sektion dokumentiert worden wie bei der hohen Besatzdichte mit 32,65 % (DG 1) bzw. 28,33 % (DG 2).

Verletzungen am Stirnzapfen wurden bei 13,33 % (niedrige BD, DG 2) bis 57,14 % der verletzten Tiere (hohe BD, DG 1) in der Sektion festgestellt.

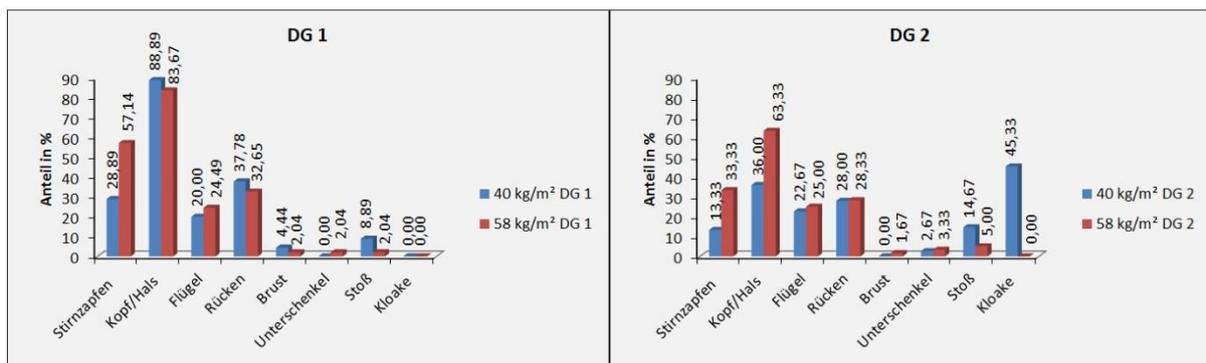
Mit insgesamt 43,16 % (41 Tiere) sind im ersten Durchgang 21,39 % mehr verletzte Tiere mit Stirnzapfenverletzungen in der Sektion aufgetreten, als im zweiten Durchgang, wo insgesamt 22,22 % (30 Tiere) der sezierten Putenhähne betroffen waren. In beiden Durchgängen konnte gezeigt werden, dass bei der hohen Besatzdichte mit 57,14 % (DG 1) bzw. 33,33 % (DG 2) ein Drittel bis mehr als die Hälfte der sezierten Tiere mit Verletzungen einen verletzten Stirnzapfen aufwiesen, wo hingegen bei der niedrigen Besatzdichte mit 28,89 % (DG 1) bzw. 13,33 % (DG 2) deutlich weniger Putenhähne betroffen waren.

Verletzungen am Flügel traten bei 20 % (niedrige BD, DG 1) und bis zu 25,00 % (hohe BD, DG 2) der verletzten Tiere auf. Diese traten insgesamt mit 25,53 % (24 Tiere) im ersten Durchgang und 23,70 % (32 Tiere) in beiden Durchgängen bei einem Viertel der von Verletzungen betroffenen Tieren auf. In beiden Durchgängen sind bei der niedrigen Besatzdichte mit 20,00 % (DG 1) bzw. 22,67 % (DG 2) weniger Verletzungen an den Flügeln bei den mit Verletzungen sezierten Putenhähnen festgestellt worden, als bei der hohen Besatzdichte mit 24,49 % (DG 1) bzw. 25,00 % (DG 2).

Am Stoß traten mit oftmals unter 10 % betroffener Tiere, deutlich seltener Verletzungen auf. Eine Ausnahme davon zeigte sich bei der niedrigen Besatzdichte des zweiten Durchganges,

in der mit 14,67 % auffallend mehr sezierte Putenhähne, Verletzungen am Stoß aufwiesen. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass in der niedrigen Besatzdichte des zweiten Durchganges ein vermehrtes Auftreten von Kloakenpicken im Stall beobachtet wurde, welches teils auch den Stoßbereich betraf. So sind hier bei 45,33 % der verletzten Tiere Verletzungen an der Kloake aufgetreten. Diese Verletzungen wurden in der Sektion jedoch nur in den ersten beiden Wochen des zweiten Durchganges bei Tieren aus dem Stall mit der niedrigen Besatzdichte festgestellt.

Verletzungen an den Lokalisationen Brust und Unterschenkel traten nur selten auf und wurden über beide Durchgänge hinweg und bei beiden Besatzdichten bei weniger als 5 % der verletzten Putenhähne festgestellt.



