



UNIVERSITÄT LEIPZIG



Veterinärmedizinische Fakultät

Abschlussbericht zum Forschungsauftrag

**„Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung in der
Aufzuchtphase“**

Fkz. 2810HS003 (Leipzig) und Fkz. 2810HS007 (München)

Laufzeit: 01. Mai 2010 – 31. Juli 2012

Gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

über die

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Universität Leipzig
Veterinärmedizinische Fakultät
Klinik für Vögel und Reptilien

und

Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)
Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Beteiligte Personen und Institutionen

Projektleitung

Prof. Dr. med. vet. Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns, FTÄ für Geflügel, Dipl. ECZM (avian), ML, Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Klinik für Vögel und Reptilien, An den Tierkliniken 17, 04103 Leipzig

Prof. Dr. Dr. med. vet. Michael H. Erhard, FTA für Tierschutz, für Physiologie, für Immunologie, für Tierhygiene und Tierhaltung sowie für Verhaltenskunde, Veterinärwissenschaftliches Department, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärstr. 13/R, 80539 München

Durchführung der Projektarbeiten

PD Dr. rer. nat. habil. Thomas Bartels, Tierarzt Jens Hübel, Tierarzt Christoph Schumacher, Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Klinik für Vögel und Reptilien, An den Tierkliniken 17, 04103 Leipzig

Dr. med. vet. Shana Bergmann, FTÄ für Tierhygiene und Tierhaltung, Tierärztin Nina Ziegler (geb. MädI), Dr. med. vet. Claudia Schweizer, Tierärztin Sandra Brandl, Veterinärwissenschaftliches Department, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärstr. 13/R, 80539 München

Kooperationspartner im Rahmen des Teilprojektes „Methoden zur Feuchtebestimmung von Einstreusubstraten“

Prof. Dr. med. vet. Uwe Truyen, Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen, An den Tierkliniken 1, 04103 Leipzig

Statistik

Prof. Dr. Helmut Küchenhoff, Andreas Bender, Giuseppe Casalicchio, Statistisches Beratungslabor (StaBLab), Institut für Statistik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Akademiestr. 1, 80799 München

Kooperierende Tierärzte und Fachwissenschaftler (Vermittlung von Putenhaltungsbetrieben, fachliche Beratung)

Dr. med. vet. Kerstin Albrecht, Landesamt für Verbraucherschutz BB, Referat V2, Tierseuchenbekämpfung/Geflügelgesundheitsdienst, Dorfstraße 1, 14513 Teltow, OT Ruhlsdorf

Dr. sc. agr. Jutta Berk, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Dörnbergstr. 25-27, 29223 Celle

DVM Annette Dressel, Landkreis Stendal, Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt, Wendstraße 30, 39576 Stendal

Dr. med. vet. Wolfgang Kruse, Bebenburger Weg 30, 74585 Rot am See

DVM Ulrich Noack, Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, FB Veterinärmedizin, Haferbreiter Weg 132-135, 39576 Stendal

PD Dr. med. vet. habil. Holger Salisch und Dr. med. vet. Ferdinand Schmitt, Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., Senator-Gerauer-Str. 23, 85586 Grub/Poing

Dr. med. vet. Christian Schwarzer und Dr. med. vet. Johann Le Bris, Tierärztliche
Gemeinschaftspraxis, Schulstr. 1, 85416 Langenbach

Dr. med. vet. Erwin Sieverding, Tierärztliche Praxis "Am Bergweg", Bergweg 20, 49393
Lohne

DVM Udo Westermeyer, Querweg 8, 04838 Doberschütz

Danksagung

Wir danken den Betriebsleitern sowie dem Betreuungspersonal der Putenhaltungsbetriebe für die bereitwillige Unterstützung der Forschungsarbeiten.

Unser Dank gilt ferner Herrn Prof. Dr. Alois Boos, Veterinär-Anatomisches Institut der Universität Zürich, für die Anfertigung der rasterelektronischen Aufnahmen von Putenfedern sowie Frau Iris Ringel, Klinik für Vögel und Reptilien der Universität Leipzig, für die akribische Durchsicht des Textes.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens.....	1
1.1	Planung und Ablauf.....	2
1.2	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	2
2	Tiere, Material und Methoden.....	4
2.1	Betriebsstandorte.....	4
2.2	Angaben zu den Betrieben.....	5
2.3	Durchführung der klinischen Einzeltieruntersuchungen.....	10
2.3.1	Personaleinsatz.....	10
2.3.2	Stichprobengröße.....	10
2.3.3	Beurteilung der Fußballen.....	10
2.4	Feuchtigkeitsbestimmung von Einstreusubstraten.....	11
2.5	Bestimmung der NH ₄ ⁺ -Gehalte in Einstreusubstraten.....	13
2.6	Statistische Auswertung.....	14
3	Ergebnisse.....	16
3.1	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse.....	16
3.1.1	Schnabelbehandlung.....	16
3.1.2	Gefiederzustand.....	17
3.1.3	Hautverletzungen.....	19
3.1.4	Brusthautveränderungen.....	22
3.1.5	Fußballenveränderungen.....	23
3.1.6	Rücken- oder Seitenlieger („Flip over“-Küken).....	39
3.1.7	Behandlungen und Mortalität.....	40
3.1.8	Feuchtigkeitsgehalt von Einstreusubstraten.....	42
3.1.9	Substratchemismus.....	58
3.1.10	Teilprojekt: Experimentelle Untersuchungen zu Substratfeuchte-Effekten.....	76
3.1.11	Teilprojekt: Methoden zur Feuchtebestimmung von Einstreusubstraten.....	84
3.1.12	Eignungsprüfungen.....	86
3.2	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse.....	89
3.2.1	Untersuchungen zur Einstreubeschaffenheit und Fußballengesundheit.....	89
3.2.2	Schnabelbehandlung.....	90
3.3	Diskussion.....	91
3.3.1	Experimentelle Befunde: Einstreufeuchtigkeit, Fußballengesundheit.....	92
3.3.2	Praxisstudie, Fußballengesundheit.....	93
3.3.3	Praxisstudie, Einstreufeuchtigkeit.....	95
3.3.4	Praxisstudie, weitere Erhebungen, allgemeine Tiergesundheit.....	97
4	Zusammenfassung.....	98
5	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; ggf. mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen.....	101
5.1	Geplante Anzahl der Durchgänge bei 24 Putenbetrieben.....	101
5.2	Anzahl untersuchter Tiere.....	101
5.3	Experimentelle Untersuchungen.....	101
5.4	Weiterführende Fragestellungen.....	102
6	Literaturverzeichnis.....	104

1 Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung in der Aufzuchtphase“ (Fkz. 2810HS003 bzw. 2810HS007) sollte der Einfluss der Haltung auf die Tiergesundheit und die Fitness von Puten während der ersten Lebenswochen untersucht werden, um mit Hilfe einer umfassenden statistischen Erhebung Faktoren zu ermitteln, die die Tiergesundheit der Puten in der Aufzuchtphase beeinflussen können. Dies sollte unter dem Aspekt des Wohlbefindens der Tiere und der Tiergesundheit geschehen.

Rechtlich bindende Gesetzesgrundlagen hinsichtlich der Putenhaltung, speziell in der Aufzuchtphase, existieren derzeit weder in Deutschland noch in den EU-Mitgliedsstaaten. Allgemeine Bestimmungen des Tierschutzgesetzes (TierSchG¹) und der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV²) stellen die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Haltung von Mastputen (*Meleagris gallopavo* f. dom.). In der Vorgängerstudie zum Forschungsauftrag „Indikatoren für eine tiergerechte Mastputenhaltung“ mit dem Forschungskennzeichen 06HS015 und einer Laufzeit vom 01. Mai 2007 bis 30. Juni 2009, wurde nach der Untersuchung von insgesamt 11.860 Mastputen (5.740 Hähne, 6.120 Hennen) evident, dass bereits zu Beginn der Untersuchungen (6. Lebenswoche), also unmittelbar nach dem Umstallen der Puten in den Maststall, ein hoher Prozentsatz der Tiere pathologische Veränderungen der Sohlenballen aufwies. Während die Bundeseinheitlichen Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Jungmasthühnern (Broiler, Masthähnchen) und Mastputen von 1999 das Hauptaugenmerk auf die Tiere in der Mastphase legen, werden die speziellen Anforderungen, die die Putenküken und Jungputen an das Management und Haltung in der Aufzuchtphase stellen, eher vernachlässigt. Daher erscheint es ergänzend notwendig, im Anschluss an die Untersuchungen in der Mastphase und am Schlachthof eine entsprechende Studie zur Aufzuchtsituation, wiederum deutschlandweit anhand von Erhebungen in Praxisbetrieben, durchzuführen, um ein umfassendes Bild über die Situation der Mastputenhaltung zu erhalten. Dabei sollen analog dem vorausgegangenen Projekt zur Mastphase auch für die Aufzuchtphase solche Merkmale ermittelt werden, die sich als Indikatoren für tierschutzrelevante Sachverhalte eignen und sich auf einfache Weise am lebenden Tier erheben lassen.

¹ Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 20 des Gesetzes vom 9. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1934) geändert worden ist

² Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Oktober 2009 (BGBl. I S. 3223) geändert worden ist

1.1 Planung und Ablauf

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollten ausschließlich solche Putenhaltungsbetriebe berücksichtigt werden, die die Aufzucht von Mastputen konventionell im Rahmen eines praxisüblichen Managements betreiben. Zu diesem Zweck wurden deutschlandweit Absprachen mit Putenhaltern getroffen, die ihre Betriebe für die Durchführung der Projektarbeiten zur Verfügung stellen. Entscheidend war an dieser Stelle die Kommunikation über die jeweiligen betreuenden Tierärzte und die vertragliche Zusicherung der Anonymisierung der Befunde. Insgesamt wurden dazu deutschlandweit 24 Betriebe akquiriert, die in zwei Durchgängen mit jeweils zwei Untersuchungstagen (Untersuchungstag 1: kurz nach der Einstallung; Untersuchungstag 2: kurz vor der Umstallung in den Maststall) innerhalb des Zeitraumes von zwei Jahren teilnahmen. Bei jedem Besuch wurde zunächst der Zustand der Herde beurteilt und anschließend 60 Tiere zufällig ausgewählt und adspektorisch und palpatorisch untersucht. Die zur Datenaufnahme verwendeten Erhebungsbögen finden sich in Anlage 1. Zusätzlich wurde jeder Putenhalter gebeten, einen Fragebogen zu Management und Haltung auszufüllen und Daten zu Verlusten und Behandlungen zur Verfügung zu stellen. Anhand von Einstreuproben wurde außerdem die Einstreufeuchte gravimetrisch gemessen sowie der pH-Wert und Ammoniumgehalt bestimmt.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Kontaktdermatitiden gehören in der Putenhaltung zu den sowohl aus ökonomischer Sicht als auch unter Tierschutzaspekten relevanten Krankheitsbildern. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen einer vorangegangenen deutschlandweiten Studie (Krautwald-Junghanns et al. 2009, 2011; Ellerich 2012) die Prävalenzen von Pododermatitiden und Brusthautveränderungen bei konventionell gehaltenen Mastputen der Herkunft B.U.T. 6 untersucht. Die Dokumentation dieser Hautveränderungen und ihrer Ausprägungsgrade erfolgte dabei in mehreren Mastdurchgängen sowohl an lebenden Tieren als auch an Schlachtkörpern. Im Rahmen von klinischen Untersuchungen in der 6., 11. und 16. Lebenswoche (LW) an insgesamt 11.860 Mastputen (5.740 Hähne, 6.120 Hennen) konnten bei Puten aller 24 involvierten Mastbetriebe Ballenveränderungen in Form von Hyperkeratosen, Epithelnekrosen oder Hautulzerationen festgestellt werden. Grad und Ausprägung der Ballenveränderungen waren in der Regel in der 16. LW prägnanter als in der 6. und 11. LW, jedoch konnten auch in der 6. LW bereits bei ca. 45 % der Individuen Epithelnekrosen festgestellt werden. Ulzerationen der Sohlenhaut waren in der 6. LW noch Ausnahmebefunde, konnten jedoch in der 11. LW bereits mit Prävalenzen von 14,7 % bei Hähnen bzw. 25,7 % bei Hennen nachgewiesen werden. Auch in der 16. LW waren weibliche Tiere (60,0 %) häufiger von Ulzerationen der Sohlenballen betroffen als Hähne

(33,8 %). Bei der Untersuchung von 16.200 Schlachtkörpern (7.800 Hähne, 8.400 Hennen) aus zuvor klinisch untersuchten Herden konnten dann allerdings bei nahezu allen untersuchten Individuen Ballenveränderungen festgestellt werden. Lediglich 2,1 % der Hähne und 0,6 % der Hennen wiesen keine Veränderungen auf. Am häufigsten wurden Ballenulzerationen bis 2 cm Durchmesser festgestellt (Hähne: 59,2 %, Hennen: 57,7 %). Weniger präsent waren sowohl großflächigere Läsionen (Hähne: 21,1 %, Hennen: 29,5 %) als auch Epithelnekrosen (Hähne: 17,5 %, Hennen: 12,1 %). Ballenabszesse wurden nur sporadisch dokumentiert. Als weiterer häufiger Befund, insbesondere am Schlachtkörper, erwiesen sich fokale ulzerative Dermatitis der Brusthaut („Breast Buttons“). Hähne waren dabei mit einer Prävalenz von 27,2 % signifikant häufiger betroffen als Hennen (7,8 %). „Brustblasen“ und „Bursitiden“ traten mit Prävalenzen von 7,4 % bzw. 1,2 % bei Hähnen und 0,3 % bzw. 0,2 % bei Hennen seltener auf. Möglicherweise führt das höhere Körpergewicht der männlichen Tiere zu einem erhöhten Druck auf die Brustregion und damit verbunden zu einer stärkeren Beanspruchung. Auch die im Vergleich zu Hennen etwa sechs Wochen längere Mastdauer der Hähne und die dadurch verlängerten Liegezeiten müssen als Ursache für die Genese von Brusthautveränderungen in Betracht gezogen werden.

Basierend auf den im Rahmen des Forschungsprojektes „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung“ gewonnenen Erkenntnissen lag einer weiterer Schwerpunkt der vorliegenden Studie in Qualitätsanalysen der verwendeten Einstreusubstrate, insbesondere ihrem Feuchtigkeitsgehalt. Die Qualität des Einstreusubstrates ist ein wichtiger Parameter für die Tiergesundheit und das Wohlbefinden von Nutzgeflügel. Geeignete Substrate müssen Exkrememente binden, Umgebungsfeuchtigkeit rasch aufnehmen und auch abgeben. Sie bilden Isolationsflächen zwischen Stallboden und Tier, werden von den Puten zur Ausübung von Komfortverhalten genutzt und dienen als Anreicherung der Haltungsumwelt. Die Eignung und Qualität von Einstreusubstraten wird ferner durch ihre Wirtschaftlichkeit, Lagerfähigkeit und Umweltverträglichkeit bestimmt (Kamphues 2011).

Die Einstreuqualität spielt nachweislich eine maßgebliche Rolle bei der Pathogenese von Kontaktdermatitiden (Martland 1984; Hester et al. 1997; Meyer 2006; Mayne et al. 2007b; Rudolf 2008; Berk 2009a, b; Youssef et al. 2010; Abd El-Wahab 2011a). In experimentellen Untersuchungen und Feldstudien konnte gezeigt werden, dass allein hohe Substratfeuchtigkeit bereits eine erhöhte Prävalenz von Pododermatitiden bei Mastputen provozieren kann (Martland 1984; Mayne et al. 2006, 2007a, b; Youssef et al. 2010, 2011a; Abd El-Wahab et al. 2012a; Schumacher et al. 2012), die allerdings nach Verbringung betroffener Tiere auf trockenes sauberes Einstreusubstrat auch wieder abheilen können (Mayne et al. 2007b). Geringe Substratfeuchten erhöhen allerdings die Staubbelastung im

Stall, was zur Zunahme von respiratorischen Erkrankungen führen kann (Glebocka 2008), verhindert jedoch nicht zwangsläufig das Auftreten von Ballenveränderungen (Meyer 2006; Abd El-Wahab 2012a; Schumacher 2012). Nach Jodas und Hafez (2000) stellen Substratfeuchten von 25 % bis 30 % einen anzustrebenden Bereich dar, während Werte über 40 % als zu feucht und unter 20 % als zu trocken angesehen werden. Wu und Hocking (2011) stellten ebenfalls bei Substratfeuchten unterhalb von 30 % eine deutliche Verringerung der Pododermatitis-Prävalenzen fest.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Betriebsstandorte

Dank der Vermittlungsaktivitäten der kooperierenden Tierärzte konnten im Berichtszeitraum insgesamt 24 Mastputenbestände in Baden-Württemberg (3 Standorte), Bayern (8 Standorte), Brandenburg (3 Standorte), Niedersachsen (7 Standorte), Nordrhein-Westfalen (1 Standort), Sachsen (1 Standort) und Thüringen (1 Standort) für eine Teilnahme am Forschungsprojekt gewonnen werden (Abb. 1).

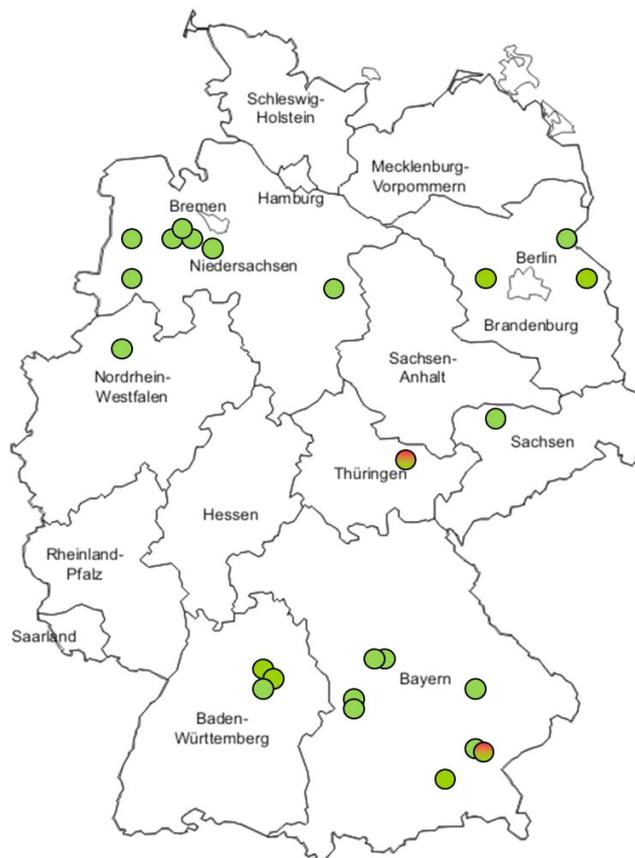


Abb. 1:
Standorte der am Forschungsprojekt teilnehmenden Putenhaltungsbetriebe (nicht maßstabsgetreu). Grüne Markierung: Untersuchung von zwei Aufzuchtdurchgängen; rotgrüne Markierung: Untersuchung von lediglich einem Aufzuchtdurchgang aufgrund organisatorischer Begebenheiten.

2.2 Angaben zu den Betrieben

Von allen im Berichtszeitraum besuchten Betrieben wurde die Haltung von Mastputen als Haupterwerbszweig angegeben. Gehalten wurden durchweg schnabelbehandelte Mastputen der schweren Herkunft B.U.T. 6.

Ausgewählte Angaben zu den Betrieben sowie den untersuchten Herden finden sich in den Tabellen 1 und 2. Die Aufzucht in den untersuchten Betrieben erfolgte sowohl als herkömmliche Ringaufzucht als auch ringfrei bzw. der Stall war in mehrere „Großringe“ aufgeteilt, die die gesamte Stallfläche mit Ausnahme von Versorgungsgängen einnahmen. Um dies zu veranschaulichen, finden sich dazu in Anlage 3 fotografische Darstellungen.

Tabelle 1: Ausgewählte Angaben zur Betriebsform und Qualifikation der Betriebsleiter

Betrieb	Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr
1	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	4,0
2	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,7
3	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	50000-99999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	4,0
4	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	5,0
5	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	2,8
6	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	2,8
7	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	3,0
8	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,8
9	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	5000-9.999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,0
10	Haupterwerb	andere Ausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	8,0
11	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,9
12	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	2,8
13	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,8
14	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	nur Aufzucht	10000-49999	Offenstall	nur Aufzucht	8,0
15	Haupterwerb	andere Ausbildung	Aufzucht und Mast	5000-9999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	6,0
16	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	4,0
17	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	nur Aufzucht	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	8,0
18	Haupterwerb	andere Ausbildung	nur Aufzucht	10000-49999	Offenstall	nur Aufzucht	4,0
19	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	5000-9999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,9
20	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	nur Aufzucht	4,0
21	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	7,0
22	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	6,0
23	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	3,0
24	Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	3,0

Tabelle 2: Allgemeine Erhebungen zum Aufzuchtmanagement der Untersuchungsherden, Betrieb 1-8

Betrieb	Aufzuchtform	Geschlecht	Einstreusubstrat	Heizungsart	Durchgang	Untersuchung*	Herden- größe	Besatzdichten		Tag des Ausringens
								Tiere/m ²	kg/m ²	
1	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne/Stroh	Gasstrahler und Heizkanone	1	1 [Tag 3]	13740	31	3	2
						2 [Tag 23]		10	9	
					2	1 [Tag 3]	13904	31	3	2
						2 [Tag 32]		11	16	
2	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Gasstrahler	1	1 [Tag 3]	10575	17	2	4
						2 [Tag 34]		8	14	
					2	1 [Tag 3]	10787	17	2	5
						2 [Tag 31]		9	12	
3	Ringaufzucht	weiblich	Holzspäne	Heizstrahler	1	1 [Tag 3]	4240	37	3	3
						2 [Tag 24]		12	10	
					2	1 [Tag 5]	4240	37	5	2
						2 [Tag 26]		12	12	
4	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Heizkanone und Heizstrahler	1	1 [Tag 3]	8000	32	3	8
						2 [Tag 24]		11	10	
					2	1 [Tag 3]	8000	32	3	8
						2 [Tag 24]		11	10	
5	Ringaufzucht	weiblich	Kurzstroh	Heizkanone und Heizstrahler	1	1 [Tag 3]	2575	38	4	4
						2 [Tag 24]		11	10	
					2	1 [Tag 4]	2575	38	4	4
						2 [Tag 22]		11	8	
6	Großring/ ringfrei	männlich	Strohpellets	Heizkanone	1	1 [Tag 4]	8817	12	1	
						2 [Tag 25]		10	11	
					2	1 [Tag 4]	8549	12	1	
						2 [Tag 24]		10	11	
7	Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne/Stroh	Deckenheizung und Heizkanone	1	1 [Tag 4]	8370	13	1	
						2 [Tag 26]		10	16	
					2	1 [Tag 5]	8405	13	1	
						2 [Tag 26]		11	15	
8	Großring/ ringfrei	männlich	Strohpellets	Heizstrahler	1	1 [Tag 3]	6240	16	1	
						2 [Tag 34]		10	11	
					2	1 [Tag 3]	6240	16	2	
						2 [Tag 32]		10	10	

*Untersuchung 1: 3. bis 5. Tag nach Einstallung; Untersuchung 2: 22. bis 35. Tag nach Einstallung (kurz vor Umstellung in Maststall), in Klammern die exakten Tage, an denen eine Untersuchung durchgeführt wurde

Fortsetzung von Tabelle 2: Allgemeine Erhebungen zum Aufzuchtmanagement der Untersuchungsherden, Betrieb 9-16

Betrieb	Aufzuchtform	Geschlecht	Einstreusubstrat	Heizungsart	Durchgang	Untersuchung*	Herden- größe	Besatzdichten		Tag des Ausringens
								Tiere/m ²	kg/m ²	
9	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Gasstrahler	1	1 [Tag 4]	3645	40	4	5
						2 [Tag 32]		4	7	
					2	1 [Tag 3]	3640	40	3	5
						2 [Tag 31]		4	6	
10	Großring/ ringfrei	männlich	Kurzstroh	Heizkanone	1	1 [Tag 3]	8400	9	1	
			Maisspindelgranulat			2 [Tag 28]		8	11	
					2	1 [Tag 5]	12285	13	2	
			2 [Tag 26]			13		14		
11	Ringaufzucht	weiblich	Lignocellulose	Heizstrahler	1	1 [Tag 3]	6695	28	3	5
						2 [Tag 30]		10	12	
					2	1 [Tag 5]	6695	28	4	5
						2 [Tag 27]		10	10	
12	Großring/ ringfrei	weiblich	Strohpellets	Heizkanone	1	1 [Tag 5]	7725	11	1	
						2 [Tag 27]		10	10	
					2	1 [Tag 4]	7725	11	1	
						2 [Tag 27]		10	11	
13	Großring/ ringfrei	männlich	Holzspäne	Heizkanone	1	1 [Tag 5]	5570	22	3	
						2 [Tag 28]		13	17	
					2	1 [Tag 3]	4500	22	2	
						2 [Tag 23]		10	9	
14	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Heizkanone und Heizstrahler	1	1 [Tag 4]	21335	25	3	8
						2 [Tag 24]		11	9	
					2	1 [Tag 3]	19150	25	2	7
						2 [Tag 25]		10	8	
15	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Gasstrahler	1	1 [Tag 3]	4841	13	1	5
						2 [Tag 35]		6	10	
					2	1 [Tag 3]	2572	13	1	5
						2 [Tag 32]		3	4	
16	Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne	Heizkanone	1	1 [Tag 3]	11021	14	1	
						2 [Tag 31]		10	13	
					2	1 [Tag 5]	10815	14	2	
						2 [Tag 27]		10	11	

*Untersuchung 1: 3. bis 5. Tag nach Einstellung; Untersuchung 2: 22. bis 35. Tag nach Einstellung (kurz vor Umstellung in Maststall), in Klammern die exakten Tage, an denen eine Untersuchung durchgeführt wurde

Fortsetzung von Tabelle 2: Allgemeine Erhebungen zum Aufzuchtmanagement der Untersuchungsherden, Betrieb 17-24

Betrieb	Aufzuchtform	Geschlecht	Einstreusubstrat	Heizungsart	Durchgang	Untersuchung*	Herden- größe	Besatzdichten		Tag des Ausringens
								Tiere/m ²	kg/m ²	
17	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Heizkanone und Heizstrahler	1	1 [Tag 4]	13074	23	3	7
						2 [Tag 26]		9	8	
					2	1 [Tag 3]	14361	23	2	7
						2 [Tag 25]		10	8	
18	Ringaufzucht	männlich	Holzspäne	Gasstrahler	1	1 [Tag 3]	11989	14	1	6
						2 [Tag 34]		5	8	
					2	1 [Tag 3]	15347	14	1	6
						2 [Tag 34]		6	11	
19	ringfrei	weiblich	Kurzstroh	Gasstrahler, Heizkanone	1	1 [Tag 3]	8646	9	1	
						2 [Tag 33]	Reduktion auf 4124	4	6	
					keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände					
20	Ringaufzucht	weiblich	Dinkelspelzen, Holzspäne	Heizkanone, Biogas betrieben	1	1 [Tag 3]	6180	25	2	k.A
						2 [Tag 34]		7	11	
					2	1 [Tag 3]	6180	25	2	k.A
						2 [Tag 31]		7	9	
21	Ringaufzucht	weiblich	Holzspäne/Stroh	Gasstrahler	1	1 [Tag 3]	8446	29	3	1
						2 [Tag 33]		4	6	
					2	1 [Tag 3]	7956	29	2	2
						2 [Tag 29]		4	4	
22	Großring/ ringfrei	männlich	Holzspäne	Fußbodenheizung	1	1 [Tag 3]	7931	18	2	3
						2 [Tag 29]		13	16	
					2	1 [Tag 3]	8084	18	2	4
						2 [Tag 28]		13	14	
23	Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne, Stroh	Heizkanone, Biogas betrieben	1	1 [Tag 4]	8652	14	1	
						2 [Tag 26]		11	11	
					2	1 [Tag 3]	8652	14	1	
						2 [Tag 26]		11	9	
24	Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne	Warmwasserkonvektoren, Heizstrahler	1	1 [Tag 3]	11330	16	2	
						2 [Tag 28]		14	15	
					keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände					

*Untersuchung 1: 3. bis 5. Tag nach Einstellung; Untersuchung 2: 22. bis 35. Tag nach Einstellung (kurz vor Umstallung in Maststall), k.A: keine Angaben verfügbar, in Klammern die exakten Tage, an denen eine Untersuchung durchgeführt wurde

2.3 Durchführung der klinischen Einzeltieruntersuchungen

2.3.1 Personaleinsatz

Die klinischen Untersuchungen und Probennahmen wurden jeweils von zwei wissenschaftlichen MitarbeiterInnen der Klinik für Vögel und Reptilien bzw. des Lehrstuhls für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung durchgeführt. Dadurch ließ sich die Verweildauer der MitarbeiterInnen im Aufzuchtstall beträchtlich verkürzen, wodurch die Belastung insbesondere der wenige Tage alten Putenküken am ersten Untersuchungstermin minimiert wurde. Weiterhin konnte rechtzeitig ablenkend eingegriffen werden, wenn es infolge der Tätigkeit des Untersuchungspersonals zu einer Zusammenballung von Putenküken an der Ringbegrenzung kam, die generell die Gefahr des Erdrückens von Individuen in sich birgt.

2.3.2 Stichprobengröße

Bei einer angenommenen Prävalenz von 15 % können Unterschiede in der Größenordnung von 6 Prozentpunkten aufgefunden werden (Fisher Test, Signifikanzniveau = 0.05, Fehler 2. Art = 0,23). Dafür ist ein Gruppenumfang von $n = 240$ erforderlich. Daher wurde für jeden der vier Bestandsbesuche ein Umfang von $n = 60$ geplant. Außerdem wurden Analysen zur Assoziation von verschiedenen Einflussgrößen mit dem Auftreten der Merkmale bzw. Erkrankungen durch logistische Regressionsmodelle durchgeführt. Dafür konnten die Daten gemeinsam genutzt werden. Hierfür war der Gesamtumfang von $n = 60 \times 4 \times 24 = 5760$ ausreichend (Anlage 2).

2.3.3 Beurteilung der Fußballen

Insgesamt wurden in der Regel 60 zufällig ausgewählte Einzeltiere pro Durchgang (2 Durchgänge) und Besuch (je zwei Besuche pro Durchgang) in 24 Betrieben deutschlandweit untersucht.

Für das makroskopische Beurteilungssystem wurden die von Mayne (2005) und Hocking et al. (2008) entwickelten Scoringsysteme zu Grunde gelegt. Da der Zustand der Fußsohlen am lebenden Tier und unter Feldbedingungen variiert, wurde in der vorliegenden Studie, wie auch schon in der Vorgängerstudie von 2006, das Bewertungssystem modifiziert (Krautwald-Junghanns et al. 2009). Somit gab es für die Einteilung des Fußballenstatus insgesamt fünf Kategorien, von 0 (ohne Befund) bis 4 (schwerwiegende Veränderungen), die der Tabelle 3 zu entnehmen sind.

Tabelle 3: Beurteilungsschema für den Zustand der metatarsalen Fußballen am lebenden Tier unter Praxisbedingungen

Befund klinische Untersuchung	Definition
Kategorie 0	Keine Veränderungen , retikulata Schuppen noppenartig und radiär symmetrisch angeordnet, die gesamte Fußungsfläche bedeckend
Kategorie 1	Hyperkeratose , retikulata Schuppen verlängert und/oder separiert, aber nicht gefärbt; Erhabenheit im Zentrum des metatarsalen Fußballens
Kategorie 2	Hochgradige Hyperkeratose, Anhaftungen nicht ohne Substanzverlust von Oberhautgewebe lösbar, bei Manipulation Blutungsneigung
Kategorie 3	Epithelnekrose , oberflächliche Läsionen, rötlich braune Verfärbung der retikulaten Schuppen, großflächige nekrotische Bereiche, Hautoberfläche noch geschlossen
Kategorie 4	Tiefe Läsion , großflächige Ablösung der Oberhaut mit Kraterbildung

2.4 Feuchtigkeitsbestimmung von Einstreusubstraten

Die Entnahme der Einstreuproben erfolgte nach den in den Abb. 2 und 3 dargestellten Schemata. Es wurden, getrennt nach Futter- und Wasserstelle, in drei Ringen Einstreuproben (sechs Einzelproben pro Sammelprobe) genommen. Aus jedem dieser Ringe wurden dann auch jeweils 20 Küken untersucht. Zusätzlich wurden weitere Proben in einem Bereich zwischen Futter- bzw. Wasserstelle und Wärmequelle entnommen. Gesammelt wurden jeweils sechs Proben (Gesamtfläche ca. 150 cm²) von etwa 3-4 cm Dicke.

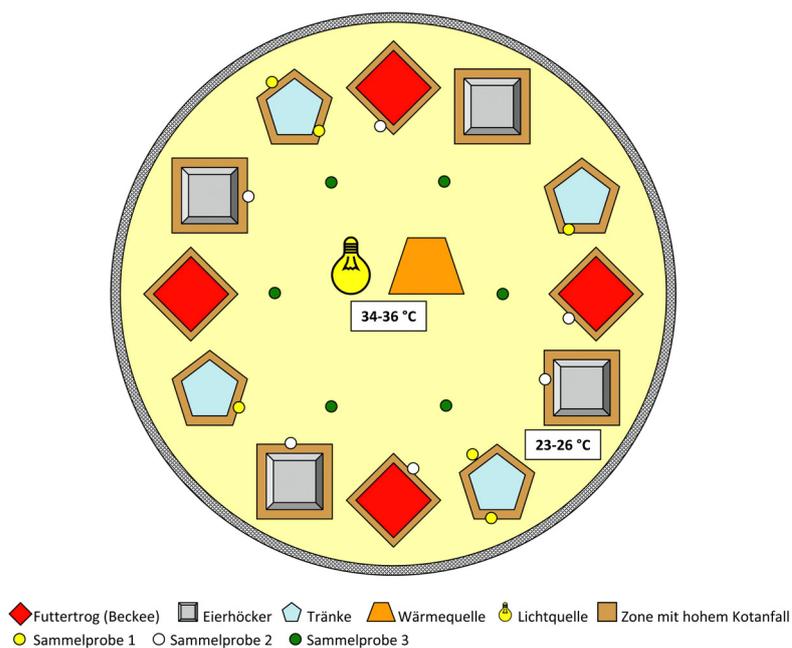


Abb. 2:
Situation bei herkömmlicher Aufzucht im Kükenring.

Für die Wahl der Probenentnahmepunkte bei ringfreier Aufzucht bzw. in Großringen wurde folgende Annahme zugrunde gelegt: Sammelprobe 1 wurde im unmittelbaren Bereich der Tränken entnommen. Durch Verspritzen von Wasser ist hier mit der höchsten Einstreufeuchte zu rechnen. Sammelprobe 2 wurde an der Futterbahn, jeweils zwischen zwei Futtertrögen entnommen. Sammelprobe 3 wurde ungefähr in der Mitte zwischen den Versorgungslinien sowie im Bereich der Stirnseiten entnommen. In diesen Bereichen waren vorwiegend ruhende Tiere vorhanden. Die Sammelproben 4 und 5 wurden im Bereich der Stalllängsseiten entnommen. In diesem Bereich waren die Tiere besonders lokomotorisch aktiv. Um Witterungseinflüsse zu erfassen, wurden die Sammelproben an den Stalllängsseiten separat (je fünf Einzelproben an linker und rechter Stallseiten zu je einer Sammelprobe) untersucht. Die Entnahme von Probenmaterial erfolgte jeweils an zehn zufällig innerhalb der markierten Bereiche ausgewählten Stellen. Entnommen wurde jeweils eine Probe von ca. 150 cm² Oberfläche und etwa 3-4 cm Dicke. Die Einzelproben wurden in einem Eimer gründlich gemischt, anschließend in lebensmitteltauglichen Gefrierbeuteln luftdicht verschlossen und bis zur Messung kühl gelagert, bzw. eingefroren, wenn sie nicht innerhalb von 24 h untersucht werden konnten.

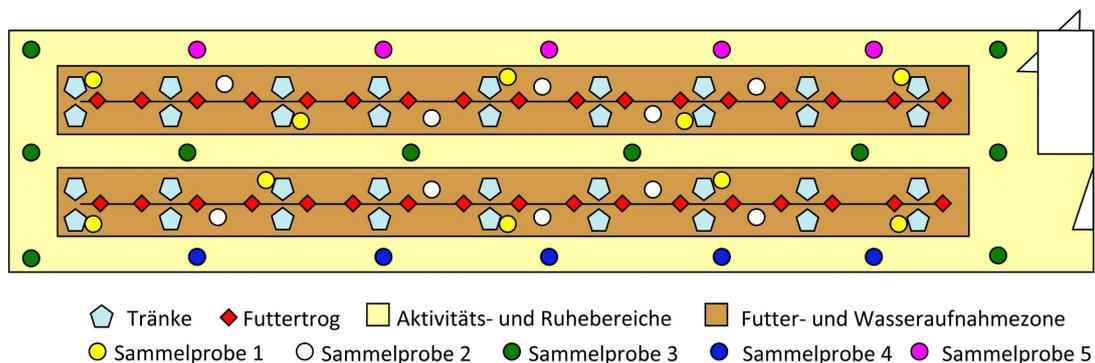


Abb. 3: Situation bei Warmstallaufzucht (Großring oder ringfreie Aufzucht) bzw. im Aufzuchtstall nach Entfernung der Ringe.

Die Messung des Feuchtigkeitsgehalts erfolgte im Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen der Universität Leipzig. Vor Messung der Proben wurde eine Homogenitätsprüfung durchgeführt. Dazu wurden die Proben dem Kühlschrank/Tiefkühlschrank entnommen und auf Raumtemperatur (18-20 °C) gebracht. Daraufhin wurden sie in ein Gefäß überführt, noch einmal manuell gründlich durchmischt und Verklumpungen gelöst mit dem Ziel einer gleichmäßigen Vermischung von inhomogenen Proben. Dabei wurde die Farbe, Korngrößenverteilung, Konsistenz und Geruch beachtet und abweichende Beobachtungen notiert sowie ggf. Fremdstoffe aussortiert.

Als Referenzverfahren zur Bestimmung der Substratfeuchte diene das auch als „Trockenschrank-Methode“ bezeichnete Darr-Verfahren. Das Darr-Verfahren arbeitet nach dem Prinzip der thermogravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung. Für die Bestimmung des freien Wasseranteils erfolgt an Materialproben eine Wägung vor und nach einer Trocknung bis zur Gewichtskonstanz. Die Temperatur richtet sich nach dem Material, um lediglich freies Wasser zu messen. Für Einstreuproben wird in der Regel eine Temperatur von 103-105 °C verwendet (Rudolf 2008; Anonym 2011; Kamphues et al. 2011; Youssef et al. 2011), in Ausnahmefällen aber auch weniger (Mayne et al. 2007). Die Trocknungsdauer richtet sich nach der Materialzusammensetzung, der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Probe. Durch diese Messmethodik wird das freie Wasser im Material vollständig erfasst, und es entstehen reproduzierbare und genaue Ergebnisse. Die Berechnung des Wasseranteils bzw. Feuchteanteils erfolgt nach folgender Formel:

$$\omega = \frac{(NG - TG)}{NG} \times 100 [\%]$$

ω : Feuchtigkeitsgehalt, NG: Nassgewicht, TG: Trockengewicht

Das Darr-Verfahren zählt zu den direkten Messmethoden von Wasser und wird nach verschiedenen Normen beispielsweise zur Bestimmung der Holzfeuchte (DIN 52 183) oder der Feuchtigkeit von Bodenproben (DIN 18 121) angegeben. Es kann somit als wissenschaftlich anerkannte Eichmethode als Referenz für andere Methoden verwendet werden. Das Verfahren wird überwiegend unter Laborbedingungen eingesetzt. Als nachteilig ist zu bewerten, dass diese Methode aufgrund der mehrmaligen Gewichtsbestimmung personal- und zeitaufwendig ist.

2.5 Bestimmung der NH_4^+ -Gehalte in Einstreusubstraten

Zur Bestimmung der NH_4^+ -Gehalte wurden jeweils 5 g Einstreusubstrat in ein Becherglas eingewogen, mit 150 ml 0,05 M Schwefelsäure (Merck, Darmstadt) versetzt und anschließend 30 min geschüttelt. Anschließend wurden 3 ml Ionenstärke-Adjustierlösung (ISA)³ zugegeben und unter gleichmäßigem Rühren auf einem Magnetrührer die ab gespülten, zuvor kalibrierten Messelektroden eingetaucht. Der erhaltene Messwert entsprach der NH_4^+ -Gehalte der Lösung und konnte auf den Ammoniumgehalt des Feststoffes zurückgerechnet werden. Es wurden je Probe jeweils drei Messwerte bestimmt und daraus ein Mittelwert gebildet.

³ ISA-Lösung: 60 g Aluminiumsulfat-Hydrat $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16 \text{H}_2\text{O}]$ (Applichem, Darmstadt) in 100 ml Aqua dest.

Die Messungen wurden mit einer NH_4^+ -Ionen-selektiven Elektrode mit zugehöriger Referenzelektrode und der Steuereinheit Seven-Multi (Mettler-Toledo, Urdorf, Schweiz) durchgeführt. Die Kalibrierungen der Elektrode erfolgte an Ammoniumchlorid-Lösungen unterschiedlicher Verdünnungsstufen mit definierten NH_4^+ -Gehalt (2000 mg/l, 200 mg/l, 100 mg/l, 20 mg/l, 10 mg/l).

Ammoniak bildet ein Dissoziationsgleichgewicht mit Ammonium. Wegen der Beteiligung eines Oxonium-Ions ist dieses Gleichgewicht vom pH-Wert abhängig. Der Anteil des Ammoniaks steigt mit zunehmendem pH-Wert und steigender Temperatur. Aus diesem Grund wurde auch der pH-Wert des Einstreusubstrats festgestellt. Zur pH-Wert-Bestimmung wurden jeweils 500 mg Einstreu in ein Becherglas eingewogen, mit 30 ml Aqua dest. gut vermischt und nach 15 min mittels pH-Indikatorstäbchen (Acilit und Neutralit; Merck, Darmstadt) der pH-Wert abgelesen. Der korrespondierende Ammoniakgehalt kann dann anhand nachfolgender Formel berechnet werden:

$$c(\text{NH}_3) = \frac{0,94412 \cdot c(\text{NH}_4^+)}{1 + 10^{(0,0925 + \frac{2728,795}{\theta + 273,15}) - \text{pH}}}$$

$c(\text{NH}_3)$: Ammoniakanteil in mg/l

$c(\text{NH}_4^+)$: Gesamt-Ammoniumgehalt in mg/l

pH: pH-Wert

θ : Temperatur in °C

2.6 Statistische Auswertung

Im Anschluss an die Untersuchungen wurden alle erhobenen Daten nach den bereits vorab besprochenen und aufbereiteten Tabellen der Microsoft Office Excel 2003 Software eingetragen. Die statistische Erfassung der Ergebnisse wurde deskriptiv unter Zuhilfenahme der Computer-Software Microsoft Excel (Fa. Microsoft Corporation, Redmond WA. USA) durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Beratungslabor (StaBLab) der Ludwig-Maximilians-Universität München am Institut für Statistik unter der Leitung von Prof. Dr. Helmut Küchenhoff. Ein erstes Modell wurde mit der ordgee Funktion aus dem add-on package geepack angepasst. Hier zeigte sich jedoch, dass die betriebsinterne Korrelation vernachlässigt werden kann. Die geschätzte Varianz war nicht signifikant von 0 verschieden. Somit wird im Folgenden das sog. kumulative Logit-Modell bzw. Proportional-Odds-Modell betrachtet, wofür die polr Funktion aus dem MASS package verwendet wird. Alle Berechnungen wurden mit der frei verfügbaren Statistiksoftware R durchgeführt (R Core Team 2012).

Beispielhafte Interpretation für das verwendete Logit-Modell.

Modellgleichung für Kategorieübergang: $j = 0, 1, 2$:

$$\log \frac{P(Re.Fu \leq j)}{P(Re.Fu \geq j+1)} = \beta_{j|j+1} - \beta_1 \cdot D.Nr.2 - \beta_2 \cdot S - \beta_3 \cdot AllAF \\ - \beta_4 \cdot AllES1 - \dots - \beta_{10} \cdot AllES9 \\ - \beta_{11} \cdot ET - \beta_{12} \cdot BesatzKilo$$

- β_1 : Bezieht sich auf die Variable D.Nr.2 (Durchgang 2)
- β_2 : Bezieht sich auf die Variable S (Geschlecht: weiblich, da laut Fragebogen: 0: männlich und 1: weiblich)
- β_3 : Bezieht sich auf die Variable AllAF (Aufzuchtform: Großring / ringfreie Aufzucht)
- β_4 bis β_{10} : Bezieht sich auf die Variable AllES1 (Einstreuart 1 [Stroh] etc.)
- β_{11} : Bezieht sich auf die Variable ET (Einstellungstage)
- β_{12} : Bezieht sich auf die Variable BesatzKilo, welche die Besatzdichte in kg/m^2 angibt

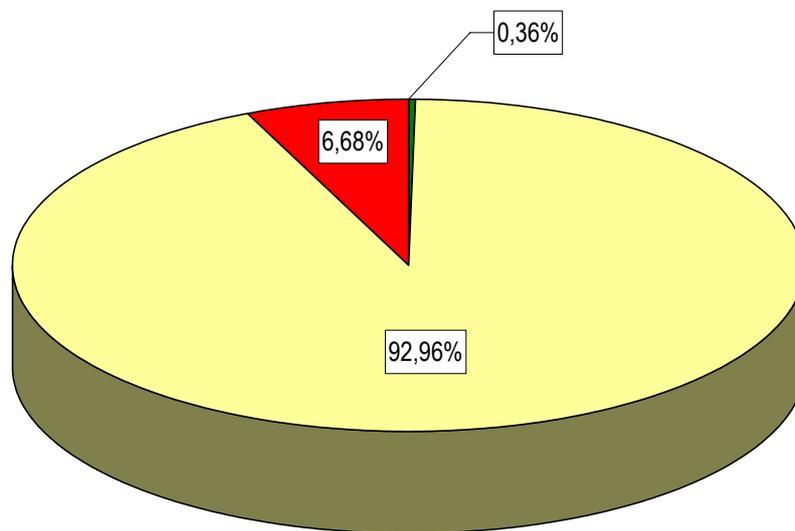
Effekte wurden für p-Werte < 0.05 als signifikant angesehen.

3 Ergebnisse

3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

3.1.1 Schnabelbehandlung

Beschädigungspicken ist in der heutigen Putenhaltung in allen Haltungsformen ein häufiges Problem und gilt als eine der Hauptursachen für Hautverletzungen bei Mastputen. Derzeit gibt es keine Lösung des Problems, daher ist in der Praxis zum gegenwärtigen Zeitpunkt, neben reduziertem Lichtangebot, die Schnabelbehandlung der Tiere die oftmals einzige praktikable Möglichkeit zur Einschränkung gegenseitiger Hackverletzungen. Das Kürzen der Oberschnabelspitze ist zwar nach § 6 TierSchG in Deutschland verboten, wird jedoch durch Ausnahmegenehmigung im Einzelfall erlaubt. Diese Regelung führt dazu, dass ein Großteil heutiger intensiv gehaltener Puten bereits als Eintagsküken einer Schnabelbehandlung unterzogen wird.



■ keine erkennbare oder unvollständige Behandlung ■ Behandlung im vorderen Drittel des Schnabels ■ nasennahe Behandlung

Abb. 4:
Grafische Darstellung der Anteile nicht bzw. unvollständig, im vorderen Drittel des Oberschnabels und nasenlochnah durchgeführten Schnabelbehandlungen. Situation bei 3-5 Tage alten Putenküken.

Von den im Berichtszeitraum untersuchten 3-5 Tage alten Putenküken [n = 2771] war bei lediglich 0,36 % der Tiere der Schnabel nicht bzw. in Einzelfällen nur unvollständig behandelt worden. Bei 92,96 % der Küken war eine Schnabelbehandlung im vorderen Drittel des Oberschnabels erkennbar. Insgesamt 6,68 % der untersuchten Putenküken wurden als "nasenlochnah behandelt" eingestuft. In diesen Fällen war der Schnabel zu weit kranial behandelt worden, sodass zum Teil bereits der rostrale Bereich der Nasenöffnungen von der

Schnabelbehandlung betroffen war. Nach eingehenden Beratungen waren die kooperierenden Tierärzte, aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung der Meinung, dass derzeit akzeptabel ist, wenn sich die Schnabelbehandlung etwa am Übergang vom zweiten zum dritten Drittel des Rostrums befand (vgl. Abb. 4-8).



Abb. 5:
Schnabelbehandlung im vorderen Drittel des Oberschnabels. Fast alle in der Untersuchung beurteilten Tiere geben diese Bild wieder.



Abb. 6:
Einzeltiere scheinen nicht durchgehend behandelt worden zu sein. Die Abbildung zeigt eine Behandlungsmarke, die nur auf einer Schnabelseite erkennbar ist.



Abb. 7:
Als „nasenlochnah“ deklarierte Behandlung des Schnabels, da die Schnabelbehandlung zu weit in Richtung Nasenöffnungen angesetzt wurde und diese sogar zum Teil mit einschließt.



Abb. 8:
Ebenfalls „nasenlochnah“ bezeichnete Behandlung, da ebenfalls zu weit nasal angesetzt.