Abbildungen 66 und 67: Prozentualer Anteil sezierter Putenhähne mit Verletzungen an den jeweiligen Körperregionen in den beiden Durchgängen bei den geprüften Besatzdichten (DG 1, niedrige BD: n = 45 Tiere, hohe BD: n = 49 Tiere; DG 2, niedrige BD: n = 75 Tiere, hohe BD: n = 60 Tiere)

12 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Ziel des Projektes war es, in Hinblick auf den im Rahmen des Tierschutzplanes Niedersachsen bis Ende 2018 geplanten Verzicht auf das Schnabelkürzen bei Puten, den Einfluss der Besatzdichte auf das Auftreten von Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Putenhähnen zu untersuchen. Dazu wurden in zwei aufeinander folgenden Mastdurchgängen auf dem Lehr- und Forschungsgut der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover in Ruthe jeweils zwei Herden schnabelungekürzter Putenhähne der Herkunft B.U.T. 6 eingestellt. Während eine Tiergruppe mit der für Putenhähne derzeit üblichen Besatzdichte von 58 kg/m² am Ende der Mast aufgestellt wurde, wurde die andere Herde parallel dazu in Anlehnung an die Forderung des deutschen Tierschutzbundes bei einer Besatzdichte von 40 kg/m² gehalten. Gleichzeitig erfolgte durch das dauerhafte Anbieten von Beschäftigungsmaterialien in Form von Strohballen, Heukörben und Pickblöcken sowie das Einbringen von Unterständen und den Zugang zu einem Außenklimabereich eine Optimierung der Haltungsumwelt. Zudem wurde beim Auftreten eines akuten

Kannibalismusgeschehens, bei dem innerhalb von 24 Stunden mehr als 0,5 % der je Stallabteil eingestellten Puten aufgrund frisch blutiger Verletzungen separiert werden mussten, zeitweilig ein zusätzliches Beschäftigungsmaterial angeboten. Über die gesamte Haltungsperiode wurden verschiedene Leistungs-, als auch tierbezogene sowie Stallklimaparameter erfasst.

Im ersten Durchgang konnten für die Puten der niedrigen Besatzdichte sowohl bei der manuellen Wiegung ($n = 50$), als auch am Schlachthof bis zu 1100 g höhere Mastendgewichte ermittelt werden, als für Tiere der hohen Besatzdichte. Demgegenüber waren die im zweiten Durchgang durch die automatischen Tierwaagen und den Schlachthof ermittelten Lebendgewichte am Ende der Mast in beiden Besatzdichten etwa gleich hoch und es konnten nur bei der manuellen Wiegung Gewichtsvorteile der niedrigen gegenüber der hohen Besatzdichte ermittelt werden.

Während sich die kumulativen Verluste innerhalb eines Durchganges zwischen den Besatzdichten nur geringfügig unterschieden, war der Anteil der verendeten und gemerzten Tiere im zweiten Durchgang aufgrund verschiedener Infektionserkrankungen insgesamt höher als im ersten Durchgang. So lagen die kumulativen Verluste des ersten Durchganges bei 6,7 % für die niedrige und 5,53 % für die hohe Besatzdichte, wohingegen im zweiten Durchgang Werte zwischen 8,21 % (hohe Besatzdichte) und 9,08 % (niedrige Besatzdichte) ermittelt werden konnten.

Im Rahmen der im wöchentlichen Abstand durchgeführten Direktbeobachtungen war der Anteil der Tiere, die die Verhaltensweise ‚objektorientiertes Picken‘ zeigten, in beiden Durchgängen bei der niedrigen Besatzdichte höher als in der hohen Besatzdichte. Für die weiteren erhobenen Verhaltensweisen konnte kein Zusammenhang zwischen deren Auftreten und der Besatzdichte gezeigt werden.