3.1.2 Gefiederzustand

Im Federkleid vieler Vogelarten, insbesondere im Bereich der Hand- und Armschwingen sowie der Steuerfedern und Schwanzdecken können mitunter transparente Querbanden beobachtet werden. Diese Banden, die in der Ziervogelhaltung oder der Falknerei oftmals als „Grimale“ bezeichnet werden, stellen laut Erritzoe und Busching (2006) eine der häufigsten Veränderungen bei Vogelfedern dar. Die Keratinförderung ist während des Federwachstums in diesem Bereich irregulär (Riddle 1908), wodurch die Federn in ihrer Struktur geschwächt werden (Beebe und Webster 1964; Hawfield 1986; Newton 1986; Grubb 1989). Der Auslöser dieses Phänomens ist nach Harrison (1985), Murphy et al. (1989), Machmer et al. (1991) und Fröhlich (2005) offenbar multifaktorieller Genese. Es gibt hier allerdings noch zu wenige

quantitative Untersuchungen sowohl bei Wildvögeln als auch Vögeln in menschlicher Obhut, so dass diesbezüglich durchaus noch Forschungsbedarf besteht.

Entsprechende Veränderungen wurden auch im Gefieder von Mastputenküken nachgewiesen. Im Berichtszeitraum wurden bei 68,1 % der 3-5 Tage alten Putenküken bereits Grimale im Bereich der Hand- und/oder Armschwingen festgestellt. Kurze Zeit vor dem Umstallungstermin wiesen 96,9 % der 22-35 Tage alten Tiere entsprechende Federveränderungen auf. Betroffen waren neben Hand- und Armschwingen insbesondere auch die Steuerfedern (Abb. 9-12).



Abb. 9:
Grimale in den Armschwingen eines drei Tage alten Putenkükens.



Abb. 10:
Grimale im Stoßgefieder einer ca. vier Wochen alten Jungpute.



Abb. 11:
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Grimalbereiches der Armschwinge eines Putenkükens (Alter: 4 Tage). Foto 11 u. 12: Prof. Dr. Alois Boos, VetSuisse Fakultät Zürich.

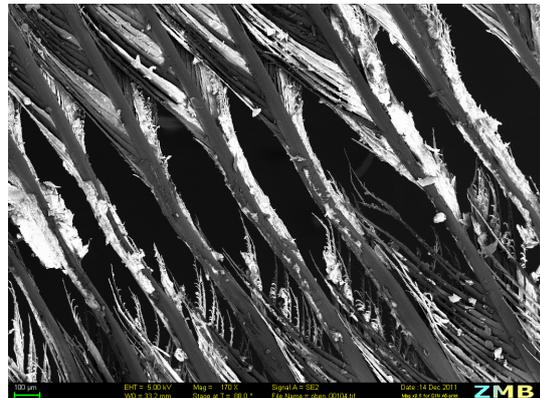


Abb. 12:
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Grimalbereiches der Armschwinge eines Putenkükens (Alter: 4 Tage) in höherer Vergrößerung.

Welche Bedeutung diesem Phänomen zugemessen werden kann und ob eine klinische Relevanz vorliegt, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht beurteilt werden. Zu weiteren Befunden wie der Prävalenz von Ballenveränderungen, Hautverletzungen etc. konnte kein

statistisch gesicherter Bezug hergestellt werden. Aufgrund der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung hohen Prävalenz bei Putenküken in der Aufzuchtphase sowie der bislang nicht aufgeklärten Ätiologie eignen sich diese Federveränderungen auch nicht als Indikatoren für eine nicht-tiergerechte Haltung bzw. ein unzureichendes Management.

3.1.3 Hautverletzungen

3.1.3.1 Vorbemerkungen

Verletzungen der Haut lassen sich beim Wirtschaftsgeflügel auf unterschiedliche Ursachen zurückführen. Einerseits können sich die Tiere während der Haltingsperiode durch gegenseitige Traumatisierung mittels Schnabel oder Krallen Wunden zufügen (Bergmann 2001). Andererseits werden Wunden solcher Art auch durch die Einwirkung spitzer oder scharfer Gegenstände in unmittelbarer Umgebung des Tieres (Stallgebäude, Stalleinrichtung etc.) verursacht (British United Turkeys 2009). Kratzwunden, die beim Mastgeflügel häufig durch Artgenossen entstehen, sind überwiegend am Rumpf und im Bereich der Hüfthöcker lokalisiert (Proudfoot und Hulan 1985; Spindler 2007). Sie entstehen insbesondere dann, wenn liegende Tiere bei begrenztem Platzangebot von anderen Individuen überlaufen werden (Proudfoot und Hulan 1985; Bergmann 2001), wie dies beispielsweise im Falle aufkommender Unruhe im Bestand und damit verbundenen Fluchtreaktionen eintreten kann (British United Turkeys 2009).

Im Rahmen des BLE-Forschungsprojektes 06HS015 „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung“ wurden Hautverletzungen bei klinischen Untersuchungen überwiegend am Kopf, insbesondere am Stirnzapfen sowie im Rückenbereich festgestellt. Anhand ihres klinischen Bildes lassen sich Hackwunden und Kratzverletzungen differenzieren, wobei primär durch Aufkratzen der Hautoberfläche verursachte Hautläsionen, insbesondere nach Blutaustritt, nicht selten vom Tier selbst oder von Artgenossen durch Bearbeitung mit dem Schnabel trotz kupierter Oberschnabelspitze großflächig erweitert werden können. Pick- bzw. Hackwunden treten hauptsächlich an den nackten bzw. spärlich befiederten Hautpartien wie Kopf, Hals, Nacken, Zehen und Kloake, aber auch an Flügelspitzen und Schwanz auf (Hafez 1997; Berk 2002). Die Ursachen oder Auslöser für fehlgeleitetes Verhalten, das zum Bepicken und/oder Verletzen der Artgenossen führen, sind bisher nicht eindeutig identifiziert worden (Redmann und Lüders 2005). Eigene Ergebnisse bestätigen die Annahme, dass es sich offenbar vielmehr um ein multifaktoriell beeinflusstes Geschehen handelt (Heider 1992), für das sowohl endogene (genetische) als auch exogene Einflüsse (Umwelt- und Managementfaktoren) verantwortlich gemacht werden (Hafez 1997; Spindler 2007). So treten als Folge des Federpickens nicht nur Gefiederschäden auf, sondern es kann außerdem zu Hautverletzungen kommen, die bevorzugt weiter bepickt werden. Federpicken kann daher auch als Vorstufe zum Beschädigungspicken angesehen werden

(Damme und Hildebrand 2002), das schwerwiegende Wunden oder den Tod des Tieres zur Folge haben kann (Allen und Perry 1975; Berk, 2002). Bei gehäuftem Auftreten mit hoher Intensität können auch erhebliche ökonomische Verluste im Bestand aufgrund von Tierverlusten sowie Minderungen der Schlachtkörperqualität zu verzeichnen sein (Petermann und Fiedler 1999; Spindler, 2007). Abhilfe kann Beschäftigungsmaterial bringen (Crowe und Forbes 1999). Schnabelkürzen vermag ebenfalls dazu beitragen, die Prävalenz schwerer Hackverletzungen zu verringern. Zu einer vollständigen Verhinderung führen jedoch auch diese Maßnahmen nicht (Fiedler und König 2006; Feldhaus und Sieverding 2007); diese Angaben decken sich mit den eigenen Befunden. Der Stirnzapfen hat sich im Rahmen der Untersuchung insbesondere bei männlichen Puten als Prädilektionsstelle für Hackverletzungen herausgestellt. Hautverletzungen in der Rückenregion, insbesondere im Bereich der Hüfthöcker, waren angesichts ihres Schadbildes hingegen offenbar zumindest primär überwiegend auf Kratzspuren zurückzuführen (Krautwald-Junghanns et al. 2011). Durch Bepicken verletzter Hautpartien, entweder durch Artgenossen oder auch die betroffenen Tiere selbst, konnte allerdings die Ausdehnung der Hautwunden beträchtlich erweitert werden. Insgesamt deuten sowohl die im Rahmen der klinischen Untersuchung gewonnenen Daten als auch die Angaben im einschlägigen Schrifttum jedoch darauf hin, dass dem Bestandsmanagement in seiner Gesamtheit generell eine zentrale Rolle bei der Begrenzung von Hautverletzungen zukommt.

Angaben zur Prävalenz von Hautverletzungen bei Mastputenküken in der Aufzuchtphase waren dem vorliegenden Schrifttum nicht zu entnehmen. Es gilt daher zu überprüfen, ob in der Phase der Anbildung der Konturfedern, die in diesem Stadium gut durchblutete und innervierte Anteile („Federpulpa“) aufweisen, das Beschädigungspicken durch Artgenossen ggf. relevante Auswirkungen auf die Tiergesundheit hat.

3.1.3.2 Befunde

Im Rahmen der Erstuntersuchung im Alter von 3-5 Tagen konnten im Berichtszeitraum bei den untersuchten Putenküken noch keine Verletzungen der Körperdecke festgestellt werden. Zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung, je nach Umstallungsrythmus in der 3.-5. Lebenswoche, wiesen annähernd 91,7 % der Tiere keine Hautverletzungen auf (vgl. Abb. 13).

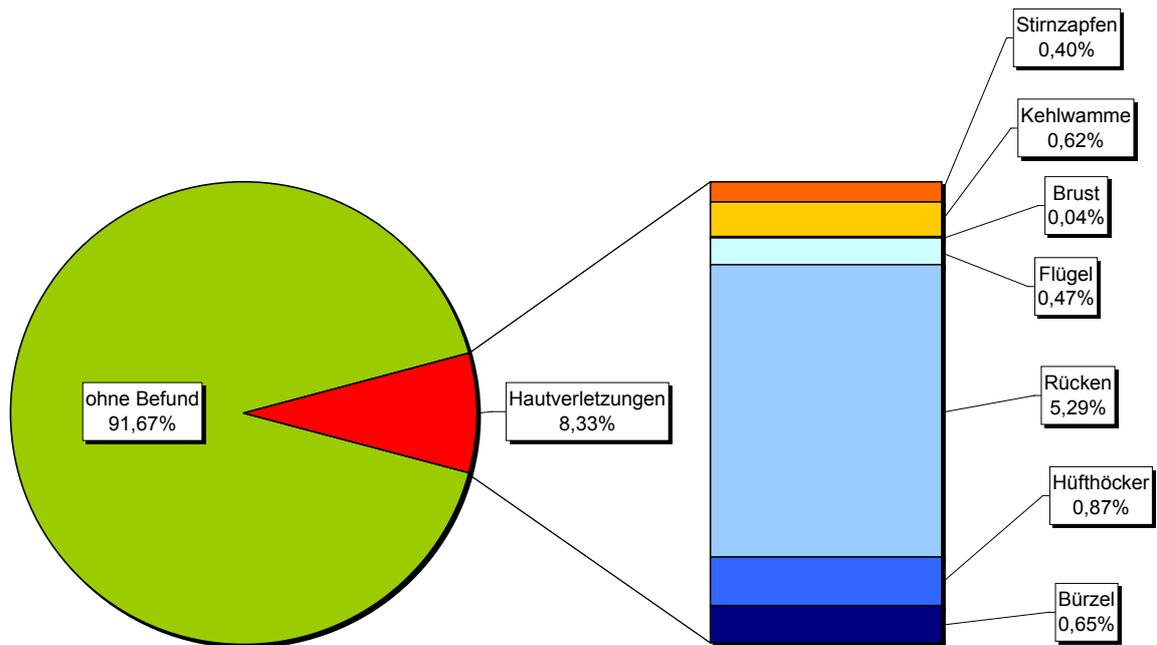


Abb. 13:
Anteil und Lokalisation von Hautverletzungen zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung (3.-5. Lebenswoche).

Waren Kratz- oder Hackverletzungen vorhanden, fanden sich diese mit 5,3 % zum überwiegenden Teil im Rückenbereich. Betroffen waren hauptsächlich Puten aus drei Betrieben. Aufgrund des klinischen Bildes der Verletzungen kann davon ausgegangen werden, dass sich die Tiere die Verletzungen durch Unterlaufen von zu niedrig positioniertem Stallinventar bzw. durch Überlaufen von Artgenossen zugezogen haben, was auf Managementprobleme hindeutet (vgl. Abb. 14 u. 15). Hautverletzungen an anderen Körperregionen fanden sich nur vereinzelt in Größenordnungen von jeweils unter einem Prozent (Abb. 13, 16 u. 17).



Abb. 14:
Verkrustete und im Stadium der Regeneration befindliche „mittelgradige“ Verletzung am Rücken.



Abb. 15:
Frische „mittelgradige“ Verletzung am Rücken.



Abb. 16:
Verkrustete Verletzung am Hinterkopf (Pfeil).



Abb. 17:
Verkrustete Verletzung an Kinn bzw. Kehlwamme.

3.1.4 Brusthautveränderungen

3.1.4.1 Vorbemerkungen

Als ökonomisch weitaus relevanter als Pododermatitiden und Hautverletzungen sind bei Mastputen pathologische Veränderungen der Brusthaut einzustufen, da diese zu Wertminderungen bzw. zum Verwurf des Schlachtkörpers führen können. Brusthautveränderungen können in verschiedenen Ausprägungen vorkommen. Kennzeichen einer fokalen ulzerativen Dermatitis (FUD, „Breast Buttons“) sind lokal begrenzte rundliche Hautläsionen mit gewölbten Rändern und eingezogenem Zentrum, die einzeln oder in Mehrzahl auftreten können. Als „Brustblasen“ werden hingegen umkapselte Umfangsvermehrungen der Bursa praesternalis bezeichnet, die sowohl mit Flüssigkeit („Hygrom“) als auch mit Eiter gefüllt und peripher entzündet („Bursitis sternalis“) sein können. Brusthautveränderungen traten im Rahmen des vorherigen BLE-Forschungsprojektes 06HS015 im Wesentlichen erst in späteren Mastphasen (ab der 11. Lebenswoche) auf. Von 3.941 untersuchten Puten konnten im Rahmen der klinischen Untersuchungen in der 16. Lebenswoche bei 493 Tieren (12,51 %) „Breast Buttons“ festgestellt werden. Hygrome ließen sich bei insgesamt 16 Puten (0,41 %) diagnostizieren. Bei fünf Puten (0,13 %) fiel eine Bursitis sternalis auf. Brusthautveränderungen traten bei Putenhähnen (n = 5.740; Breast Buttons: n = 406 [7,07 %]; Hygrome: n = 16 [0,28 %]; Bursitis sternalis: n = 6 [0,10 %]) weitaus häufiger auf als bei Putenhennen (n = 6.120; Breast Buttons: n = 182 [2,97 %]; Hygrome: n = 1 [0,02 %]; Bursitis sternalis: n = 0). Die höhere Prävalenz von Brusthautveränderungen bei männlichen Puten wird mit dem deutlich höheren Körpergewicht von Putenhähnen in Zusammenhang gebracht. Dadurch bedingt kann es zu längeren Liegezeiten kommen, die die Bildung druckassoziierter Veränderungen der Brusthaut begünstigen. Auch im Ergebnis der Untersuchungen am Schlachthof zeigte sich, dass Brusthautveränderungen (Breast Buttons, Hygrome, Bursitiden) bei Hähnen weitaus häufiger auftraten als bei Hennen. Zudem waren auch hier zwischen den einzelnen Beständen bemerkenswerte Unterschiede feststellbar. Der Anteil der insgesamt 7.800 untersuchten

Hähne mit Breast Buttons lag bei 27,15 %, während bei den 8.400 untersuchten Hennen eine Prävalenz von 7,77 % festgestellt wurde. Hygrome wurden insgesamt bei 7,36 % der Hähne und 0,30 % der Hennen diagnostiziert; Bursitiden traten bei durchschnittlich 1,24 % der Hähne und 0,15 % der Hennen auf.

Während der Aufzuchtphase sollen Brusthautveränderungen noch eine eher untergeordnete Rolle spielen (Tilley et al. 1990; Newberry 1993). Newberry (1993) konnte allerdings bereits in der vierten Lebenswoche bei rund 90 % der untersuchten Mastputenküken kleinere Läsionen von bis zu 1 mm Durchmesser in der Brusthaut feststellen.

3.1.4.2 Befunde

Im Berichtszeitraum konnten bei den untersuchten Putenküken in der Aufzuchtphase (22.-35. Tag) keine Brusthautveränderungen festgestellt werden.

3.1.5 Fußballenveränderungen

3.1.5.1 Vorbemerkungen

Pododermatitiden, bei Broilern auch als Kontaktdermatitis (Greene et al. 1985) definiert und in der englischen Literatur auch als foot pad dermatitis (FPD) beschrieben, gehören bei intensiv gehaltenem Mastgeflügel (Broiler und Mastputen) zu den am häufigsten auftretenden Krankheitsbildern und beschreiben beim Geflügel einen entzündlichen bis nekrotischen Zustand der plantaren Haut der Hinterextremitäten. Auch im Rahmen des BLE-Forschungsprojektes 06HS015 „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung“ konnte dieser Aspekt bestätigt werden, denn in klinischen Untersuchungen wurden bei Individuen aller besuchten Mastputenbestände diverse Veränderungen der Fußsohlenhaut festgestellt. Im Verlauf der Erkrankung werden die Fußballen schuppig und hart, oftmals kommt es an dieser Lokalisation zu Schwellungen und Rissbildung und es bilden sich Hyperkeratosen (übermäßige Verhornung) aus. Im Anschluss können nekrotische Läsionen an den Fußballen entstehen, die typischer Weise im Zentrum der Fußballen zu finden sind. Somit können die Veränderungen oberflächlich vorkommen oder aber in die tiefergehenden Schichten des Gewebes reichen, wobei sowohl die Fußballen als auch die Zehen betroffen sein können (Shepherd und Fairchild 2010). Häufig sind die auftretenden Veränderungen an den Fußballen mit Krusten aus einer Mischung von Exsudat, Einstreu- und Kotmaterial überdeckt (Abd El-Wahab 2011).

Es ist bekannt, dass Veränderungen an den Fußballen bereits ab einem Alter von zwei Lebenswochen auftreten können. Mayne et al. (2006) konnten in ihrer Studie beweisen, dass bereits in einem sehr frühen Lebensalter histopathologische Veränderungen der Fußballen in Putenherden auftreten und diese sich über einen kurzen Zeitraum von nur drei Wochen auch zu sehr schwerwiegenden Läsionen entwickeln können. Im BLE-Forschungsprojekt

06HS015 war zudem auffällig, dass bereits in der 6. Lebenswoche, also unmittelbar nach der Umstallung in den Maststall, ca. 45 % aller untersuchten Tiere Pododermatitiden in Form von Epithelnekrosen aufwiesen. Dies weist ätiologisch auf Ursachen bereits in der Aufzuchtphase der Tiere hin, die seinerzeit im Rahmen der Vorgängerstudie allerdings nicht untersucht werden konnten. In der 16. Lebenswoche zeigten dann etwa ein Drittel der Putenhähne und fast zwei Drittel der Putenhennen tiefe Läsionen der Ballenhaut. Bei ca. der Hälfte der männlichen Tiere und rund einem Drittel der weiblichen Tiere wurden oberflächliche Epithelnekrosen festgestellt. Klinisch unauffällige Fußballen wurden nur bei etwa 4 % der Putenhähne und 0,4 % der Putenhennen diagnostiziert. Wesentlich genauer und umfangreicher konnten die Fußballen anschließend am Schlachtband beurteilt werden: Nahezu alle am Schlachtband untersuchten Individuen wiesen hier bestandsübergreifend Pododermatitiden auf. Obwohl verschiedene Schätzungen aus der Literatur für das Vorkommen der Krankheitshäufigkeit (Prävalenz) in der Putenpopulation existieren, gestaltet sich der direkte Vergleich der Studien als äußerst schwierig, da verschiedene Beurteilungsschemata für die FPD herangezogen wurden (Mayne 2005). Geschlechter- und Länderabhängig findet man Prävalenzen in der Größenordnung von 67 % (Hennen) und 83 % (Hähne) in England und zwischen 70 % (Hennen) und 78 % (Hähne) in den Vereinigten Staaten (Paulus 2002). Ekstrand und Algiers (1997) beobachteten das Auftreten von Pododermatitis in 78 % der untersuchten Tiere in schwedischen Putenherden in Form einer eher mit geringgradigen Läsionen, wie Farbveränderungen und Erosionen einhergehenden Erkrankung. Allerdings hatten 20 % schwerwiegende nekrotische und ulzerative Veränderungen an den metatarsalen Sohlenballen und lediglich 2 % der Tiere wurden ohne Befund dokumentiert. In besonders schwerwiegenden Fällen können in Verbindung mit Pododermatitiden laut Ekstrand und Algiers (1997) Schmerzen bei den Tieren auftreten, die, zusammen mit einem sich verschlechternden Gesundheitszustand und damit einhergehendem Einfluss auf das Wohlbefinden der Tiere, ein tierschutzrelevantes Problem darstellen.

Die Entstehung von Pododermatitiden ist sehr komplex und viele mögliche Einflussfaktoren wie Lebendgewicht, Geschlecht, Hautstruktur und Futterkomponenten werden als Ursache für die auftretenden Fußballenveränderungen in Putenherden diskutiert (Mayne 2005). Als ein wesentlicher Faktor für die Entstehung von Kontaktdermatitiden wird eine mangelhafte Einstreuqualität, insbesondere eine zu hohe Einstreufeuchtigkeit postuliert. Geschlechtsspezifische Unterschiede in den Prävalenzen tiefer Ballenläsionen lassen sich daher möglicherweise auf die unterschiedlichen Individuendichten in der Hahnen- bzw. Hennenmast zurückführen. Der Kotanfall pro Flächeneinheit ist unter Zugrundelegung der in Deutschland in der konventionellen Putenmast üblichen Besatzdichten in der 16. Lebenswoche bei Putenhennen um ca. 20 % höher als bei Putenhähnen. Die hieraus

potentiell resultierende höhere Einstreufeuchtigkeit ist als eine Ursache für die höhere Prävalenz von Pododermatitiden in Hennenbeständen, die nicht nur in der Studie „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung“, sondern auch von Rudolf (2008) nachgewiesen wurde, in Betracht zu ziehen. Weiterhin ist auch dem ebenfalls durch die Individuendichte beeinflussbaren Stallklima (Stalltemperatur, Luftumsatz etc.) ein Einfluss auf die Einstreuqualität zuzuschreiben. Mayne (2005) beschreibt außerdem geschlechtsspezifische Unterschiede in der Hautzusammensetzung von Puten (höherer Fettgehalt, niedrigerer Kollagengehalt bei weiblichen Tieren), die als Ursache einer höheren Disposition für Pododermatitiden bei Putenhennen diskutiert werden.

Innerhalb eines Bestandes bot sich dabei hinsichtlich der Fußballengesundheit in der Regel insbesondere in der 11. und 16. Lebenswoche ein relativ einheitliches Bild. Zwischen den einzelnen Beständen gleicher Mastphasen wurden hinsichtlich der Prävalenzen von Epithelnekrosen und tieferen Hautläsionen allerdings zum Teil beträchtliche Unterschiede dokumentiert. Diese Unterschiede zwischen den Beständen konnten jedoch statistisch nicht auf ein bestimmtes Merkmal in der Haltung zurückgeführt werden. Die Ursachen sind sicher multikausal bedingt. Nichtsdestotrotz gab es Haltungen, die in allen Untersuchungen und bei allen Durchgängen mit den gleichen Putenherkünften zum Teil durchgehend besser, aber auch schlechter als der Durchschnitt abschnitten.

3.1.5.2 Befunde

Eine vergleichende Darstellung der in beiden Untersuchungsdurchgängen erhobenen Befunde findet sich in Abb. 18. Es ist ersichtlich, dass die Untersuchungen hinsichtlich der Verteilung von Ballenveränderungen recht ähnliche Resultate erbracht haben. Im Berichtszeitraum wurden zu Beginn der Aufzuchtphase (3.-5. Tag) bei 72,7 % der Putenküken keine Veränderungen der Ballenepidermis festgestellt. Hyperkeratosen wurden bei 17,7 % der Küken dokumentiert. Bei 9,5 % fielen fest anhaftende Schmutz- bzw. Substratanteile auf, die sich nicht beschädigungsfrei ablösen ließen. Lediglich bei 0,1 % der Individuen wurden bereits oberflächliche Epithelnekrosen diagnostiziert. Tiefe Läsionen der Ballenoberfläche waren in diesem Altersstadium bislang nicht nachweisbar (Tabelle 4).

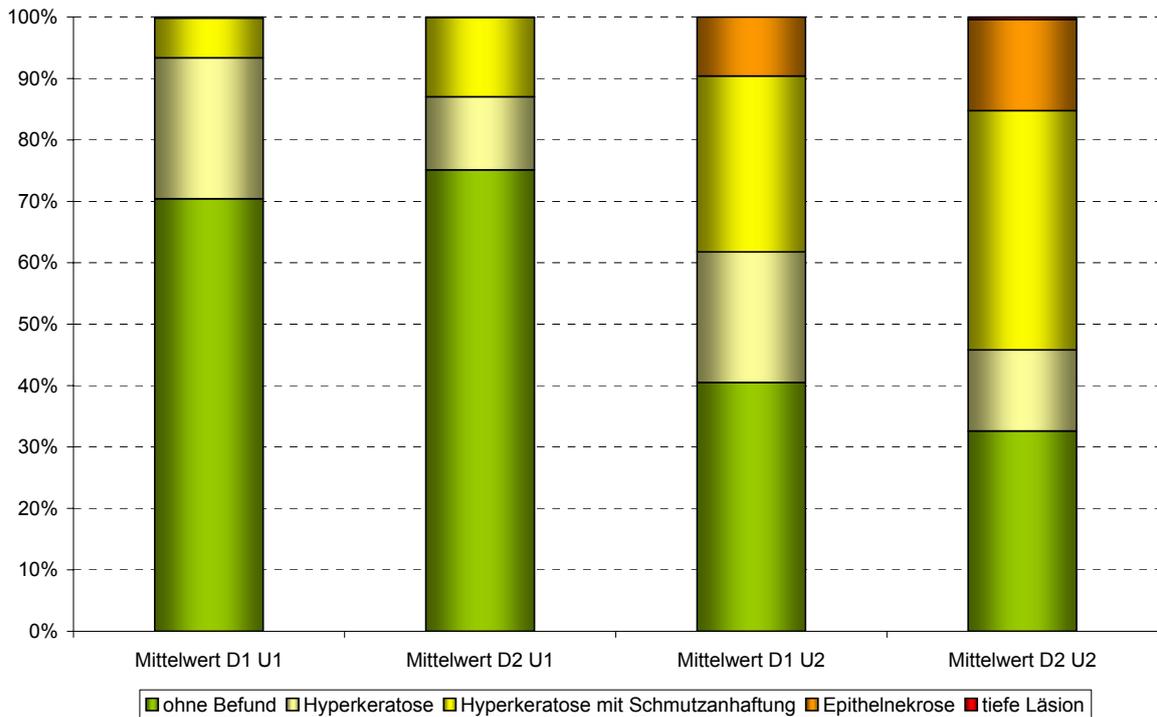


Abb. 18:
Vergleichende Darstellung der Prävalenzen von Ballenveränderungen in Abhängigkeit des Durchgangs (D1 und D2) und des Besuchstages (U1 und U2).

Von den im Alter von 22-35 Tagen untersuchten Putenküken zeigten 36,7 % keine Veränderungen der Ballenoberfläche. Bei 17,4 % der Tiere wurden Hyperkeratosen (Kategorie 1) der retikulaten Schuppen festgestellt. Schmutzanhaftungen, die sich nicht ohne Substanzverlust lösen lassen (Kategorie 2), traten bei 33,6 % der Tiere in Erscheinung. Der Anteil von Puten mit oberflächlichen Epithelnekrosen (Kategorie 3) betrug 12,3 %. Tiefgreifende Läsionen der Ballenhaut (Kategorie 4) wurden bei insgesamt fünf Tieren aus einem einzigen Bestand vorgefunden (vgl. Abb. 19-24).

Befundung der Fußballen zwischen 22. und 35. Tag (Einstellungstag = Tag 0)



Abb. 19:
Kategorie 0: **Klinisch unauffällig**, Sohlenfläche **ohne** makroskopisch erkennbare **Veränderungen**.



Abb. 20:
Kategorie 1: **Hyperkeratose**, verlängerte und/oder separierte retikuläre Schuppen, Erhabenheit im Zentrum des metatarsalen Fußballens.



Abb. 21:
Kategorie 2: **Hochgradige Hyperkeratose**, **Anhaftungen nicht ohne Substanzverlust ablösbar**, bei Manipulation Blutungsneigung.



Abb. 22:
Kategorie 2: **Hochgradige Hyperkeratose**, **Anhaftungen nicht ohne Substanzverlust ablösbar**. Beispiel für die Blutungsneigung bei Manipulation.



Abb. 23:
Kategorie 3: **Epithelnekrose**, oberflächliche Läsionen, rötlich braune Verfärbung der retikulären Schuppen.



Abb. 24:
Diese Abbildung zeigt, dass durchaus verschiedene Veränderungen der Ballenhaut an einem Tier gesehen werden können. Es wurde in solchen Fällen immer der am stärksten ausgeprägte Befund dokumentiert (hier: Kategorie 3, Epithelnekrosen).

Entsprechende Abbildungen der Füße 3-5 Tage alter Putenküken finden sich im Anhang in Anlage 8.

Ein Vergleich der jeweils für den rechten und linken Fuß dokumentierten Ballenveränderungen ergab eine weitgehend übereinstimmende Verteilung (Abb. 25). Korrelationen nach Kendall ($r = 0,7989$) und Spearman ($r = 0,8349$) bestätigen dies in gewisser Weise, wobei für die Korrelationen jeweils der linke und der rechte Fuß derselben Pute betrachtet wird. Es ist nicht zu erwarten, dass ein und dieselbe Pute auf beiden Füßen denselben Status hat. Die Ranghäufigkeiten sind aber, wenn die Gesamtheit der untersuchten Puten betrachtet wird, für beide Füße fast gleich. Vor diesem Hintergrund wurde in den nachfolgenden Darstellungen als Referenz jeweils der am rechten Fuß erhobene Befund ausgewählt.

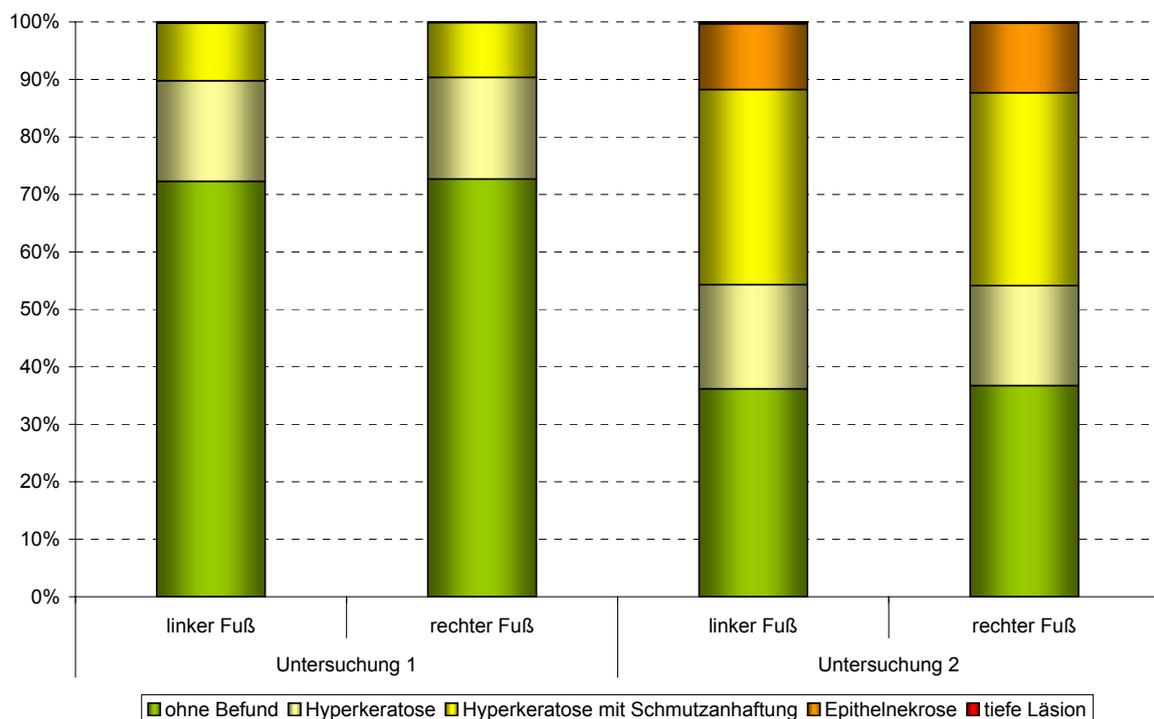


Abb. 25:
Vergleichende Darstellung der an beiden Extremitäten dokumentierten Befunde.

Tabelle 4: Numerische und prozentuale Anzahl von klinisch beurteilten Fußballenveränderungen je Altersgruppe und Geschlecht

Untersuchungstag	Alter in Tagen	Anzahl gesamt	Ohne Befund		Hyperkeratosen		Hyperkeratosen mit Schmutzanhaftungen		Epithelnekrosen*	
			rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links
1	3-5	n	2014	2008	490	480	264	278	3	5
		%	72,68	72,46	17,68	17,32	9,53	10,03	0,11	0,18
2	22-35	n	1014	986	480	466	927	984	339	324
		%	36,74	35,72	17,39	16,88	33,59	35,65	12,28	11,74
Geschlecht	Gesamtzahl Untersuchungstag 1 und 2		Ohne Befund		Hyperkeratosen		Hyperkeratosen mit Schmutzanhaftungen		Epithelnekrosen*	
			rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links
männlich	Tag 3-35	n	1716	1690	595	589	591	657	229	205
		%	54,81	53,98	19,00	18,81	18,88	20,66	7,31	6,55
weiblich		n	1312	1304	375	357	600	615	113	124
		%	54,67	54,33	15,62	14,88	25,00	25,62	4,71	5,17

* einschließlich tiefen Läsionen, lediglich fünf Tiere eines einzelnen Bestandes

Die statistische Auswertung des vorliegenden Datenmaterials ergab, dass weibliche Tiere ein höheres Risiko haben, Ballenveränderungen auszuprägen als männliche Puten (Abb. 26). Unter Konstanthaltung aller anderen Variablen sinkt für weibliche Puten die Chance für eine bessere Fußgesundheit (unabhängig vom betrachteten Übergang) um den Faktor 0,76095. Dieses Ergebnis korrespondiert mit den Befunden von Mayne (2005), wonach Putenhennen infolge unterschiedliche Fett- und Kollagengehalte in der Haut eine höhere Disposition für Pododermatitiden aufweisen als Putenhähne.

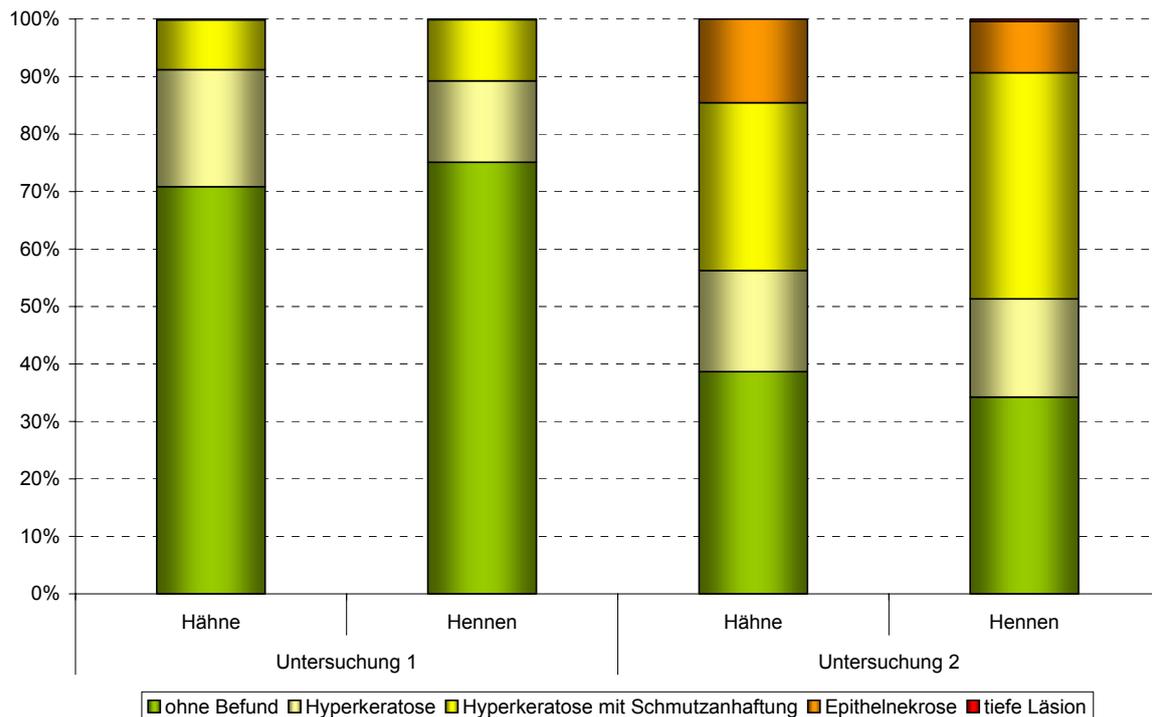


Abb. 26: Nach Geschlecht aufgeschlüsselte Verteilung von Ballenveränderungen bei 3-5 Tage alten bzw. 22-35 Tage alten Putenküken.

Betrachtet man die angegebene Besatzdichte (Tiere/m²) aller untersuchten Betriebe zur Erstuntersuchung im Alter von 3 bis 5 Tagen (unabhängig von der Aufzuchtform), so betrug diese durchschnittlich 21,5 Tiere/m² (\pm SEM 1,378). In der Ringaufzucht wurden durchschnittlich 27,1 Tiere/m² (\pm SEM 1,687; min: 13; max: 40) eingestallt und in der Großring- bzw. ringfreien Aufzucht 14,4 Tiere/m² (\pm SEM 0,809; min: 9; max: 22). Zum Zeitpunkt der Zweituntersuchung im Alter von 22 bis 35 Tagen wurden durchschnittlich 9,3 Tiere/m² (\pm SEM 0,417) gehalten. Nach Geschlechtern getrennt wurden dabei 9,5 Hennen (\pm SEM 0,626) und 9,2 Hähne (\pm SEM 0,568) pro m² eingestallt. Einzelne Betriebe lagen zum Teil auch weit darunter (min: 3 Tiere/m²). Bezüglich der Variable Besatzdichte (kg/m²) ergab die statistische Auswertung, dass unter Konstanthaltung aller anderen Variablen, die Chance auf eine bessere Fußgesundheit um den Faktor

$\exp(-0.070258) = 0,93$ sinkt, wenn die Besatzdichte um eine Einheit zunimmt; d. h., je höher die Besatzdichte gewählt wird, desto geringer ist statistisch die Chance auf eine gute Fußballengesundheit. Hinsichtlich der Besatzdichte besteht ein signifikanter Einfluss ($p < 0,001$) auf die Fußgesundheitszustand. Für die Variable Aufzuchtform Kückenring vs. Großring bzw. ringfreie Aufzucht (vgl. Abb. 27) ergaben die Berechnungen, dass unter Konstanthaltung aller anderen Variablen für Puten aus ringfreier Aufzucht, verglichen mit Puten aus herkömmlicher Ringaufzucht, die Chance für eine bessere Fußgesundheitszustand um den Faktor $\exp(-0.38868) = 1,48$ steigt. Putenküken aus herkömmlicher Ringaufzucht haben somit ein signifikant ($p < 0,05$) höheres Risiko für eine schlechte Fußballengesundheit.

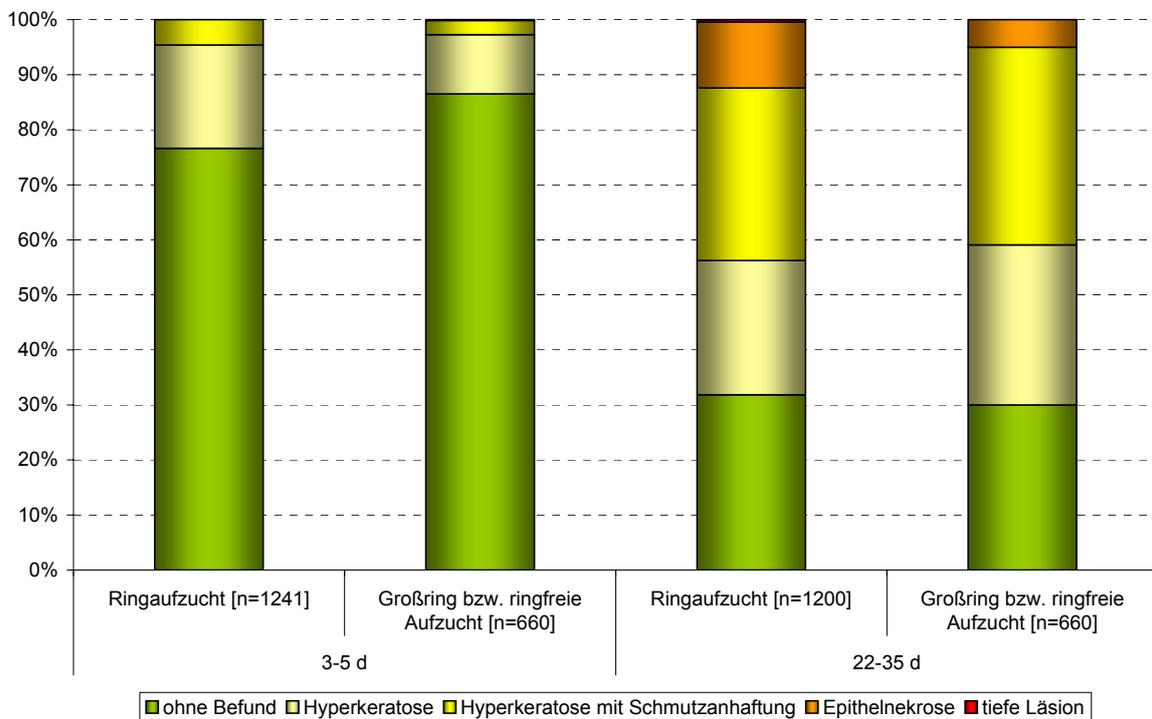


Abb. 27: Prävalenz von Ballenveränderungen in Relation zur Aufzuchtform in den ersten Lebenstagen (Ringaufzucht bzw. Großring oder ringlose Aufzucht). Einstreusubstrat Holzspäne.

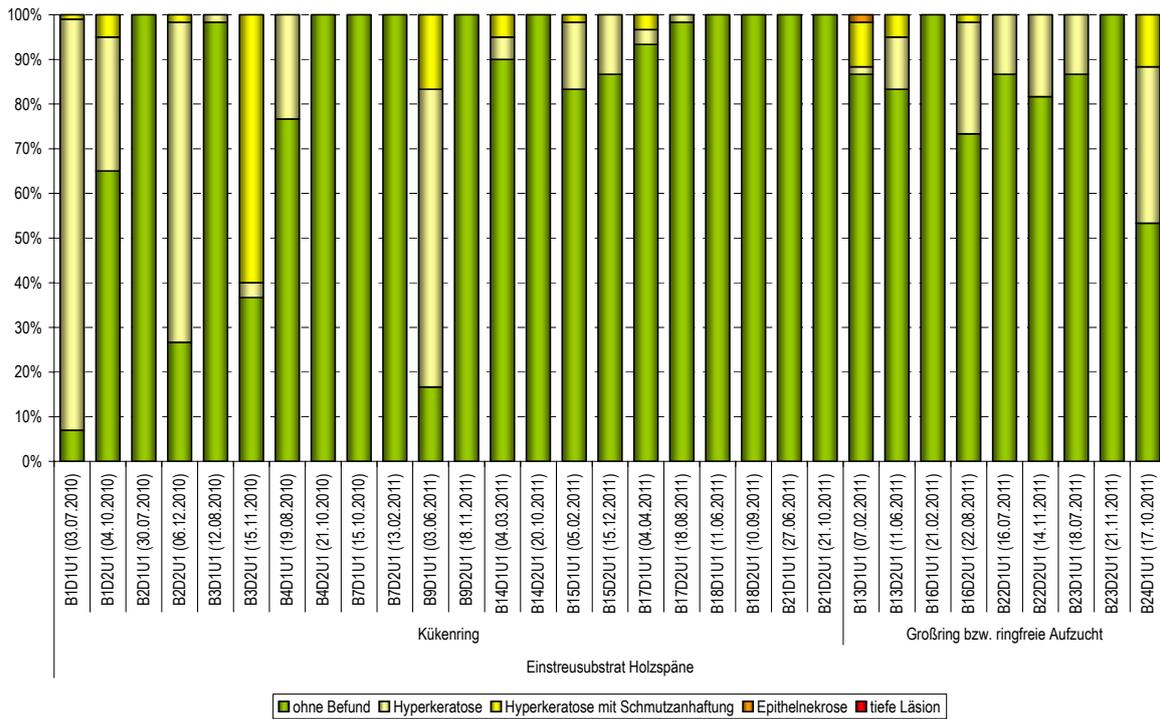


Abb. 28: Nach Betrieben und Durchgängen differenzierte Prävalenz von Ballenveränderungen bei 3-5 Tage alten Putenküken in Relation zur Aufzuchtform. Einstreusubstrat Holzspäne.

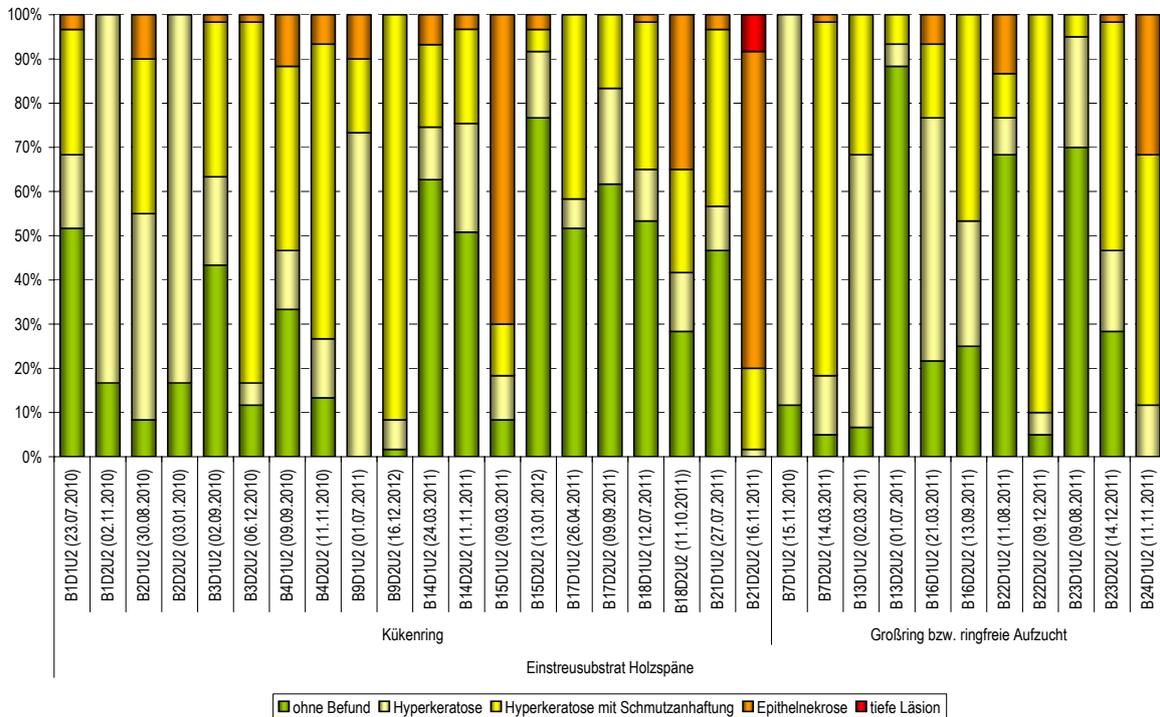


Abb. 29: Nach Betrieben und Durchgängen differenzierte Prävalenz von Ballenveränderungen bei 22-35 Tage alten Putenküken in Relation zur Aufzuchtform. Einstreusubstrat Holzspäne.

Hinsichtlich der Prävalenzen von Ballenveränderungen lassen sich bei einem Vergleich der Befunde zwischen den einzelnen Betrieben beträchtliche Unterschiede nachweisen (Abb. 28-37). Es fällt dabei auf, dass in einem Betrieb eine hohe Prävalenz von Hyperkeratosen bei 3-5 Tage alten Küken (Abb. 30) nicht zwangsläufig dazu führt, dass bei der zweiten Untersuchung dieses Bestandes im Alter von 22-35 Tagen auch eine überdurchschnittlich hohe Prävalenz dieser Ballenveränderung bzw. von fest anhaftenden Schmutz- bzw. Substratpartikeln zu finden ist (Abb. 32).

Andererseits lassen auch Küken aus Betrieben, die bei der Erstuntersuchung im Alter von 3-5 Tagen keine Hyperkeratosen aufwiesen, ein überdurchschnittlich hohes Auftreten von schmutzverkrusteten Füßen erkennen, was mit Ausnahme von Betrieben, die feingranulierte Einstreusubstrate (z. B. Lignocellulose, Strohpellets etc.), die auch ohne hochgradige Hyperkeratosen zu temporären Substratanhaftungen führen können, verwenden, neben Futterfehlmischungen oder Parasitosen auch auf erhebliche Managementeinflüsse hindeuten kann. Mögliche Korrelationen zwischen der Prävalenz von Schmutzanhaftungen und der Partikelgröße des Substrates gilt es in weiteren Studien abzuklären. Die Präsenz von Hyperkeratosen bei 3-5 Tagen alten Putenküken ist augenscheinlich ebenfalls nicht als Indikator für ein vermehrtes Auftreten von Epithelnekrosen bei 22-35 Tage alten Individuen geeignet (vgl. Abb. 37).

Erläuterung zu den nachfolgenden Grafiken 30-37: grüne Balken: überdurchschnittlich viele Tiere ohne Veränderungen; rote Balken: überdurchschnittlich viele Tiere mit Veränderungen

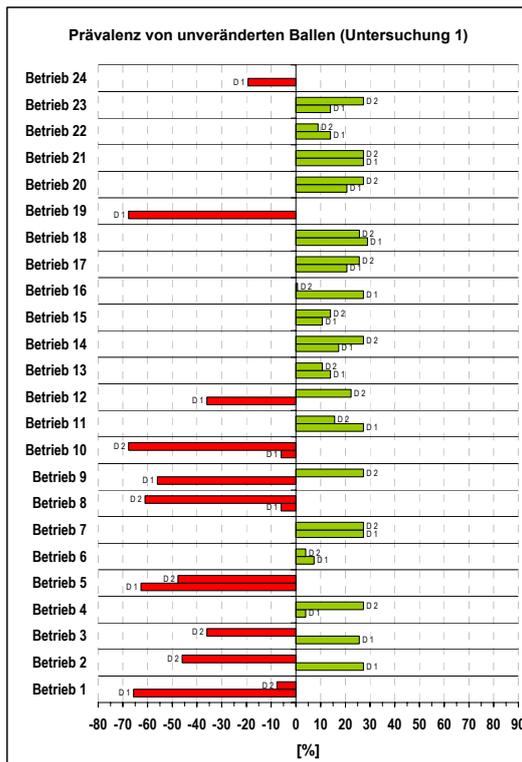


Abb. 30: Prävalenz von unveränderten Ballen (Kategorie 0) in Prozent bei 3-5 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (72,7 %).

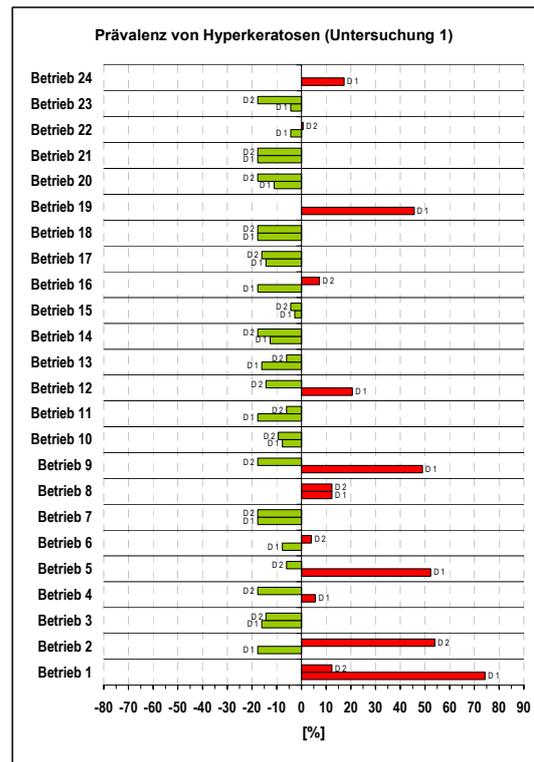


Abb. 31: Prävalenz von Hyperkeratosen (Kategorie 1) in Prozent bei 3-5 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (17,7 %).

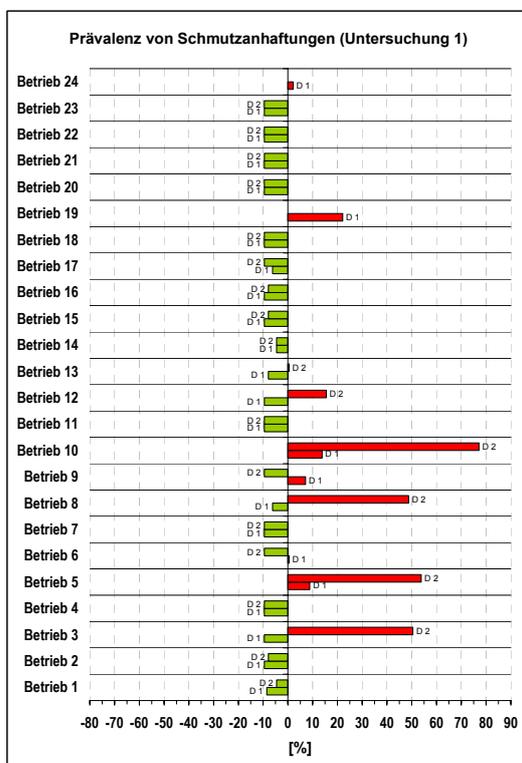


Abb. 32: Prävalenz von Hyperkeratosen mit fest anhaftenden Schmutzkrusten (Kategorie 2) in Prozent bei 3-5 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (9,5 %).

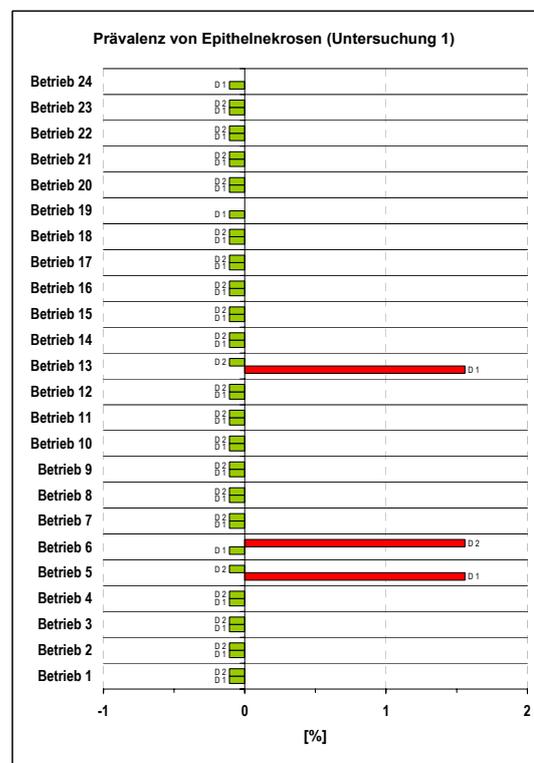


Abb. 33: Prävalenz von Epithelnekrosen (Kategorie 3) in Prozent bei 3-5 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (0,1 %).

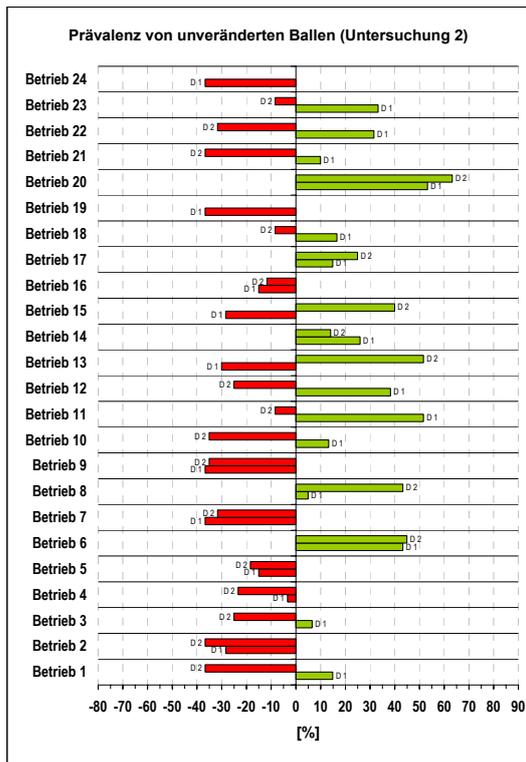


Abb. 34: Prävalenz von unveränderten Eiern (Kategorie 0) in Prozent bei 22-35 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (36,7 %).

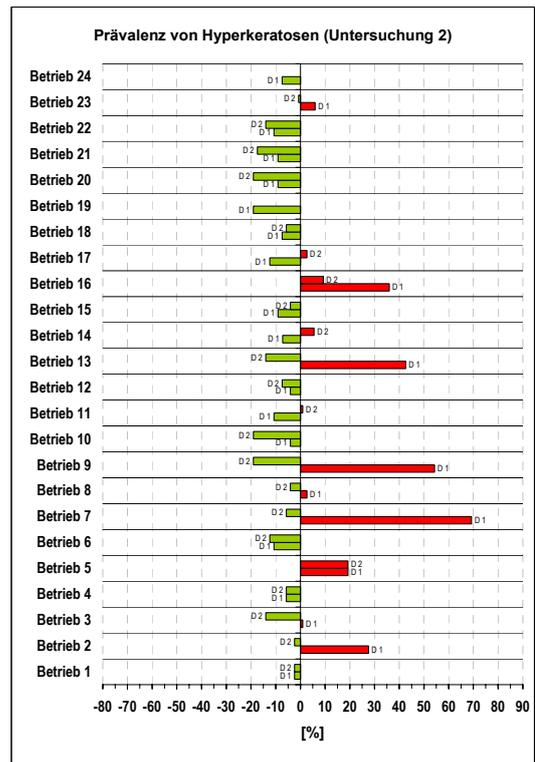


Abb. 35: Prävalenz von Hyperkeratosen (Kategorie 1) in Prozent bei 22-35 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (19,1 %).

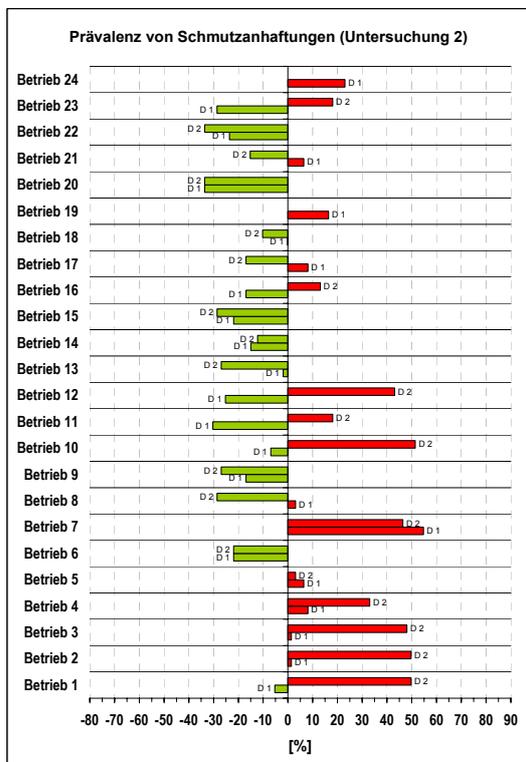


Abb. 36: Prävalenz von Hyperkeratosen mit fest anhaftenden Schmutzkrusten (Kategorie 2) in Prozent bei 22-35 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (33,6 %).

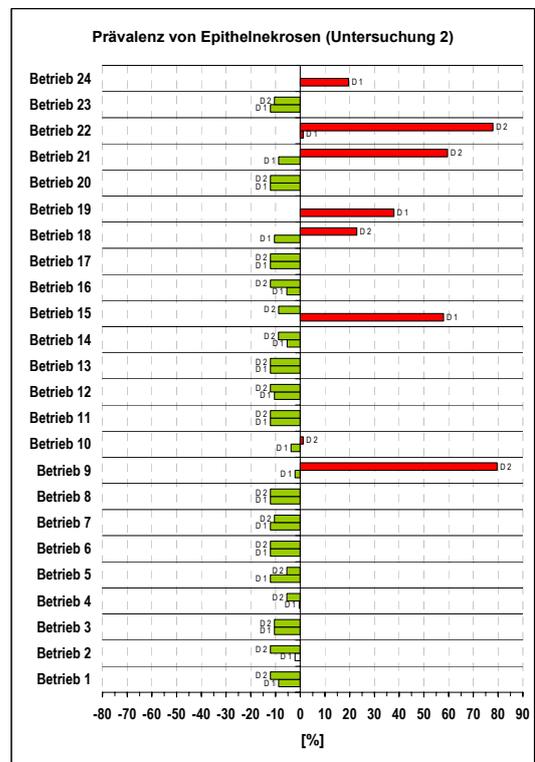


Abb. 37: Prävalenz von Epithelnekrosen (Kategorie 3) in Prozent bei 22-35 Tage alten Putenküken. Abweichungen vom Mittelwert (12,1 %).

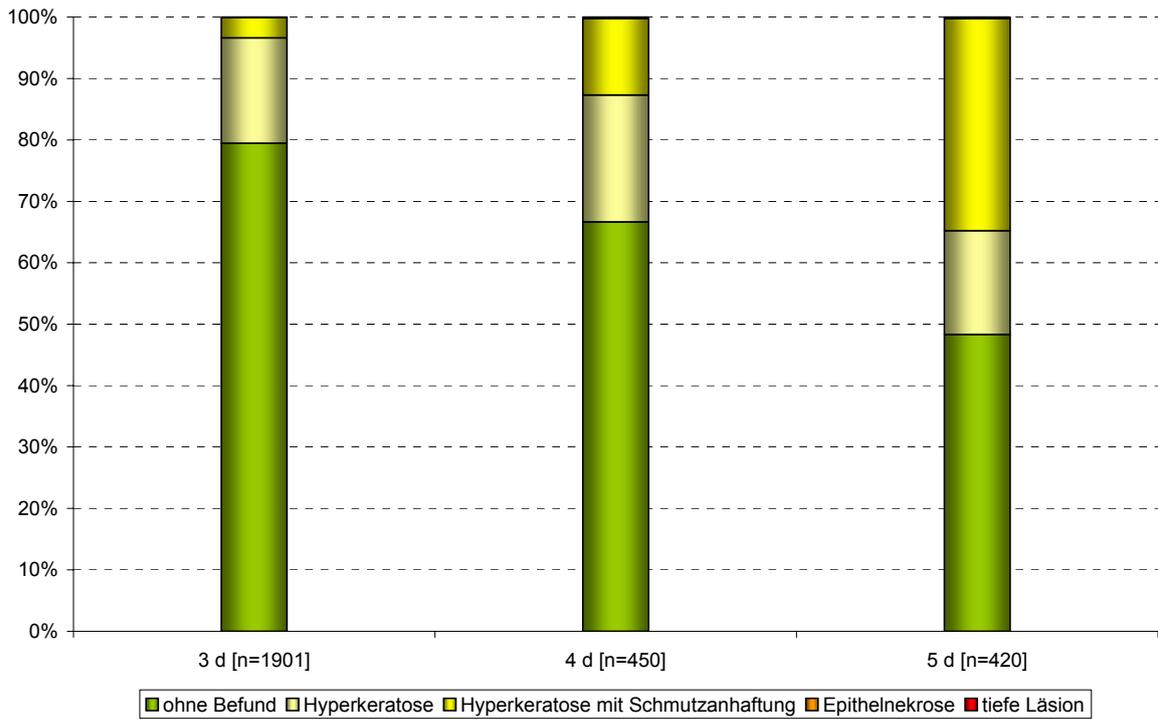


Abb. 38:
Prävalenz von Ballenveränderungen in Relation zum Alter der untersuchten Küken. Untersuchung 1.

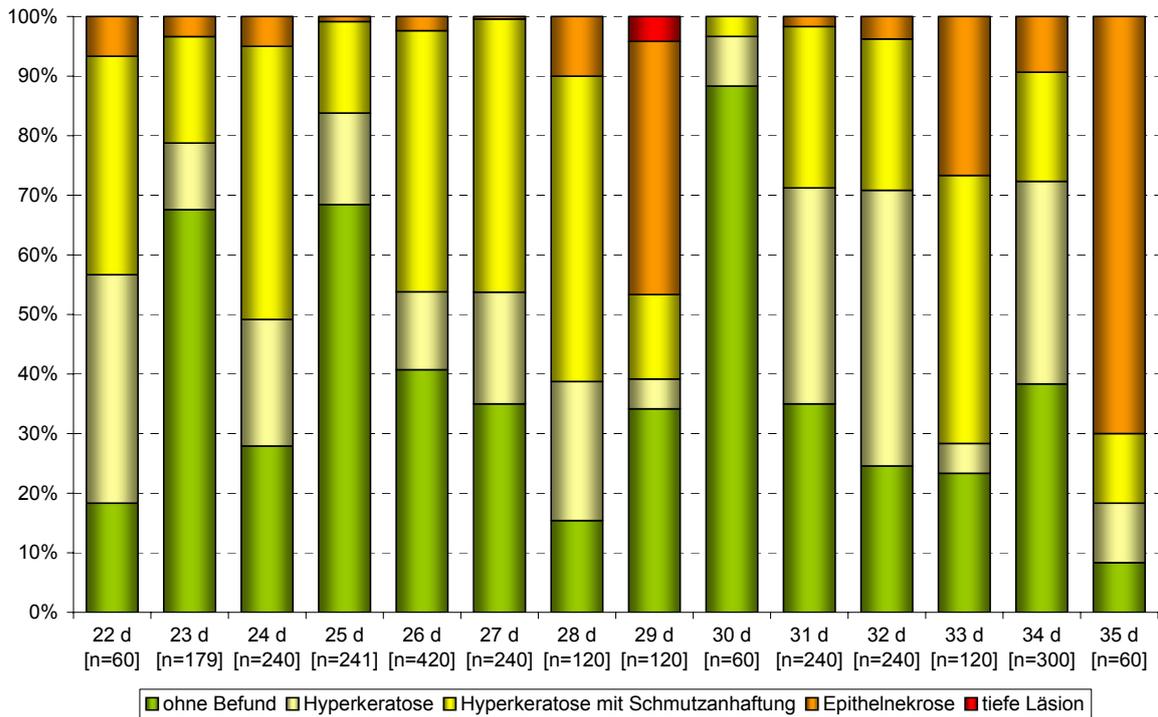
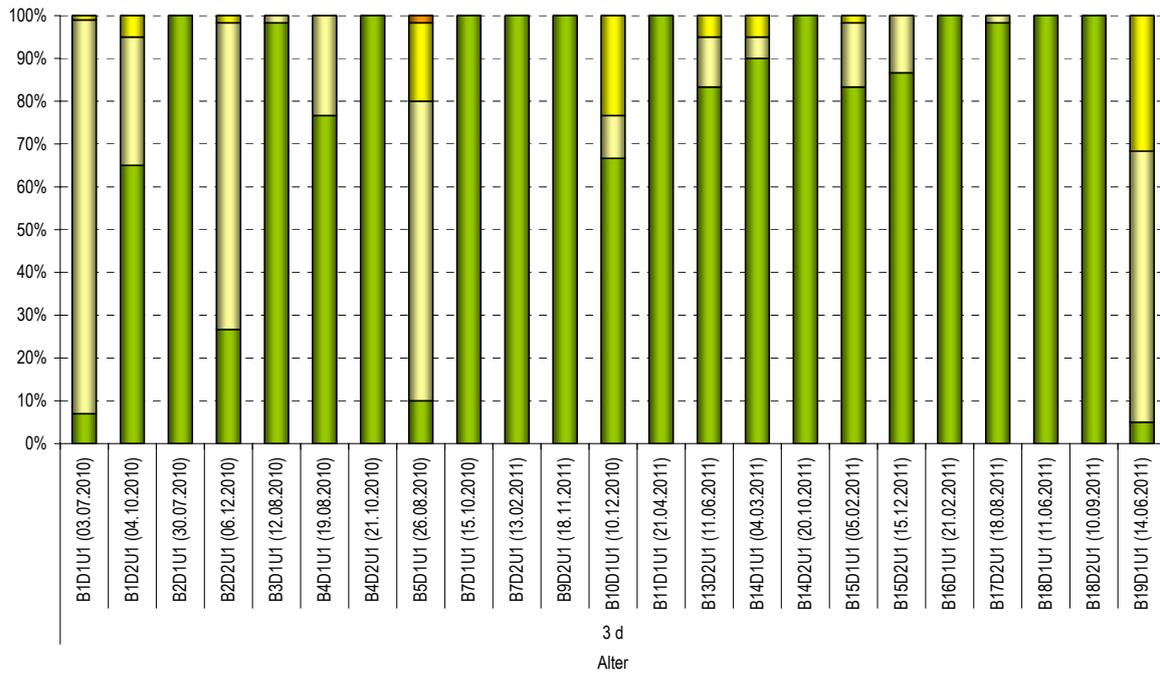
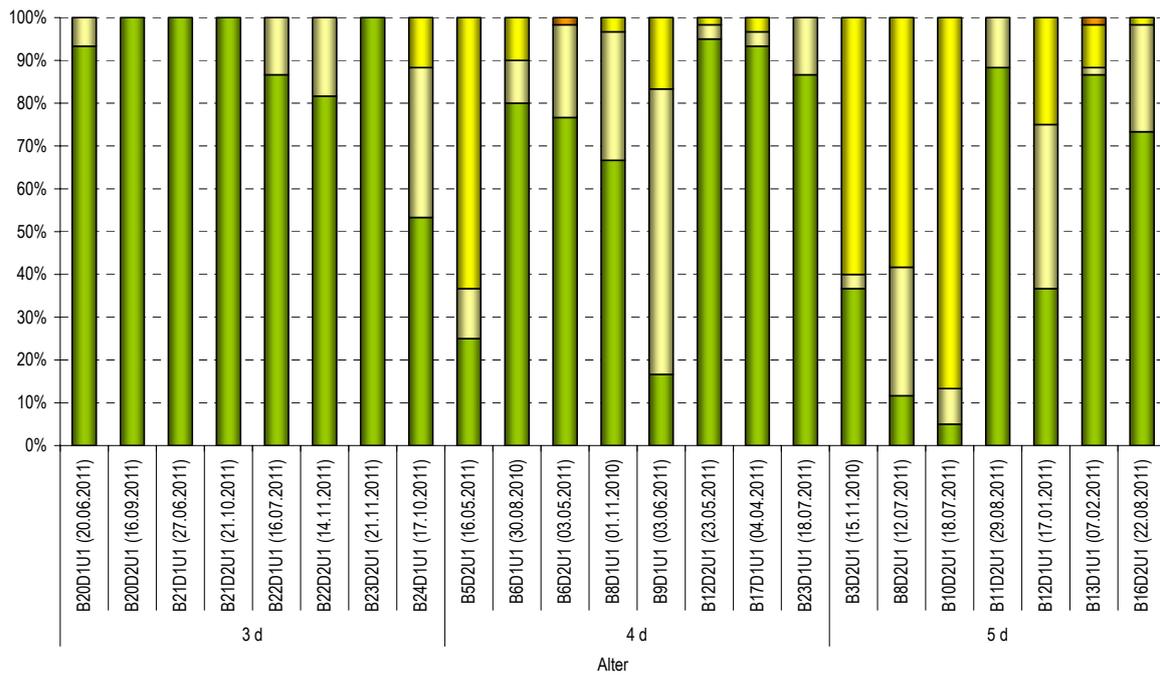


Abb. 39:
Prävalenz von Ballenveränderungen in Relation zum Alter der untersuchten Küken. Untersuchung 2.



■ ohne Befund
 ■ Hyperkeratose
 ■ Hyperkeratose mit Schmutzanhftung
 ■ Epithelnekrose
 ■ tiefe Läsion



■ ohne Befund
 ■ Hyperkeratose
 ■ Hyperkeratose mit Schmutzanhftung
 ■ Epithelnekrose
 ■ tiefe Läsion

Abb. 40:
 Variabilität der Prävalenz von Ballenveränderungen bei 3-5 Tage alten Putenküken.

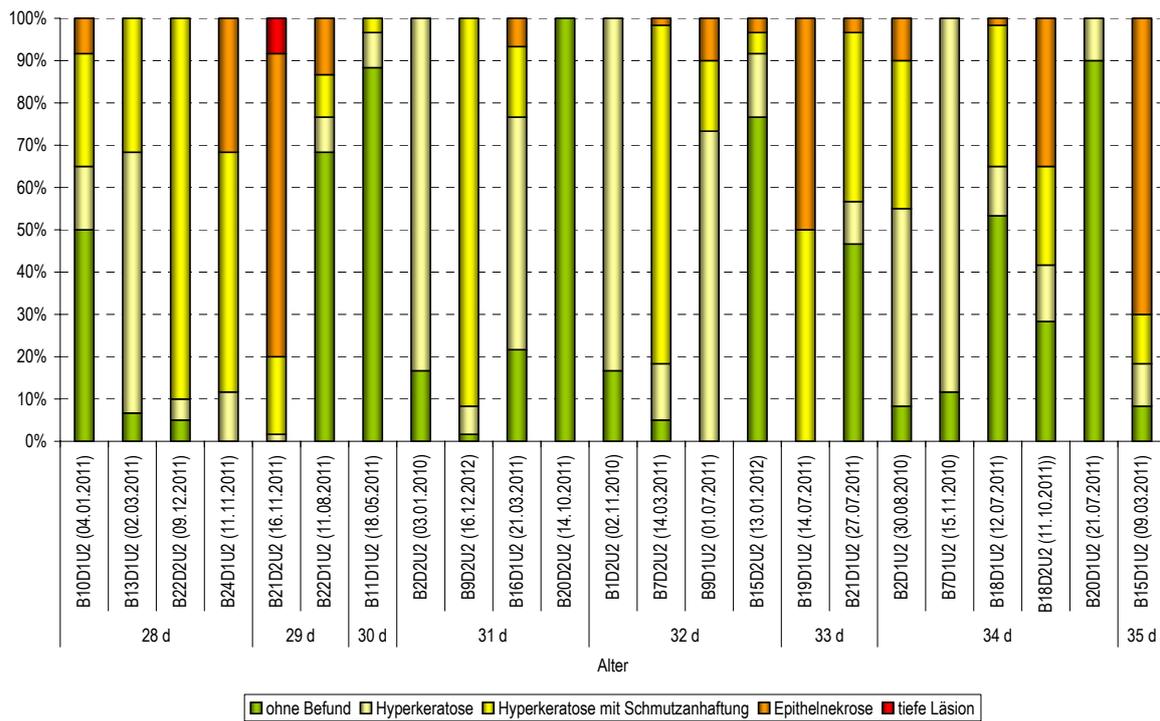
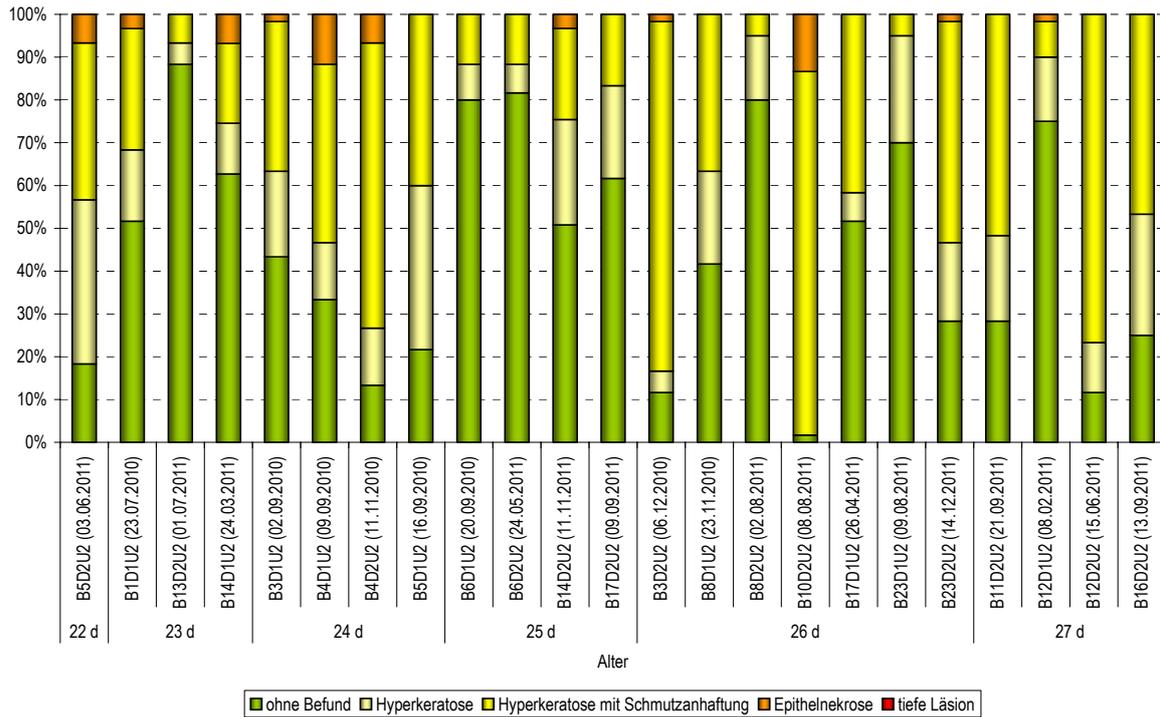


Abb. 41: Variabilität der Prävalenz von Ballenveränderungen bei 22-35 Tage alten Putenküken.

3.1.6 Rücken- oder Seitenlieger („Flip over“-Küken)

3.1.6.1 Vorbemerkungen

Ein ausschließlich während der Aufzuchtphase auftretendes, hier auf die ersten Lebensstage begrenztes Problem bei Mastputenküken sind die so genannten „Rückenlieger“. Als Rücken- oder Seitenlieger werden Küken bezeichnet, die auf den Rücken oder eine Seite fallen und von selbst nicht in der Lage sind, sich wieder aufzurichten. Besonders problematisch wirkt sich dies aus, wenn die Tiere über einen längeren Zeitraum liegen und weder Futter noch Wasser aufnehmen können oder wenn die Küken an thermisch ungünstigen Orten, etwa direkt unterhalb der Wärmequelle umfallen. Viele Tiere schaffen es zwar auch selbständig, sich innerhalb kurzer Zeit wieder zu drehen. Mit einer Zunahme der Liegezeit steigt allerdings das Risiko, dass die Küken sich nicht mehr von selbst aufrichten können und verenden („Hungertote“). Heil (1999) stellte fest, dass die Sterblichkeitsrate von Rückenliegern gegenüber nicht betroffenen Küken um ca. 6 % höher lag.

Die Ursachen für das Auftreten von Seiten- oder Rückenliegern bzw. Hungertoten, in der englischsprachigen Literatur auch als „Tip-Over“ (Julian 2005) oder „Flip-Over“ (Noble et al. 1999) bezeichnet, sind bislang nicht eindeutig identifiziert worden. Bei Mastherkünfthen werden verschiedene prädisponierende Faktoren postuliert. Julian (2005) vermutet ursächlich einen zu großen Dottersack, während Friedman und Pantanowitz (1994) von Ketosen bei Küken berichten, die zu Orientierungsstörungen führen können. Noble et al. (1999) stellten fest, dass auch Legewoche und Legeperiode der Elterntierherde einen signifikanten Einfluss auf die Zahl der auftretenden Rückenlieger hatten.

3.1.6.2 Befunde

Im Rahmen der Bestandsbesuche wurden Rückenlieger nahezu ausschließlich in separaten Krankenringen vorgefunden, aus denen ausdrücklich keine Küken zur Beurteilung herangezogen wurden. Teilweise wurden in diese Krankenringe neben dem üblichen Einstreusubstrat auch Holzwolle eingebracht. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass lebensschwache Küken auf diesem Medium besser Halt finden und dadurch mitunter noch im wahrsten Sinne des Wortes „auf die Beine“ kommen, um Futter und insbesondere Trinkwasser konsumieren zu können.

3.1.7 Behandlungen und Mortalität

3.1.7.1 Vorbemerkungen

Aufgrund der Bestandsaufzeichnungen und von Rückfragen bei den Mästern wurden Verlustraten und Erkrankungen in der Aufzuchtphase ermittelt. Zu den wichtigsten Erkrankungen bei den Puten in der Aufzuchtphase zählen hier insbesondere Durchfallgeschehen, die durch verschiedene nichtinfektiöse und infektiöse Faktoren (z.B. Clostridien, Colikeime, Kokzidien usw.) ausgelöst werden können. Literaturangaben zufolge beträgt die übliche Sterblichkeitsrate während der gesamten Mastphase zwischen 2 und 10 %. Nach Berk (2002) kommt es dabei in den ersten sechs bis acht Tagen während der Aufzuchtphase zur höchsten Verlustrate. In der Richtlinie für die Ermittlung des gemeinen Wertes von Geflügel im Tierseuchenfall (Stand 2010) gemäß § 67 Abs. 1 des Tierseuchengesetzes (TierSG)⁴ wird die Nutzung der Verlustraten zur Berechnung der Anzahl der vorhandenen Tiere aus den Einstellungsunterlagen eingeräumt. Hier wird mit Verlusten bis zu 3,0 % in der ersten Woche und bis zu 3,5 % in der gesamten Aufzuchtphase gerechnet.

3.1.7.2 Befunde

Behandlungen der Untersuchungsherden erfolgten hauptsächlich aufgrund bereits in den ersten Lebenstagen auftretender Dottersackentzündungen bzw. Durchfallsymptomatiken unterschiedlicher Ätiologie. In den Fällen, in denen eine Untersuchung auf Infektionserreger vorlag, konnten Infektionen mit E. coli (n = 8), Clostridien (n = 7) bzw. Kokzidien (n = 7) nachgewiesen werden, die als behandlungswürdig erachtet wurden.

Betrachtet man die Verlustraten eingeteilt nach Lebenstagen über alle 24 Betriebe gesehen, so erhält man für den Tag der Einstellung Verlustraten von durchschnittlich 0,08 % (Min.: 0,00 %; Max.: 0,37 %; SEM: 0,012), für den 1. Tag 0,16 % (Min.: 0,00 %; Max.: 0,70 %; SEM: 0,024) und für den 2. Tag 0,27 % (Min.: 0,03 %; Max.: 1,28 %; SEM: 0,048). Die Verluste in der ersten Lebenswoche betragen insgesamt 3075 Tiere, was 41,1 % der Gesamtverluste im Dokumentationszeitraum entspricht. Durchschnittlich 2,08 % (Min.: 0,73 %; Max.: 7,2 %; SEM: 0,22), also insgesamt 7483 Individuen aller ursprünglich eingestellten Tiere [n = 359.760], erfasst bis 22.-35. Lebenstag, d.h. kurz vor der Umstallung (Zeitpunkt variiert je nach Management), gingen nicht in die Mastphase (Tabelle 5).

⁴ Tierseuchengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juni 2004 (BGBl. I S. 1260, 3588), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 87 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist.

Tabelle 5: Verlustraten [Anzahl verendeter Tiere] der Betriebe 1-16 im Dokumentationszeitraum

Betrieb	Durchgang	Tag der Einstellung	Mortalität			
			1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]
1	1	5	45	155	262	307 [23]; 2,23 %
	2	8	59	88	205	252 [34]; 1,81 %
2	1	5	12	40	211	496 [34]; 4,69 %
	2	0	68	102	251	315 [31]; 2,92 %
3	1	6	9	4	37	49 [24]; 1,16 %
	2	4	6	3	40	44 [26]; 1,04 %
4	1	5	32	32	120	133 [24]; 1,66 %
	2	12	25	20	134	153 [24]; 1,91 %
5	1	1	3	4	14	24 [24]; 0,93 %
	2	1	0	2	17	38 [22]; 1,48 %
6	1	3	8	13	61	104 [25]; 1,18 %
	2	4	5	8	33	69 [25]; 0,81 %
7	1	19	11	40	145	174 [32]; 2,08 %
	2	5	6	9	52	87 [32]; 1,04 %
8	1	5	7	12	71	102 [26]; 1,63 %
	2	9	11	10	75	126 [26]; 2,02 %
9	1	0	0	3	16	164 [32]; 4,5 %
	2	0	1	3	13	43 [31]; 1,18 %
10	1	7	1	12	77	408 [28]; 4,86 %
	2	20	11	11	66	142 [26]; 1,16 %
11	1	0	4	9	27	71 [30]; 1,06 %
	2	0	3	3	16	56 [27]; 0,84 %
12	1	6	6	8	40	96 [27]; 1,24 %
	2	4	2	6	34	56 [27]; 0,72 %
13	1	8	2	8	50	74 [28]; 1,33 %
	2	3	4	6	38	51 [23]; 1,13 %
14	1	35	35	30	205	325 [24]; 1,52 %
	2	10	19	14	97	192 [25]; 1,0 %
15	1	0	2	18	32	141 [35]; 2,91 %
	2	0	2	4	14	86 [32]; 3,34 %
16	1	2	8	5	151	176 [31]; 1,60 %
	2	11	6	5	144	174 [27]; 1,61 %

Fortsetzung von Tabelle 5: Verlustraten [Anzahl verendeter Tiere] der Betriebe 17-24 im Dokumentationszeitraum

Betrieb	Durchgang	Tag der Einstallung	Mortalität			
			1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]
17	1	8	49	41	187	283 [26]; 2,16 %
	2	40	30	18	144	318 [25]; 2,23 %
18	1	9	40	6	97	145 [34]; 1,21 %
	2	2	4	6	55	141 [34]; 0,92 %
19	1	32	37	39	132	357 [33]; 4,13 %
	2	keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände				
20	1	3	6	53	143	221 [34]; 3,58 %
	2	2	11	35	128	199 [31]; 3,22 %
21	1	22	59	108	424	525 [29]; 6,22 %
	2	12	35	93	479	571 [29]; 7,18 %
22	1	0	4	6	32	88 [29]; 1,11 %
	2	0	11	11	54	151 [28]; 1,87 %
23	1	0	10	3	63	107 [26]; 1,24 %
	2	0	7	3	43	76 [26]; 0,88 %
24	1	2	4	17	74	144 [28]; 1,27 %
	2	keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände				

3.1.8 Feuchtigkeitsgehalt von Einstreusubstraten

3.1.8.1 Vorbemerkungen

Dem Feuchtigkeitsgehalt des Einstreusubstrates wird neben nutritiven Effekten (Mayne et al. 2007b; Youssef et al. 2011a, b), genetischen Prädispositionen (Hafez et al. 2007) und der Substratbeschaffenheit (Berk 2009b; Youssef et al. 2010, 2011c) eine wesentliche Rolle in der Ätiologie von klinischen Ballenveränderungen zugeschrieben. Youssef et al. (2010) untersuchten die Effekte von unterschiedlichen Einstreusubstraten bei verschiedenen Substratfeuchten (27 % und 73 %). Bei einer Zwangsexposition von 8 h/Tag auf Einstreusubstrat wurde bei hoher Substratfeuchte eine signifikant schlechtere Ballengesundheit festgestellt. Ähnliche Befunde beschreiben auch Wu und Hocking (2011) und Abd El-Wahab et al. (2011). Schumacher et al. (2012) konnten nachweisen, dass bereits Teilbereiche der Stallfläche mit hoher Substratfeuchte (30 % bzw. 50 % im Bereich der Futter- und Tränkeeinrichtungen) bei freier Raumnutzung, d.h., ohne zwangsweise Exposition, eine erhöhte Prävalenz von Ballenveränderungen provozieren können.

3.1.8.2 Befunde

Im Berichtszeitraum wurden 630 Einstreuproben aus 139 Probenentnahmen untersucht. Sie stammen aus 24 verschiedenen Betrieben und 46 Durchgängen. In 46 Fällen nahm der Putenhalter vor der Einstellung Proben von ungenutztem Einstreusubstrat und lagerte sie ein. 3-5 Tage nach Einstellung wurden 46 mal Proben aus dem Stall gesammelt, davon 21 mal nach dem für die Ringaufzucht beschriebenen Entnahmeschema. Substratproben aus dem Zeitraum 22-35 Tage nach Einstellung lagen ebenfalls aus 46 Durchgängen vor.

Davon wurden folgende Proben statistisch gesondert behandelt:

- fünf Proben aus Betrieb 4 (Durchgang 2, Untersuchungstag 3)
- jeweils eine Probe aus Betrieb 1 (Durchgang 1 und 2, 3-5 Tage nach Einstellung), da Futter- und Tränkebereich nicht voneinander zu trennen waren, gab es hier nur jeweils eine Mischprobe.
- insgesamt 22 Proben vom Tränkebereich (Betrieb 6 [Durchgang 2, 22-35 Tage nach Einstellung]; Bestand 11 [Durchgang 1, 22-35 Tage nach Einstellung]; Bestand 14 [Durchgang 2, beide Untersuchungstermine], Bestand 17 [Durchgang 1, 22-35 Tage nach Einstellung, und Durchgang 2, beide Untersuchungstermine], da hier getrennt nach Art des Tränkebereichs beprobt wurde. Diese sind jeweils als Mittelwert für den jeweiligen Tränkebereich in die Hauptstatistik eingeflossen.

Folgende Substrate fanden als Einstreu Verwendung (vgl. auch Tabelle 9):

- Holzspäne, hierbei handelte es sich in der Regel um Holzspäne von Weichhölzern, z. B. Fichte. In Betrieb 13 wurde auch ein Anteil an Hartholzspänen und Holzspänen mit Rindenanteil untergemischt.
- Stroh in Form von geschnittenem oder gehäckseltem Kurzstroh zum Teil auch Langstroh bzw. Zwischenstufen. Verwendung fand dabei vor allem Gersten- und/oder Weizenstroh
- Strohpellets; hierbei handelt es sich um fein gehäckseltes und anschließend gepresstes Stroh, welches entweder in Form vollständiger Pellets („pellettiert“) oder gebrochener Pellets („granuliert“) in den Stall eingebracht wird
- Lignocellulose, ein faseriges Material, dass aus verholzten Pflanzenteilen gewonnen und, je nach Hersteller, mit Pflanzenextrakten und anderen Zusätzen, versetzt wird und in granulierter Form als Einstreusubstrat Verwendung findet
- Dinkelspelzen, d. h. Hochblätter der Getreideart Dinkel
- Maisspindelgranulat, ein Substrat aus zuvor entkornten und anschließend zerkleinerten Maiskolben

Die Dicke der Einstreuschicht variierte in Relation zum Substrattyp. Strohpellets, Lignocellulose und Dinkelspelzen wurden mit einer Schichtdicke bis maximal 4 cm in den Stall einbracht, während je nach Betrieb die Schichtdicken bei Holzspänen zwischen 2 und 15 cm und bei Stroh zwischen 5 und 20 cm betragen.

Bei allen Proben wurde thermogravimetrisch die Substratfeuchtigkeit bestimmt und als Massenanteil in Prozent von der Gesamteinstreu angegeben. Der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Einstreusubstrate lag vor Tierkontakt zwischen 5 % und 21 %, stieg 3-5 Tage nach Einstallung auf Werte zwischen 8 % und 67 % und erreichte 22 bis 35 Tage nach Einstallung Werte zwischen 13 % und 72 %. Eine nach Betrieb, Durchgang, Einstreusubstrat und Aufzuchtform aufgeschlüsselte Darstellung findet sich in Abb. 42 und 43 sowie in Tabelle 6.

Differenziert nach den verschiedenen Entnahmeorten wiesen die Einstreusubstrate im Bereich der Tränken erwartungsgemäß die höchsten Substratfeuchten auf. In einzelnen Durchgängen wurden jedoch im Bereich der Futterträge höhere Substratfeuchten als im Tränkebereich gemessen. Die als Ruhebereich klassifizierten Stallbereiche wiesen tendenziell die niedrigsten Substratfeuchten auf (Abb. 44-47).

Substratfeuchten über 30 %, die von Jodas und Hafez (2000) sowie Wu und Hocking (2011) als förderlich für die Ausbildung von Ballenveränderungen betrachtet werden, konnten bereits 3-5 Tage nach Einstallung in 14 Durchgängen festgestellt werden. Feuchtigkeitsbestimmung an 22-35 Tage nach Einstallung gesammelten Einstreusubstraten ergaben, dass in lediglich acht von 46 Durchgängen Substratfeuchten von unter 30 % vorlagen (Abb. 44). Beim Vergleich der Einstreusubstrate streuten die Feuchtwerte der unbenutzten Einstreu bei Holzspänen (8 %-20 %) und Stroh (6 %-16 %) deutlich. Die Feuchtwerte der übrigen Einstreusubstrate differierten nur geringfügig (max. 4 %), wobei hier einschränkend darauf hingewiesen muss, dass nur vergleichsweise wenige Proben zur Verfügung standen. Hinsichtlich von Effekten des Einstreusubstrates deutet sich an, dass die Verwendung von Kurzstroh, im Gegensatz zu Strohpellets, zu einer erhöhten Prävalenz von Ballenveränderungen bei den untersuchten Altersstadien führen kann. Tendenziell ist auch bei Verwendung von Holzspänen vermehrt mit Ballenveränderungen zu rechnen, wenngleich hier die Untersuchungsergebnisse recht heterogen ausfallen. Positive Effekte auf die Ballengesundheit weisen neben Strohpellets auch Lignocellulose und Dinkelspelzen auf, wobei einschränkend darauf hingewiesen werden muss, dass diese Einstreusubstrate nur in wenigen Betrieben Verwendung fanden (Abb. 48-52).

Jahreszeitliche Effekte auf die Substratfeuchte waren nicht offensichtlich (vgl. Abb. 53-55).

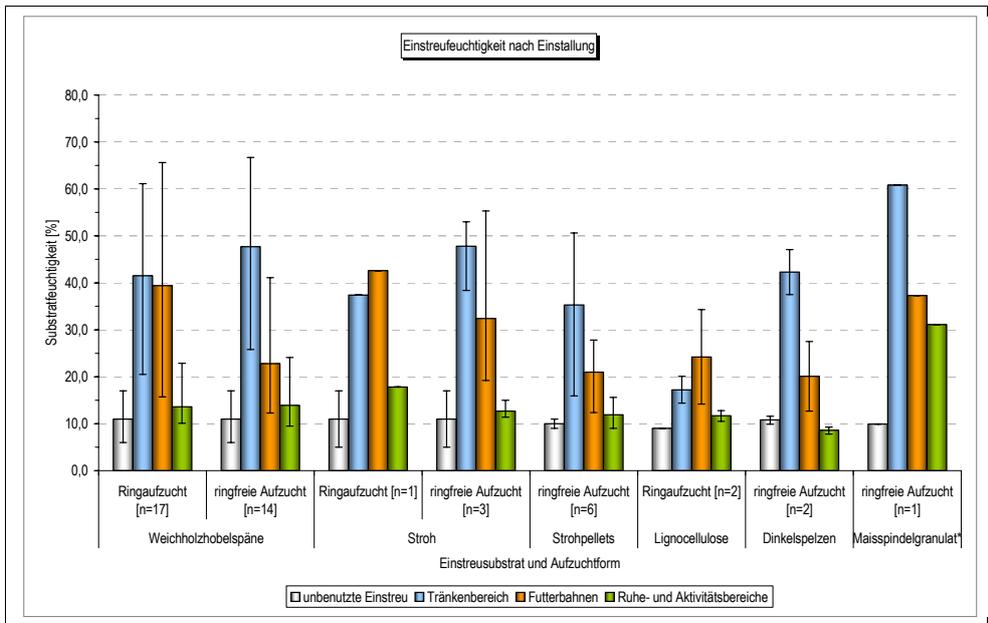


Abb. 42: Substratfeuchtigkeit unterschiedlicher Einstreumaterialien an definierten Entnahmeorten ca. 3-5 Tage nach Einstallung der Putenküken.

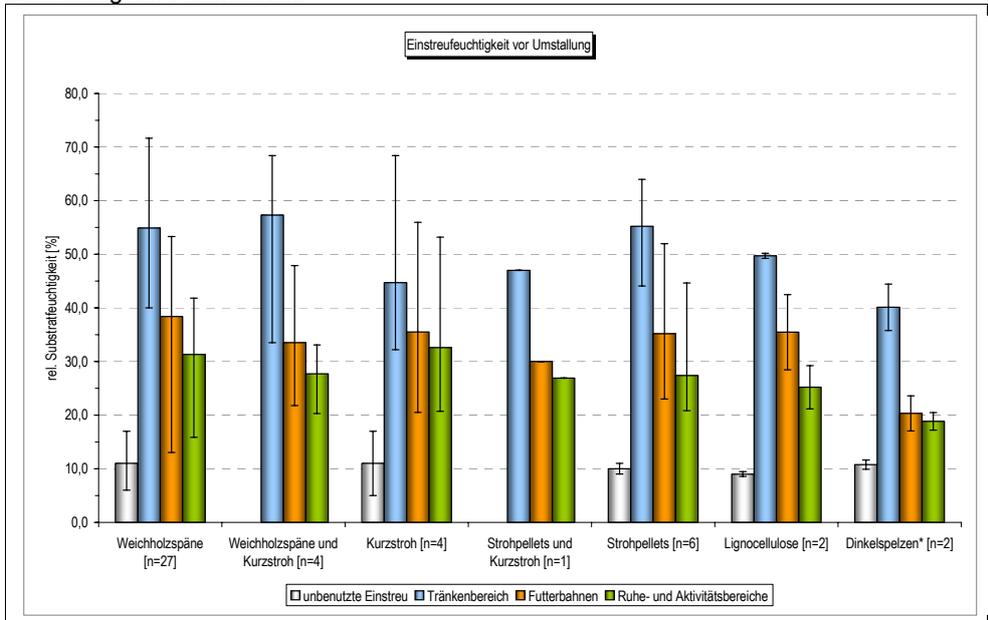


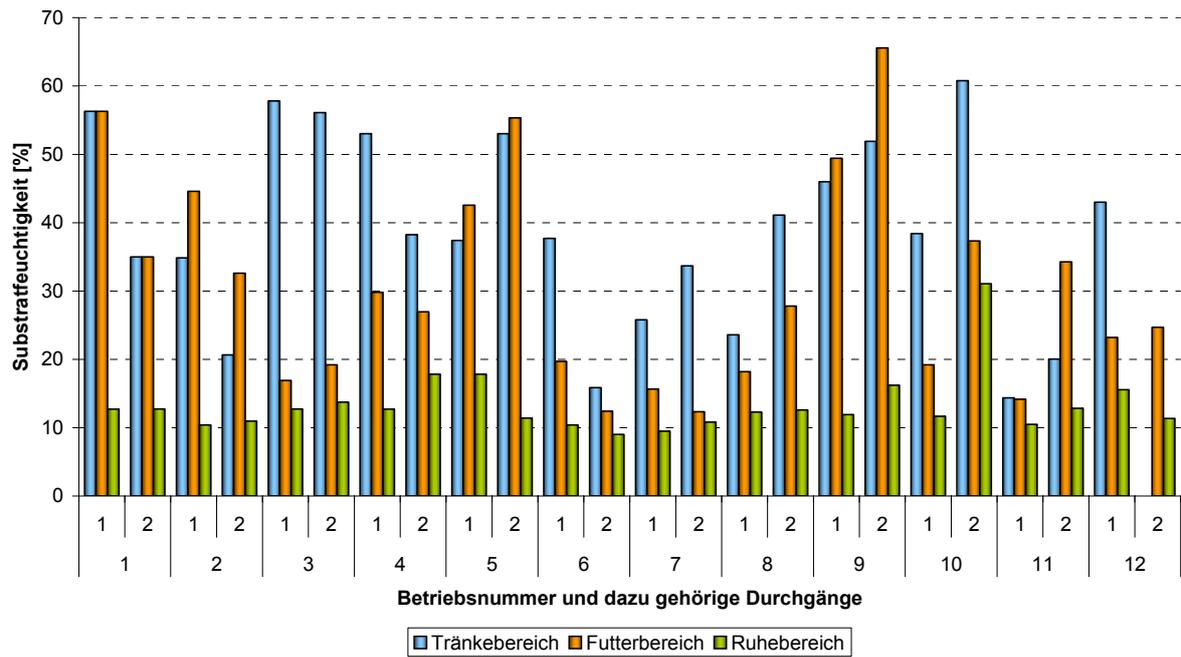
Abb. 43: Substratfeuchtigkeit unterschiedlicher Einstreumaterialien an definierten Entnahmeorten 22-35 Tage nach Einstallung.