Für jedes Tier, das im Laufe der Haltungsperiode ins Krankenabteil verbracht werden musste, wurde neben dem Tag der Separation auch der Grund und bei Vorliegen von frisch blutigen Verletzungen zudem die Lokalisation und Größe dieser Verletzung vom Tierbetreuer vermerkt. Im ersten Durchgang war der prozentuale Anteil der separierten Tiere an der Gesamttierzahl je Herde mit 15,74 % in der hohen Besatzdichte höher als in der niedrigen Besatzdichte, in der insgesamt 11,72 % der Puten separiert werden mussten. Im Gegensatz dazu, mussten im zweiten Durchgang verhältnismäßig mehr Tiere aus der niedrigen (13,4 %) im Vergleich zur hohen Besatzdichte (9,98 %) ins Krankenabteil verbracht werden, wobei berücksichtigt werden muss, dass in der niedrigen Besatzdichte 35 Tiere (3,1 %) bereits in den ersten fünf Lebenstagen aufgrund teils massiver Pickverletzungen an der Kloake separiert werden mussten. Dementsprechend war der Anteil der aufgrund von Hautverletzungen separierten Tieren in der niedrigen Besatzdichte des zweiten Durchganges mit 6,97 % höher als in der hohen Besatzdichte (4,5 %). Im ersten Durchgang wurden

hingegen in der hohen Besatzdichte nahezu doppelt so viele Tiere (8,63 %) aufgrund vorliegender Hautverletzungen separiert als in der der niedrigen Besatzdichte (4,93 %). Da die Tiere, die eine Verletzung der Kloake aufwiesen jedoch ausschließlich aus einem der zwei in dem Stallabteilaufgestellten Kükenringe stammten, ist davon auszugehen, dass dieses Pickgeschehen nicht auf die Besatzdichte, sondern vielmehr auf eine andere Ursache zurückzuführen ist. Somit wurden in den höheren Besatzdichten beider Durchgänge tendenziell mehr Puten aufgrund frisch blutiger Hautverletzungen separiert als in den niedrigen Besatzdichten. Des Weiteren wurde von den insgesamt im Verlauf der Haltungsperiode separierten Tieren je Durchgang und Besatzdichte jeweils etwa ein Viertel der Puten aufgrund von abgebrochenen, frisch blutigen Federkielen aus der Herde genommen.

Während der prozentuale Anteil der gemerzten oder verendeten Tiere, bei denen im Rahmen der pathologisch-anatomischen Untersuchungen äußere Verletzungen festgestellt wurden in den Besatzdichten des ersten Durchganges mit 2,96 % bis 3,98 % annähernd gleich war, lag der Anteil der in der Sektion mit äußeren Verletzungen befundeten Tiere an der Gesamttierzahl je Besatzdichte im zweiten Durchgang bei der niedrigen Besatzdichte deutlich höher (6,61 %) im Vergleich zu der hohen Besatzdichte (3,65 %). Dies lässt sich darauf zurückführen, dass von den aus der niedrigen Besatzdichte des zweiten Durchganges insgesamt 103 seziierten Tiere, etwa ein Viertel (25 Tiere) die bereits beschriebenen Verletzungen im Bereich der Kloake innerhalb der ersten Lebenswoche aufwiesen.

In beiden Durchgängen und Besatzdichten kam es im Laufe der Mastdurchgänge mehrfach zu einem akuten Kannibalismusgeschehen mit Überschreitung des zuvor definierten Grenzwertes. Folglich musste den Puten in der niedrigen Besatzdichte des ersten Durchganges zu insgesamt drei und in der hohen Besatzdichte sogar zu sechs Zeitpunkten zusätzliches Beschäftigungsmaterial angeboten werden. In dem darauffolgenden Durchgang verhielt es sich andersherum und es musste in der niedrigen Besatzdichte insgesamt viermal zusätzliches Beschäftigungsmaterial eingebracht werden, wohingegen dies in der hohen Besatzdichte nur zweimal erforderlich war. Mit Ausnahme der Ballschnüre und Haferflocken im ersten Durchgang wurden die zusätzlich angebotenen Beschäftigungsmaterialien von den Tieren sehr gut angenommen. Dabei hat sich gezeigt, dass insbesondere die auf dem Stallboden dargereichten Materialien, wie beispielsweise das Esspapier sowie die auf den Eierpappen angebotenen Haferflocken sehr schnell von den Tieren gefressen wurden und sich damit nicht für eine längerfristige Beschäftigung eignen. Mit den eingesetzten Kabelbinderflaschen, Metallmobilees sowie den mit Popcorn gefüllten Körben konnte hingegen eine länger anhaltende Beschäftigung der Tiere bewirkt werden. Die längerfristige Beschäftigung der Putenhähne hat offenbar dazu beigetragen, dass sich die Situation wieder beruhigte.