Tabelle 6: Feuchtigkeitsgehalte der untersuchten Einstreusubstrate an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten

Betrieb	Substrattyp	Wassergehalt der Einstreusubstrate [%]					
		vor EInstallung		3-5 Tage nach EInstallung		22-35 Tage nach EInstallung	
		Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 1	Durchgang 2
1	Holzspäne	6-11	14-17	11-56	12-35	28-68	38-56
2	Holzspäne	10-11	12-12	10-60	10-37	5-64	32-45
3	Holzspäne	11-12	12	12-58	12-56	29-56	32-53
4	Holzspäne	10-11	11-13	11-57	13-48	26-63	29-50
5	Kurzstroh	15-17	10	16-46	10-55	21-32	20-36
6	Strohpellets	9-10	7	10-38	9-16	27-47	24-48
7	Holzspäne	8-10	10-12	10-26	10-34	26-46	34-60
8	Strohpellets	10-11	9	12-24	13-41	17-54	19-51
9	Holzspäne	9	11	11-52	15-67	21-51	34-72
10	Kurzstroh	5-)	10	11-38	21-61	22-36	30-66
11	Lignocellulose	9	9	9-16)	12-38	19-49	21-50
12	Strohpellets	10	9	15-43	11-51	21-44	33-65
13	Holzspäne	9-10	10	14-52	24-67	26-63	32-58
14	Holzspäne	11-12	11-12	10-43	14-65	21-48	33-57
15	Holzspäne	14-16	15-16	13-44	11-55	41-68	27-46
16	Holzspäne	8	13	9-29)	18-65	25-56	27-53
17	Holzspäne	12	13	16-38	14-53	25-48	23-49
18	Holzspäne	9-10	18-21	11-47	13-44	25-52	23-47
19	Kurzstroh	9-11	-	13-52	-	39-56	-
20	Dinkelspelzen/Holzspäne	10	11-12	8-37	7-47	19-44	15-36
21	Holzspäne	11-13	18-19	13-49	11-56	23-6)	27-68
22	Holzspäne	10-11	12	11-61	11-48	13-61	33-61
23	Holzspäne	10-11	9-10	14-37	12-44	20-34	25-65
24	Holzspäne	9-10	-	10-62	-	21-53	-

In Betrieb 19 und Betrieb 24 wurde jeweils nur ein Durchgang untersucht.

Durchschnittliche Feuchtigkeit 3-5 Tage nach Einstallung



Durchschnittliche Feuchtigkeit 3-5 Tage nach Einstallung

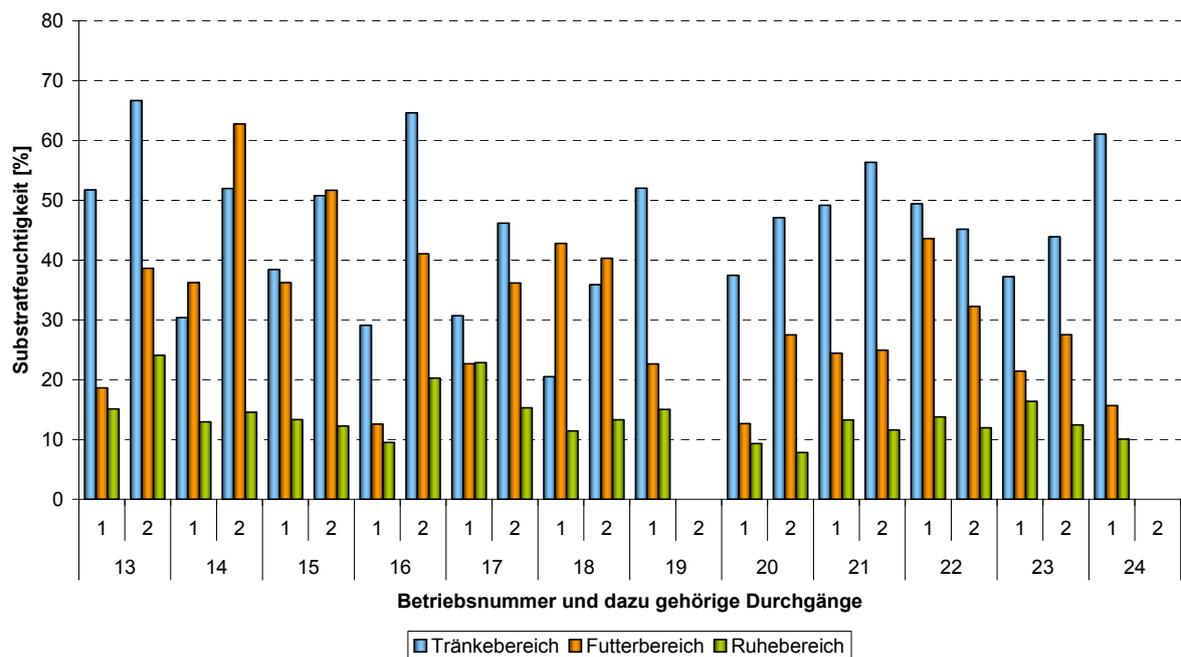
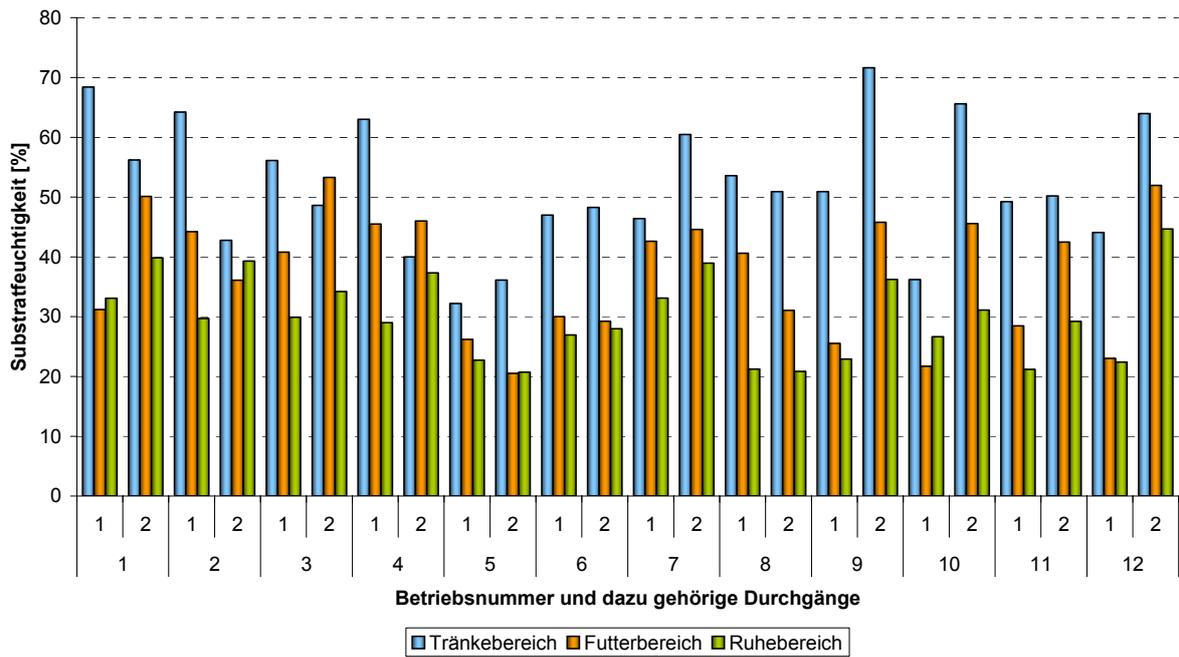


Abb. 44: Durchschnittliche Substratfeuchte in Relation zu Betrieb, Untersuchungsdurchgang und Entnahmeort. Zeitraum: 3-5 Tage nach Einstallung.

Durchschnittliche Feuchtigkeit 22-35 Tage nach Einstallung



Durchschnittliche Feuchtigkeit 22-35 Tage nach Einstallung

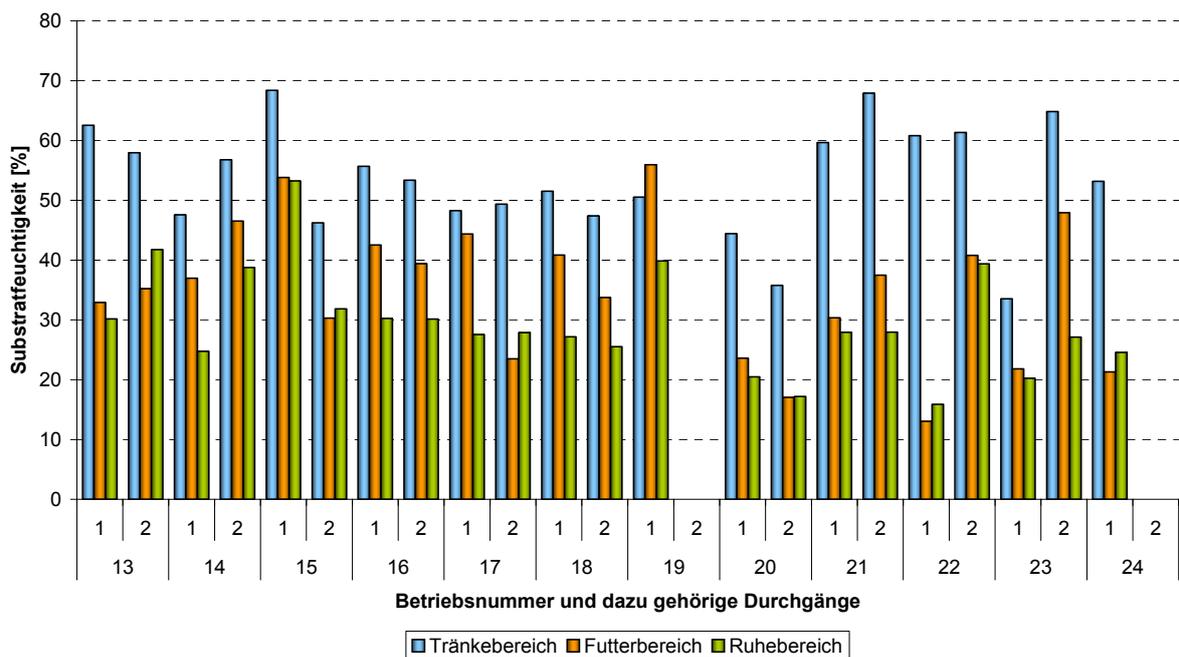
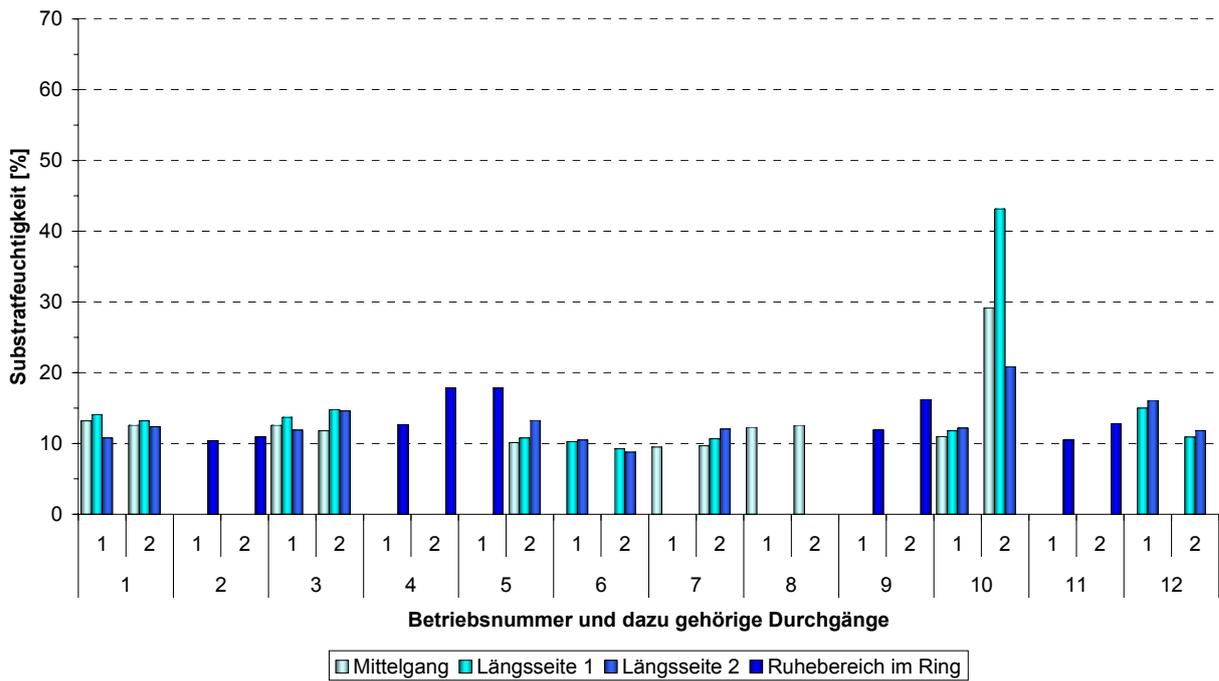


Abb. 45: Durchschnittliche Substratfeuchte in Relation zu Betrieb, Untersuchungsdurchgang und Entnahmeort. Zeitraum: 22-35 Tage nach Einstallung.

Substratfeuchte im Ruhebereich 3-5 Tage nach Einstallung



Substratfeuchte im Ruhebereich 3-5 Tage nach Einstallung

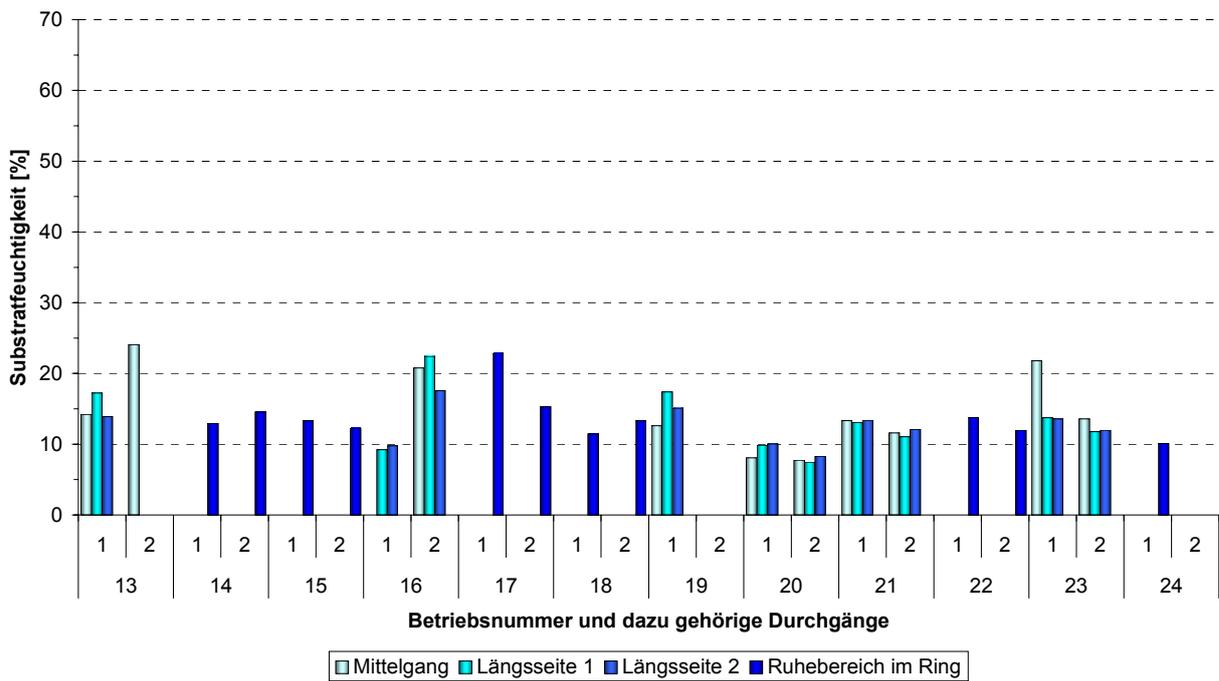
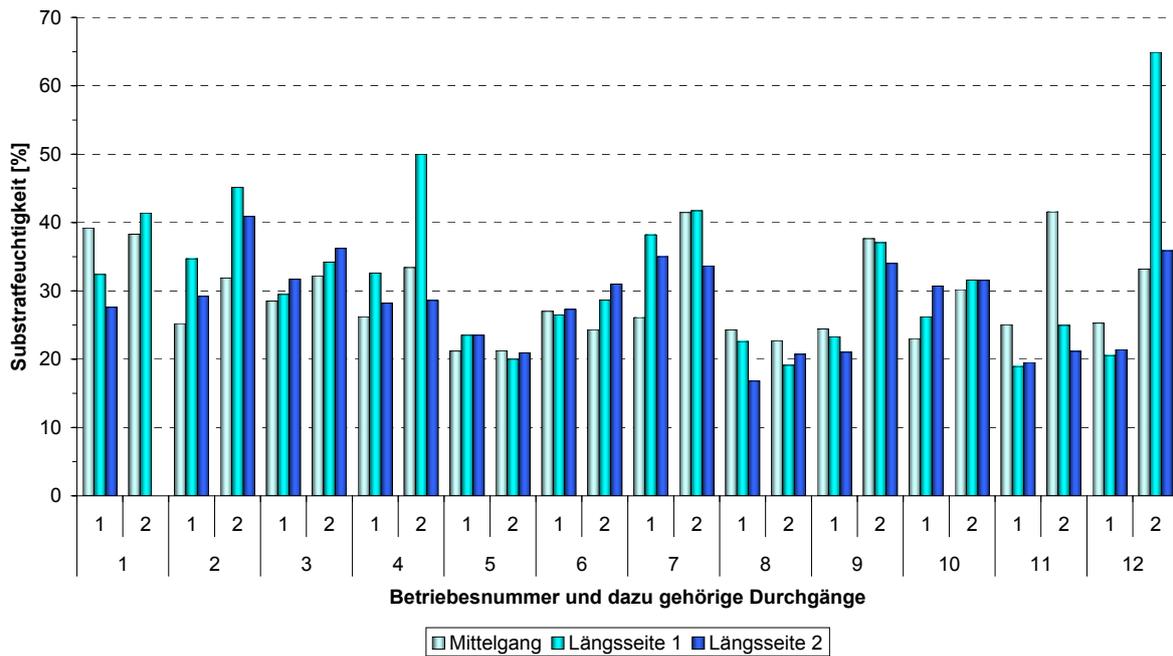


Abb. 46: Substratfeuchten in den als „Ruhebereiche“ eingestuftten Stallarealen. Zeitraum: 3-5 Tage nach Einstallung.

Substratfeuchte im Ruhebereich 22-35 Tage nach Einstallung



Substratfeuchte im Ruhebereich 22-35 Tage nach Einstallung

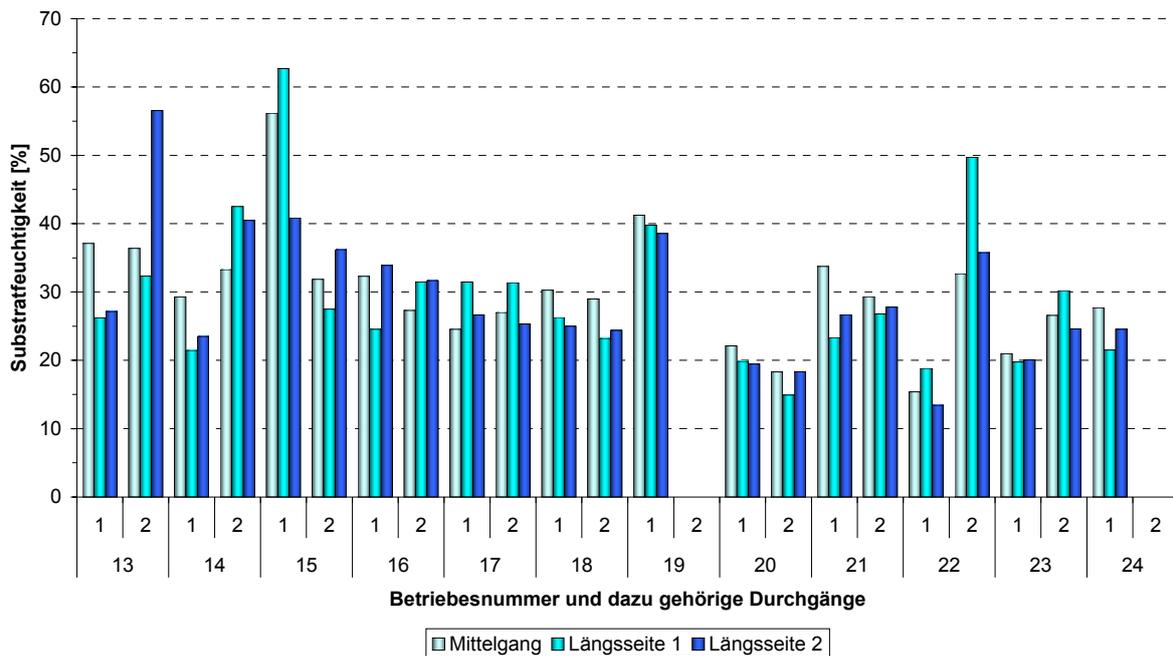


Abb. 47: Substratfeuchten in den als „Ruhebereiche“ eingestuft Stallarealen. Zeitraum: 22-35 Tage nach Einstallung.

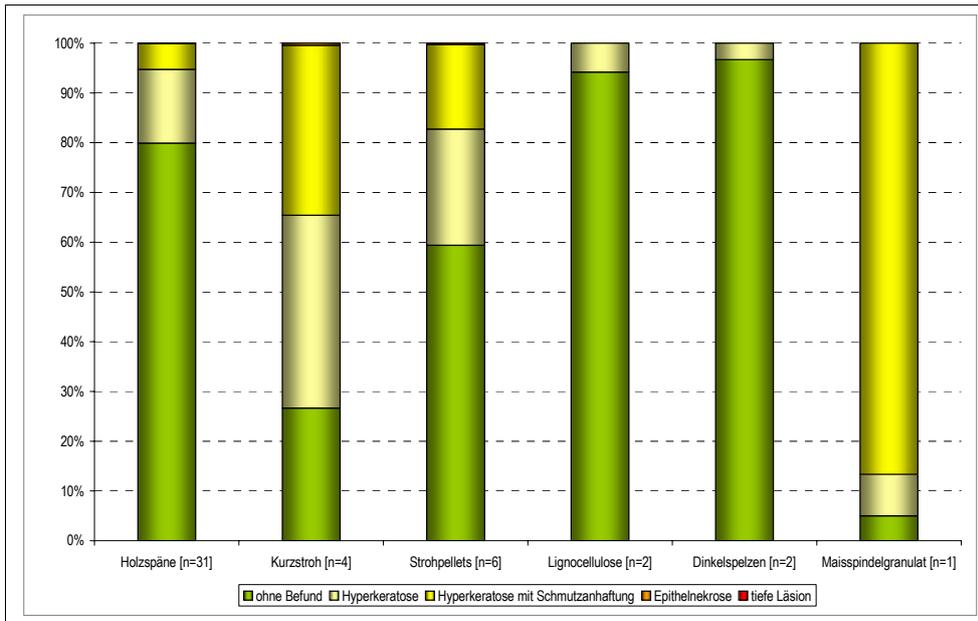


Abb. 48:
Prävalenz von Ballenveränderungen in Abhängigkeit vom Einstreusubstrat bei 3-5 Tage alten Putenküken.
Mittelwerte.

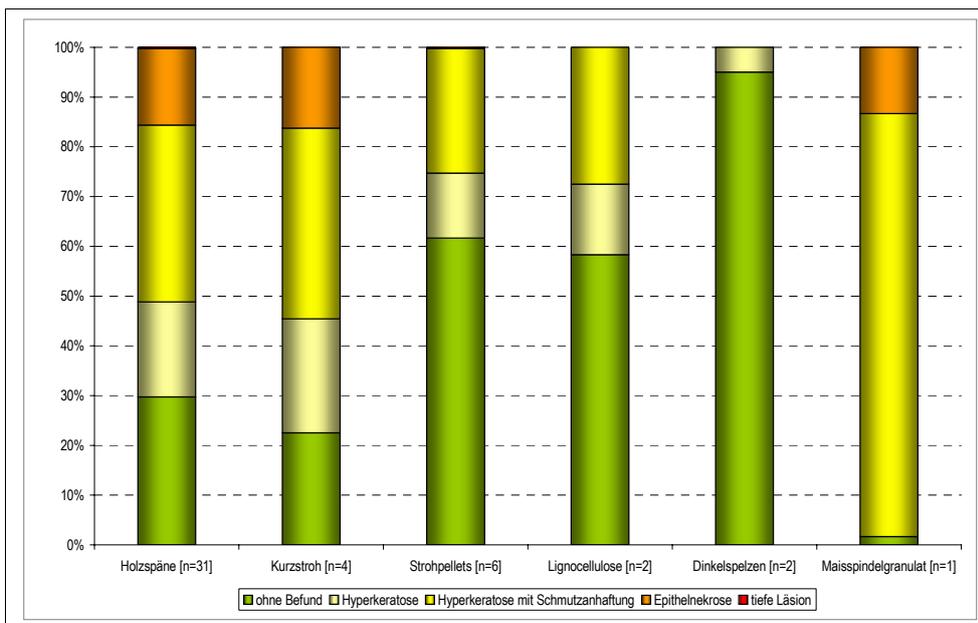


Abb. 49:
Prävalenz von Ballenveränderungen in Abhängigkeit vom Einstreusubstrat bei 22-35 Tage alten Putenküken.
Mittelwerte.

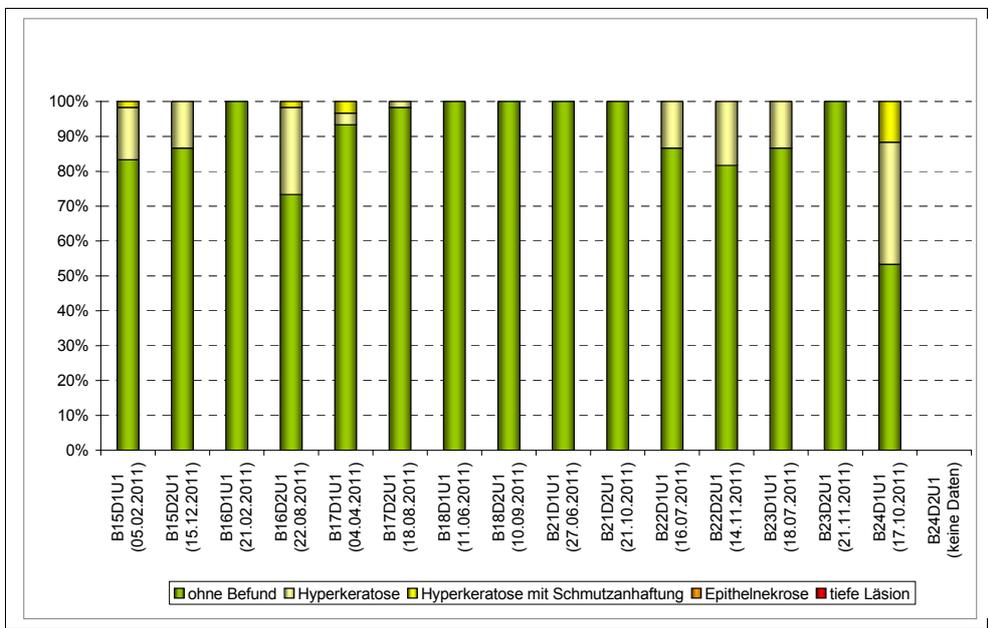
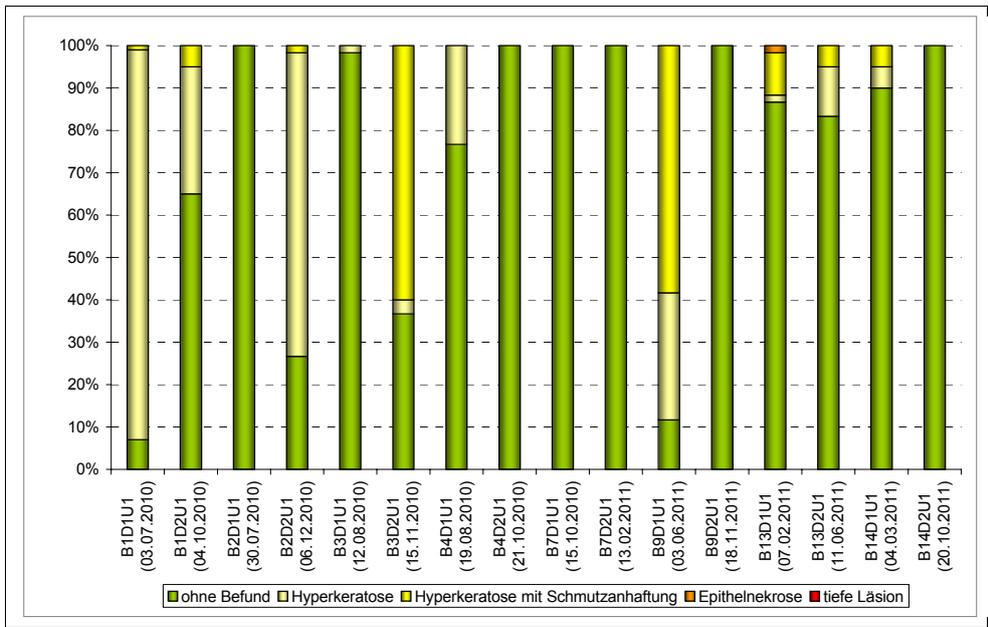


Abb. 50: Unterschiede in der Prävalenz von Ballenveränderungen bei Verwendung von Holzspänen bei 3-5 Tage alten Putenküken.

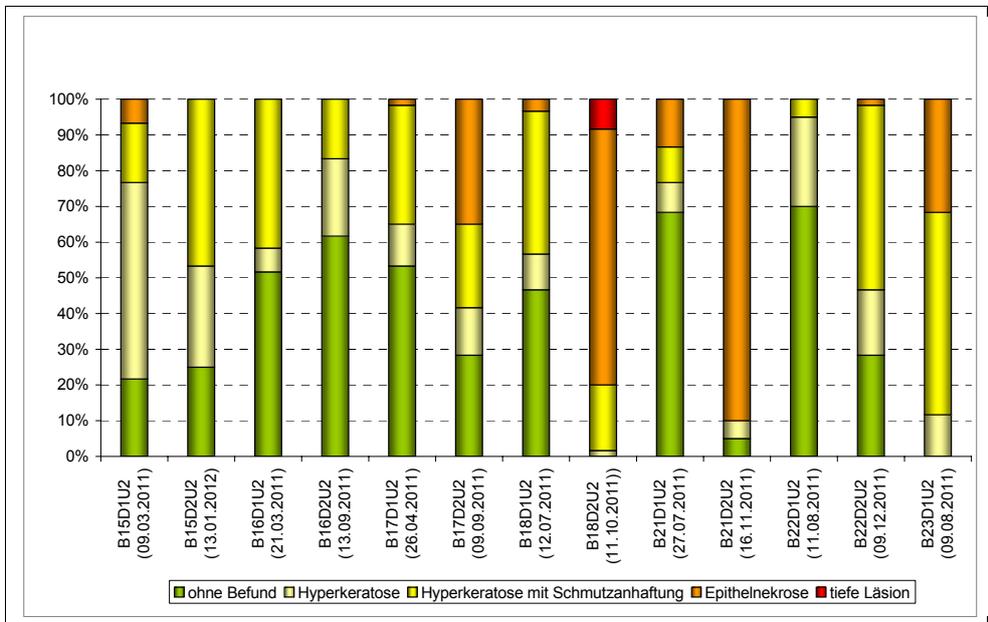
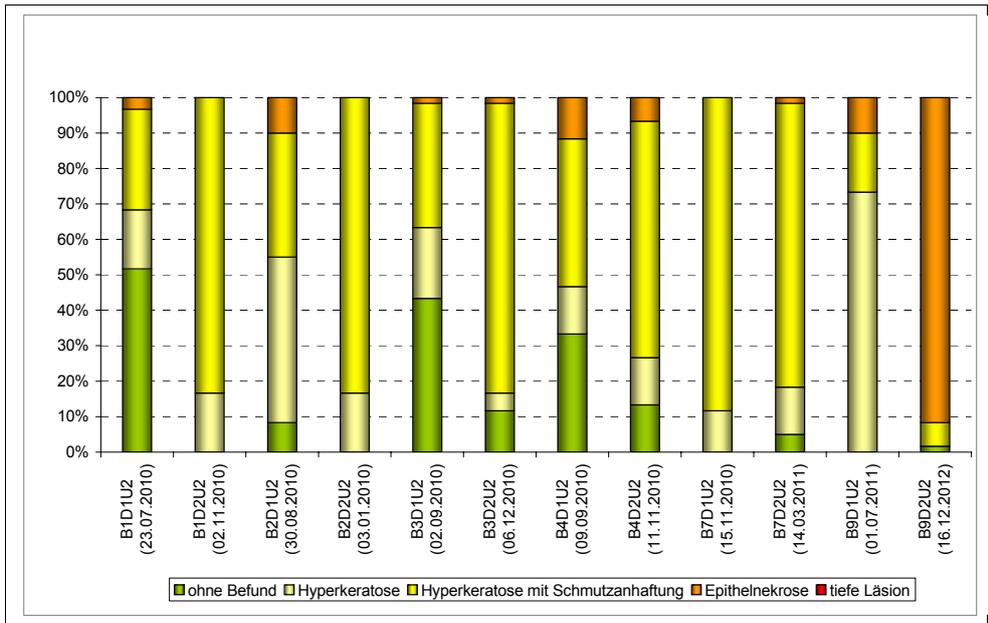


Abb. 51: Unterschiede in der Prävalenz von Ballenveränderungen bei Verwendung von Holzspänen bei 22-35 Tage alten Putenküken.

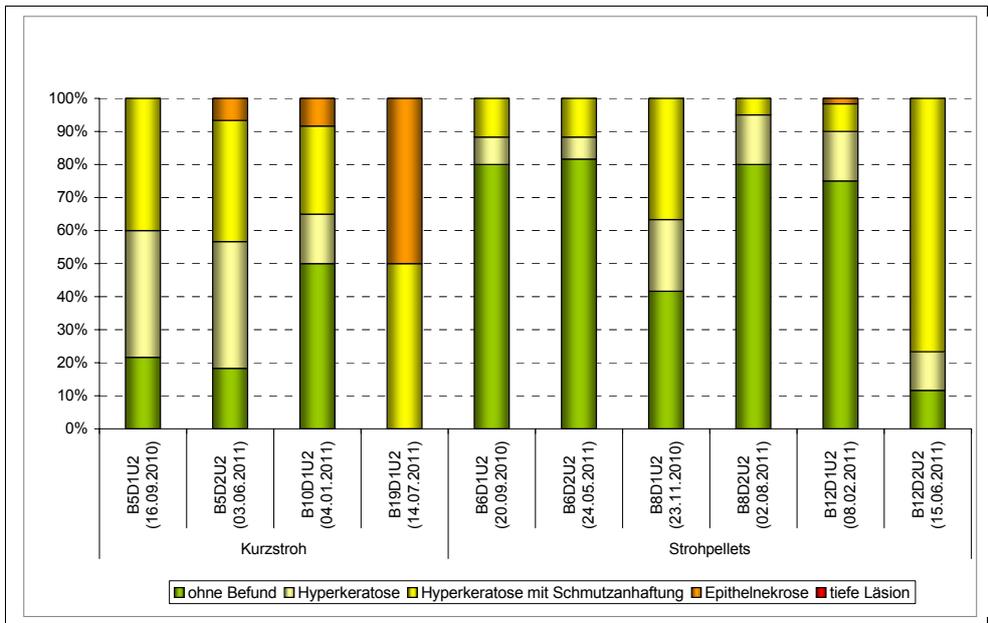


Abb. 52:
 Unterschiede in der Prävalenz von Ballenveränderungen bei Verwendung von Kurzstroh bzw. Strohpellets bei 22-35 Tage alten Putenküken.

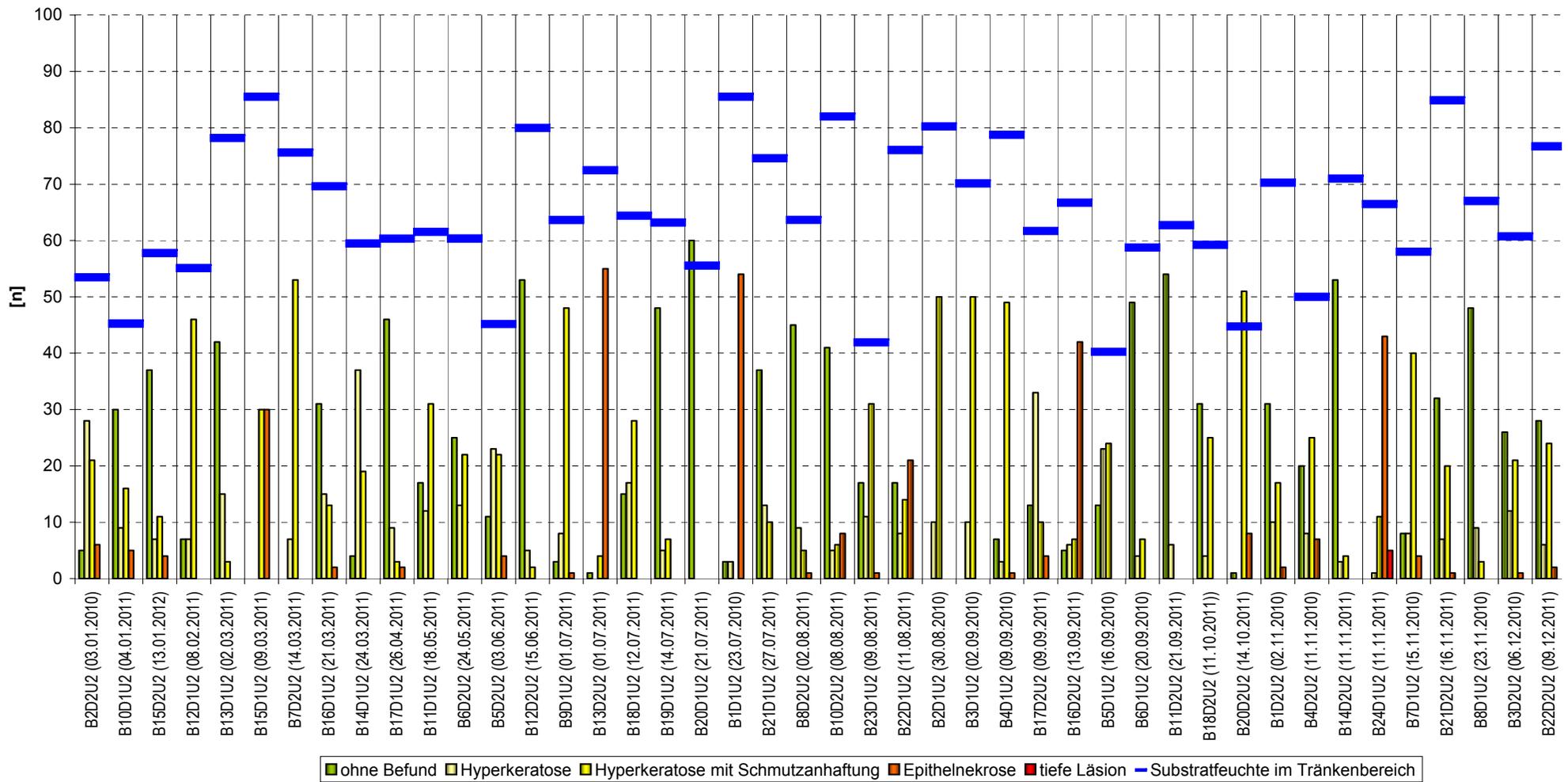


Abb. 53: Prävalenz von Ballenveränderungen und relative Substratfeuchte im Tränkenbereich zum Zeitpunkt der 2. Untersuchung (Tag 22-35) in Relation zur Jahreszeit.

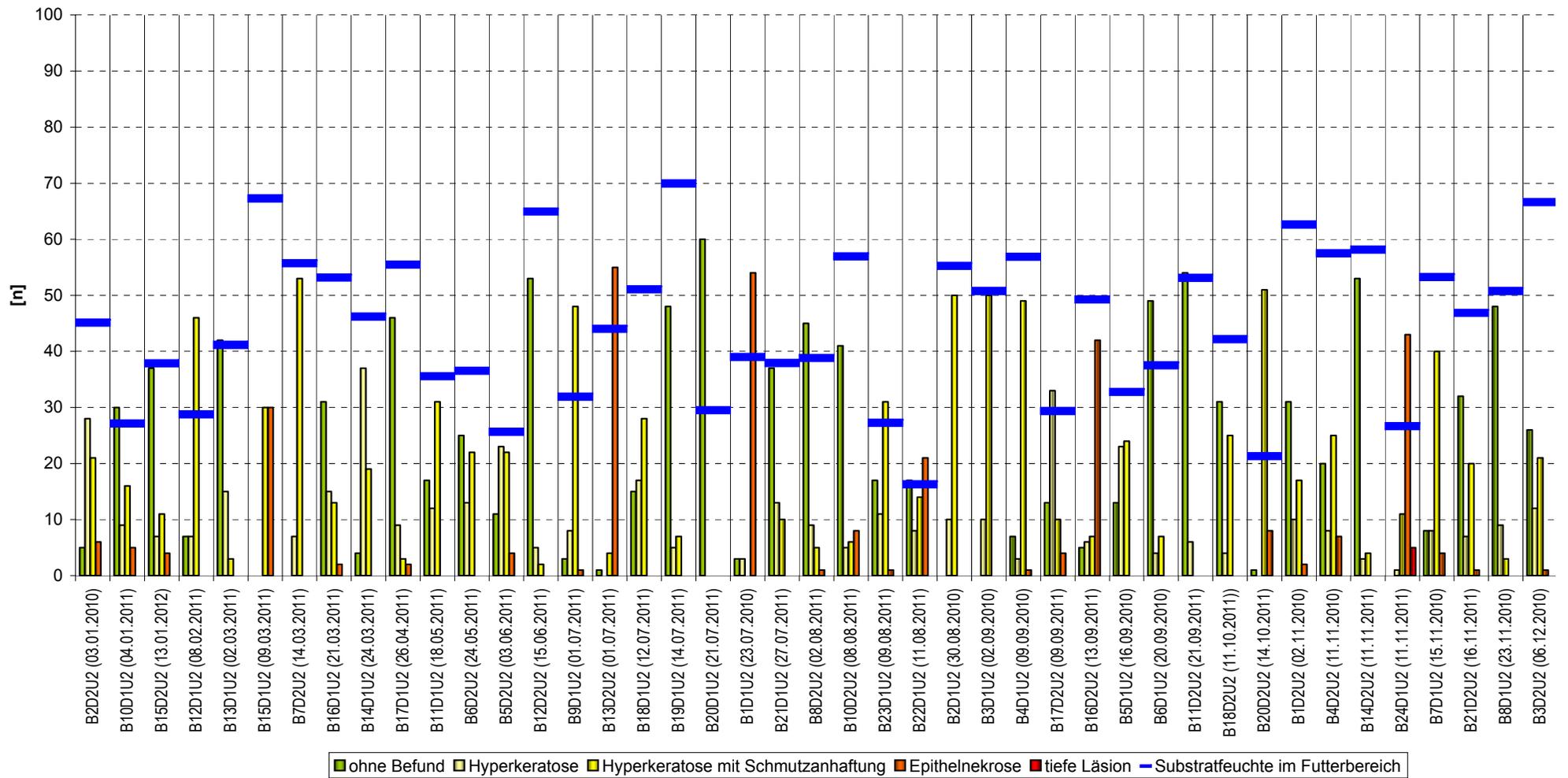


Abb. 54: Prävalenz von Ballenveränderungen und relative Substratfeuchte im Futterbereich zum Zeitpunkt der 2. Untersuchung (Tag 22-35) in Relation zur Jahreszeit.

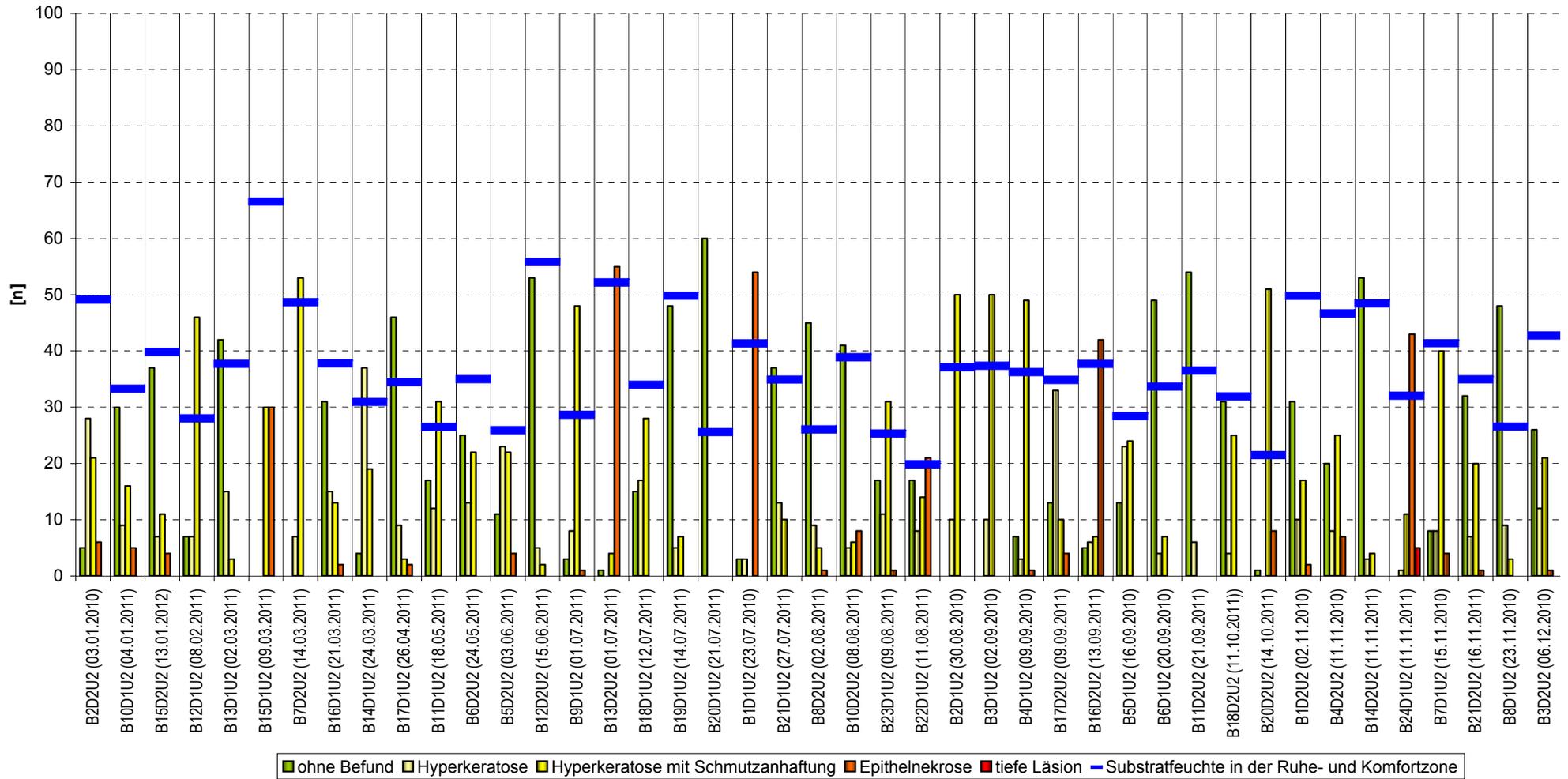


Abb. 55: Prävalenz von Ballenveränderungen und relative Substratfeuchte in der Ruhe- und Komfortzone zum Zeitpunkt der 2. Untersuchung (Tag 22-35) in Relation zur Jahreszeit.

3.1.8.2.1 Tränkesysteme

Als Tränkesysteme wurden in den Betrieben Rundtränken, teilweise in Kombination mit Nippeltränken vom Typ Big Z Activator, Nippeltränken mit Pendel oder Stülptränken oder nur eines der genannten Nippeltränkensysteme eingesetzt. Die durchschnittlichen Substratfeuchten in Abhängigkeit vom jeweiligen Tränkesystem sind in Abb. 56 dargestellt. Die niedrigsten Substratfeuchten wurden dabei bei Verwendung von Nippeltränken vom Typ Big Z Activator ermittelt.

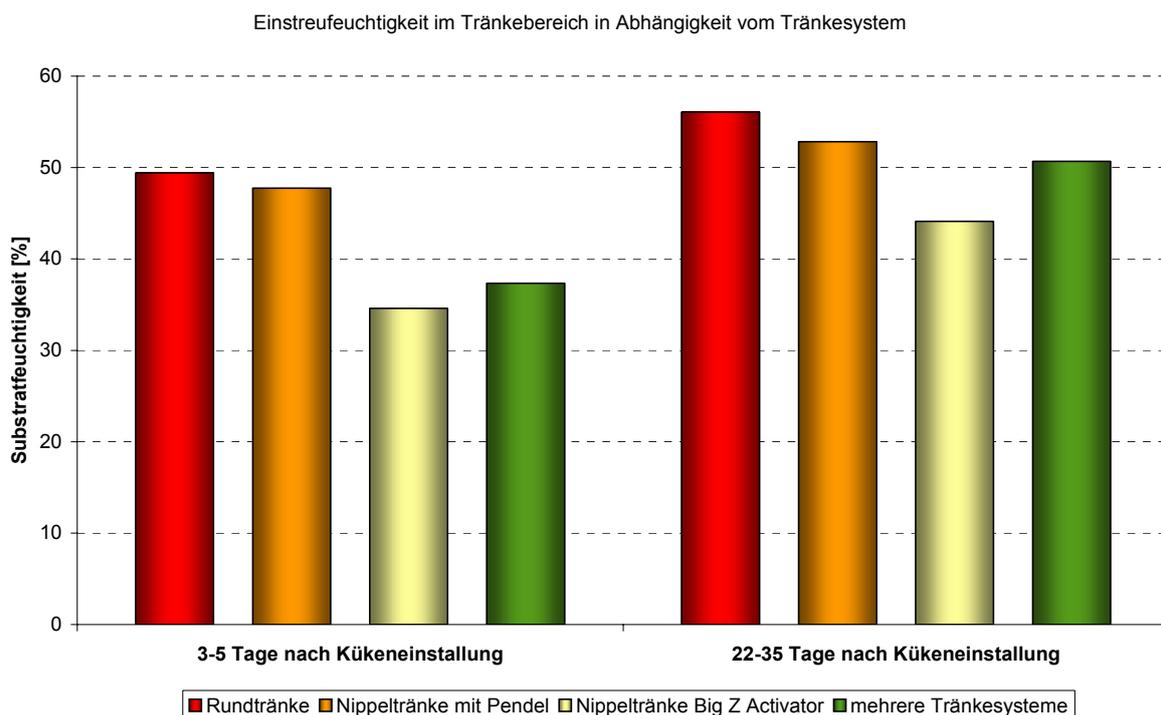


Abb. 56:
Substratfeuchte im Bereich der Tränken in Relation zu Tränkentyp und Untersuchungszeitpunkt.

3.1.9 Substratchemismus

3.1.9.1 Vorbemerkungen

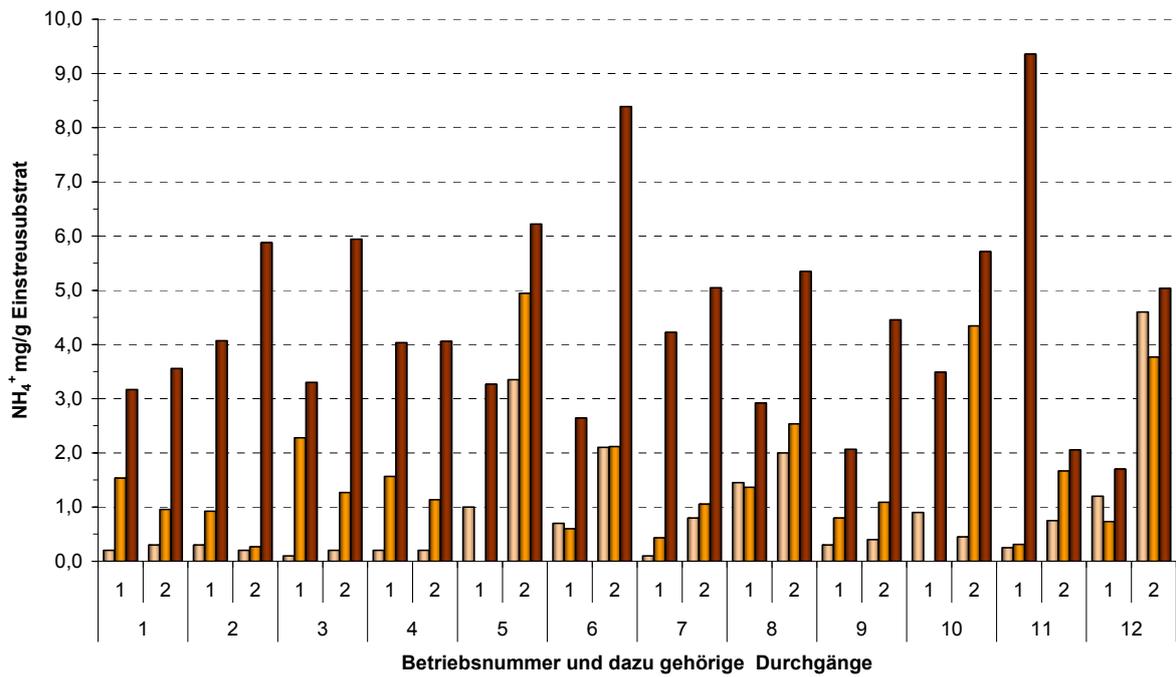
Stickstoffverbindungen gelangen im Wesentlichen in Form von Harnsäure als Bestandteil des Vogelharns sowie über den Kot in den Stallbereich. Chemische und mikrobielle Umsetzungsprozesse führen zur Umwandlung stickstoffhaltiger Ausgangsstoffe in Ammoniumverbindungen bzw. Ammoniak (Groot Koerkamp und Elzing 1996; Ni 1999; Liu et al. 2009). Einflussfaktoren sind u. a. die Luft- und Substrattemperatur, die Umluftrate und die Luftgeschwindigkeit an der Substratoberfläche sowie der pH-Wert des Einstreusubstrates und die Substratfeuchtigkeit (Carr et al. 1990; Ni 1999; Liu et al. 2009). Der Gesamtammoniumstickstoff (Total ammoniacal nitrogen [TAN]) in der Einstreu setzt sich aus drei Komponenten zusammen: chemisch gebundene Ammoniumverbindungen, in Lösung

gegangene Ammonium-Ionen und gelöster Ammoniak (Liu et al. 2009). Wie Liu et al. (2009) zeigen konnten, dominieren dabei mit 59,5 % bis 90,8 % Ammoniumverbindungen, während gelöster Ammoniak mit 0,01 % bis 4,11 % den geringsten Anteil am TAN ausmacht. Der Anteil des Ammoniaks am gelösten Ammoniumstickstoff ist wiederum abhängig vom pH-Wert und der Temperatur (Groot Koerkamp und Elzing 1996; Liu et al. 2009). Reece et al. (1979) zufolge wird Ammoniak bei einem pH-Wert unter 7,0 nur in sehr geringen Mengen freigesetzt. Steigt der pH-Wert dagegen auf Werte über 8,0, so kommt es zu einer schnellen, starken Ammoniakfreisetzung. Die Ammoniakfreisetzung aus Putenexkrementen nimmt dabei laut Westerman et al. (1988) mehr Zeit in Anspruch als die Umsetzung aus Hühnerkot. Der Zeitpunkt, an dem die höchsten Ammoniakemissionswerte erreicht werden, hängt auch vom verwendeten Einstreusubstrat ab. So fanden Kuczynski und Slobodzian-Ksenicz (2002) bei Verwendung von Langstroh bereits nach sieben Wochen höhere Werte als bei Holzspänen bzw. Häckselstroh, die überdies ein Emissionsmaximum erst nach zehn Wochen erreichten. Im Projektzeitraum wurden von Youssef et al. (2011a) Ergebnisse veröffentlicht, in denen in einer experimentellen Studie Harnsäure und Ammoniumchlorid jeweils feuchter Einstreu zugesetzt worden sind. Ebenso veröffentlichten Wu und Hocking (2011) im Projektzeitraum Ergebnisse zur Azidität von Einstreusubstraten, wonach ein pH-Wert von 4,0 keinen negativen Einfluss auf die Fußballengesundheit hat.

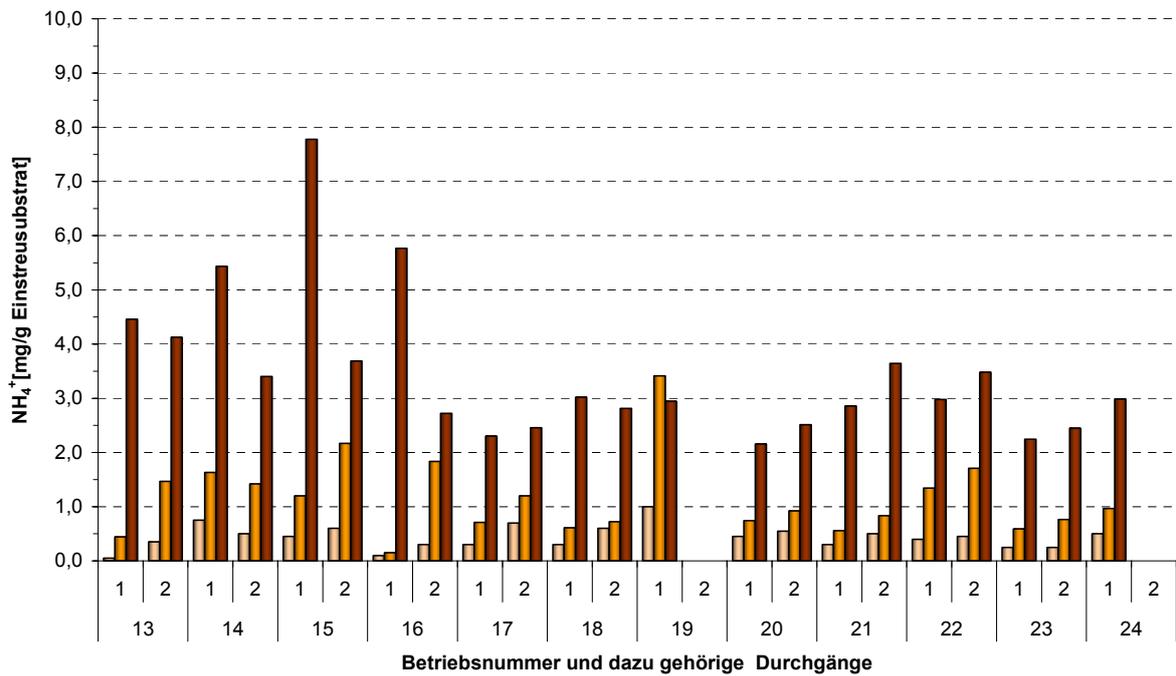
3.1.9.2 Befunde

3.1.9.2.1 Ammoniumgehalte der Einstreusubstrate

Die Ammoniumgehalte in den Einstreusubstraten lagen ohne Tierkontakt bei 0,0-5,0 mg NH_4^+ /g Einstreu, drei bis fünf Tage nach Einstellung bei 0,1-5,6 mg NH_4^+ /g Einstreu und 22 bis 35 Tage nach Einstellung bei 1,5-11,4 mg NH_4^+ /g Einstreu (Abb. 57). In der überwiegenden Zahl der Betriebe stiegen die NH_4^+ -Gehalte im Einstreusubstrat im Untersuchungsverlauf an (Abb. 57). Die höchsten NH_4^+ -Gehalte fanden sich 3-5 Tage nach Einstellung mit bis zu 4,9 mg NH_4^+ /g Einstreu bei Verwendung von Stroh (Betriebe 5 und 19) und mit bis zu 3,8 mg NH_4^+ /g Einstreu in Betrieben, die Strohpellets einsetzten (Betriebe 6, 8 und 12). Überdurchschnittlich hohe Werte wiesen außerdem mit 2,3 mg NH_4^+ /g Einstreu einige Betriebe auf, die Holzspäne (Betrieb 3 und 15) oder ein Holz-Maisspindelgranulat-Gemisch verwendeten (Betrieb 10; 4,3 mg NH_4^+ /g Einstreu). Die NH_4^+ -Gehalte im Tränke- und Futterbereich bewegten sich in der Regel auf ähnlich hohem Niveau, während in den als Ruhebereich deklarierten Stallbereich zumeist niedrigere NH_4^+ -Gehalte ermittelt wurden. Betriebsspezifisch waren allerdings erhebliche Abweichungen zu verzeichnen (Abb. 58 u. 59). Die Konzentrationen im Ruhebereich lagen sowohl im Mittelgang als auch an den Stalllängsseiten zu beiden Untersuchungszeitpunkten zumeist auf ähnlichem Niveau (Abb. 60 u. 61).



■ Substrat ohne Tierkontakt ■ Substrat 3-5 Tage nach Einstallung ■ Substrat 22-35 Tage nach Einstallung



■ Substrat ohne Tierkontakt ■ Substrat 3-5 Tage nach Einstallung ■ Substrat 22-35 Tage nach Einstallung

Abb. 57: Durchschnittliche NH₄⁺-Gehalte im Einstreusubstrat

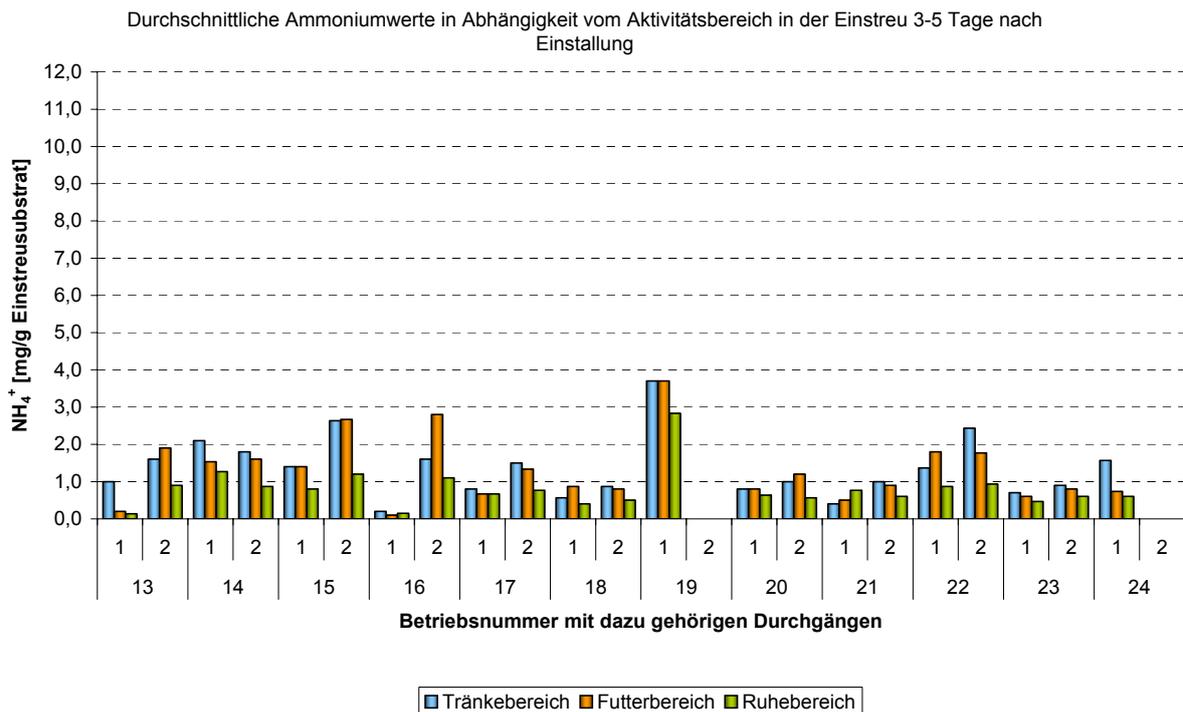
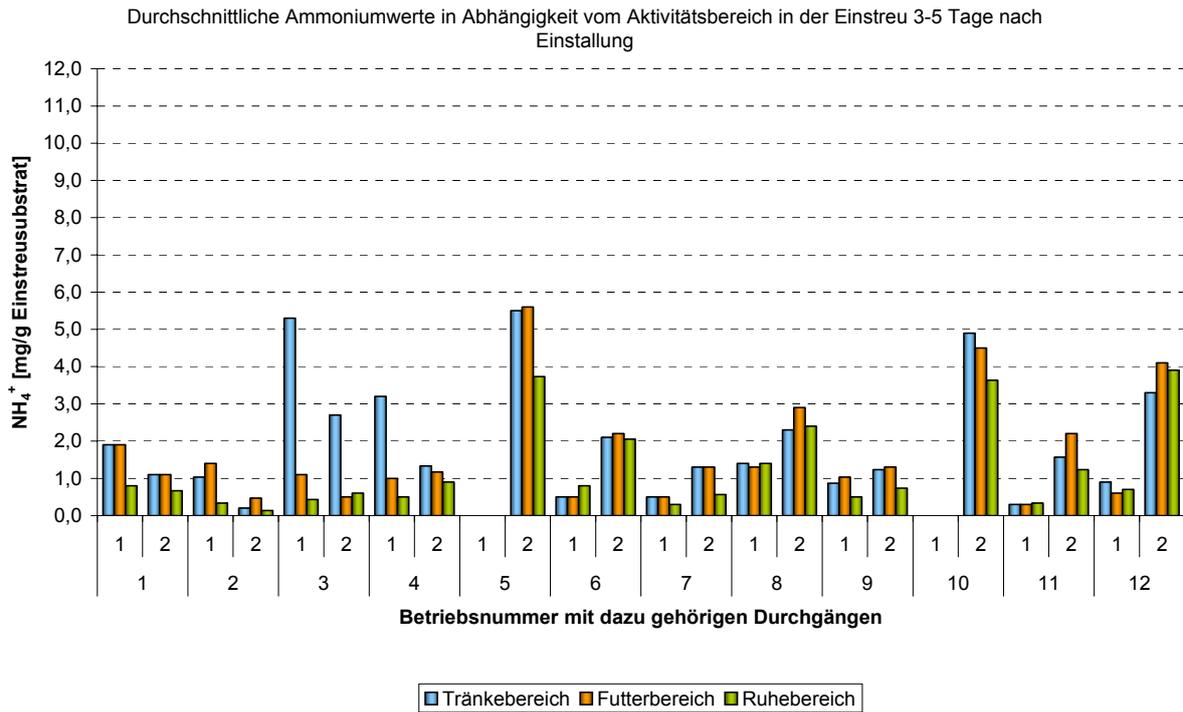


Abb. 58: Durchschnittliche NH_4^+ -Gehalte im Einstreusubstrat in Relation zum Entnahmeort. Zeitraum: 3-5 Tage nach Einstellung.

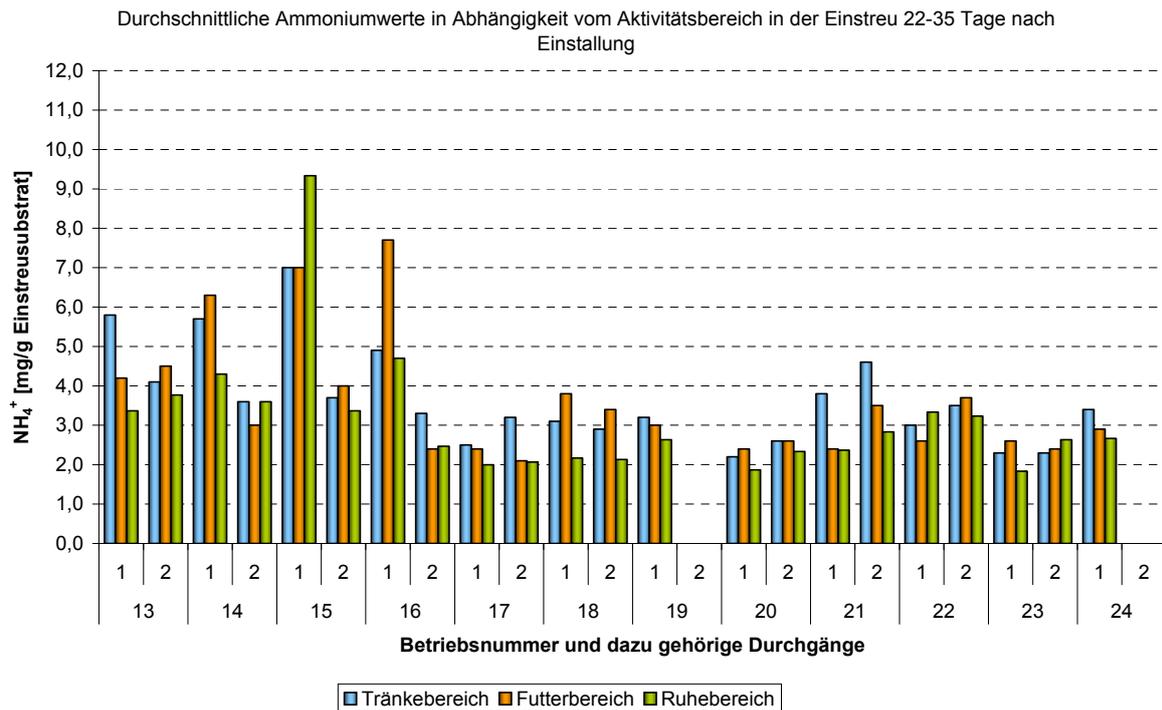
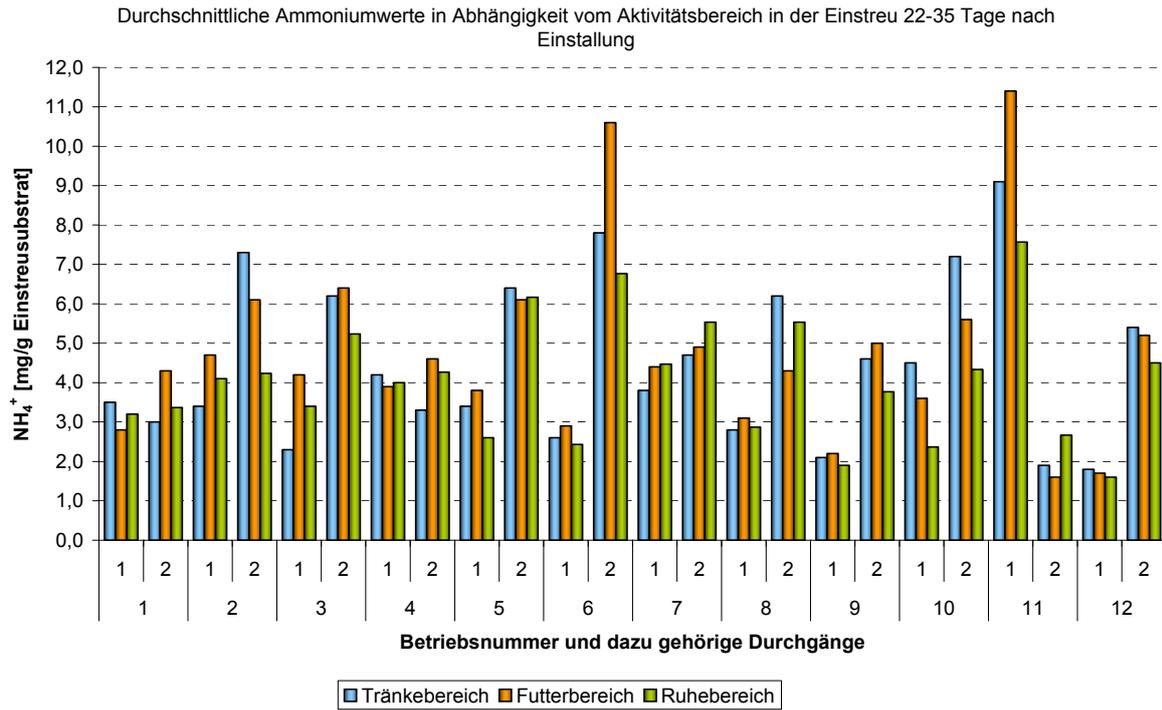
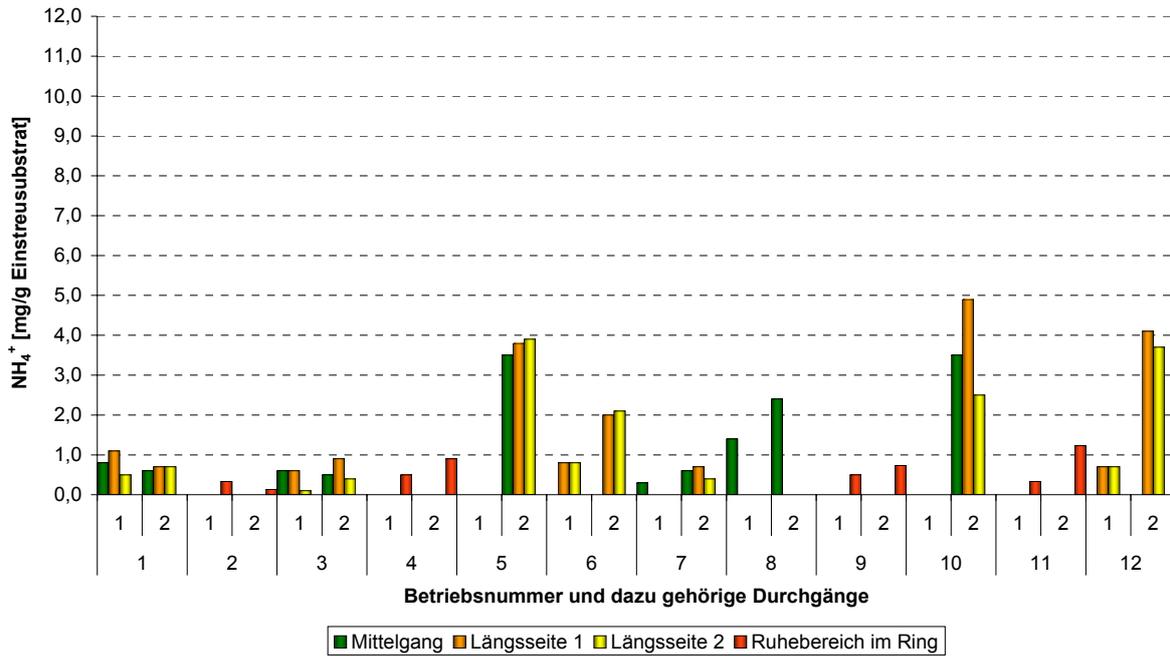


Abb. 59: Durchschnittliche NH₄⁺-Gehalte im Einstreusubstrat in Relation zum Entnahmeort. Zeitraum: 22-35 Tage nach Einstallung.

Ammonium-Ionen-Konzentration in der Einstreu im Ruhebereich 3-5 Tage nach Einstellung



Ammonium-Ionen-Konzentration in der Einstreu im Ruhebereich 3-5 Tage nach Einstellung

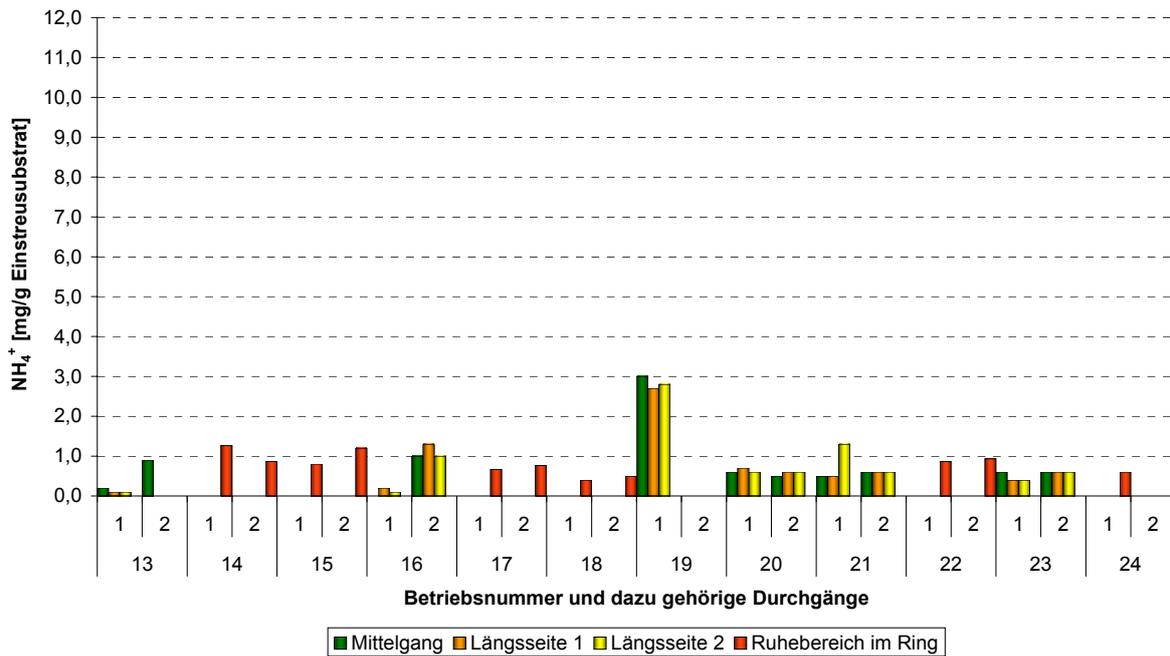
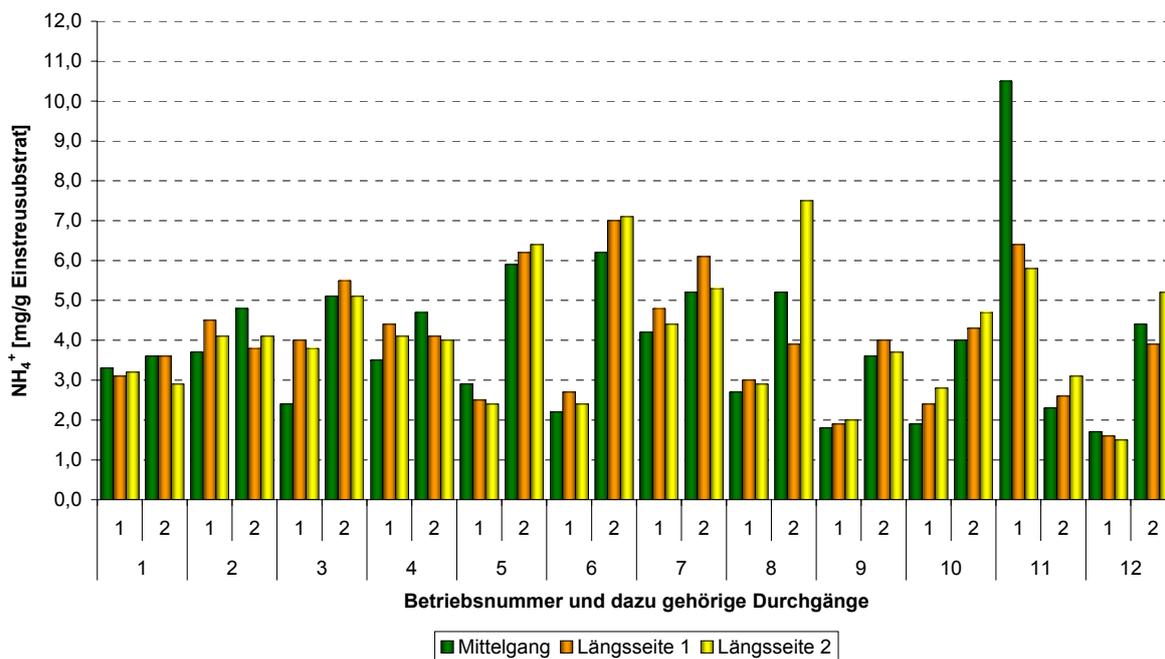


Abb. 60: NH_4^+ -Gehalte im Ruhebereich in Relation zur Region der Probenentnahme. Zeitraum: 3-5 Tage nach Einstellung.

Ammonium-Ionen-Konzentration in der Einstreu im Ruhebereich 22-35 Tage nach Einstallung



Ammonium-Ionen-Konzentration in der Einstreu im Ruhebereich 22-35 Tage nach Einstallung

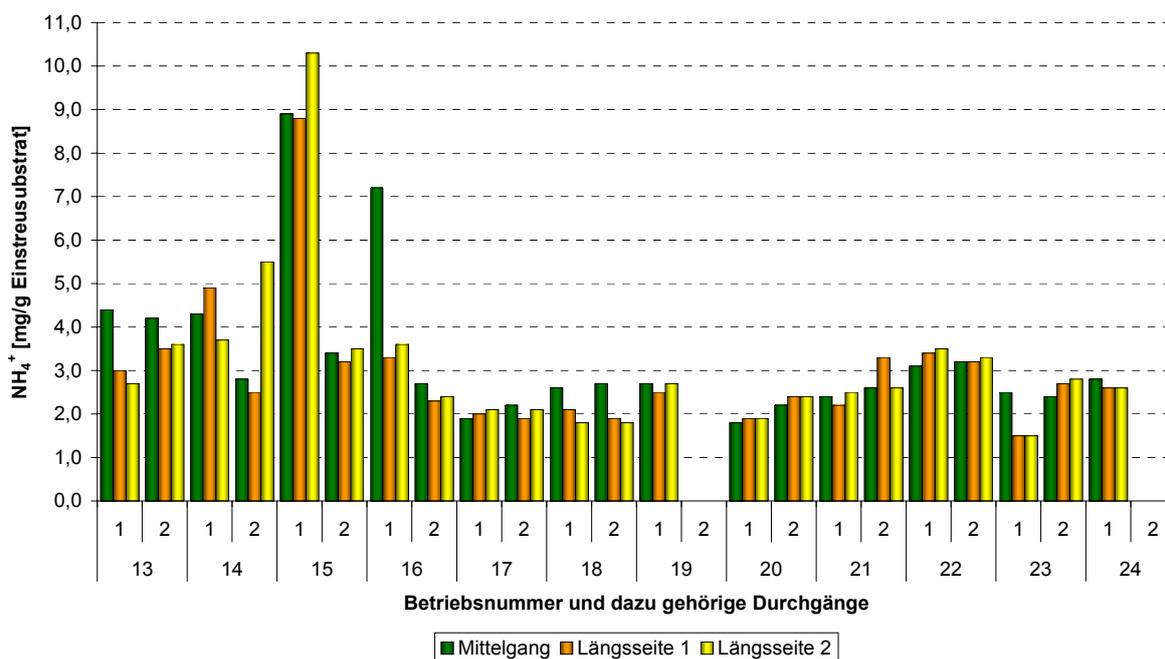


Abb. 61: NH₄⁺-Gehalte im Ruhebereich in Relation zur Region der Probenentnahme. Zeitraum: 22-35 Tage nach Einstallung.

3.1.9.2.2 pH-Werte der Einstreusubstrate

Die pH-Werte der Einstreusubstrate lagen in den unbenutzten Materialien mit pH 4,5 bis pH 6,0 im schwach sauren Bereich. In den 3-5 Tage nach Einstallung gesammelten Proben wurden Werte zwischen pH 4,5 und pH 8,0 ermittelt. Einstreusubstrate, die 22 bis 35 Tage nach Einstallung entnommen worden waren, wiesen Werte zwischen pH 5,0 und pH 8,5 auf.

Tabelle 7 bietet eine betriebsspezifische Übersicht über die pH-Werte der an den einzelnen Untersuchungstagen gesammelten Substratproben. Die pH-Werte lagen überwiegend im schwach sauren bis neutralen Bereich. Für die Bildung von Ammoniak förderliche pH-Werte > 7,0 wurden 3-5 Tage nach Einstallung der Küken lediglich in acht Betrieben ermittelt. Als Einstreusubstrate diente überwiegend gehäckseltes oder pelletiertes Stroh sowie in drei Betrieben auch Holzspäne. Kurz vor der Umstallung wurden in den Proben von 16 Betrieben pH-Werte > 7,0 gemessen. Vergleichsweise hohe pH-Werte wiesen dabei überwiegend die im Bereich der Tränken und Futtertröge entnommenen Substratproben auf.

3.1.9.2.3 Ammoniak-Gehalte der Einstreusubstrate

Der Ammoniakgehalt der Einstreusubstrate wurde auf der Basis des Massenwirkungsgesetzes aus der NH_4^+ -Konzentration, dem pH-Wert (eine Einheit verändert die Ammoniakkonzentration um eine Zehnerpotenz) und der Stalltemperatur (zehn Einheiten verändern die Ammoniakkonzentration um eine Zweierpotenz) bestimmt. Während für unbenutztes Einstreusubstrat nur geringe Ammoniakkonzentrationen ermittelt wurden, waren im Tränke- und Futterbereich 3-5 Tage nach Einstallung höhere Werte zu finden. Diese stiegen nochmals deutlich bis 22-35 Tage nach Einstallung an. Die einzelnen Werte schwankten vereinzelt erheblich zwischen den Aktivitätsbereichen, besonders in Betrieben mit Stroh und Strohpellets.

Tabelle 7: Ergebnisse der pH-Wert-Bestimmungen an verschiedenen Einstreusubstraten, Untersuchungszeitpunkten und Lokalisationen im Stall

Betrieb	Einstreusubstrat	Durchgang	Einstreusubstrat ohne Tierkontakt	Untersuchung 1 (3-5 Tage nach Einstallung)			Untersuchung 2 (22-35 Tage nach Einstallung)		
				Tränkenzone	Futterzone	Ruhezone	Tränkenzone	Futterzone	Ruhezone
1	Holzspäne	1	4,5	5,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,7
		2	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5	6,5
2	Holzspäne	1	5,0	5,2	5,2	5,0	5,0	6,0	7,3
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	5,0	6,0
3	Holzspäne	1	5,0	7,5	7,0	7,0	5,5	7,5	7,2
		2	5,0	5,5	5,0	5,0	7,5	6,5	7,5
4	Holzspäne	1	5,0	7,5	5,0	5,0	5,5	5,0	7,0
		2	5,0	6,2	5,2	5,0	5,0	7,0	6,5
5	Kurzstroh	1	5,0	keine Messung			8,0	7,5	7,2
		2	5,8	7,5	7,5	5,8	7,5	7,5	6,5
6	Strohpellets	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5	7,5	7,0
		2	5,5	5,5	6,0	5,5	8,0	8,0	8,5
7	Holzspäne	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5	7,5	7,2
		2	4,8	6,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,3
8	Strohpellets	1	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	7,0	6,3
		2	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
9	Holzspäne	1	4,5	5,3	5,2	4,8	6,0	5,5	7,0
		2	5,0	5,3	5,0	5,0	6,0	7,0	6,8
10	Kurzstroh	1	5,5	keine Messung			6,0	6,0	6,7
		2	4,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	8,0
11	Lignocellulose	1	4,5	5,0	5,0	5,0	6,5	8,0	7,3
		2	4,5	5,5	6,7	5,2	5,5	5,0	6,0
12	Strohpellets	1	5,5	5,0	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5
		2	5,5	7,5	7,5	5,5	8,0	8,0	7,7

Fortsetzung von Tabelle 7: Ergebnisse der pH-Wert-Bestimmungen an verschiedenen Einstreusubstraten, Untersuchungszeitpunkten und Lokalisationen im Stall

Betrieb	Einstreusubstrat	Durchgang	Einstreusubstrat ohne Tierkontakt	Untersuchung 1 (3-5 Tage nach Einstallung)			Untersuchung 2 (22-35 Tage nach Einstallung)		
				Tränkenzone	Futterzone	Ruhezone	Tränkenzone	Futterzone	Ruhezone
13	Holzspäne	1	5,0	7,7	5,5	5,5	6,5	5,5	7,2
		2	4,5	7,0	7,5	6,0	8,0	8,0	8,0
14	Holzspäne	1	4,8	5,0	4,8	4,7	7,5	6,0	6,8
		2	4,5	7,6	5,8	5,0	8,0	7,0	7,5
15	Holzspäne	1	5,0	6,3	6,2	5,0	5,5	5,5	6,7
		2	5,0	6,0	6,3	5,0	6,0	6,5	6,5
16	Holzspäne	1	4,5	5,0	5,0	4,5	6,5	6,5	7,0
		2	5,0	6,0	7,0	5,7	6,5	5,0	6,7
17	Holzspäne	1	4,5	6,0	5,5	5,7	6,8	6,5	6,7
		2	5,0	6,8	6,3	5,0	6,5	5,0	5,3
18	Holzspäne	1	4,5	5,5	5,0	5,0	5,5	5,5	6,8
		2	5,0	5,7	5,5	5,5	5,5	5,5	6,3
19	Kurzstroh	1	5,0	6,0	5,5	6,0	5,5	5,5	7,0
		2	keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände						
20	Dinkelspelzen	1	4,5	5,0	5,0	5,0	6,5	6,0	6,2
	Holzspäne	2	4,5	6,0	5,5	5,0	6,0	6,0	5,8
21	Holzspäne	1	5,0	5,5	5,0	5,2	6,5	5,5	6,2
		2	5,0	6,0	5,5	5,0	6,0	5,5	6,2
22	Holzspäne	1	5,0	6,0	5,3	5,5	5,0	5,5	6,2
		2	5,0	6,2	6,0	6,0	5,0	5,0	5,5
23	Holzspäne	1	5,0	6,0	5,5	5,3	6,5	7,0	6,7
		2	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,5	5,7
24	Holzspäne	1	5,0	6,2	5,3	5,0	7,0	7,0	7,2
		2	keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände						

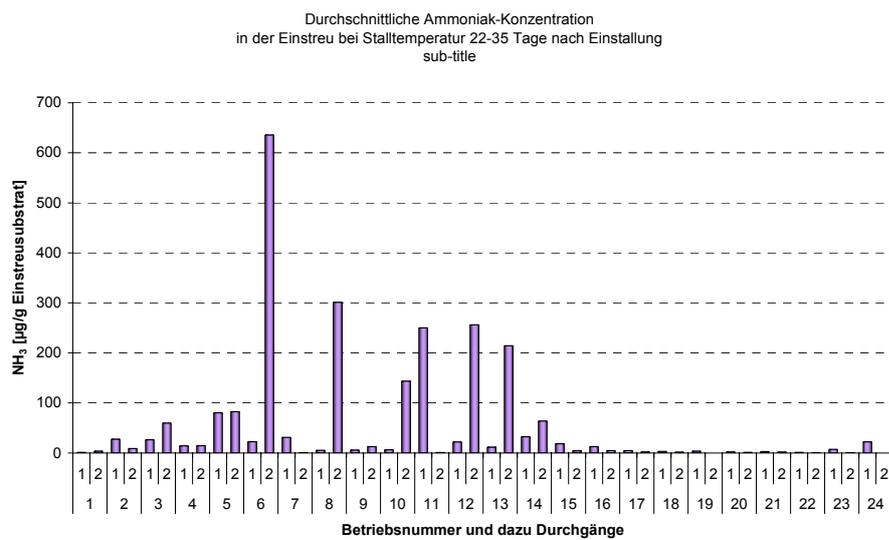
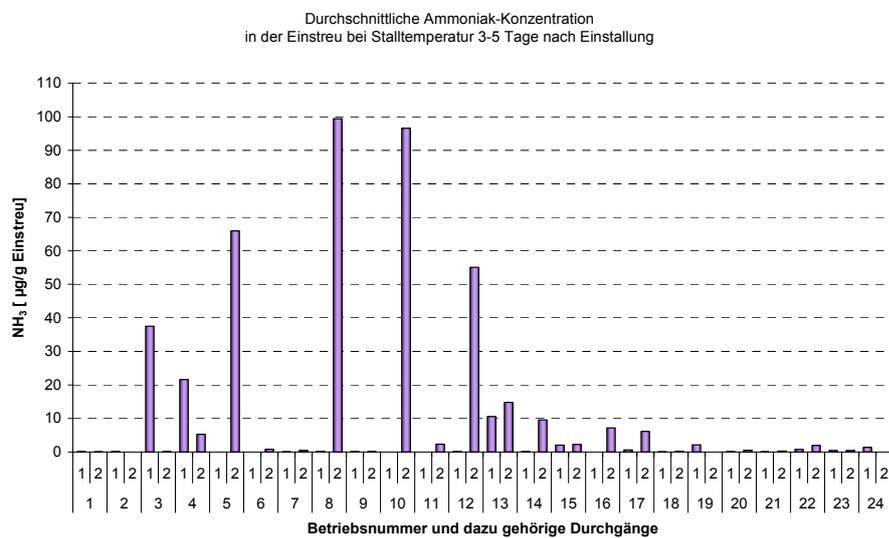
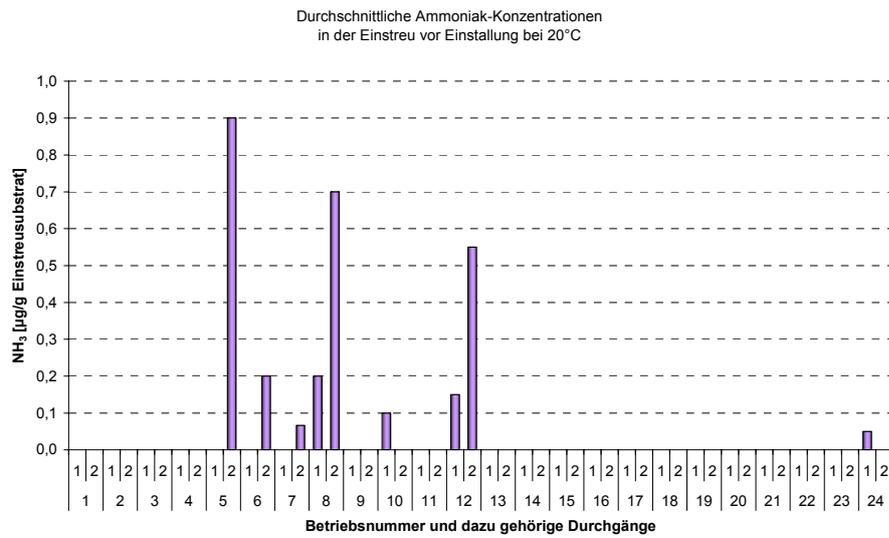
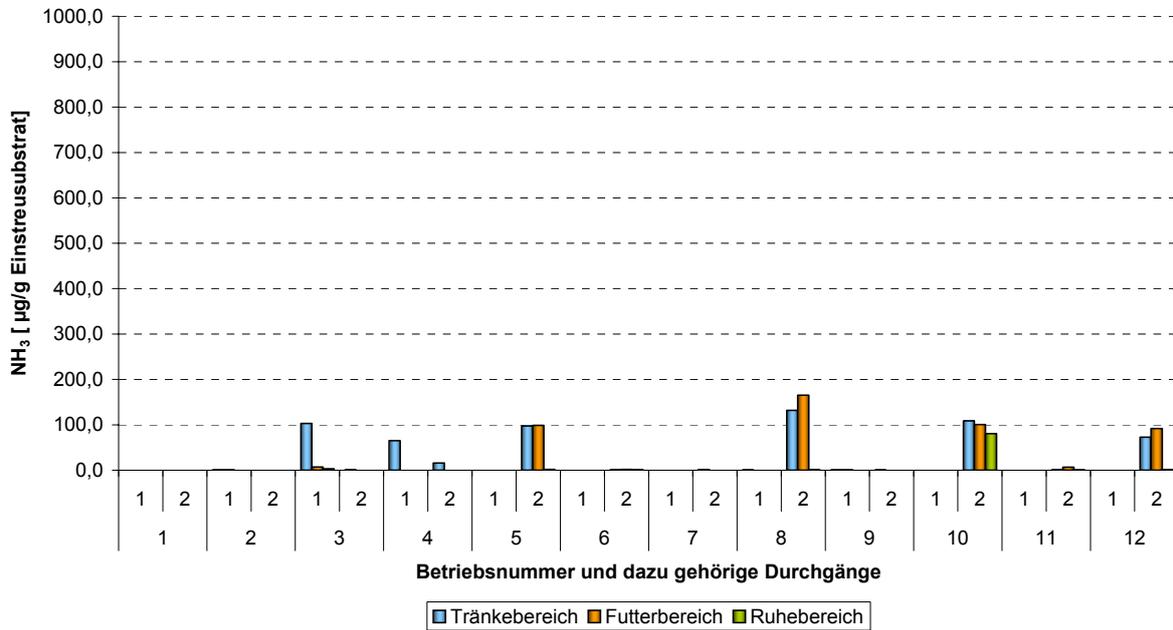


Abb. 62:
Grafische Darstellung der in den Substratproben ermittelten Ammoniakgehalte. Aus Gründen der Darstellbarkeit mussten unterschiedliche Skalierungen der Ordinate vorgenommen werden.