Die in den zwei Mastdurchgängen erzielten Ergebnisse zeigen damit keinen klaren Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Kannibalismus und der Besatzdichte. In Hinblick auf den in Niedersachsen geplanten Verzicht auf das Schnabelkürzen bei Puten, konnte jedoch gezeigt werden, dass die Haltung von schnabelungekürzten Putenhähnen unter den Bedingungen einer optimierten Haltungsumwelt sowie einer intensiven Tierbetreuung mit schnellstmöglicher Separation bereits leicht verletzter Tiere sowie dem frühzeitigen Einbringen zusätzlicher attraktiver Beschäftigungsmaterialien im Falle eines akuten Kannibalismusgeschehens möglich ist.

13 Literaturverzeichnis

BERK, J. (2002): Artgerechte Mastputenhaltung. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster

BERK, J. und T. HINZ (2002): Behaviour and welfare of tom turkeys unter enriched husbandry conditions. Ann. Anim. Sci. 35-37

BUCHWALDER, T. und B. HUBER-EICHER (2004): Effect of increased floor space on aggressive behaviour in male turkeys (*Meleagris gallopavo*). Applied Animal Behaviour Science 89, 207-214

BUCHWALDER, T. und B. HUBER-EICHER (2005): Effect of group size on aggressive reactions to an introduced conspecific in groups of domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). Applied Animal Behaviour Science 93, 251-258

CROWE, R. und J.M. FORBES (1999): Effects of four different environmental enrichment treatments on pecking behaviour in turkeys.

ELLERBROCK, S. (2000): Beurteilung verschiedener Besatzdichten in der intensiven Putenmast unter besonderer Berücksichtigung ethologischer und gesundheitlicher Aspekte. Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierhygiene und Tierschutz, Diss.

ENGELMANN, C. (1984a): Geflügel. In: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Ulmer, Stuttgart, S. 325-357

FELDHAUS, L. und E. SIEVERDING (2001): Kannibalismus. In: Feldhaus, L. und Sieverding, E. (Hrsg.): Putenmast. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2. Aufl., 69-70

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

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 Geflügelk. 63, 73-76

HAFEZ, H.M. und N. HAGEN (2003): Influence of stocking density on health condition in meat turkey flocks under field conditions. In: HAFEZ, H.M. (Hrsg.) Turkey Production: Balance act between consumer production, animal welfare and economic aspects. Verlag Ulmer, Stuttgart, S. 92- 102

HOCKING, P.M., R.K: MAYNE, R.W. ELSE, N.A. FRENCH, J. GATCLIFFE (2008): Standard European footpad dermatitis scoring system for use in turkey processing plants. World PoultrySci J 64, 323-328

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 (2011a): Examination of the prevalence of skin injuries in debeaked fattened turkeys. Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift 124, 8-16

MARTRENCAR, A. (1999): Animal welfare and intensive production of turkey broilers. World Poultry Sci J 55, 143-152

MARTRENCAR, A., D. HUONNIC, J.P. COTTE, E. BOILLETOT und J.P. MORISSE (1999): Influence of stocking density on behavioural, health and productivity traits of turkeys in large flocks. British poultry science 40, 323-331

MARTRENCAR, A., D. HUONNIG und J.P. COTTE (2001): Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. British poultry science 42, 161-170

NIEBUHR, K. (2008): Endbericht: Evaluierung neuer Haltungssysteme am Beispiel für Volieren für Legehennen. Forschungsprojekt aus dem BMFG Nr. BMFG-70420/001-I/15/2007 Legevol und dem BMLFUW Nr. 100184 Legevol.

PETERMANN, S. und H.-H. FIEDLER (1999): Eingriffe am Schnabel von Wirtschaftsgeflügel - eine tierschutzrechtliche Beurteilung. Tierärztliche Umschau 54, 8-19

SHERWIN, C.M. und C.L. DEVEREUX (1999): Preliminary investigations of ultraviolet-induced markings on domestic turkey chicks and a possible role in injurious pecking. British poultry science 40, 429-433

SPINDLER, B. (2007): Pathologische-anatomische und histologische Untersuchungen an Gelenken und Fußballen bei Puten der Linie B.U.T. Big 6 bei der Haltung mit und ohne Außenklimabereich. Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Diss.

STRASSMEIER, P. (2007): Einfluss von Strukturelementen, Futterzusammensetzung und Witterung auf das Verhalten von gemischt gehaltenen BIG SIX und KELLY BRONZE Puten in der Auslaufhaltung. Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Tierschutz, Verhaltenskunde und Tierhygiene, Diss.