Durchschnittliche Ammoniak-Konzentration in der Einstreu
in Abhängigkeit vom Aktivitätsbereich bei Stalltemperatur 3-5 Tage nach Einstellung



Durchschnittliche Ammoniak-Konzentration in der Einstreu
in Abhängigkeit vom Aktivitätsbereich bei Stalltemperatur 3-5 Tage nach Einstellung

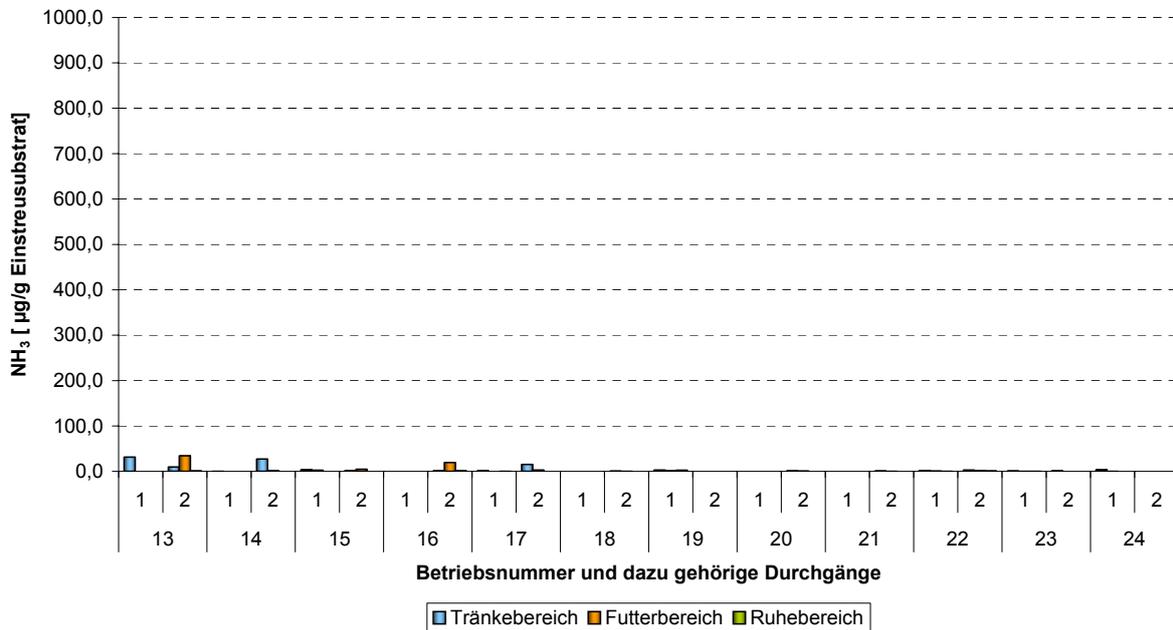
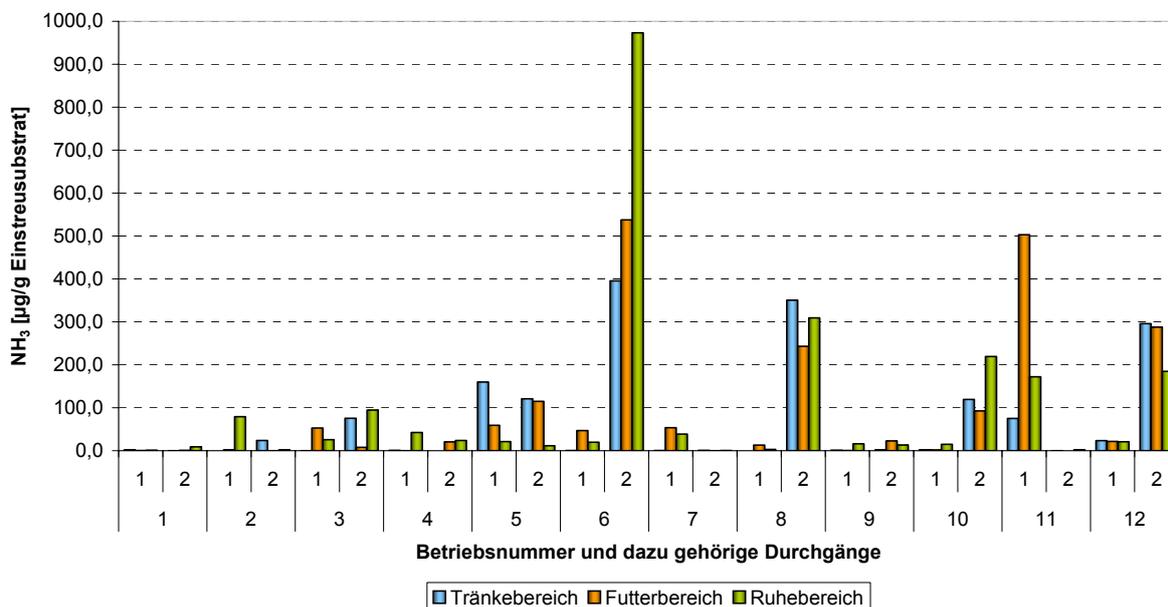


Abb. 63:
Grafische Darstellung der in den Substratproben ermittelten Ammoniakgehalte. Zeitraum: 3-5 Tage nach Einstellung.

Durchschnittliche Ammoniak-Konzentration in der Einstreu
in Abhängigkeit vom Aktivitätsbereich bei Stalltemperatur
22-35 Tage nach Einstallung



Durchschnittliche Ammoniak-Konzentration in der Einstreu
in Abhängigkeit vom Aktivitätsbereich bei Stalltemperatur
22-35 Tage nach Einstallung

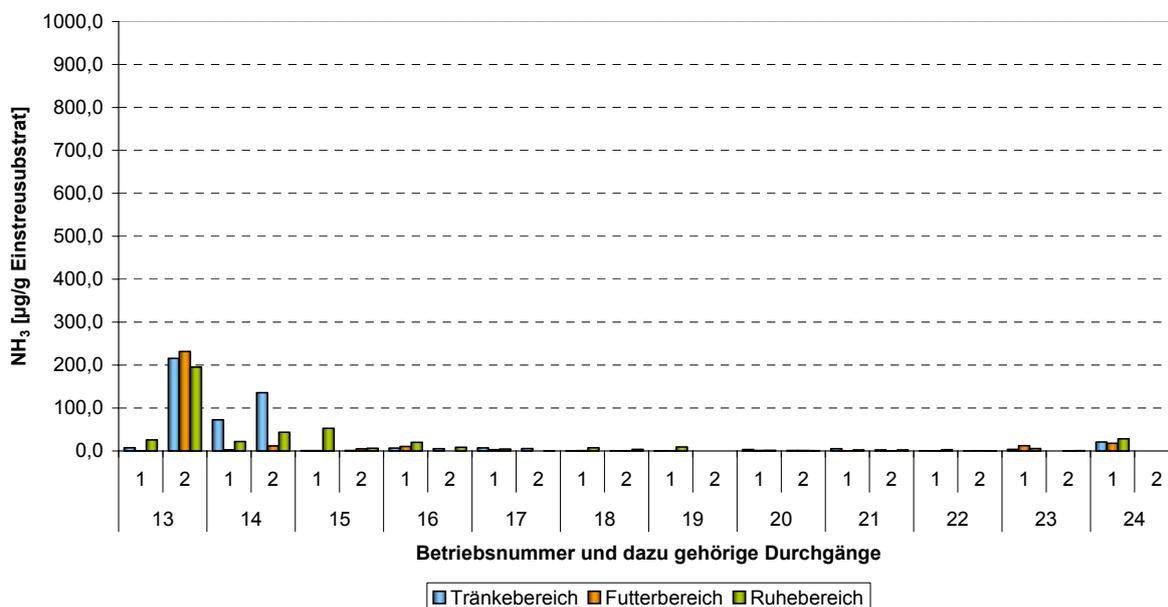


Abb. 64:
Grafische Darstellung der in den Substratproben ermittelten Ammoniakgehalte. Zeitraum: 22-35 Tage nach Einstallung.

3.1.9.2.4 Temperaturmessungen

In Tabelle 8 finden sich die Temperaturen der vorgeheizten Bodenplatten vor der Einbringung des Einstreusubstrates.

In zwölf Betrieben wurde eine durchgehende Temperaturlaufzeichnung über die gesamte Aufzuchtphase vorgenommen. Nach Einstellung der Küken hatte die höchste Anfangstemperatur in Durchgang 1 Betrieb 20 mit 37,6 °C, dicht gefolgt von den Betrieben 23 und 24 (37,1 °C). Die niedrigste Anfangstemperatur hatte Betrieb 18 mit 23,6 °C, gefolgt von Betrieb 2 mit 25,6 °C. Im 2. Durchgang hatte Betrieb 23 mit 37,1 °C die höchste Anfangstemperatur, gefolgt von Betrieb 20 (36,5 °C). Die niedrigste Anfangstemperatur hatte Betrieb 2 (22,3 °C), gefolgt von Betrieb 21 (22,7 °C) und 18 (21,9 °C). Insgesamt hatten die Betriebe 20, 23 und 24 die höchsten Temperaturen im Stall. Alle drei Betriebe nutzten die Wärme von eigenen Biogasanlagen und betrieben eine ringfreie Aufzucht. Die Betriebe 18 und 2 hatten die niedrigsten Temperaturen, beides Offenställe mit Ringaufzucht. Den stärksten Temperaturabfall in der ersten Woche hatte im 1. Durchgang Betrieb 23 mit 5,3 °C, gefolgt von Betrieb 24 mit 4,9 °C. Den geringsten Temperaturabfall hatten Betrieb 9 und 18, in denen schwankungsbedingt ein geringer Temperaturanstieg zu verzeichnen war. Im 2. Durchgang hatte Betrieb 20 den höchsten Temperaturabfall mit 4,0 °C, gefolgt von Betrieb 1 (3,7 °C) und 7 (3,5 °C). Betrieb 21 unterlag in der ersten Woche starken Temperaturschwankungen und verzeichnete rechnerisch einen Temperaturanstieg um fast 5,5 °C. Bei Betrieb 9 und 21 fällt die Winterzeit deutlich durch niedrigere Temperaturen und stärkere Schwankungen auf. Beide Betriebe mästen in Offenställen, die im Winter mittels Folienabtrennungen verkleinert werden, um das Luftvolumen des nur mit Strahlern beheizten Stalles zu verringern.

Es besteht eine leichte Tendenz dahingehend, dass mit niedrigeren durchschnittlichen Starttemperaturen in den ersten drei Tagen nach Einstellung (Starttemperatur), eine schlechtere Fußballengesundheit zwischen dem Tag 22 und Tag 35 verbunden ist. Die Fußgesundheits hängt davon ab, ob die Starttemperatur die betriebsübergreifende durchschnittliche (Start-) Temperatur im Stall über- oder unterschreitet (Fischer-Test; $p < 0,001$). Hier ist jedoch Vorsicht geboten, da dies ein nicht-adjustiertes Ergebnis darstellt, da andere Variablen wie Gewicht etc. nicht berücksichtigt werden. Die Ergebnisse des Fisher-Tests sind also als rein deskriptiv bzw. explorativ anzusehen. Probeweise wurden aber auch Modelle gerechnet, bei denen nach den anderen Kovariablen adjustiert wurde. Für die Modelle, die gerechnet werden konnten, zeigte sich jedoch auch ein signifikanter positiver Effekt der Starttemperatur, d.h. mit steigender (Durchschnitts-)Temperatur in den ersten drei Tagen erwartet man eine bessere Fußgesundheits bei der zweiten Untersuchung

zwischen Tag 22 und Tag 35. Allerdings sind mit steigenden Temperaturen auch die sich nachziehenden Folgen (Rückgang der Luftfeuchtigkeit, höhere Staubentwicklung) beispielsweise auf die Atemwege der Puten, zu berücksichtigen.

Die Tabellen 9 und 10 zeigen nach Betrieben gegliedert die Umgebungstemperaturen in den ersten Lebenswochen der Putenküken.

Tabelle 8: Durchschnittliche Temperatur [°C] der Bodenplatte vor der Einstellung der Küken in Abhängigkeit der Betriebe und Durchgänge. Die Messungen erfolgten selbstständig durch die Putenhalter, vor Einbringung der Einstreu an insgesamt neun Messpunkten pro Stall

Betrieb	Durchgang	Temperatur Bodenplatte [°C]	Betrieb	Durchgang	Temperatur Bodenplatte [°C]
1	1	29,4	13	1	14,1
	2	19,3		2	27,0
2	1	22,0	14	1	19,0
	2	12,4		2	20,0
3	1	18,9	15	1	18,1
	2	10,9		2	18,6
4	1	23,8	16	1	9,8
	2	keine Angaben		2	16,4
5	1	20,6	17	1	21,6
	2	8,8		2	21,1
6	1	28,5	18	1	25,6
	2	keine Angaben		2	21,5
7	1	23,8	19	1	26,1
	2	24,8		2	-
8	1	10,8	20	1	27,3
	2	23,5		2	23,7
9	1	16,6	21	1	24,1
	2	10,6		2	20,1
10	1	3,7	22	1	39,0
	2	18,0		2	40,5
11	1	keine Angaben	23	1	27,6
	2	17,1		2	27,8
12	1	21,9	24	1	25,4
	2	24,0		2	-

Tabelle 9: Stalltemperaturen (°C) in den ersten Lebenswochen

Betriebs-Nr.	1. Durchgang			2. Durchgang		
	Mittel T (°C) 1.Tag	Mittel T (°C) 8.Tag	Temperaturabfall (°C)	Mittel T (°C) 1.Tag	Mittel T (°C) 8.Tag	Temperaturabfall (°C)
1	29,84 (3.Tag!)	26,98	2,86	30,14	26,48	3,66
2	25,63	24,40	1,23	22,31	22,71	+ 0,4
7	32,72 (2.Tag!)	28,84	3,88	33,16	29,63	3,53
9	27,01	27,25	+ 0,24	23,46	23,22	0,24
15	30,62	28,76	1,86	28,87	28,32	0,55
18	23,62	23,77	+ 0,15	23,34	21,93	1,41
19	32,73	29,18	3,55	keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände		
20	37,6	34,63	2,97	36,48	32,5	3,98
21	29,37	27,1	2,27	22,72	28,17	+ 5,45
22	32,7	29,1	3,6	28,33	26,63	1,7
23	37,11	31,79	5,32	37,14	33,9	3,24
24	37,1	32,22	4,88	keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Umstände		

Tabelle 10: Wärmequellen und Temperaturen im Haltungsbereich (alle Angaben in °C, Zahlen in Klammern: Abweichungen von den Aviagen-Empfehlungen für die Aufzuchtstemperaturen von B.U.T. 6-Puten [Aviagen 2011])

Betrieb	Stalltyp	Heizung	Aufzuchttyp	Durchgang	Tagesmittel Temperatur außen (Ø)	Tagesmittel Temperatur innen (Ø)	Temperatur Tag 1 ²	Temperatur Tag 7 ³	Temperatur Tag 14 ⁴	Temperatur Tag 21 ⁵	Temperatur Tag 28 ⁶
1	offen	Gasstrahler, Heizungskanone	Ring ¹	1	21,1	27,1	k. A.	26,5 (+1,5)	28,4 (+4,4)	27,6 (+3,6)	keine Daten
				2	7,4	26,9	30,1 (+4,1)	28,2 (+3,2)	28,8 (+4,8)	26,3 (+3,3)	25,2 (+3,2)
2	offen	Gasstrahler	Ring ¹	1	16,2	24,5	25,6 (0)	24,4 (0)	25,1 (+1,1)	24,9 (+1,9)	24,7 (+2,7)
				2	-2,6	23,2	22,3 (-0,7)	22,6 (0)	23,1 (0)	24,2 (+1,2)	21,7 (0)
7	geschlossen	Deckenheizung, Heizkanone	Großring	1	6,6	26,2	32,7 (-3,3)	28,6 (-5,4)	26,9 (-1,1)	23,8 (-0,2)	21,6 (-0,4)
				2	1,2	26,6	k.A.	30,1 (-3,9)	28,0 (0)	23,4 (-0,6)	25,0 (+3)
9	offen	Gasstrahler	Ring ¹	1	16,4	26,6	27,0 (+1,0)	26,2 (+1,2)	26,7 (+2,7)	26,7 (+3,7)	27,8 (+5,8)
				2	3,4	24,4	23,5 (0)	24,7 (0)	26,0 (+2,0)	24,2 (+1,2)	23,6 (+1,6)
15	geschlossen	Gasstrahler	Ring ¹	1	0,2	25,7	30,6 (+4,6)	27,9 (+2,9)	26,6 (+2,6)	24,9 (+1,9)	22,3 (+0,3)
				2	3,0	26,5	28,9 (+2,9)	29,0 (+4,0)	27,7 (+3,7)	25,8 (+2,8)	22,4 (+0,4)
18	offen	Gasstrahler	Ring ¹	1	16,0	22,6	23,6 (0)	23,8 (0)	23,2 (0)	24,1 (+1,1)	23,4 (+1,4)
				2	13,4	21,5	23,3 (0)	21,9 (-0,1)	21,3 (0)	22,0 (0)	20,0 (0)
19	offen	Gasstrahler, Heizkanone	ringfrei	1	17,1	27,7	32,7 (-3,3)	29,8 (-4,2)	26,9 (-1,1)	26,9 (+2,9)	25,2 (+3,2)
20	offen	Heizkanone, Biogasanlage	Großring	1	15,9	31,2	37,6 (+1,6)	35,1 (+1,1)	31,8 (+3,8)	29,5 (+5,5)	26,8 (+4,8)
				2	12,4	30,5	36,5 (+0,5)	33,0 (-1)	31,2 (+3,2)	28,7 (+4,7)	26,4 (+4,4)
21	offen	Gasstrahler	Ring ¹	1	16,6	27,3	29,4 (+3,4)	27,2 (+2,2)	27,2 (+3,2)	25,1 (+2,1)	25,1 (+3,1)
				2	5,2	24,1	22,7 (-0,3)	26,4 (+1,4)	24,1 (+0,1)	23,9 (+0,9)	22,7 (+0,7)
22	geschlossen	Fußbodenheizung	Großring	1	15,9	27,9	31,7 (-4,3)	28,2 (-5,8)	26,7 (-1,3)	25,9 (+1,9)	21,4 (-0,6)
				2	2,5	25,8	28,3 (-7,7)	28,0 (-6)	25,4 (-2,6)	23,0 (-1,0)	keine Daten
23	geschlossen	Heizkanone, Biogasanlage	Großring	1	15,8	30,1	37,1 (+1,1)	33,1 (-0,9)	29,1 (+1,1)	27,0 (+3,1)	keine Daten
				2	2,2	30,9	37,1 (+1,1)	34,7 (+0,7)	29,6 (+1,6)	27,6 (+3,6)	keine Daten
24	offen	Warmwasserkonvektoren, Heizstrahler	Großring	1	6,5	31,0	37,1 (+1,1)	32,8 (-1,2)	28,9 (+0,9)	29,5 (+5,3)	keine Daten

¹Verwendung zusätzlicher Wärmequellen; ²Empfehlung ringfrei: 36 °C, Ring: 23-26 °C; Empfehlung ringfrei: 34 °C, Ring: 22-25 °C; ⁴ (Empfehlung ringfrei: 28 °C, Ring: 21-24 °C); ⁵Empfehlung ringfrei: 24 °C, Ring: 20-23 °C; ⁶Empfehlung ringfrei: 22 °C, Ring: 19-22 °C

3.1.10 Teilprojekt: Experimentelle Untersuchungen zu Substratfeuchte-Effekten⁵

3.1.10.1 Einleitung

Die Beschaffenheit des Einstreusubstrates, insbesondere seinem Feuchtigkeitsgehalt, wird gegenwärtig neben genetischen bzw. züchterischen und nutritiven Einflüssen als ein wesentlicher Faktor für die Entstehung und Ausprägung pathologischer Ballenveränderungen diskutiert (Hafez et al. 2004; Mayne et al. 2007a; Wu und Hocking, 2011). Aktuelle Studien zeigen, dass bei Putenküken eine zwangsweise Exposition von acht Stunden pro Tag auf feuchter Einstreu ausreicht, um bereits nach sieben Tagen klinische Veränderungen an den Metatarsalballen zu provozieren (Youssef et al. 2010). Unklar ist allerdings bislang, ob vergleichbare Symptome auch dann auftreten, wenn, wie in der Praxis üblich, nur ein Teilbereich der Einstreu eine erhöhte Substratfeuchte aufweist und die Puten zudem die Aufenthaltsdauer in dieser Zone frei wählen können. Vor diesem Hintergrund wurden in der vorliegenden Studie die Prävalenzen von Ballenveränderungen sowie ihre Ausprägungsgrade bei der Aufzucht von Puten auf Einstreusubstraten definierten Feuchtigkeitsgehalts analysiert.

3.1.10.2 Material und Methoden

3.1.10.2.1 Tiere und Haltung

Im Rahmen der Untersuchung wurden 154 Eintagsküken beiderlei Geschlechts (77 Hähne, 77 Hennen) der Putenherkunft B.U.T. 6 über einen Zeitraum von 29 Tagen eingestallt. In zwei klimatisierten Räumen standen dafür insgesamt sechs Abteile von jeweils 1,95 m Länge und 1,30 m Breite, die zur Gestaltung einheitlicher Klimabedingungen durch Drahtgitterrahmen abgegrenzt waren, zur Verfügung. Jedes dieser Einzelabteile wurde mit jeweils 25 bzw. 26 (uneinheitliche Tierzahlen aufgrund von Kükenzugabe durch die Brüterei) zufällig ausgewählten Puten gleichen Geschlechts besetzt. Als Einstreusubstrat wurden handelsübliche Holzspäne, die aus nicht näher deklarierten Holzarten einer Darrdicke $< 0,55 \text{ g/cm}^3$ bestanden, verwendet. Das Lichtprogramm begann praxisüblich mit ca. 100 Lux und 20 h Lichtdauer am Tag der Einstellung und wurde bis zum Anfang der zweiten Lebenswoche kontinuierlich auf 40 Lux und 14 h Lichtdauer reduziert. Dieses Lichtregime wurde dann bis zum Ende des Versuchszeitraums beibehalten. Raumtemperatur und Luftzufuhr wurden automatisch reguliert. Alle Abteile waren jeweils mit einem Futterautomaten, einer Stülptränke und einer Rotlichtlampe ausgestattet (Abb. 71).

⁵ Die nachfolgenden Ausführungen wurden in erweiterter Form als Manuskript unter dem Titel „Einfluss der Einstreufeuchte im Futter- und Tränkebereich auf die Fußballengesundheit von Mastputen in der Aufzuchtphase“ (Autoren: C. Schumacher, M.-E. Krautwald-Junghanns, J. Hübel, S. Bergmann, N. Mädl, M. H. Erhard, J. Berk, M. Pees, U. Truyen, T. Bartels) bei der „Berliner und Münchener tierärztlichen Wochenschrift“ eingereicht und sind bereits als Publikation akzeptiert worden.

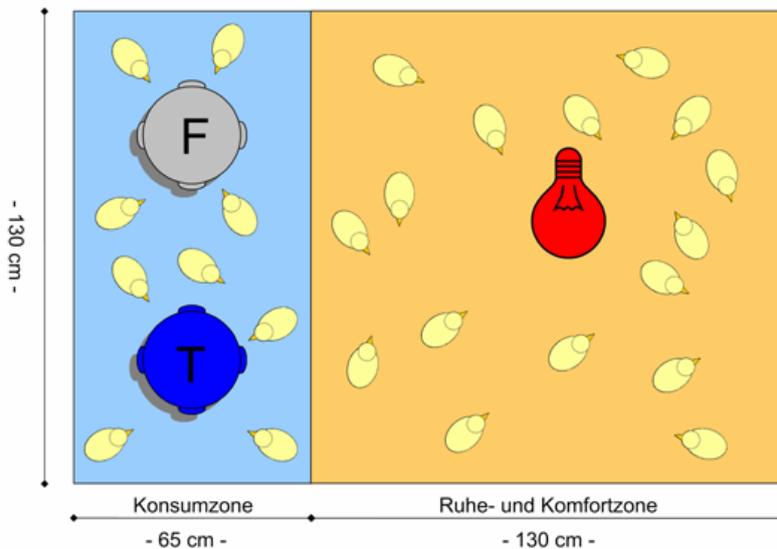


Abb. 65:
Schematische Darstellung der Haltungsbedingungen. F: Futterautomat, T: Tränke.

Futter (Putenstarter-TS, Fa. Muskator, Düsseldorf) und Trinkwasser standen ad libitum zur Verfügung. Für die Versuchsgruppen wurden innerhalb der Abteile (Grundfläche 2,54 m²) Zonen unterschiedlicher Substratfeuchtigkeit (SF) geschaffen (Abb. 53). In den als „Ruhe- und Komfortzone“ deklarierten Flächen (1,69 m²) wurde die Substratfeuchte durch zweimal täglichen Austausch der Holzspäne im Bereich von ca. 10 % rel. Feuchtigkeit gehalten. Die verbleibenden Flächen von jeweils ca. 0,85 m², in der sich Futterautomat und Tränke befanden, wurden mit angefeuchteten Holzspänen eingestreut. In diesem im Folgenden als „Konsumzone“ deklarierten Bereich wurden Substratfeuchten von ca. 50 % bzw. 30 % relative Feuchtigkeit eingestellt. Die Einstreu in den „Konsumzonen“ wurde zweimal täglich gegen frische Holzspäne ausgetauscht, die zuvor mittels eines Drucksprühgerätes auf eine entsprechende rel. Substratfeuchte gebracht wurde. Als Kontrollgruppen dienten Puten, die über den gesamten Versuchszeitraum auf Einstreusubstrat gehalten wurden, dessen oberste Lage (Schichtdicke ca. 4 cm) zweimal täglich komplett ausgetauscht wurde. Dadurch konnte sowohl in der „Ruhe- und Komfortzone“ als auch in der „Konsumzone“ eine relative Substratfeuchte von ca. 10 % erreicht werden. Weiterführende Angaben zu den Versuchsgruppen und Haltungsbedingungen finden sich in Tabelle 11.

Tabelle 11: Versuchsgruppen und Haltungsbedingungen

Gruppe	Geschlecht	Tierzahl [n]	Verluste ¹ [n]	Konsumzone		Ruhe- und Komfortzone	
				angestrebte Substratfeuchte [%]	gemessene Substratfeuchte ² [%]	angestrebte Substratfeuchte [%]	gemessene Substratfeuchte ² [%]
Ia	weiblich	26	1	50,0	49,5 [47,3; 51,4]	10,0	11,4 [9,3; 16,6]
Ib	männlich	26	2	50,0	49,6 [47,3; 51,6]	10,0	11,1 [9,3; 16,0]
IIa	weiblich	26	2	30,0	32,3 [29,9; 34,11]	10,0	10,6 [9,3; 15,8]
IIb	männlich	26	1	30,0	32,0 [29,8; 33,81]	10,0	10,5 [9,3; 16,6]
IIIa	weiblich	25	0	10,0	10,0 [9,3; 15,7]	10,0	10,4 [9,3; 15,2]
IIIb	männlich	25	2	10,0	9,9 [9,3; 15,8]	10,0	9,9 [9,3; 14,4]

¹nachgewiesene Ursache für die angegebenen Tierverluste war jeweils eine bakterielle Infektion

²Angabe der gemessenen Substratfeuchte: Median [25 %-Quartil; 75 %-Quartil]

Der Versuch wurde fristgerecht bei der Landesdirektion Sachsen als zuständige Behörde angemeldet (Anzeige-Nr. A20/11). Nach Beendigung der Untersuchungen erfolgte eine tierschutzgerechte Tötung der Tiere nach vorhergehender Betäubung.

3.1.10.2.2 Messung der Substratfeuchte

Die Messung der Substratfeuchte erfolgte gravimetrisch nach dem Darr-Verfahren unter Verwendung des elektronischen Feuchtigkeitsbestimmers MA 30 (Sartorius, Göttingen). Dieses Gerät ist mit einem internen Wägesystem und einer elektronischen Temperaturregelung ausgestattet. Für die Messung der jeweiligen Substratfeuchte wurde das pro Abteil einzubringende bzw. entnommene Einstreusubstrat gründlich gemischt und anschließend eine Probe von ca. 250 g entnommen. Nach erneuter Durchmischung wurden hiervon Stichproben von ca. 5 g entnommen und auf ihren Feuchtigkeitsgehalt analysiert.

3.1.10.2.3 Tierbeurteilung

Die Datenaufnahme am Tier erfolgte über 29 Tage. Am Tag der Einstallung wurden die Küken zufällig auf die Untersuchungsgruppen verteilt und anschließend individuell markiert. Alle Tiere wurden als Eintagsküken sowie im Alter von fünf, 17 und 29 Tagen gewogen und anschließend einer klinischen, adspektorischen und palpatorischen Untersuchung nach den bei Hinz et al. (1993) beschriebenen Kriterien unterzogen. Dabei wurde auch eine Beurteilung des Zustandes der Fußballen nach den von Mayne et al. (2007a) beschriebenen Einteilungskriterien vorgenommen (vgl. Abb. 66 A–D).

3.1.10.2.4 Statistische Auswertung

Die statistische Analyse der Daten erfolgte mit SigmaPlot (Systat Software, San José, Version 11.0). Ergebnisse mit einem zweiseitigen p-Wert kleiner bzw. gleich 5 % wurden als signifikant angesehen. Für die Raten bzw. Prävalenzen wurden asymptotische 95 %-Konfidenzintervalle berechnet. Zwei Raten unterscheiden sich signifikant (im obigen Sinne), wenn sich die zugehörigen 95 %-Konfidenzintervalle nicht überschneiden. Die Aussagen sind insofern explorativ, da nicht für multiples Testen angepasst werden kann. Für ausgewählte ordinale Merkmale wurde der Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizient berechnet, um zu prüfen, inwieweit diese miteinander korrelieren. Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Lebendmassen der Untersuchungsgruppen wurden mit dem Holm-Sidak-Test (ANOVA) auf Signifikanz überprüft. Für Signifikanzprüfungen hinsichtlich der Befunde der Sohlenballenbeurteilungen wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet.

3.1.10.3 Ergebnisse

3.1.10.3.1 Klinische Untersuchung

Bei den wöchentlich durchgeführten klinisch adspektorischen und palpatorischen Untersuchungen zeigten sich beim Vergleich von Versuchs- und Kontrollgruppen keine prägnanten Unterschiede. Geschlechtsspezifische Befunde waren ebenfalls nicht zu diagnostizieren. Auffällig war allerdings, dass alle Tiere unabhängig von ihrer Gruppenzugehörigkeit am Ende des Versuchs transparente Querstreifungen (sog. „Grinale“, vgl. Errizoe und Busching [2006]) im Bereich der Schwung- und Steuerfedern aufwiesen.

Nach Abschluss der Datenaufnahme waren bezüglich der Lebendmassen von weiblichen bzw. männlichen Kontroll- und Versuchstieren keine signifikanten Unterschiede nachweisbar (Abb. 67). Die Mittelwerte der Lebendmassen der Untersuchungsgruppen lagen bei den Hennen mit 1.023 g (SF 50 %), 1.039 g (SF 30 %) und 1.031 g (Kontrolle) respektive mit 1.141 g (SF 50 %), 1.172 g (SF 30 %) und 1.098 g (Kontrolle) bei den Hähnen knapp unterhalb der B.U.T. 6 Leistungsziele (Hennen: 1.050 g, Hähne: 1.270 g; vgl. Aviagen, 2011).

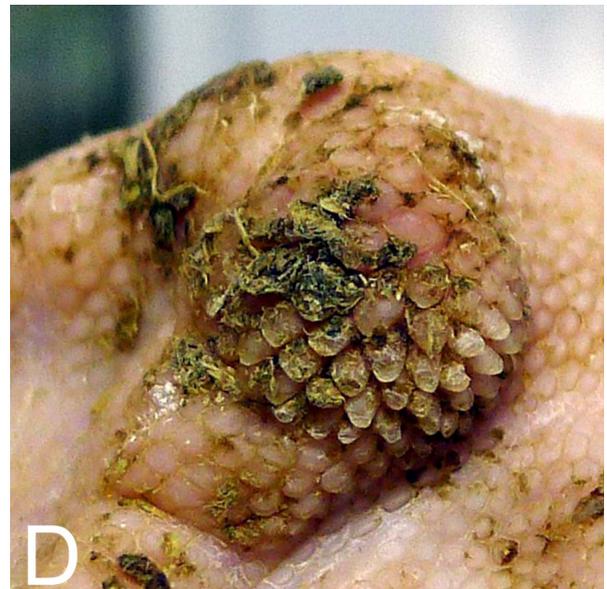
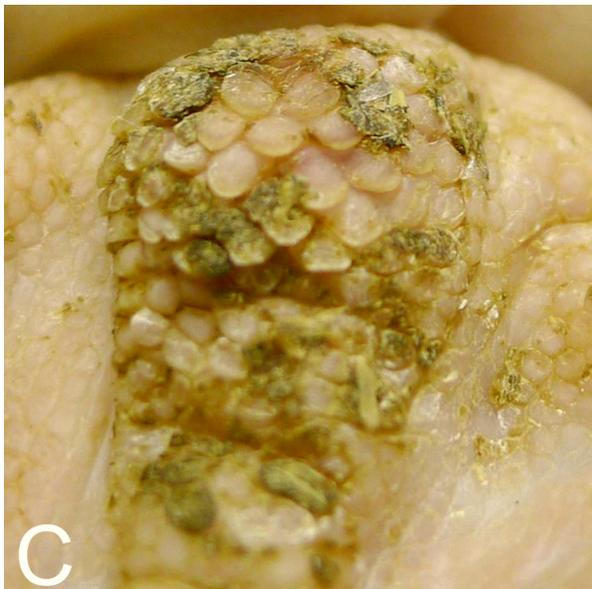
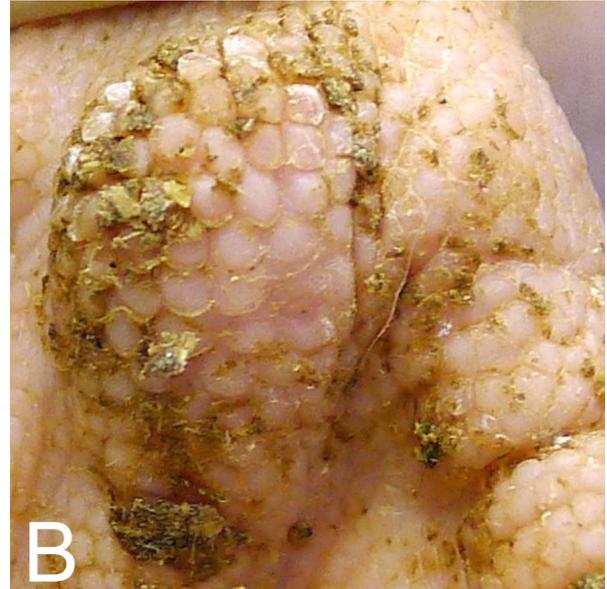
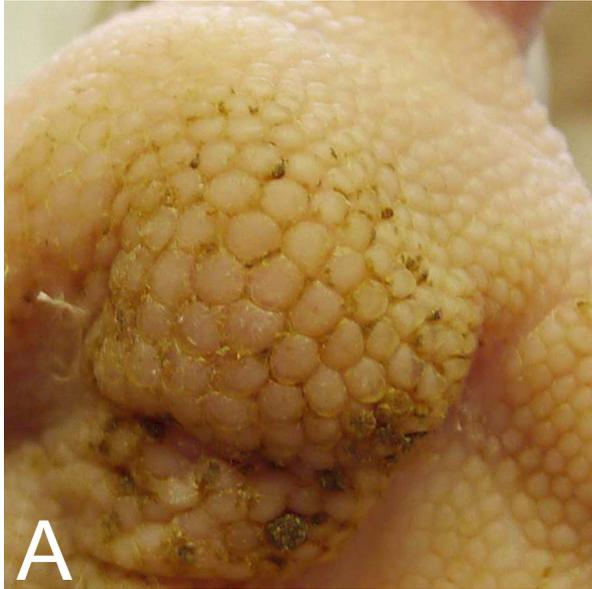


Abb. 66:
Beurteilung des Zustandes der Metatarsalballen (nach Mayne et al., 2007a). A: Ausprägungsgrad 0, keine Anzeichen von Veränderungen; B: Ausprägungsgrad 1, leichte Schwellung des Ballens und/oder Rötung der Haut; C: Ausprägungsgrad 2, Schwellung, Rötung und Verhärtung des Ballens; retikuläre Schuppen können separiert sein, D: Ausprägungsgrad 3, Schwellung, Rötung und Verhärtung des Ballens; retikuläre Schuppen sind vergrößert und separiert, beginnende Epithelnekrosen sind erkennbar. Die Puten hatten zum Zeitpunkt der fotografischen Dokumentation ein Alter von 29 Tagen.

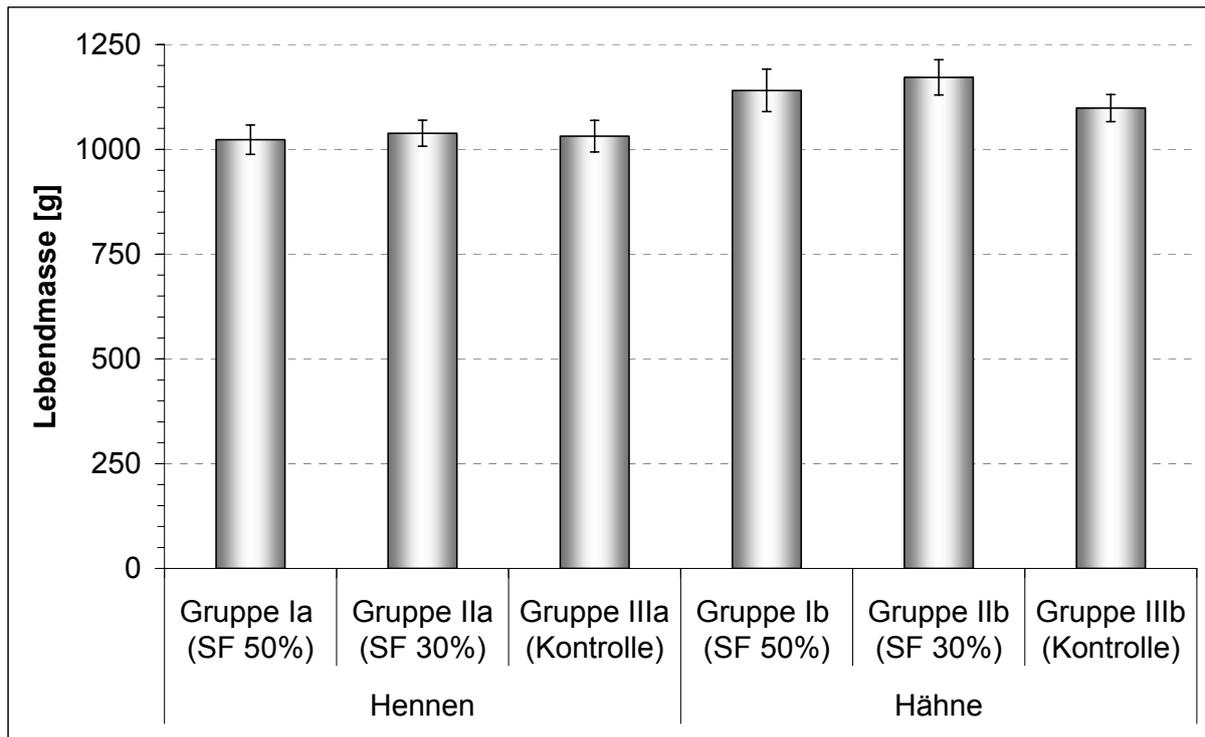


Abb. 67: Vergleich der Lebendmassen von Kontroll- und Versuchstieren im Alter von 29 Tagen. Die Feuchtigkeit des Einstreusubstrats in der Konsumzone hatte keine signifikanten Auswirkungen auf die Lebendmasse (Mittelwerte und 95 %-Konfidenzintervalle). SF: Substratfeuchte.

Auch auf die Höhe der Tierverluste hatte die Substratfeuchte keinen erkennbaren Effekt (Tabelle 11).

3.1.10.3.2 Fußballenveränderungen

Am Tag der Einstallung waren die Metatarsalballen der weiblichen Putenküken durchweg klinisch unauffällig. Hingegen konnten bereits bei fünf Tage alten Küken aller Untersuchungsgruppen erste Ballenveränderungen in Form von Rötungen und/oder Schwellungen des Metatarsalballens nachgewiesen werden. Allerdings waren die Prävalenzen innerhalb der Gruppen in Abhängigkeit von der Substratfeuchte sehr unterschiedlich. Während bei den Hennenküken der Kontrollgruppe (IIIa) lediglich 4,0 % der Tiere Ballenveränderungen aufwiesen, waren in den Versuchsgruppen bereits 11,5 % (Gruppe IIa, SF 50 %) bzw. 30,8 % (Gruppe Ia, SF 30 %) der Puten betroffen. Ein vergleichbares Bild zeigte sich auch bei 17 Tage alten Tieren. Zu diesem Zeitpunkt wurden bei 32,0 % der Kontrolltiere, aber 65,4 % (Gruppe IIa, SF 30%) bzw. 88,0 % (Gruppe Ia, SF 50%) der Individuen in den Versuchsgruppen Ballenveränderungen (Ausprägungsgrad 1) diagnostiziert. Im Alter von 29 Tagen waren bei den Puten deutliche Unterschiede hinsichtlich der Prävalenzen von Ballenveränderungen in Abhängigkeit von der Substratfeuchte erkennbar. Während lediglich 24,0 % der Kontrolltiere Ballenveränderungen

(Ausprägungsgrad 1) aufwiesen, waren 70,8 % der Individuen aus Gruppe IIa (SF 30 %) bzw. 60,0 % aus Gruppe Ia (SF 50 %) von entsprechenden Alterationen betroffen. Neben Veränderungen des Ausprägungsgrades 1 (Gruppe IIa: 41,7 %, Gruppe Ia: 24,0 %) wurden nun in der Versuchsgruppe Ia (SF 50 %) auch Befunde des Ausprägungsgrades 2 (4,0 %) sowie in beiden Versuchsgruppen klinische Veränderungen des Ausprägungsgrades 3 (Gruppe IIa [SF 30 %]: 29,2 %, Gruppe Ia [SF 50 %]: 32,0 %) diagnostiziert (Abb. 68).

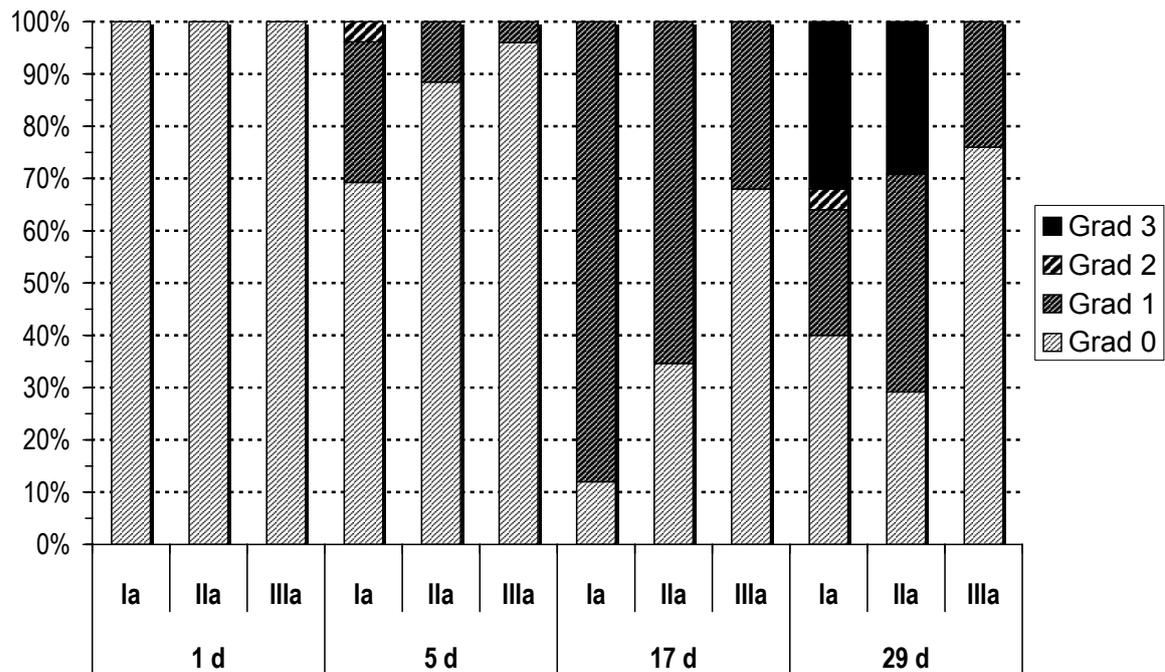


Abb. 68: Prävalenz und Ausprägungsgrad von Ballenveränderungen bei weiblichen Putenküken in Abhängigkeit von Tieralter und Feuchtigkeitsgehalt des Einstreusubstrates. I: SF 50 %, II: SF 30 %, III: Kontrolle, d: Alter in Tagen. Charakterisierung der Ausprägungsgrade von Ballenveränderungen nach Mayne et al., 2007a (vgl. Abb. 46 A-D).

Ein tendenziell ähnliches Bild zeigte sich bei entsprechenden Befunderhebungen an männlichen Putenküken (Abb. 69). Die Füße der Eintagsküken waren mit Ausnahme jeweils eines Tieres aus der Gruppe IIb bzw. IIIb, welche Ballenveränderungen des Ausprägungsgrades 1 aufwiesen, klinisch unauffällig. Bereits bei fünf Tage alten Individuen der Versuchsgruppen zeigten sich vermehrt klinische Veränderungen an den Metatarsalballen. Während innerhalb der Kontrollgruppe hiervon 44,0 % der Individuen betroffen waren, wurden bei 68,0 % der Tiere in Gruppe IIb (SF 30 %) und 72,0 % der Puten in Gruppe Ib (SF 50,0 %) Schwellungen und/oder Rötungen der Metatarsalballen festgestellt. Bei der Adspektion im Alter von 17 Tagen konnten dann bei 4,2 % der Kontrolltiere, aber 36,0 % (SF 30 %) bzw. 76,0 % (SF 50 %) der Individuen aus den Versuchsgruppen klinisch veränderte Fußballen diagnostiziert werden. Im Rahmen der Befunderhebung an 29 Tage alten Tieren wurden bei 21,7 % der Putenhähne der Kontrollgruppe, jedoch 64,0 %

(SF 30 %) bzw. 75,0 % (SF 50 %) der Tiere aus den Versuchsgruppen Ballenveränderungen festgestellt. Auffällig waren weiterhin Unterschiede im Ausprägungsgrad der Alterationen. So traten Veränderungen des Ausprägungsgrades 3 bei den Versuchsgruppen zu 32,0 % (SF 30 %) bzw. 33,3 % (SF 50 %) in Erscheinung, während die Prävalenz für diesen Ausprägungsgrad in der Kontrollgruppe lediglich bei 8,7 % lag.

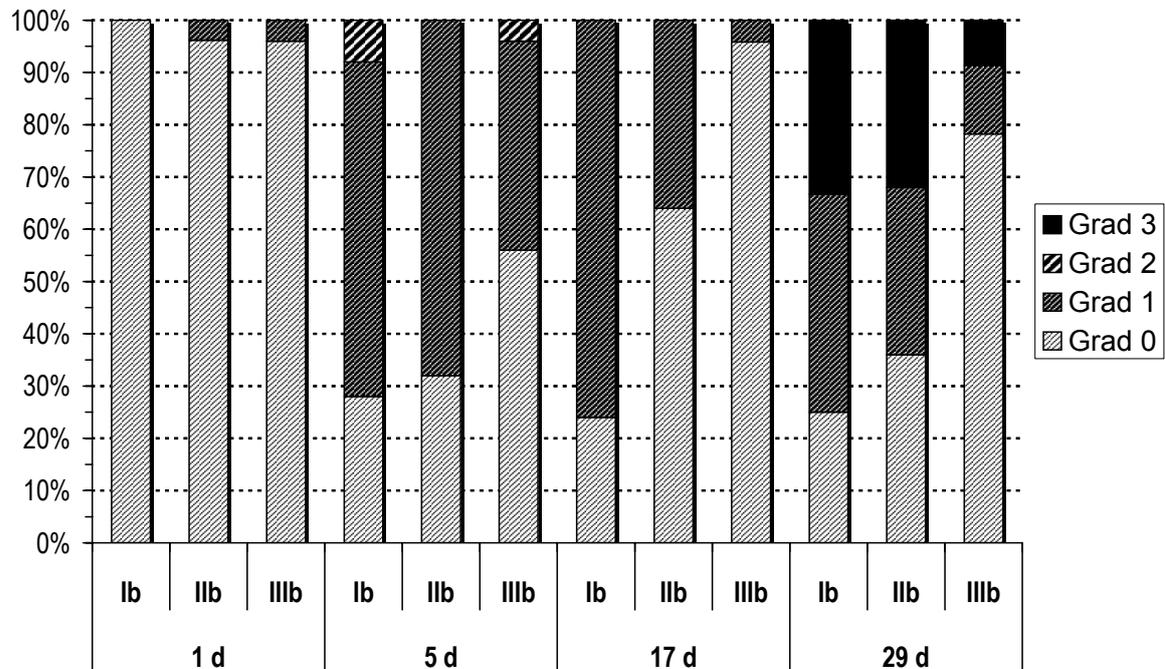


Abb. 69: Prävalenz und Ausprägungsgrad von Ballenveränderungen bei männlichen Putenküken in Abhängigkeit von Tieralter und Feuchtigkeitsgehalt des Einstreusubstrates. I: SF 50 %, II: SF 30 %, III: Kontrolle, d: Alter in Tagen. Charakterisierung der Ausprägungsgrade von Ballenveränderungen nach Mayne et al., 2007a (vgl. Abb. 46 A-D).

Die Lebendmasse hatte keinen statistisch nachweisbaren Effekt auf den Ausprägungsgrad klinischer Ballenveränderungen. Hingegen wurde zwischen der Substratfeuchte in der Konsumzone und dem Zustand der Metatarsalballen eine signifikante, schwach positive Korrelation festgestellt ($r = 0,376$; $p < 0,001$). Ein Vergleich der Befunderhebungen zeigte, dass der Ballenstatus beider Extremitäten positiv korrelierte ($r = 0,506$; $p < 0,001$). Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Prävalenzen von Ballenveränderungen wurden nicht festgestellt. Bei geschlechtsübergreifenden Vergleichen konnte nachgewiesen werden, dass die Versuchsgruppen I (SF 50 %) und II (SF 30 %) sich gegenüber der Kontrollgruppe im Alter von 29 Tagen hinsichtlich der Prävalenzen von Ballenveränderungen signifikant unterschieden ($p < 0,001$). Die Befunde der Gruppen I (SF 50%) und II (SF 30%) differierten hingegen nicht signifikant.

3.1.11 Teilprojekt: Methoden zur Feuchtebestimmung von Einstreusubstraten

3.1.11.1 Vorbemerkungen

Für die Messung des Feuchtigkeitsgehaltes von Einstreuproben gibt es bisher keine internationalen Standards. In Anlehnung an international standardisierte Verfahren aus dem Bauwesen (DIN 52 183) oder der Futtermittelkunde wurde in verschiedenen Arbeiten zum Thema (Mayne et al. 2007; Rudolf 2008; Youssef et al. 2011; Kamphues et al. 2011) bisher das Darr-Verfahren (Trockenschrankmethode) angewendet. Dieses Verfahren ist aufgrund des Gerätebedarfs und der Arbeitsschritte jedoch nur für den Laborbereich geeignet. Eine direkte Anwendung im Stall ist nicht praktikabel.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen der Universität Leipzig wurde die Anwendbarkeit diverser Verfahren zur Messung des Feuchtigkeitsgehalts verschiedener Einstreusubstrate diskutiert und in Vorversuchen getestet. Dabei stellte sich heraus, dass handelsübliche, vergleichsweise preiswerte Messgeräte, wie sie etwa zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Baustoffen oder Gebäudewänden benutzt werden, keine verwertbaren Resultate erbringen (vgl. Tabelle 4).

Nachfolgend werden die Verfahren beschrieben, die aufgrund ihres Messprinzips auch an heterogenen Substraten wie Einstreumaterialien variablen Verkotungsgrades reproduzierbare Ergebnisse erwarten lassen. Folgende Mindestanforderungen ergeben sich an ein für den Einsatz vor Ort gedachtes Gerät bzw. Verfahren:

- Verarbeitungsmöglichkeit von repräsentativen Probemengen
- Geringer zeitlicher Aufwand für Probensammlung und Messung
- hinreichende, dem Anwendungszweck angepasste Genauigkeit
- einfache Handhabung
- Gewährleistung gesetzlicher Vorgaben, z. B. in den Bereichen Arbeitsschutz, Brandschutz, Lebensmittelsicherheit und Tierschutz
- mobile Einsatzmöglichkeit
- robuste Verarbeitung einschließlich Eignung für Feuchtreinigung und Desinfektion

In Tabelle 12 sind Verfahren zusammengestellt worden, mit deren Hilfe sich der Feuchtigkeitsanteil in Feststoffen bestimmen lässt und die teilweise bereits in Bereichen wie Bauwesen, Geologie, Lebensmittelkunde und Pharmazie standardisierte Anwendung finden.

Tabelle 12: Auflistung der geprüften Verfahren und Einschätzung ihrer Anwendbarkeit

Verfahren/Gerät	Stufe 1	Beurteilung
Calciumcarbid-Methode	Direktes Verfahren, standardisiertes Verfahren aus dem Bauwesen (DIN 18121-2), umfangreiche Probenvorbereitung, Zerkleinerung der Proben auf wenige Millimeter ohne Feuchtigkeitsverlust nicht gewährleistet	ungeeignet
Elektrischer Widerstand	Indirektes Verfahren, aufgrund stofflicher Zusammensetzung der Exkremete große Fehlerquellen	ungeeignet
Filtration/Saugkraft	Indirektes Verfahren, semiquantitativ	prinzipiell geeignet
Infrarotspektroskopie	Indirektes Verfahren, hohe Entwicklungskosten	prinzipiell geeignet, aber hohe Anschaffungskosten
Kapazitiver Sensor	Indirektes Verfahren, großer Messbereich, Störungen durch verschiedene Dipole zu erwarten aufgrund der stofflichen Zusammensetzung, Geräteabhängig, Messkurven für verschiedene Substrate kalibrierbar, bereits bei Schüttgütern und Einstreuähnlichen Materialien im Einsatz	prinzipiell geeignet
Mikrowelle	Indirektes Verfahren, großer Messbereich, noch geringere Störung zu erwarten aufgrund der stofflichen Zusammensetzung, Messkurven für verschiedene Substrate kalibrierbar, Anwendung bereits bei Schüttgütern und Einstreuähnlichen Materialien im Einsatz, hohe Anschaffungskosten*	prinzipiell geeignet, aber hohe Anschaffungskosten
Radar	Indirektes Verfahren	geeignet
Radiometrie	Indirektes Verfahren, Ohne Lehrgang nicht einsetzbar, Arbeitsschutz, Lebensmittelsicherheit, sehr hohe Anschaffungskosten	ungeeignet
Tensiometrie	Indirektes Verfahren, lange Messzeiten (Tage), Materialbeschaffenheit (Poren, unterbrochene Kapillaren, Dichte...) lassen Messungen nicht zu, üblicher Einsatz für Bodenfeuchtemessungen	ungeeignet
Thermografie	Indirektes Verfahren, Temperaturabhängig, Feuchtigkeit nur relativ zur Umgebung bestimmbar, eher qualitative statt quantitative Bestimmung	ungeeignet
Thermogravimetrie	Direktes Verfahren, standardisierte Verfahren (Darr-Verfahren), Messdauer geräteabhängig	geeignet
Ultraschall	Indirektes Verfahren, ist weder Dichte noch Material unabhängig; Wasser in der Einstreu bewegt sich kaum, so dass eine Durchflussmessung nicht möglich ist	ungeeignet
Zentrifugation	Indirektes Verfahren, eventuell semiquantitativ, benötigt weiteres Verfahren zur Quantifizierung des Wassers	ungeeignet

3.1.12 Eignungsprüfungen

3.1.12.1 Darr-Verfahren mittels elektronischem Feuchtigkeitsbestimmer

Im Lebensmittelbereich finden auch als Feuchtwaaagen bezeichnete Schnellrocknersysteme Anwendung, die Gerätekombinationen aus einem Heizelement und einer integrierten Präzisionswaage darstellen. Der elektronische Feuchtigkeitsbestimmer MA 30 (Sartorius, Göttingen) arbeitet ebenfalls nach dem Prinzip der thermogravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung. Der Messvorgang erfolgt allerdings automatisch. Das Gerät ist mit einem internen Wägesystem und einer elektronischen Temperaturregelung ausgestattet. Als Wärmequelle werden zwei Infrarot-Dunkelstrahler verwendet. Der Messvorgang ist beendet, wenn keine Gewichtreduzierung mehr gemessen wird. Anschließend wird der Messwert automatisch in den prozentualen Feuchtigkeitsgehalt umgerechnet und angezeigt. Die Messdauer soll nach Herstellerangaben je nach Feuchtigkeitsgehalt der Probe zwischen 3 und 20 min betragen; unter Praxisbedingungen benötigte das Gerät aber bis zu 55 min. Das Gerät besitzt eine DLG-Anerkennung (Prüfungsnummer: 89-189). Die Prüfungsergebnisse wurden im DLG-Maschinenprüfbericht 4002 veröffentlicht.

Aus der homogenisierten Probe (Volumen: mindestens 3 l) wurde eine Probenmenge zwischen 4,8 und 5,2 g auf die Einwägschale (Aluminium, 100 mm Durchmesser, 7 mm Höhe) des vorgeheizten Messgerätes gebracht. Die Trocknung erfolgte automatisch bis zur Gewichtskonstanz und wurde in Prozent angezeigt. Vorteil bei diesem Gerät ist, dass die Trocknungszeit erheblich reduziert wird und entsprechendes Nachwiegen entfällt. Nachteilig ist dabei, dass nur eine Probe mit einem relativ geringeren Probenvolumen gemessen werden kann. Der gemessene Wert wurde in ein für jede Probe separates Messprotokoll eingetragen.

Thermogravimetrisch arbeitende Schnellrockner, auch Feuchtwaaagen genannt, haben gegenüber Trockenschränken deutliche Vorteile bezüglich Arbeitsaufwand, Mobilität und Messzeit. Jedoch können immer nur einzelne kleine Probenmengen gemessen werden. Hinzukommt, dass diese Geräte eine Brandgefahr darstellen können. Die Messzeit lässt sich auf 5 bis 55 Minuten für eine Probe reduzieren. Da jedoch mit steigender Feuchtigkeit und geringer werdender Dichte die Messzeit zunimmt, entstehen wiederum nicht praktikable Messzeiten.

3.1.12.2 Kapazitive Feuchtigkeitsbestimmung mit Messsonden

Die Messsonde FH A696-GF1 (Ahlborn, Holzkirchen) wurde für die Bestimmung des Wassergehaltes in Holzpellets, Hackschnitzel, Getreide oder Granulaten entwickelt und arbeitet nach dem Prinzip der „Kapazitiven Feuchtigkeitsbestimmung“. Hierfür werden die elektrischen Eigenschaften des Materials ausgenutzt, wobei der Wassergehalt durch

Bestimmen der so genannten Dielektrizitätskonstante des Materials ermittelt wird. Beim Eintauchen der Elektrode in das Messgut durchdringt ein hochfrequentes, elektrisches Feld das zu messende Material. Ein Mikroprozessor empfängt die Messsignale und ermittelt aus dem Messwert unter Berücksichtigung der einzustellenden Materialkurve den durchschnittlichen, prozentualen Wassergehalt. Der Messbereich reicht von 0,0 bis 99,9 % Wassergehalt in Gewichtsprozent Wasser. Als Anzeigegerät wird das Almemo 2490 (Ahlborn, Holzkirchen) verwendet. Diese Methode sollte als alternative Messmethode integriert werden.

Hierzu wurden Substratproben vergleichend mit dem Darr-Verfahren (Trockenschrank und Schnelltrockner [Sartorius, Göttingen]) gemessen (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Vergleich der Substratfeuchten in Relation zum Messverfahren

Probennr.	Einstreu	Wasseranteil		
		Trockenschrank [%]	Schnelltrockner [%]	Messsonde [%]
005_01	Holzspäne	32	32	31
005_04	Holzspäne	28	31	33
005_05	Holzspäne	22	20	22
006_05	Holzspäne	24	26	23
006_02	Holzspäne	44	46	50
006_01	Holzspäne	32	33	30
007_02	Strohhäcksel	33	32	35
007_03	Strohhäcksel	20	21	21
007_04	Strohhäcksel	22	24	23
008_01	Strohpellets	26	27	28
008_02	Strohpellets	25	27	29
008_04	Strohpellets	45	47	49
009_03	Holzspäne	10	11	10
009_04	Holzspäne	26	25	26
009_05	Holzspäne	30	33	34

Während sich Proben mit hoher Dichte (Strohpelletgranulat ca. 500 kg/m³), homogener Partikelgröße und geringem Wasseranteil (bis zu 40 %) gut messen ließen und teils nahe an die mit dem Schnelltrockner erzielten Vergleichswerte herankamen, waren Wasseranteile über 40 % und von inhomogener Einstreu, wie bei Stroh trotz Zerkleinerung und

Homogenisierung, in 10 % der Proben (19 von 184) nicht messbar. Auch wurde im Laufe der Messungen deutlich, dass eine hohe Abhängigkeit von der Dichte des zu untersuchenden Materials besteht. Des Weiteren war die Zuverlässigkeit der Messung abhängig von der Einstichtiefe, dem Untersucher und der Menge an Material, die zur Verfügung stand. Im Mittel variierte der Wasseranteil der 164 Proben, die messbar waren, in beide Richtungen um 3 Prozentpunkte. Die maximale Differenz betrug 19 Prozentpunkte. Das Gerät wurde daher als ungeeignet für den Einsatz unter Praxisbedingungen eingestuft.

3.1.12.3 Überprüfung weiterer Messgeräte

Außerdem wurde von der Firma Ahlborn das Gerät Materialfeuchtegeber FHA 696 MF vorgeführt. Bereits bei der Vorführung zeigte sich, dass die Dichte des Substrates und der Anpressdruck des Untersuchers entscheidend sind, so dass auch dieses Gerät für ungeeignet befunden wurde. Aufgrund der Testergebnisse erscheint das kapazitive Verfahren zum Zeitpunkt der Tests als ungeeignet für die Wasseranteilmessung in üblicherweise mit Exkrementen verunreinigten Einstreusubstraten.

Des Weiteren wurde das Mikrowellen-TS-Schnellmessgerät MOIST xLab BG 110 (hf sensor GmbH, Leipzig) an Einstreuproben (Holzspäne und Stroh mit verschiedenen Wasseranteilen) getestet. Nachdem entsprechende Kalibrierkurven für die beiden Materialien zur Verfügung standen, wurden anschließend mit Exkrementen verunreinigte Einstreuproben (Holzspäne, Stroh) gemessen. Es konnten trotz standardisiertem Volumen und Gewichtsbestimmung der Probe keine mit dem Schnellrockner vergleichbaren Werte ermittelt werden und es konnte auch keine Reproduzierbarkeit festgestellt werden. Neben der Abhängigkeit von der Dichte und einem geringen Einfluss anderer Dipole als Wasser spielen offenbar weitere materialabhängige Faktoren eine Rolle, die sich aufgrund des unterschiedlichen Anteils an Exkrementen nicht praktikabel quantifizieren lassen. Aufgrund der Testergebnisse erscheinen daher Mikrowellenverfahren zum gegenwärtigen Zeitpunkt ungeeignet für die Wasseranteilmessung von verunreinigten Einstreusubstraten zu sein.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bisher kein im belegten Stall anwendbares Gerät bzw. Verfahren zur zeitnahen Bestimmung der Substratfeuchte zur Verfügung steht.

3.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Wie sich in der vorliegenden Studie zeigte, kann bei Mastputen bereits in der Aufzuchtphase die Basis für eine positive Entwicklung der Tiergesundheit gelegt werden, deren förderliche Effekte auch in der anschließenden Mastphase noch relevant sind. Bisher gibt es keine gesetzlichen Richtlinien für die Aufzucht von Mastputenküken. Es wäre somit wünschenswert, wenn die Erkenntnisse dieser Studie in die gegenwärtig in Revision befindlichen „Bundeseinheitlichen Eckwerten für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen“ Eingang finden würden.

3.2.1 Untersuchungen zur Einstreubeschaffenheit und Fußballengesundheit

Unsere Arbeitsgruppe hat nach Absprache mit der BLE bereits mehrfach Teilergebnisse der Studie auf Fachkongressen vor Geflügel- und Amtstierärzten vorgetragen (Bergmann et al. 2012⁶; Hübel et al. 2012⁷; Krautwald-Junghanns und Erhard 2012⁸); dies führte jeweils zu konstruktiven Diskussionen. Es ist zu hoffen, dass hierdurch, aber auch durch geplante Publikationen in Fachzeitschriften die erhaltenen Ergebnisse in der Praxis umgesetzt werden (z.B. bezüglich Einstreuart, Nachstrefrequenz, Tränkesystem etc.). Diesbezügliche Publikationen sind auf nationaler Ebene in der „Berliner Münchener tierärztlichen Wochenschrift“ und auf internationaler Ebene in „Poultry Science“ geplant.

Alle beteiligten Putenhalter sollen über die Ergebnisse ihres Betriebes im Vergleich zu den übrigen Betrieben nach Berichtsfreigabe durch die BLE informiert werden. Bereits bei den Bestandsbesuchen entwickelten sich hier konstruktive Diskussionen zwischen Untersuchern und Haltern. Auf lange Sicht ist zu hoffen, dass hierdurch, aber auch durch Publikation der Ergebnisse in einer landwirtschaftlichen Fachzeitschrift wie etwa dem DGS-Magazin und auch durch Einbeziehung des Verbands Deutscher Putenhalter (VDP) in die Diskussion eine weitere Optimierung der bestehenden Situation erreicht wird. Bezüglich des Einstreumanagements können so anhand der Ergebnisse folgende Empfehlungen an die Putenhalter gegeben werden:

- Nutzung von Einstreu mit hohem Wasserbindungsvermögen und großer Oberfläche (feinkörnige Struktur: Granulate, Pellets).
- Nippeltränken sollte der Vorzug vor Rundtränken gegeben werden.
- die ringfreie Aufzucht bzw. die Aufzucht in Großringen verursacht zwar höhere Energiekosten, ist jedoch aufgrund des höheren Platzangebotes in der Anfangsphase der Kükenaufzucht und daraus resultierender niedrigerer Besatzdichte sowie geringerer Feuchtigkeitskonzentration empfehlenswert.

⁶ 9th International Symposium on Turkey Diseases, Berlin.

⁷ 6. Leipziger Tierärztekongress, Leipzig

⁸ 82. Fachgespräche über Geflügelkrankheiten, Hannover

- feuchte bzw. hochgradig verschmutzte Einstreu sollte nicht im Stall verteilt werden, sondern möglichst oft daraus entfernt werden.
- vom ersten Lebenstag der Putenküken muss eine sorgfältige Einstreupflege betrieben werden, je nach Einstreu und Bedarf muss hierbei nachgestreut, die Einstreu gelockert oder verschmutzte Einstreu gänzlich entfernt werden.
- das Umsetzen von Tränke- und Futtereinrichtungen kann unterstützend lokal Bereichen mit hoher Substratfeuchte entgegenwirken, aber ein suboptimales Einstreumanagement nicht kompensieren.
- wird der Aufzuchtstall auch zur Mast genutzt, ist ein komplettes Überdecken der alten Einstreu mit frischem Einstreumaterial notwendig oder alternativ ein kompletter Austausch des Einstreusubstrates empfehlenswert.

Bezüglich der Beurteilung von Haltungsbedingungen in der Aufzuchtphase ist zu sagen, dass neben einer geringen Mortalitätsrate < 3,5 % die überwiegende Mehrheit (> 90 %) der Tiere gesunde Fußballen aufweisen sollte, wobei eine geringgradige Hyperkeratose (in unserer Beurteilung Kategorie 1) toleriert werden kann. Epithelnekrosen (Kategorie 3) und tiefe Läsionen (Kategorie 4) sollten in der Aufzuchtphase überhaupt nicht vorkommen. Bei einem Auftreten von Hyperkeratosen mit nicht ohne Substanzverlust ablösbaren Schmutzanhaftungen (Kategorie 2) bei mehr als 30 % der Küken sollte zeitnah durch das Betreuungspersonal mit entsprechenden Maßnahmen reagiert werden (Ausnahme: feingranuläre Einstreusubstrate, s. o.). Hier sollte eine gewisse Schulung des mit den Küken arbeitenden Personals dahingehend erfolgen, dass insbesondere Ballenveränderungen erkannt werden und Gegenmaßnahmen bekannt sind. Bei einem vermehrten Auftreten der Kategorien 3 und 4 in zwei aufeinander folgenden Durchgängen sollte eine Managementberatung durch eine tierärztliche Fachperson erfolgen.

3.2.2 Schnabelbehandlung

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

konventionell produzierenden Mastputenhalter Gebrauch. Somit wird beim überwiegenden Teil der über 10 Millionen in Deutschland gehaltenen Mastputen gegenwärtig die Oberschnabelspitze gekürzt. Das Ausmaß der als notwendig erachteten und gleichzeitig tierschutzrechtlich akzeptablen Schnabelkürzung wurde bislang nicht explizit festgelegt.

Am 08.06.2011 fand im Dötlingen eine Informationsveranstaltung des Verbandes deutscher Putenerzeuger (VDP) statt. Ein Tagesordnungspunkt war die Vorstellung von Zwischenergebnissen des Kooperationsprojektes „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung in der Aufzuchtphase“ durch PD Dr. Thomas Bartels, Klinik für Vögel und Reptilien der Universität Leipzig. Im Rahmen des Projektes wurden unter anderem die Schnäbel der eingestellten Putenküken beurteilt. Wie bereits erwähnt, dürfen bei vorliegender Unerlässlichkeit des Eingriffes die Schnäbel von Geflügel nach Paragraph 6 des Tierschutzgesetzes gekürzt werden. Bei Putenküken geschieht dies in Deutschland mit dem Infrarotverfahren, bei welchem sich die Größe des behandelten Schnabelbereiches variieren lässt. In den Untersuchungen wurde ein Teil der Schnäbel als zu stark gekürzt bzw. als zu nasennah behandelt, beurteilt. Die vorgetragenen Beobachtungen führten dazu, dass beispielsweise vom Moorgut Kartzfehn in den betriebszugehörigen Brütereien die Technik der Kürzung überprüft wurde. Durch die Verringerung der Größe des behandelten Schnabelbereiches wurde versucht, das Auftreten von Schnäbeln, die als zu stark gekürzt beurteilt werden, zu verhindern. Die weiteren Ergebnisse der Studie zeigten, dass dies gewährleistet werden konnte und gleichzeitig bislang keine nachteiligen Effekte bezüglich Federpicken und Kannibalismus beobachtet wurden. Der Austausch von Wissenschaft und Praxis führte im Rahmen des Forschungsprojektes somit bereits zu greifbaren Ergebnissen im Sinne einer weiteren Verbesserung des Tierwohles.

3.3 Diskussion

Aufbauend auf das vorangegangene Forschungsprojekt 06HS015 “Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung”, in dem die Mastphase von Puten ab der 6. Lebenswoche untersucht worden war, wurde in der vorliegenden Studie der Fokus auf die Aufzuchtphase dieser Nutztiere gelegt. Ziel der Untersuchungen war es, den Einfluss der Haltung während der Aufzuchtphase auf die Tiergesundheit und die Fitness von Puten zu untersuchen und mit Hilfe einer umfassenden Datenerhebung diejenigen Faktoren zu ermitteln, welche die Tiergesundheit von Puten in der Aufzuchtphase beeinflussen und sich auf einfache Weise am lebenden Tier erheben lassen.

Die Studie gliederte sich in einen Praxisteil, in dem analog zur Vorgängerstudie deutschlandweit 24 Putenhaltungsbetriebe besucht wurden, und einen experimentellen Teil.

Ein besonderer Schwerpunkt wurde in beiden Studienteilen zusätzlich auch auf die Untersuchung der Einstreuqualität gelegt.

3.3.1 Experimentelle Befunde: Einstreufeuchtigkeit, Fußballengesundheit

Da die Ergebnisse der experimentellen Studie zur Interpretation der in praxi erhaltenen Ergebnisse beitragen, wurden diese – anders als in der Reihung des übrigen Textes - nun der Praxisstudie vorangestellt.

Im Rahmen der experimentellen Studienarbeiten stand die Einstreufeuchtigkeit im Fokus; es wurden zum Einen Geräte zur Einstreufeuchtigkeitsmessung hinsichtlich ihrer Eignung im Praxiseinsatz bewertet; zum Anderen wurden Putenküken bis zur 5. Lebenswoche auf unterschiedlichen Einstreufeuchten in der Konsumzone (10 %, 30 %, 50 %) bei gleichbleibend trockener Ruhezone (10 %) auf handelsüblichen Holzspänen gehalten.

Erste Ballenveränderungen in Form von Rötungen und Schwellungen zeigten sich gruppenübergreifend bereits ab dem 5. Lebenstag; die Prävalenz war aber in den Gruppen sehr unterschiedlich (höher mit steigender Einstreufeuchtigkeit). Die Ergebnisse dieser experimentellen Studie deuten darauf hin, dass bereits ein Teilbereich mit erhöhter Substratfeuchte ausreicht, um die Prävalenz sowie den Schweregrad von Ballenveränderungen bei Putenküken zu erhöhen. Eine Erhöhung von 10 % auf 30 % Feuchtigkeit führte so zu deutlich vermehrten Ballenveränderungen. Eine Erhöhung um weitere 20 Prozentpunkte wirkte sich jedoch nicht mehr statistisch signifikant auf das klinische Bild aus.

Youssef et al. (2010) testeten die Effekte von verschiedenen Einstreusubstraten unter trockenen (SF 27 %) und feuchten (SF 73 %) Bedingungen. Beginnend mit dem 15. Lebenstag zeigten die Puten nach 28 Tagen bei einer Zwangsexposition von acht Stunden/Tag bei hoher Substratfeuchte, unabhängig vom Einstreusubstrat, weitaus höhere Ausprägungsgrade von Fußballenveränderungen. Ähnliche Befunde beschreiben Mayne et al. (2007a) und Wu und Hocking (2011) in Studien, in denen die Tiere durchgehend auf Einstreu mit hoher Substratfeuchte gehalten wurden. Youssef et al. (2010) konnten bei Zwangsexposition von Puten auf Einstreu von hoher Substratfeuchte zeigen, dass der Feuchtigkeitsgehalt keinen Einfluss auf die Lebendmasseentwicklung der Puten hatte. Ähnliche Befunde zeigte auch die vorliegende Studie, in der die Puten ihren Aufenthalt in trockener „Ruhe- und Komfortzone“ bzw. feuchter „Konsumzone“ frei wählen konnten. Die Substratfeuchte in der „Konsumzone“, in der sich Futterautomaten und Tränken befanden, hatte auch hier keine signifikanten Effekte auf die Lebendmasseentwicklung der Puten.

Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Substratfeuchte bei Mastputen keinen wesentlichen Einfluss auf das Futter- und Wasseraufnahmeverhalten hat.

In zahlreichen aktuellen Studien wurde die Einstreufeuchtigkeit als Hauptursache für das Auftreten von Pododermatitiden bei Mastputen ermittelt (Mayne et al. 2007b; Youssef 2011a; Abd El-Wahab 2012a; Schumacher 2012). Auch die eigenen Untersuchungsergebnisse lassen sich damit in Einklang bringen. Allerdings lassen die Ergebnisse bisheriger Untersuchungen erkennen, dass die Substratfeuchte zwar einen wesentlichen Einfluss auf den Gesundheitsstatus der Fußballen ausübt, jedoch auch bei Haltung auf trockenen Einstreusubstraten (in unserem Fall 10 %) Ballenveränderungen, allerdings mit weitaus geringeren Prävalenzen, zu beobachten waren.

Das Geschlecht der Putenküken hatte unter den gewählten Versuchsbedingungen – anders als im Praxisversuch - keinen merklichen Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse. Da das Einstreusubstrat regelmäßig in kurzen Zeitabständen gewechselt wurde, um den Verschmutzungsgrad möglichst gering zu halten, kann davon ausgegangen werden, dass das höhere Risiko von Putenhennen für Ballenveränderungen nicht nur durch die Substratfeuchte bestimmt wird, sondern in der Praxis offenbar auch über den erhöhten Kotanfall (mehr Hennen/m²) der weiblichen Tiere. Weitere mögliche Einflüsse auf die in praxi schlechtere Fußballengesundheit weiblicher Tiere könnte z.B. auch die Tatsache sein, dass bei Umstallung der Hähne in den Maststall die Hennen oft auf der alten Einstreu im Aufzuchtstall verbleiben.

Umso bedeutender erscheint es in diesem Zusammenhang, Putenhaltern, Amtstierärzten und betreuenden Tierärzten ein Messgerät zur Verfügung zu stellen, welches schnell und präzise im Stall eine Beurteilung der Einstreufeuchtigkeit zulässt. Ein solches geeignetes Gerät konnte bisher trotz vielfältiger Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe nicht ermittelt werden. Weitere Testungen von infrage kommenden Meßmethoden laufen zurzeit.

3.3.2 Praxisstudie, Fußballengesundheit

In der vorliegenden Studie konnten ebenso wie in der experimentellen Untersuchung bereits ab dem 1. Untersuchungstag (3.-5. Lebenstag) Veränderungen der Fußballen bei den Putenküken festgestellt werden. Ausprägungsgrad und Prävalenz von Fußballenveränderungen nahmen altersabhängig tendenziell zu. Am Beginn der Aufzuchtphase (3.-5. Tag) wurden bei 72,7 % der Putenküken keine Veränderungen der Ballenepidermis festgestellt. Hyperkeratosen wurden bei 17,7 % der Küken dokumentiert. Bei 9,5 % der Küken fielen im Ballenbereich fest anhaftende Schmutz- bzw. Substratanteile auf, die sich nicht beschädigungsfrei ablösen ließen. Lediglich bei 0,1 % der Individuen

wurden bereits oberflächliche Epithelnekrosen diagnostiziert. Tiefe Läsionen der Ballenoberfläche waren in diesem Altersstadium bislang nicht nachweisbar. Von den im Alter von 22-35 Tagen untersuchten Putenküken zeigten 36,7 % keine Veränderungen der Ballenoberfläche. Bei 17,4 % der Tiere wurden Hyperkeratosen der retikulaten Schuppen festgestellt. Schmutzanhäufungen, die sich nicht ohne Substanzverlust lösen ließen, wurden bei 33,6 % der Tiere vorgefunden. Der Anteil von Puten mit oberflächlichen Epithelnekrosen betrug 12,3 %. Tiefgreifende Läsionen der Ballenhaut wurden bei insgesamt fünf Tieren, die aus einem einzigen Bestand stammten, vorgefunden.

Pathologische Veränderungen im Bereich der Fußballen gehören bei Mastputen nach wie vor zu den häufigen Krankheitsbildern. In unseren vorangegangenen Studien in der Mastphase an hohen Tierzahlen konnten beim überwiegenden Teil der Tiere Veränderungen der Ballenhaut in Form von Hyperkeratosen, Epithelnekrosen oder Ulzerationen festgestellt werden. Grad und Ausprägung der Alterationen waren in der Regel in der 16. Lebenswoche (LW) prägnanter als in der sechsten und 11. LW, jedoch konnten auch in der sechsten LW bereits bei ca. 45 % der Individuen Epithelnekrosen festgestellt werden. Ulzerationen der Sohlenhaut waren in der sechsten LW noch Ausnahmefunde, konnten jedoch in der 11. LW bereits mit Prävalenzen von 14,7 % bei Hähnen bzw. 25,7 % bei Hennen nachgewiesen werden. Auch in der 16. LW waren weibliche Tiere (60,0 %) häufiger von Ulzerationen der Sohlenballen betroffen als Hähne (33,8 %) (Krautwald-Junghanns et al., 2011). Bei der Untersuchung von Schlachtkörpern aus zuvor klinisch untersuchten Herden konnten dann allerdings bei nahezu allen untersuchten Individuen Ballenveränderungen festgestellt werden. Lediglich 2,1 % der Hähne und 0,6 % der Hennen wiesen am Tag der Schlachtung unveränderte Fußballen auf (Krautwald-Junghanns et al., 2011; Mitterer-Istyagin, 2011).

In der vorliegenden Untersuchung, wie auch in vorangegangenen Praxisstudien in der Mastphase (vgl. Hafez et al. 2005; Krautwald-Junghanns et al. 2011), wurden wiederum signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede festgestellt. In konventionellen Mastbetrieben orientieren sich die Besatzdichten in der Regel an den in den „Bundeseinheitlichen Eckwerten“⁹ festgelegten Grenzwerten. Bei Putenhähnen liegt die Obergrenze bei 58 kg/m² und bei Putenhennen bei 52 kg/m². Diese Grenzwerte entsprechen Individuendichten von ca. 2,8 Hähnen/m², jedoch ca. 4,8 Hennen/m² (vgl. Aviagen, 2011). Entsprechend höher liegen in Hennenhaltungen auch Futterverbrauch und daraus resultierend Kotanfall und damit Einstreukontaminierung pro Flächeneinheit (Krautwald-Junghanns et al. 2011). Obwohl in der vorliegenden Studie die Besatzdichte zwischen dem

⁹ Bundeseinheitliche Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Jungmasthühnern (Broiler, Masthähnchen) und Mastputen (Stand 1999)

22. und 35. Tag für die Hennen- und Hahnenküken mit durchschnittlich 9,3 Tieren/m² etwa gleich hoch gewählt und sich der Futterbedarf und damit Kotanfall pro Flächeneinheit bei beiden Geschlechtern in den entsprechenden Altersstadien nur geringfügig unterscheidet (vgl. Aviagen 2011), sank für die weiblichen Puten die Chance für eine bessere Fußgesundheit um den Faktor 0,76. Im Alter von 22-35 Tagen wurden die von Kartzfehn (2009) herausgegeben Orientierungshilfen bezüglich der Planung der Besatzdichten von 9-10 Tieren/m² von allen Putenhaltern umgesetzt. Diese Tierzahl pro Flächeneinheit entspricht den Haltungsempfehlungen für eine ringfreie Aufzucht von Mastputen (Berk 2012). Bezüglich der Besatzdichte (unabhängig vom Geschlecht), gemessen in kg/m² konnte in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden, dass eine Zunahme der Besatzdichte um eine Einheit (1 kg/m²), die Chance auf eine bessere Fußgesundheit signifikant ($p < 0,001$) sinken lässt und zwar um den Faktor 0,93. Eine solche Beziehung zwischen Besatzdichte und Prävalenz von Ballenentzündungen konnte in den vorangegangenen Studien an Puten in der Mastphase nicht gefunden werden. Allerdings bewegten sich die dortigen Besatzdichten mit ca. 52 kg/m² (Hennen) bzw. ca. 58 kg/m² (Hähne) durchweg an der Obergrenze der in den „Bundeseinheitlichen Eckwerten“ fixierten Besatzdichten.

Somit geht hervor, dass eine höhere Besatzdichte in der Aufzuchtphase, verbunden mit einem suboptimalen Einstreumanagement, nachweislich zu einer schlechteren Fußballengesundheit führt. Gleiches gilt für die Aufzuchtform, so steigt die Chance für Puten bei ringfreier Aufzucht für eine bessere Fußgesundheit um den Faktor $\exp(-0.38868) = 1,48$ signifikant ($p < 0,05$) an. In der vorliegenden Studie ergaben die Berechnungen Besatzdichten von durchschnittlich 21,5 Tieren/m² und im Einzelfall teils bis zu 40 Tieren/m² in der Ringaufzucht vor Entfernung der Ringe. Hier gilt zu diskutieren, inwieweit die Zahlen den Orientierungshilfen von 9-10 Tieren/m² angepasst werden können bzw. auf eine ringlose Aufzucht bzw. Großringaufzucht umgestiegen werden kann. Bereits elf (45,8 %) der insgesamt 24 untersuchten Betriebe praktizieren keine herkömmliche Ringaufzucht. Davon zogen vier Betriebe (36,4 %) die Küken im Offenstall und sieben Betriebe (63,6 %) im geschlossenen Stall auf.

3.3.3 Praxisstudie, Einstreufeuchtigkeit

Für die Prävalenz und den Ausprägungsgrad von Ballenveränderungen ist die Substratfeuchte im Haltungsbereich von wesentlicher Bedeutung.

Auffallend war, dass bereits frühzeitig in der Aufzuchtphase Stallbodenbereiche mit relativ hohen Substratfeuchten (> 30 %) auftraten und das Einstreusubstrat am Ende der Aufzuchtphase mehrheitlich Feuchten von 30 % überschritt und in besonders feuchtigkeitsexponierten Stellen wie den Bereichen um die Tränken Werte von über 70 %

erreichen konnte. Ausgehend von den Ergebnissen der experimentellen Studie (s.o.) und den in der Literatur verfügbaren Daten sind Substratfeuchten unter 30 % anzustreben. Zur Verbesserung bestehender Unregelmäßigkeiten muss u.a. zusätzlich ein besonderes Augenmerk auf die Praxis des Ein- und Nachstreuens gelegt werden. Hier waren die Angaben der Halter zwar nur unvollständig, verdeutlichten aber doch, dass dies in der Aufzuchtphase verbesserungsbedürftig ist, da ein suboptimales Einstreumanagement gravierende Auswirkungen auf den Ballenstatus haben kann.

In der vorliegenden Studie konnte mittels der statistischen Modellberechnung (vgl. Abschnitt 2.6) nachgewiesen werden, dass unter Konstanthaltung aller anderen Variablen, bei einer weiblichen Pute in einem Betrieb, in dem eine durchschnittliche Einstreufeuchte von 20 % gemessen wurde, die Chance für eine bessere Fußgesundheit um 10,67 mal höher ist als für eine Pute aus einem Betrieb mit 51 % gemessener Einstreufeuchte. Im Falle, dass die Pute männlich ist, erhöht sich die Chance auf eine bessere Fußgesundheit um 6,88.

Als weiterer Einfluss nehmender Faktor auf die Ausbildung von Pododermatitiden wird neben nutritiven Effekten (Mayne et al. 2007b; Youssef et al. 2011b, c) und genetischen Faktoren (Hafez et al., 2004) auch die Substratbeschaffenheit (Berk 2009a, b; Youssef et al. 2010, 2011a) diskutiert. Laut den „Bundeseinheitlichen Eckwerten“ muss das Einstreusubstrat so beschaffen sein, dass die Tiere picken, scharren und in Teilbereichen staubbaden können; ggf. ist rechtzeitig nachzustreuen. In jedem Fall ist die Bildung einer verkrusteten oder feuchten Einstreu zu verhindern, so dass das Einstreusubstrat u. a. die Aufgaben der Bindung von Exkrementen und die Aufnahme und Abgabe von Feuchtigkeit erfüllen kann. Es ist bekannt, dass Stroh diese Anforderungen nur unzureichend erfüllt. Umso mehr erstaunt, dass Kurzstroh auch bereits in der sensiblen Aufzuchtphase als Einstreusubstrat eingesetzt wird. Unter den untersuchten Einstreusubstraten konnten Strohpellets, Lignocellulose und Dinkelspelzen als Materialien identifiziert werden, deren Verwendung sich im Rahmen der Studie positiv auf die Ballengesundheit auswirkte. Allerdings lassen sich diese Befunde nicht verallgemeinern, da die genannten Materialien nur in wenigen Betrieben verwendet wurden.

Der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Einstreusubstrate in allen Beständen lag am ersten Untersuchungstag bereits in den Konsumzonen deutlich über 30 %; am zweiten Untersuchungstag betraf dies alle Bereiche des Stalles; hier konnten zum Teil Werte über 70 % gemessen werden. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der experimentellen Studie war damit bestandsübergreifend eine zu hohe Einstreufeuchtigkeit, die ein Wegbereiter für Ballenveränderungen sein kann, vorhanden.

Im Vergleich beider Durchgänge eines Putenhalters zeigte sich, dass die Ergebnisse der Fußballengesundheit sehr inhomogen ausfallen konnten, was die multifaktoriellen Ursachen der Pododermatitis bestätigt. Es gab aber auch Betriebe, welche durchgehend im Vergleich bessere bzw. schlechtere Ergebnisse aufwiesen.

Untersuchungen bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der vorgeheizten Stallbodenplatte und der mittleren Einstreufeuchtigkeit zeigten keine erkennbare Tendenz. Die Temperatur der Bodenplatte allein ist somit nicht geeignet, um die Einstreufeuchtigkeit deutlich zu beeinflussen.

3.3.4 Praxisstudie, weitere Erhebungen, allgemeine Tiergesundheit

Die an verschiedenen Altersstadien durchgeführten klinischen Untersuchungen ergaben keine Hinweise auf einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen allgemeinem Gesundheitszustand und Fußballenstatus.

Auch die bei den Puten beobachteten Strukturschäden an Schwung- und/oder Steuerfedern („Grimale“) ließen sich nicht in einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Fußballenstatus bringen. Solche Defekte in der Federfahne können offenbar multifaktorieller Genese sein und beruhen ursächlich auf fehlerhaft ausgebildeten Haken- und Bogenstrahlen (Errizoe und Busching 2006).

Von den untersuchten Putenküken am ersten Untersuchungszeitpunkt (n = 2771) war bei lediglich 0,36 % der Schnabel nicht bzw. in Einzelfällen nur unvollständig behandelt. Bei 92,96 % war eine Schnabelbehandlung im vorderen Drittel des Oberschnabels erkennbar.

Wie zu erwarten gewesen war, spielten Hautverletzungen in der Aufzuchtphase ebenso wie die Ausbildung von Brusthautveränderungen noch keine Rolle.

Ein entscheidender Faktor, der auch die Qualität der Einstreu und damit das Zustandekommen von Fußballenerkrankungen beeinflussen kann, ist die Kotzusammensetzung. In der vorliegenden Studie erfolgten tierärztliche Behandlungen der Untersuchungsherden hauptsächlich aufgrund einer bereits in den ersten Lebenstagen auftretenden Durchfallsymptomatik unterschiedlicher Genese (bakterielle Infektion, Einzeller).

Die Sterblichkeitsrate fiel insgesamt sehr heterogen aus, dabei schwankte diese zwischen 0,72 % und 7,18 %. Tendenziell wurde jedoch ersichtlich, dass innerhalb eines Betriebes in den beiden Durchgängen ähnliche Mortalitätsraten zu verzeichnen waren. Insgesamt gingen

2,08 % der eingestellten Putenküken nicht in die Mastphase ein. In der Literatur wird mit einer Sterblichkeitsrate von durchschnittlich 3,5 % in der Aufzuchtphase gerechnet.

4 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss der Haltung während der Aufzuchtphase auf die Tiergesundheit und die Fitness von Puten zu untersuchen und mit Hilfe einer umfassenden Datenerhebung diejenigen Faktoren zu ermitteln, die die Tiergesundheit von Puten in der Aufzuchtphase beeinflussen und sich auf einfache Weise am lebenden Tier erheben lassen. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie unterstützen die Anforderung an eine tiergerechte Mastputenhaltung besonders für den Abschnitt der Aufzuchtphase, da bereits zu diesem Zeitpunkt entscheidende Grundlagen für die nachfolgende Mastperiode und somit für das spätere Mastergebnis gelegt werden. Stalleinrichtung, Einstreusubstrat und Bestandsmanagement müssen bereits in den ersten Lebenswochen der Puten so aufeinander abgestimmt werden, dass die Bildung von Stallbodenflächen mit dauerhaften Substratfeuchten von 30 % oder höher wirkungsvoll verhindert wird, um auf diese Weise die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Kontaktdermatitiden im Bereich der Fußballen minimieren zu können. Da im voran gegangenen Forschungsprojekt 06HS015 "Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung" erkannt wurde, dass bereits in der 6. Lebenswoche bis zu 45 % der untersuchten Tiere Veränderungen an den Sohlenballen aufwiesen, erschien es zwingend notwendig, zusätzlich einen Fokus auf Ballenentzündung auslösende Faktoren wie die der Einstreubeschaffenheit zu legen. Fachliche und logistische Unterstützung der Forschungsarbeiten erfolgte durch mit der Putenhaltung vertrauten FachkollegInnen (FachtierärztInnen für Geflügelkrankheiten, AmtstierärztInnen, AgrarwissenschaftlerInnen etc.). Die Datenerhebungen fanden in insgesamt 24 Mastputenbeständen in sieben Bundesländern statt. Es wurden dabei u.a. neben der Erhebung von Betriebs- und Tierdaten bzw. bestimmter gemessener Parameter 5.531 Mastputen (3.131 Hähne, 2.400 Hennen) klinisch (adspektorisch und palpatorisch) von je zwei WissenschaftlerInnen der Universitäten Leipzig und München untersucht.

Folgende Fragestellungen standen am Anfang der Studie:

- Inwieweit lassen sich Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung bereits in der Aufzuchtphase am lebenden Tier erkennen und ermitteln, so dass letztendlich eine nachhaltige Verbesserung des Tierschutzniveaus in der Mastputenhaltung ermöglicht werden kann?
- Welche Ursachen liegen den als tierschutzrelevant eingestuftem Merkmalen zu Grunde bzw. welchen Einfluss spielen dabei die in der Praxis gängigen Haltungsgegebenheiten (unter anderem der Feuchtigkeitsgehalt des Einstreusubstrates) und das Management?

Viele Befunde, die in diesem Zusammenhang aufgenommen wurden, konnten nachfolgend bei der statistischen Auswertung für weitere Analysen ausgeschlossen werden, so z. B. die Untersuchung verschiedener klinischer Parameter (s. Fragebögen im Anhang 1) und deren Korrelation zu Haltungsparemtern.

- Bereits in den ersten Lebenstagen konnten bei einzelnen Küken Veränderungen der Fußballen gesehen werden. Im Alter von 22-35 Tagen wiesen bereits 17,4 % der untersuchten Puten Hyperkeratosen (Kategorie 1) auf, 33,6 % der Tiere hatten Schmutzanhafungen, welche nicht ohne Substanzverlust abzulösen (Kategorie 2) waren und 12,6 % hatten oberflächliche Epithelnekrosen (Kategorie 3) ausgebildet. Tiefe Läsionen (Kategorie 4) konnten nur in einem einzigen Betrieb und hier bei fünf Individuen gesehen werden. 36,7 % der untersuchten Tiere wiesen zu dieser Zeit keine Ballenveränderungen auf.
- Unter Berücksichtigung einschlägiger Literaturangaben sowie unter Bezugnahme auf die Befunde der experimentellen Studie, bei der bereits Teilbereiche mit einer Einstreufeuchtigkeit von 30 % ausreichen, um Ballenveränderungen bei Putenküken hervorzurufen, muss die bereits zu Beginn der Aufzuchtphase bestandsübergreifend in vielen Betrieben ermittelte Substratfeuchtigkeit von > 30 % im Bereich der Konsumzonen als suboptimal angesehen werden. Dies stieg bis zum Ende der Aufzuchtphase an, so dass dann alle Bereiche Feuchtwerte von durchschnittlich mehr als 30 % aufwiesen und teilweise sogar Werte von über 70 % Substratfeuchtigkeit erhoben werden konnten.
- Für Putenhennen bestand eine signifikant ($p < 0,001$) geringere Chance (Faktor: 0,76) auf eine bessere Fußgesundheits als bei den Putenhähnen.
- Die Chance auf eine bessere Fußgesundheits verringerte sich ($p < 0,001$), wenn die Besatzdichte (Faktor: 0,93) um eine Einheit (1 kg/m^2) zunahm. Somit geht hervor, dass eine höhere *Besatzdichte* zusammen mit einem suboptimalen Einstreumanagement nachweislich zu einer schlechteren Fußballengesundheits in der Aufzuchtphase führt.
- Gleiches gilt für die *Aufzuchtform*, so stieg die Chance für Puten bei ringfreier Aufzucht für eine bessere Fußgesundheits signifikant ($p < 0,05$) an. Während bei der klassischen Ringaufzucht von den untersuchten Betrieben (13 von 24 Betrieben = 54,2 %) durchschnittlich 27,1 Tiere/ m^2 bis zur Ausringung eingestallt wurden, ergab sich für die Großring- bzw. ringfreie Aufzucht eine gemittelte Tierzahl von 14,4 pro m^2 nutzbarer Stallfläche bis zur Freigabe der Versorgungsgänge. Bei der Betrachtung der einzelbetrieblichen Ergebnisse wird jedoch deutlich, dass die Ringaufzucht bei gutem Einstreumanagement vergleichbare Ergebnisse erbringen kann wie die ringlose Aufzucht bzw. die Aufzucht in Großringen.
- Bezüglich der *Einstallungstage* wurde statistisch ersichtlich, dass unter Konstanthaltung aller anderen Variablen, sich die Chance auf eine bessere Fußgesundheits signifikant ($p < 0,001$) um den Faktor $\exp(-0,062966) = 0,94$ verringerte, wenn diese Variable um eine Einheit zunimmt. So ergab sich eine schlechtere Fußgesundheits mit zunehmender Anzahl an Einstallungstagen, d.h. je länger die Tiere insgesamt eingestallt waren, umso eher hatten sie eine schlechtere Fußgesundheits aufzuweisen. Auch hier ist jedoch das Einstreumanagement als Hauptfaktor für eine schlechtere Fußgesundheits anzusehen.
- Unter den untersuchten Einstreusubstraten konnten Strohpellets, Lignocellulose und

Dinkelspelzen als Materialien identifiziert werden, deren Verwendung sich im Rahmen der Studie positiv auf die Ballengesundheit auswirkte. Allerdings lassen sich diese Befunde nicht verallgemeinern, da die genannten Materialien nur in wenigen Betrieben verwendet wurden. Bei der Verwendung von Dinkelspelzen ist allerdings unbedingt auf die Qualität zu achten, um hochgradige Aspergillosen bei den Tieren zu verhindern.

- Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung können in der Aufzuchtphase am lebenden Tier somit u.a. eine geringe Mortalitätsrate und eine gute Fußballengesundheit der Tiere sein. Neben einer Mortalitätsrate < 3,5% sollte somit die überwiegende Mehrheit der Tiere gesunde Fußballen aufweisen, wobei eine geringgradige Hyperkeratose (in unserer Beurteilung Kategorie 1) toleriert werden kann. Epithelnekrosen (Kategorie 3) und tiefe Läsionen (Kategorie 4) sollten in der Aufzuchtphase überhaupt nicht vorkommen. Bei einem vermehrten Auftreten (> 30 %) von Hyperkeratosen mit nicht ohne Substanzverlust ablösbaren Schmutzanhaftungen (Kategorie 2) in einem Durchgang sollte zeitnah durch das Betreuungspersonal mit entsprechenden Maßnahmen reagiert werden. Hier sollte eine gewisse Schulung des Puten in der Aufzuchtphase betreuenden Personals dahingehend erfolgen, dass insbesondere Ballenveränderungen erkannt werden und Gegenmaßnahmen bekannt sind. Bei einem Auftreten von Ballenveränderungen der Kategorien 3 und 4 in zwei aufeinander folgenden Durchgängen sollte eine Managementberatung durch eine tierärztliche Fachperson erfolgen.
- Für die Besatzdichte, Aufzuchtform, Stalltemperatur, Einstreusubstrat und -feuchte gilt es, beste Bedingungen bereits in der Aufzuchtphase zu schaffen und das Haltungsmanagement und die Haltungsbedingungen zu optimieren. Die Betrachtung der Betriebseinzelergebnisse zeigt, dass dem Einstreumanagement die größte Bedeutung im Rahmen der Aufzuchtphase für die Fußballengesundheit zukommt.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie gewonnenen Erkenntnisse sollten daher explizit in die zum Zeitpunkt der Berichterstellung in Überarbeitung befindlichen „Bundeseinheitlichen Eckwerten für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Mastputen“ Eingang finden.

Leipzig/München, den 31. Juli 2012

(Prof. Dr. M.-E. Krautwald-Junghanns)

(Prof. Dr. Dr. M. H. Erhard)

5 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; ggf. mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen

5.1 Geplante Anzahl der Durchgänge bei 24 Putenbetrieben

Die planmäßige Durchführung der Bestandsfahrten bzw. der klinischen Untersuchungen wurde in der Anfangsphase durch nicht vorhersehbare, von den Projektnehmern nicht zu vertretene und im Vorfeld nicht beeinflussbare Faktoren belastet. Ursprünglich war geplant, 24 Betriebe mit jeweils zwei Durchgängen in die Datenerhebungen einzubinden, wobei zwölf Betriebe von der Universität Leipzig und zwölf Betriebe von der Ludwig-Maximilians-Universität München angefahren werden sollten.

Es ergaben sich zum Teil im süddeutschen Raum Terminfindungsprobleme. Diese rührten daher, dass einzelne, im Vorfeld abgesprochene und verifizierte Termine kurzfristig verschoben wurden. Dies war aber aus organisatorischen Gründen, auch aus sich dann überschneidenden Terminen, nicht immer möglich. Ein weiterer Betrieb konnte aufgrund des langen Mastrhythmus von 24 Wochen und folgender Serviceperiode im vorgegebenen Untersuchungszeitraum nicht über zwei Mastdurchgänge begleitet werden. Aus oben genannten Gründen konnten so Daten zu zwei Durchgängen (je der zweite Durchgang bei Betrieb 19 und Betrieb 24) nicht im vorgegebenen Projektzeitraum erhoben werden.

Hieraus resultierten jedoch keine Auswirkungen auf die statistische Auswertung, da hier eher die Anzahl der untersuchten Betriebe und Besuchstage insgesamt von essentieller Bedeutung waren. Die vom statistischen Beratungslabor (StaBLab) der LMU München genannten erforderlichen Tierzahlen, als Stichprobengröße von 5.760 Individuen konnte so mit 5.531 tatsächlich untersuchten Tieren im Projektzeitraum annähernd erreicht werden.

5.2 Anzahl untersuchter Tiere

Die ungerade Zahl mit insgesamt 5.531 untersuchten Tieren ergibt sich zum einen aus unter Punkt 5.1 genannten Gründen, da aufgrund der fehlenden Durchgänge nun 240 Tiere nicht in die Untersuchungen eingingen. Zum anderen lag bei dem allerersten Besuch bei Betrieb 1 noch nicht die Vorgabe der Stichprobengröße des Statistikers vor, so dass zu diesem Zeitpunkt 100 Tiere, anstelle von 60 Tieren untersucht wurden und somit 40 Tiere mehr untersucht wurden. Insgesamt 30 Tiere weniger wurden in Betrieb 6 untersucht, da aufgrund des durchgeführten Lichtregimes in diesem Betrieb (Einsetzen einer Dunkelphase während der Untersuchung) nicht die vorgesehene Anzahl von Puten beurteilt werden konnte.

5.3 Experimentelle Untersuchungen

Im Rahmen des Projektes sollten antragsgemäß, aufbauend auf den Ergebnissen der Einstreufeuchtigkeitmessung in den Beständen, experimentell weiterführende Erkenntnisse gewonnen werden. Im Rahmen von sechs Einzelversuchen sollten von der Universität

Leipzig (Klinik für Vögel und Reptilien in Kooperation mit dem Institut für Tierhygiene und öffentliches Veterinärwesen) männliche und weibliche Mastputen der Herkunft B.U.T. 6 über einen Zeitraum von jeweils vier Wochen auf praxisüblichen Einstreusubstraten definierter Feuchtigkeit gehalten werden, um Erkenntnisse über den zeitlichen Ablauf des Auftretens von Pododermatitiden in Abhängigkeit von Zustand des Einstreusubstrates und dadurch bezüglich der Einstreufeuchtigkeit Grenzwerte für die Praxis der Putenhaltung zu erhalten. Die Ergebnisse der Teilstudie finden sich in Abschnitt 3.1.11.

Anders als zunächst im Arbeitsplan vorgesehen wurde anstelle der ursprünglich angedachten Beurteilung des Ballenstatus von jeweils 12 Tieren die Bonitierung an jeweils 25-26 Individuen umfassenden Versuchs- und Kontrollgruppen vorgenommen, die auf Substraten unterschiedlicher, aber definierter Einstreufeuchtigkeit gehalten wurden. Dieser Probenumfang wurde in einer gutachterlichen Stellungnahme zur statistischen Planung empfohlen (vgl. Anlage 2).

Nach Bestimmung einer relevanten Feuchtigkeitsstufe, die sich definitiv als förderlich für die Entstehung von Pododermatiden erwiesen hatte, waren weitere Versuche mit Gruppen geplant, die auf weitestgehend ammoniakfreier Einstreu gehalten werden sollten bzw. deren Einstreu einen definierten Ammoniakgehalt bei entsprechendem pH-Wert aufwies. Hierbei sollten mögliche Effekte des Ammoniakgehalts auf die Ballengesundheit erfasst werden. Aus Tierschutzgründen wurde allerdings von diesem Vorhaben Abstand genommen. Aktuelle, jedoch erst nach Projektbeginn öffentlich zugänglich gemachte Forschungsarbeiten hatten zum Ergebnis, dass die Ammonium- bzw. Ammoniakkonzentration im Einstreusubstrat keinen Einfluss auf die Prävalenz von Ballenveränderungen bzw. Pododermatitiden ausübt. Weder eine Zugabe von Ammoniumchlorid noch von Harnsäure hatten fördernde Effekte auf den zeitlichen Verlauf und den Ausprägungsgrad von Ballenveränderungen, da diese unabhängig von der Ammoniumionenkonzentration im Einstreusubstrat bereits durch entsprechend hohe Substratfeuchten provoziert wurden (Youssef et al. 2011a).

5.4 Weiterführende Fragestellungen

Aufbauend auf die Ergebnisse der Vorgängerstudie und der gefundenen Spannbreite der Befundlage in der Mastphase, insbesondere bezüglich des Vorkommens von Fußballenveränderungen, in Form von Pododermatitiden bereits in einem frühen Alter von unter sechs Lebenswochen, wurde bereits die Notwendigkeit der hier vorliegenden aktuellen Studie (Untersuchungen in der Aufzuchtphase) ersichtlich.

Die aktuellen Ergebnisse bestätigen die Ergebnisse der Untersuchungen der Vorläuferstudie bezüglich der Prävalenz von Fußballenveränderungen in deutschen Putenbetrieben.

Allerdings kann über den Verlauf der Fußballenerkrankung in einem Betrieb, vom 1. Lebenstag bis zur Schlachtung, keine exakte Aussage getroffen werden. Deshalb sollten auftretende Probleme hinsichtlich der Fußballengesundheit bei Mastputen in zukünftigen Untersuchungen in einer kleineren Anzahl von Betrieben, ebenfalls unter Praxisbedingungen, stattfinden und dafür zusammenhängend über die gesamte Aufzucht- und Mastdauer bis hin zum Schlachtband in kürzeren Intervallen noch intensiver beleuchtet werden. Somit könnte gewährleistet werden, dass der Verlauf der Fußballenerkrankung während des Wachstums und fortschreitendem Alter der Tiere pro Betrieb erfasst wird und gegebenenfalls weitere Indikatoren für eine tiergerechte Mastputenhaltung gefunden werden können.

Eine Fütterung nach ökologischen Richtlinien produzierten Futtermitteln kann einen nachteiligen Einfluss auf die Kotkonsistenz und damit auf die Einstreuqualität sowie letztendlich auf die Fußballengesundheit haben. Beim Vergleich von Bio-Futtermischungen mit unterschiedlichen Energiegehalten wies die Variante mit dem niedrigsten Energiegehalt ($\leq 11\text{MJ/kg ME}$) den höchsten Nicht-Stärke-Polysaccharid-Anteil auf, was zu einer unbefriedigenden Kotkonsistenz führte (Bellof et al. 2011). Erste experimentelle Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe deuten darauf hin, dass dies zusammen mit gerade in der Endmastphase langen Verweildauern im Bereich der Konsumzonen auch nachhaltige negative Effekte auf den Gesundheitsstatus der Fußballen haben kann. Dies gilt es jedoch noch durch entsprechende Studien unter Praxisbedingungen in nach Öko-Richtlinien produzierenden Praxisbetrieben zu überprüfen.

6 Literaturverzeichnis

Anonym. Stalleinstreupulver Ökosan® soft. DLG-Prüfbericht 5364 F. 2011.

Anonym. Bundeseinheitliche Eckwerte für eine freiwillige Vereinbarung zur Haltung von Jungmasthühnern (Broiler, Masthähnchen) und Mastputen. 1999.

Aviagen B.U.T. 6 Commercial Performance Goals. 6th edition.

http://www.aviagenturkeys.com/media/25230/but_6_commercial_performance_goals.pdf.
2011.

Abd El-Wahab A. Experimental studies on effects of diet composition (electrolyte contents), litter quality (type, moisture) and infection (coccidia) on the development and severity of foot pad dermatitis in young turkeys housed with or without floor heating [Dissertation med. vet.] Hannover: Tiho Hannover; 2011.

Abd El-Wahab A, Visscher CF, Beineke A, Beyerbach M, Kamphues J. Effects of floor heating and litter quality on the development and severity of foot pad dermatitis in young turkeys. *Journal of Avian Diseases*. 2011a;55:429-434.

Abd El-Wahab A, Visscher CF, Beineke A, Beyerbach M, Kamphues J. Experimental studies on the effects of different litter moisture contents and exposure time to wet litter on development and severity of foot pad dermatitis in young fattening turkeys. *Archiv für Geflügelkunde*. 2012a;76(1):55-62.

Beebe FL, Webster HM. North American falconry and hunting hawks. World Press Inc., Colorado: Denver; 1964.

Bellof G, Brandl M, Schmidt E.: Ökologische Putenmast. Abstimmung von Genotyp, Haltung und Fütterung. <http://forschung.oekolandbau.de>, BÖLN-Bericht-ID 18771, 2011.

Bergmann S., Bartels T, Mädler N, Hübel J, Truyen U, Krautwald-Junghanns M.-E, Erhard M H. Analysis of animal welfare indicators during the rearing of turkey poults in Germany. *Proc. 9th International Symposium on Turkey Diseases*, Berlin, 21.-23. 6. 2012; 2012, im Druck.

Berk J. Artgerechte Mastputenhaltung. *KTBL-Schrift 412*, KTBL, Darmstadt. 2002.

Berk J. Effekte der Einstreuart auf Tiergesundheit und Tierleistungen bei Putenhennen. In: Rahmann G, Schumacher U, Hrsg. *Praxis trifft Forschung, Neues aus der ökologischen Tierhaltung*, vTI-Sonderheft 332; 2009a. 23-29.

Berk J. Effects of different types of litter on performance and pododermatitis in male turkeys. In: Hafez HM, Ed. *Turkey production: Toward better Welfare and Health. Proceedings of the 5th International Meeting of the Working Group 10 (Turkey) of WPSA*, Berlin, Deutschland: Mensch & Buch Verlag ISBN. 978-3-86664-701-5; 2009b. pp. 127-134.

Berk J. Effect of litter type on prevalence and severity of pododermatitis in male broilers. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*. 2009c;122(7-8):257-263.

Berk J. Faustzahlen zur Haltung von Mastgeflügel. In: Damme K, Möbius C Hrsg. *Geflügeljahrbuch 2012*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag; 2012. 138-159.

Carr L E, Wheaton F W, Douglas L W. Empirical models to determine Ammonia concentrations from broiler chicken litter. *Transactions of the ASAE* 1990; 33: 260-265.

Charles DR, Payne CG. The influence of graded levels of atmospheric ammonia on chickens. I. Effects on respiration and on the performance of broilers and replacement growing stock. *British Poultry Science*. 1966a;7:177-187.

Charles DR, Payne CG. The influence of graded levels of atmospheric ammonia on chickens. II. Effects on the performance of laying hens. *British Poultry Science*. 1966b;7:189-198.

Ekstrand C, Algiers B. Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish turkey poult. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1997;38(2):167-174.

Ellerich R. Untersuchungen zur Prävalenz von pathologischen Veränderungen des Integuments und seiner Anhangsorgane bei Mastputen. [Dissertation med. vet.] Univ. Leipzig; 2012.

Elliott HA, Collins NE. Factors affecting ammonia release in broiler litter. *Trans. ASAE*. 1982;25:413-424.

Errizoe J, Busching W-D. Gedanken zu Hungerstreifen und ähnlichen Phänomenen im Vogelfieder. *Beitrag Gefiederkunde Morphologie Vögel*. 2006;12:52-65.

Feldhaus L, Sieverding E. Klimabedingungen. In: Feldhaus L, Sieverding E, Hrsg. *Putenmast*. 2. Aufl. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer; 2001. 24.

Fiedler HE, König K. Tierschutzrechtliche Bewertung der Schnabelkürzung bei Puteneintagsküken durch Einsatz eines Infrarotstrahls. *Archiv für Geflügelkunde*. 2006;70: 241-249.

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

Greene JA, Mc Racken RM, Evans RT. A contact dermatitis in broilers-clinical and pathological findings. *Avian Pathology*. 1985;14:23-38.

Groot Koerkamp P W G., Elzing A. Degradation of nitrogenous components in and volatilization of ammonia from litter in aviary housing systems for laying hens. *Transactions of the ASAE* 1996; 39: 211-218

Grubb TC jr. Ptilochronology: feather growth bars as indicator of nutritional status. *The Auk*. 1989;106:314-320.

Hafez HM, Rudolph M, Haase S, Hauck R, Behr K-P, Bergmann V, Günther R. Influence of stocking density and litter material on the incidence of Pododermatitis of turkeys. In: Hafez HM, ed. *Turkey production: Prospects on future developments. Proceedings of the 3rd International Meeting of the Working Group 10 (Turkey) of WPSA*. Berlin, Deutschland: Mensch & Buch Verlag ISBN. 3-89820-993-998; 2005. pp. 101-109.

Hafez HM, Wäse K, Haase S, Hoffmann T, Simon O, Bergmann V. Leg disorders in various lines of commercial turkeys with especial attention to pododermatitis . In: Hafez HM ed. *Proceedings of the 5th International Symposium on Turkey Diseases* Berlin, Deutschland. DVG-Service-GmbH, Gießen 2004 ISBN: 3-938026-15-4; 2004. pp. 11-18.

Harrison CJO. Plumage. In: Cambell B, Lack E, eds. *A Dictionary of Birds*. Calton: Poyser; 1985. pp. 472-474.

- Hartung J. Staubbelastung in der Nutztierhaltung. Zentralblatt Arbeitsmedizin. 1997;47:65-72.
- Hawfield EJ. The number of fault bars in the feathers of Red-tailed Hawks, Red-shouldered Hawks, Broad-winged Hawks, and Barred Owls. The Chat. 1986;50:15-18.
- Henk Ten Haaf Putenmast: Produktionstechnische Tips. DGS Magazin. 1997;23:35-37.
- Hester PY, Cassens DL, Bryan TA. The applicability of particleboard residue as a litter material for male turkeys. Poultry Science. 1997;76:248-255.
- Hinz K-H, Kaleta EF, Kösters JM, Lüders H, Monreal G, Siegmann O. Diagnose. In: Siegmann O, Hrsg. Kompendium der Geflügelkrankheiten. Berlin: Paul Parey Verlag; 1993. 83–98.
- Hübel J., Bartels T, Bergmann S, Mädler N, Truyen U, Erhard M H, Krautwald-Junghanns M-E. Indikatoren einer tiergerechten Mastputenaufzucht - erste Ergebnisse einer Praxisstudie. Proceedings 6. Leipziger Tierärztekongress (Leipziger Blaue Hefte); 2012, pp 398-400.
- Jodas S, Hafez HM. Litter management und related diseases in turkeys. Proceedings vom 3. Internationales Symposium für Putenkrankheiten Berlin, Deutschland; 2000. S. 77-87.
- Kamphues J. „Wet litter“ beim Geflügel: Ursachen und Bedeutung. 08.04.2011; Hannover, Deutschland 2011:33-37.
- Kamphues J, Coenen M, Iben C, Kienzle E, Pallauf J, Simon O, Wanner M, Zentek J. Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung. Hannover: Verlag M.&H. Schaper; 2009.
- Kamphues J, Youssef IMI, Abd El-Wahab A, Üffing B, Witte M, Tost M. Einflüsse der Fütterung und Haltung auf die Fußballengesundheit bei Hühnern und Puten. Übersichten zur Tierernährung 2011;39:147-195.
- Krautwald-Junghanns M-E, Erhard M H. Indikatoren einer tiergerechten Mastputenaufzucht. Proceedings 82. Fachgespräch über Geflügelkrankheiten (DVG Fachgruppe Geflügel und Deutsche Gruppe der WVPA), 3.-4. 5 2012, Hannover, 2012; im Druck.
- Krautwald-Junghanns M-E, Ellerich R, Böhme J, Cramer K, DellaVolpe A, Mitterer-Istyagin H, Ludewig M, Fehlhaber K, Schuster E, Berk J, Aldehoff D, Fulhorst D, Kruse W, Dressel A, Noack U, Bartels T. Erhebungen zur Haltung und Gesundheit bei Mastputen in Deutschland. Berliner und Münchener Tierärztlicher Wochenschrift. 2009;122:271-283.
- Krautwald-Junghanns M-E, Ellerich R, Mitterer-Istyagin H, Ludewig M, Fehlhaber K, Schuster E, Berk J, Dressel A, Petermann S, Kruse W, Noack U, Albrecht K, Bartels T. Untersuchungen zur Prävalenz von Hautverletzungen bei schnabelkupierrten Mastputen. Berliner und Münchener Tierärztlicher Wochenschrift. 2011; 124:8-16.
- Krautwald-Junghanns M-E, Ellerich R, Mitterer-Istyagin H, Ludewig M, Fehlhaber K, Schuster E, Berk J, Petermann S, Bartels T. Examinations on the prevalence of footpad lesions and breast skin lesions in British United Turkeys Big 6 fattening turkeys in Germany. Part I: Prevalence of footpad lesions. Poultry Science. 2011;90:555-560.
- Kristensen HH, Wathes CM. Ammonia and poultry welfare: a review. World's Poultry Science Journal. 2000;56:235-245.

Kuczynski T, Slobodzian-Ksenicz O. Effect of litter material on its conditions, animal health and ammonia emission at turkey housing. ASAE annual international meeting / CIGR XVth world congress 2002.

Liu Z, Wang L, Beasley D B, Shah S B. Modeling ammonia emissions from broiler litter at laboratory scale. Transactions of the ASABE 2009; 52: 1683-1694.

Martland MF. Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. Avian Pathology. 1984;13:241-252.

Martland MF. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. Avian Pathology. 1985;14:353-364.

Mayne RK. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. Worlds Poultry Science Journal. 2005;61,256-267.

Mayne RK, Hocking PM, Else RW. Foot pad dermatitis develops at an early age in commercial turkeys. British Poultry Science. 2006;47:36-42.

Mayne RK, Else RW, Hocking PM. High litter moisture alone is sufficient to cause foot pad dermatitis in growing turkeys. British Poultry Science. 2007a;48:538-545.

Mayne RK, Else RW, Hocking PM. High dietary concentrations of biotin did not prevent foot pad dermatitis in growing turkeys and external scores were poor indicators of histopathological lesions. British Poultry Science. 2007b;48;291-298.

Meyer H. Pododermatitis – Fußballenveränderungen in der Putenmast. Bericht aus Kartzfehn. 2006;71:1-6.

Miles DM, Branton SL, Lott BD. Atmospheric Ammonia is detrimental to the performance of modern commercial broilers. Poultry Science. 2004;83:1650-1654.

Mitterer-Istyagin H. Bei der Fleischuntersuchung erhobene pathologisch-anatomische Befunde bei Mastputen der Linie B.U.T. Big 6 unter Berücksichtigung von Haltungsmanagement und Tierschutzaspekten. [Dissertation med. vet.] Univ. Leipzig; 2011.

Mitterer-Istyagin H, Ludewig M, Bartels T, Krautwald-Junghanns M-E, Ellerich R, Schuster E, Berk J, Petermann S, Fehlhaber K. Examinations on the prevalence of foot pad lesions and breast skin lesions in B. U. T. Big 6 fattening turkeys in Germany. Part II: Prevalence of breast skin lesions (Breast Buttons and Breast Blisters). Poultry Science. 2011;90:775-780.

Moorgut Kartzfehn. Informationen zur Putenmast. Firmenbroschüre. 1999.

Moorgut Kartzfehn. Informationen zur Putenmast. Firmenbroschüre. 2009.

Murphy ME, Miller BT, King JR. A structural comparison of fault bars with feather defects known to be nutritionally induced. Canadian Journal of Zoology. 1989;67:1211-1317.

Nagaraja KV, Emery DA, Jordan KA, Newmann JA, Pomeroy BS. Scanning electron microscopic studies of adverse effects of ammonia on tracheal tissues of turkeys. American Journal of Veterinary Research. 1983;44(8):1530-1636.

Negro JJ, Bildstein KL, Bird DM. Effects of food deprivation and handling stress on fault-bar formation in nestling American Kestrels. Ardea. 1994;82(2):263-267.

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

- Ni J. Mechanistic models of ammonia release from liquid manure: a review. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 1999; 72:1-17.
- Paulus C. Pododermatitis in Turkeys. In: Wakeman WG, Hrsg. Biotin in turkeys. Presentation, Roche Vitamins Inc.; 2002. pp. 10-13.
- Pearson CC, Sharples TJ. Airborne dust concentrations in livestock buildings and the effect of feed. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 1995;60:145-154.
- Petek M, Cibik R, Yildiz H, Sonat FA, Gezen SS, Orman A, Aydin C. The Influence of different lighting programs, stocking densities and litter amounts on the welfare and productivity traits of a commercial broiler line. *Veterinarija IR Zootechnika*. 2010;51(73):36-43.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2012. ISBN 3-900051-07-0. <http://www.R-project.org>.
- Radko D, Gooß O, Abd El-Wahab A, Sürle C, Kamphues J. Gesunde Füße mit Strogranulat. *DGS*. 2012;5:22-26.
- Reece FN, Bates BJ, Lott BD. Ammonia control in broiler houses. *Poultry Science*. 1979;58:754-755.
- Reece FN, Lott BD, Deaton JW. Low concentrations of ammonia during brooding decreases broiler weight. *Poultry Science*. 1981;60:937-940.
- Riddle O. (1908): The genesis of fault bars in feathers and the cause of alternation of light and dark fundamental bars. *Biological Bulletin*. 1908;14:328-371.
- Rudolf M. Einfluss von Besatzdichte und Einstreumaterial auf die Pododermatitis bei Mastputen. [Dissertation vet. med.] Freie Universität Berlin; 2008.
- Schumacher C, Krautwald-Junghanns M-E, Hübel J, Bergmann S, Mädler N, Erhard M, Berk J, Pees M, Truyen U, Bartels T. Effekte der Substratfeuchte im Futter- und Tränkebereich auf die Fußballengesundheit von Mastputen der Herkunft B.U.T. Big 6 in der Aufzuchtphase. *Berliner und Münchener Tierärztlicher Wochenschrift*. im Druck. 2012.
- Schütz A. Feinstaub in Putenmastställen - Prüfung und Bewertung eines Messsystems unter Berücksichtigung umwelthygienischer und umweltrechtlicher Aspekte. [Dissertation Geographie] Fachbereich VI, Universität Trier; 2007.
- Seedorf J, Hartung J. Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung. *KTBL-Schrift 393*, Darmstadt: KTBL; 2002.
- Shepherd EM, Fairchild BD. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science*. 2010;89:2043-2051.
- Sieverding E. Schnabelkürzen nicht pauschal verbieten. *VETimpulse*. 2011;20:8.
- Tierschutznutztierhaltungsverordnung (1.11.2001): Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung. Neugefasst 22.08.2006.
- Teeter RG, Belay T, Cason JJ. Optimizing turkey and broiler production during heat stress. *Poultry Digest*. 1996;6:26-31 and 7:21-29.

Wang YM, Meng QP, Guo YM, Wang YZ, Wang Z, Yao ZL, Shan TZ. Effect of atmospheric ammonia on growth performance and immunological response of broiler chickens. *Journal of Animal Veterinary Advances*. 2010;9(22):2802-2806.

Wathes CM. Air and surface hygiene. In: Wathes CM, Charles DR, Hrsg. Wallingford: Livestock Housing, CAB International; 1994. pp. 123-148.

Westerman P W, Safley L M Jr, Barker J C. Available nitrogen in broiler and turkey litter. *Transactions of the ASAE* 1988; 31: 1070-1075.

Wu K, Hocking PM. Turkeys are equally susceptible to foot pad dermatitis from 1 to 10 weeks of age and foot pad scores were minimized when litter moisture was less than 30%. *Poultry Science*. 2011;90:1170-1178.

Youssef IMI, Beineke A, Rohn K, Kamphues J. Experimental study on effects of litter material and its quality on foot pad dermatitis in growing turkeys. *International Journal of Poultry Science*. 2010;89:1125-1135.

Youssef IMI, Beineke A, Rohn K, Kamphues J. Effects of litter quality (moisture, ammonia, uric acid) on development and severity of foot pad dermatitis in growing turkeys. *Avian Diseases*. 2011a;5:51-58.

Youssef IMI, Beineke A, Rohn K, Kamphues J. Effects of high dietary levels of soybean meal and its constituents (potassium, oligosaccharides) on foot pad dermatitis in growing turkeys housed on dry and wet litter. *Archives of Animal Nutrition*. 2011b;65:148-162.

Youssef IMI, Beineke A, Rohn K, Kamphues J. Influences of increased levels of biotin, zinc or mannan-oligosaccharides in the diet on foot pad dermatitis in growing turkeys housed on dry and wet litter. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. doi: 10.1111/j.1439-0396.2010.01115.x. 2011c.

Anlagen zum Abschlussbericht

**„Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung in der
Aufzuchtphase“**

Fkz. 2810HS003 (Leipzig) und Fkz. 2810HS007 (München)

Laufzeit: 01. Mai 2010 – 31. Juli 2012

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Fragebögen und Dokumentationsformblätter

Anlage 2: Gutachten zur biometrischen Planung

Anlage 3: Demonstration verschiedener Aufzuchtformen

Anlage 4: Tabellarische Dokumentation der Lebendmassen

Anlage 5: Angaben zu Elterntierherden, Transportdauer und Einstallungsvorbereitung

Anlage 6: Beleuchtungsart und Lichtregime in der Aufzuchtphase

Anlage 7: Prävalenz von Ballenveränderungen in Bezug zum Einstreusubstrat

Anlage 8: Befundung der Fußballen von 3-5 Tage alten Küken

Anlage 9: Grafische Darstellungen der betriebsspezifischen Prävalenzen von
Ballenveränderungen im Verhältnis zur mittleren Prävalenz aller 24 Betriebe

Allgemeine Bestandsdaten

Datum _____

Bestandsnummer: _____ Durchgangsnummer: _____

Fragen zum Betrieb:

1 Berufsausbildung:

Landwirt	<input type="checkbox"/> 0	Tierarzt	<input type="checkbox"/> 1
Facharbeiter Gefügelproduktion	<input type="checkbox"/> 2	BWL/kaufmännische Ausbildung	<input type="checkbox"/> 3
Tierwirt	<input type="checkbox"/> 4	andere:	<input type="checkbox"/> 5

2 Größe (Kategorie) des Betriebes – maximale Kapazität Haltungsplätze:

< 500	<input type="checkbox"/> 0	500-4.999	<input type="checkbox"/> 1	5.000-9.999	<input type="checkbox"/> 2
10.000-49.999	<input type="checkbox"/> 3	50.000-99.999	<input type="checkbox"/> 4	≥100.000	<input type="checkbox"/> 5

3 Anzahl der Herden im Betrieb (Kapazität)

4 Betreiben Sie die Putenhaltung:

im Haupterwerb 0 im Nebenerwerb 1

5 Betriebsform:

Nur Aufzucht 0 Aufzucht und Mast 1

6 Wieviele Durchgänge ziehen Sie pro Jahr auf?

7 Wie lange ziehen Sie bereits Puten auf?

1-5 Jahre 0 5-10 Jahre 1 mehr als 10 Jahre 2

8 Wer betreut den Bestand?

Sie allein 0 angelernte Kräfte 1 Fachkräfte* 2

9 * Bei Einsatz von Fachkräften

Ausbildung:	Anzahl:
Ausbildung:	Anzahl:
Ausbildung:	Anzahl:

Fragen zum Stall:

10 Welchen Stalltyp verwenden Sie in der Aufzucht?

Offenstall 0 geschlossener Stall 1

11 Nutzung des Stalles?

nur Aufzucht 0 Aufzucht und Mast 112 Wie groß ist die Fläche des Stalles in m², die von den Tieren genutzt werden kann?

13 Welche Einstreu verwenden Sie während der Aufzucht?

Weichholzhobelspäne	<input type="checkbox"/> 0	Kurzstroh	<input type="checkbox"/> 1	Langstroh	<input type="checkbox"/> 2
Lignocellulose	<input type="checkbox"/> 3	Pelletinos	<input type="checkbox"/> 4	Dinkelspelzen	<input type="checkbox"/> 5
Maissilage	<input type="checkbox"/> 6	Mischung, nämlich:	<input type="checkbox"/> 7	andere, nämlich:	<input type="checkbox"/> 8

14 Bei Verwendung von Stroh, welches Stroh nutzen Sie?

Weizen 0 Roggen 1 Gerste 2 Sonstiges, nämlich: 3

15 Wie tief ist die Einstreu bei Einstellung in cm?

16 Wird die Einstreu vor der Einstellung verfestigt?

Nein 0 Ja 1

17 Wird die Einstreu während der Aufzucht zur Lockerung bearbeitet?

Nein 0 Ja 1

18 Wenn ja, wie oft?

Täglich	<input type="checkbox"/> 0	2x / Woche	<input type="checkbox"/> 1	1x / Woche	<input type="checkbox"/> 2
anderes Intervall, nämlich:					<input type="checkbox"/> 3

19 Wie häufig wird der Stall während eines Aufzuchtdurchgangs nachgestreut?

ger nicht	<input type="checkbox"/> 0	täglich	<input type="checkbox"/> 1	2x / Woche	<input type="checkbox"/> 2	1x / Woche	<input type="checkbox"/> 3
anderes Intervall, nämlich:							<input type="checkbox"/> 4

20 Gibt es Krankenabteile?

Nein 0 eins 1 mehrere: 2

21 Führen Sie regelmäßig eine Schadnagerbekämpfung durch?

Nein 0 Ja 1

Fragen zum Stallklima:

22. Welche Formen der Heizung setzen Sie ein?

Fußbodenheizung	<input type="checkbox"/> 0	Heizkörper	<input type="checkbox"/> 1
Heizkanone	<input type="checkbox"/> 2	Heizstrahler	<input type="checkbox"/> 3

23. Wie erfolgt die Beleuchtung?

Nur über Tageslicht	<input type="checkbox"/> 0	Nur über Kunstlicht	<input type="checkbox"/> 1	Über Tageslicht und Kunstlicht	<input type="checkbox"/> 2
---------------------	----------------------------	---------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------------------

24. Verwenden Sie spezielle Farblichter?

nein	<input type="checkbox"/> 0	Bleulich	<input type="checkbox"/> 1	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/> 2
------	----------------------------	----------	----------------------------	---------------------	----------------------------

25. Kunstlicht – Einsatz elektronische Vorschaltgeräte?

die Beleuchtung erfolgt über elektronische Vorschaltgeräte	<input type="checkbox"/> 0	die Beleuchtung erfolgt über konventionelle Vorschaltgeräte	<input type="checkbox"/> 1
--	----------------------------	---	----------------------------

26. Kunstlicht – UV-Spektrum?

das Kunstlicht enthält ein UV-Spektrum	<input type="checkbox"/> 0	das Kunstlicht enthält kein UV-Spektrum	<input type="checkbox"/> 1
--	----------------------------	---	----------------------------

27. Verwenden Sie in den ersten Tagen eine zusätzliche Beleuchtung?

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

28. Erläuterung des Lichtregimes während der Aufzucht

29. Verwenden Sie eine Zusatzbeleuchtung?

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

30. Wenn ja, in welchem Zeitraum?

bis max. 3. Tag	<input type="checkbox"/> 0	bis 7. Tag	<input type="checkbox"/> 1	länger als 7. Tag	<input type="checkbox"/> 2
-----------------	----------------------------	------------	----------------------------	-------------------	----------------------------

31. Gibt es eine Notbeleuchtung?

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

Fragen allgemein zur Aufzucht:

32. Welche Aufzuchtform verwenden Sie?

Ringaufzucht	<input type="checkbox"/> 0	Ringfreie Aufzucht	<input type="checkbox"/> 1
--------------	----------------------------	--------------------	----------------------------

33. Wie oft wird der Bestand täglich in der Aufzuchtphase kontrolliert?

	.1 In den ersten 24 h	.2 In der ersten Woche	.3 bis Ende Aufzucht
1x täglich	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
2x täglich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
1x pro Stunde	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
Andere Intervalle:	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3

34. Beziehen sich die Kontrollintervalle nur auf den Tag oder auch auf die Nacht, bitte erläutern Sie:

35. Wann erfolgt die Umstallung?

gar nicht	<input type="checkbox"/> 0	vor 3. Lebenswoche	<input type="checkbox"/> 1	in 3./4. Lebenswoche	<input type="checkbox"/> 2
in 5./6. Lebenswoche	<input type="checkbox"/> 3	in 7./8. Lebenswoche	<input type="checkbox"/> 4	nach 8. Lebenswoche	<input type="checkbox"/> 5

36. Nutzen Sie einen Außenklimabereich während der Aufzucht?

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

37. Wenn ja, welche zusätzliche Fläche steht den Tieren zur Verfügung in m²?

--

Fragen zur Ringaufzucht:

38. Womit trennen Sie die Kükenringe ab?

Pappe	<input type="checkbox"/> 0	Drehtgeflecht	<input type="checkbox"/> 1	Kunststoffgitter	<input type="checkbox"/> 2
Andere, nämlich	<input type="checkbox"/> 3				

39. Welchen Durchmesser hat ein Ring in m?

--

40. Wieviele Tiere setzen Sie in einen Ring?

--

41. Wann werden die Ringe entfernt?

Vor 5. Tag	<input type="checkbox"/> 0	5.-7. Tag	<input type="checkbox"/> 1	8.-10. Tag	<input type="checkbox"/> 2	Nach 10. Tag	<input type="checkbox"/> 3
------------	----------------------------	-----------	----------------------------	------------	----------------------------	--------------	----------------------------

42. Wieviele Strahler/Kanonen sind für einen Ring?

1 für mehrere Ringe	<input type="checkbox"/> 0	1 für einen Ring	<input type="checkbox"/> 1	2 für einen Ring	<input type="checkbox"/> 2	Mehr als 2 für einen Ring	<input type="checkbox"/> 3
---------------------	----------------------------	------------------	----------------------------	------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

Fragen zur ringfreien Aufzucht

43. **Wieviele Tiere sind im Stall?**

44. **Wieviele Strahlenkanonen verwenden Sie im Stall?**

Fragen zu Ihren Puten

45. **Wie viele Puten umfasst die Untersuchungsherde (gleichzeitig eingestellte Küken)?**

46. **Sie ziehen ... auf.**

nur Hähne	<input type="checkbox"/> 0	nur Hennen	<input type="checkbox"/> 1
beide Geschlechter, räumlich getrennt	<input type="checkbox"/> 2	beide Geschlechter gemischte Gruppen	<input type="checkbox"/> 3

47. **Wie hoch sind Ihre durchschnittlichen Verluste pro Aufzuchtdurchgang bei Hähnen?**

48. **Wie hoch sind Ihre durchschnittlichen Verluste pro Aufzuchtdurchgang bei Hennen?**

49. **Wogegen werden Ihre Puten während der Aufzucht geimpft?**

Erkrankung		Trinkwasser, Spray- oder Nadelimpfung (unterstreichen)	Lebenswoche
Putenschnupfen	<input type="checkbox"/> 0	Trinkwasser/Spray/Nadel	
Mycoplasma	<input type="checkbox"/> 1	Trinkwasser/Spray/Nadel	
Pasteurellen	<input type="checkbox"/> 2	Trinkwasser/Spray/Nadel	
Newcastle Disease	<input type="checkbox"/> 3	Trinkwasser/Spray/Nadel	
Blutige Darmentzündung	<input type="checkbox"/> 4	Trinkwasser/Spray/Nadel	
Sonstige, nämlich:	<input type="checkbox"/> 5		

50. **Wogegen wurden die Elterntiere geimpft?**

Aviare Enzephalomyelitis	<input type="checkbox"/> 0	Sonstige, nämlich:	<input type="checkbox"/> 1
--------------------------	----------------------------	--------------------	----------------------------

51. **Erhalten die Puten in der Aufzuchtphase Beschäftigungsmaterial?**

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

52. **Wenn ja, welches?**

Plastikteile	<input type="checkbox"/> 0	Strohraufen	<input type="checkbox"/> 1	Maissilage	<input type="checkbox"/> 2	Fäden	<input type="checkbox"/> 3
CD	<input type="checkbox"/> 4	Heukorb	<input type="checkbox"/> 5	anderes, nämlich:	<input type="checkbox"/> 6		

53. **Wann wird das Beschäftigungsmaterial angeboten?**

ab Einstellung	<input type="checkbox"/> 0	bei Bedarf	<input type="checkbox"/> 1
anderer Zeitraum, nämlich:	<input type="checkbox"/> 2		

54. **Wie lange verbleibt das Beschäftigungsmaterial im Stall?**

ab erstmaliger Anwendung bis Ende der Aufzucht	<input type="checkbox"/> 0	nach Zweckerfüllung entfernt	<input type="checkbox"/> 1
bis es aufgebraucht ist	<input type="checkbox"/> 2	anderer Zeitraum, nämlich:	<input type="checkbox"/> 3

55. **Erfolgt eine Lichtreduktion bei Federpicken/Kannibalismus?**

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

56. **Wenn ja, auf welche Lichtstärke wird reduziert?**

57. **Wie sieht dann das Lichtregime aus?**

58. **Was machen Sie mit Rückenliegern (bitte erläutern)?**

Fragen zum Futter

59. **Futterbehältnis in welchem Zeitraum?**

	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
1. auf Futterbehältnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. auf Eierpappen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. In Futterschalen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Futtertrog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Futterautomat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Anderes:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

60. **Welche Futtermittel verwenden Sie (Zusammensetzung, Pelletgröße), in welchem Zeitraum?**

61. **Gibt es Akzeptanzschwierigkeiten bei Futtermittelstellung?**

Nein	<input type="checkbox"/> 0	Ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

Fragen zum Tränkwasser

62. **Woher beziehen Sie das Tränkwasser?**

Brunnenwasser	<input type="checkbox"/> 0	Trinkwassernetz	<input type="checkbox"/> 1
---------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

63. **Verwenden Sie Zusätze im Tränkwasser (z.B. Säuren...)?**

Nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung, Anlage 1

64 Wenn ja, welche?

65 Werden diese prophylaktisch eingesetzt?
 Nein 0 ja 1

66 Wird der Futter- und Wasserverbrauch täglich kontrolliert?
 nein 0 nur Futter 1 nur Wasser 2 beides 3

67 Werden die Tränken täglich gereinigt?
 nein 0 ja 1

68 Wie wird das schmutzige / warme Wasser aufgefangen?
 Einstreu bindet 0 Eimer 1 großer Behälter 2 Schleuch/Abfluss 3

69 Erfolgt eine Desinfektion der Tränkleitungen vor der Einstallung?
 Nein 0 ja 1

70 Welche(s) Tränksystem verwenden Sie während der Aufzucht im Kückenring?

.1 Rundtränke	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.2 Stülptränke	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.3 Rinnentränke	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.4 Nippeltränke ohne Cups	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.5 Nippeltränke mit Cups	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.6 Andere, nämlich:	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1

71 Welche(s) Tränksystem(e) verwenden Sie während der Aufzucht nach dem Kückenring bzw. bei ringloser Aufzucht?

.1 Rundtränke	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.2 Stülptränke	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.3 Rinnentränke	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.4 Nippeltränke ohne Cups	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.5 Nippeltränke mit Cups	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
.6 Andere, nämlich:	nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1

Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung, Anlage 2

Datum:		Untersucher:	
Betriebsnummer:		Durchgangsnummer:	
Untersuchungsnummer:			
Alter der Herde (Lebensstage)			
[„Herde“ jeweils bezogen auf Untersuchungseinheit]			

1 Erhebung von Herdenparametern

1.1 Geschlecht der Herde

männlich	<input type="checkbox"/> 0	weiblich	<input type="checkbox"/> 1	gemischt	<input type="checkbox"/> 2
----------	----------------------------	----------	----------------------------	----------	----------------------------

1.2 Herdengröße (im Untersuchungsstall)

Anzahl:	bei Ringaufzucht: durchschnittliche Anzahl Küken pro Ring (Angaben des Putenalters)
---------	---

1.3 Ringaufzucht

Nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

Wenn ja, Ringe entfernt?

Nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

Wenn ja, wann?

--

1.4 Wie oft wurde bisher seit der Einstellung die Einstreu verändert?

Mal

1.5 Wann wurde zuletzt nachgestreut?

am Untersuchungstag	<input type="checkbox"/> 1	vor einem Tag	<input type="checkbox"/> 2
vor zwei Tagen	<input type="checkbox"/> 3	vor drei Tagen	<input type="checkbox"/> 4
vor mehr als drei Tagen	<input type="checkbox"/> 5	gar nicht	<input type="checkbox"/> 0

1.6 Wann wurde zuletzt die Einstreu gelockert?

am Untersuchungstag	<input type="checkbox"/> 1	vor einem Tag	<input type="checkbox"/> 2
vor zwei Tagen	<input type="checkbox"/> 3	vor drei Tagen	<input type="checkbox"/> 4
vor mehr als drei Tagen	<input type="checkbox"/> 5	gar nicht	<input type="checkbox"/> 0

Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung, Anlage 2

1.7 Verhalten der Herde

!Aufmerksam/lebhaft: Tiere zeigen Interesse; rege Bewegung in der Herde; gleichmäßige Verteilung der Tiere im Raum; deutliche Lautäußerungen; klarer Gesichtsausdruck; Bereitschaft zur Futtereinnahme						
kein oder wenige Tier(e)	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle <input type="checkbox"/> 3
Ruhig: Tiere zeigen kein deutliches Interesse; weniger Bewegung in der Herde; gedämpfte Lautäußerungen; verschleierte Augen; ungleichmäßige Verteilung der Tiere im Raum						
kein oder wenige Tier(e)	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle <input type="checkbox"/> 3
Leiblosig: kaum Bewegung; kein Interesse; aufgekuckerte Federn; sehr geringe Lautäußerungen; verschleierter Augenausdruck; hohe Besatzdichte mit ungleichmäßiger Verteilung der Tiere im Raum						
kein oder wenige Tier(e)	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle <input type="checkbox"/> 3

1.8 Atmung

Erhöhte Atemfrequenz/Hecheln (>30 Atemzüge pro Minute)						
kein oder wenige Tier(e)	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle <input type="checkbox"/> 3
Erschwerte Atmung (Schnebelatmung, Schwanzzippen, Beckenfließen)						
kein oder wenige Tier(e)	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle <input type="checkbox"/> 3
Vermeintes Niesen						
kein oder wenige Tier(e)	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle <input type="checkbox"/> 3

1.9 Ausgeglichenheit der Herde

ausgeglichen, Tiere entwickeln sich altersgemäß		<input type="checkbox"/> 0
Herde wächst auseinander	vor Ausordern (Beifehler)	<input type="checkbox"/> 1
	nach Ausordern	<input type="checkbox"/> 2

1.10 Kommen Tierwaagen zum Einsatz?

Nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

¹ Beteiligtes bitte unterstreichen

1.11 Kotbeschaffenheit

Art- und fütterungsspezifisch, deutliche Trennung von Kot und Harnsäure, weiche, aber kompakte Konsistenz, Farbe Kotanteil grün, Harnsäure weiß bzw. Kükenkot							
Nicht oder kaum	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alles	<input type="checkbox"/> 3
Vermehrt flüssig, leichtes Zerfließen des Kotanteils, noch deutliche Trennung zwischen Harnsäure und Kot, eventuell abweichende Kotfärbung, Geruch unauffällig							
Nicht oder kaum	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alles	<input type="checkbox"/> 3
Hochgradig verflüssigt, keine Trennung zwischen Kot- und Harnsäureanteil möglich, abweichende Kotfärbung, abweichender Geruch möglich							
Nicht oder kaum	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alles	<input type="checkbox"/> 3

1.12 Anteil der Tiere mit Gefiederverschmutzung

Geringgradige, art- und haltungsspezifische Gefiederverschmutzung							
kein oder wenige Tiere	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle	<input type="checkbox"/> 3
Mittelgradige Verschmutzung des Gefieders							
kein oder wenige Tiere	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle	<input type="checkbox"/> 3
Hochgradige Verschmutzung des Gefieders							
kein oder wenige Tiere	<input type="checkbox"/> 0	1/3	<input type="checkbox"/> 1	2/3	<input type="checkbox"/> 2	alle	<input type="checkbox"/> 3

1.13 Tiere auf dem Rücken geschätzt

--

1.14 Abgänge

(bei Eigenzucht) in Aufzuchtphase	absolut	prozentual	
Wieviele Küken wurden mehr geliefert?			
Tieropferverluste			
1. Tag			
2. Tag			
3. Tag			
4. Tag			
5. Tag			
6. Tag			
7. Tag			
8. Tag			
9. Tag			
10. Tag			
Verluste bis zweiter Untersuchungszeitpunkt			

1.15 weitere Auffälligkeiten (Einstreu, Krankheitsgeschichte, Impfungen, Wetter)

Einstreubeschaffenheit makroskopisch:
Stallklima Geruchsprüfung:
Krankengeschichte:
Wetter am Untersuchungstag:
Gibt es eine Wetterstation auf dem Hof:
Wenn ja, Wetter im Durchgangszeitraum:

Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung, Anlage 3

Datum:			
Betriebsnummer:		Durchgangnummer:	
Untersuchungsnummer:		Tiernummer:	

1 Erhebung von Einzeltierparametern

1.1 Geschlecht

männlich	<input type="checkbox"/> 0	weiblich	<input type="checkbox"/> 1
----------	----------------------------	----------	----------------------------

1.2 Gewicht [g]

--

1.3 Verhalten

aufmerksam/lehaft	<input type="checkbox"/> 0	ruhig	<input type="checkbox"/> 1	apathisch	<input type="checkbox"/> 2
-------------------	----------------------------	-------	----------------------------	-----------	----------------------------

1.4 Ernährungszustand

sehr gut	<input type="checkbox"/> 0	gut	<input type="checkbox"/> 1	mäßig	<input type="checkbox"/> 2	schlecht	<input type="checkbox"/> 3
----------	----------------------------	-----	----------------------------	-------	----------------------------	----------	----------------------------

1.5 Entwicklung

Tier äußerlich dem Alter entsprechend entwickelt	<input type="checkbox"/> 0	Kümmere	<input type="checkbox"/> 1
--	----------------------------	---------	----------------------------

1.6 Schnabelkupplung

nicht kupiert	<input type="checkbox"/> 0	sachgemäß kupiert	<input type="checkbox"/> 1	nicht sachgemäß kupiert	<input type="checkbox"/> 2
---------------	----------------------------	-------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------

1.7 Wenn kupiert, ist die Oberschnabelspitze bereits abgefallen?

nein	<input type="checkbox"/> 0	ja	<input type="checkbox"/> 1
------	----------------------------	----	----------------------------

1.8 Veränderung am Oberschnabelstumpf

ohne Befund	<input type="checkbox"/> 0	entzündet	<input type="checkbox"/> 1	verkrustet	<input type="checkbox"/> 2	sonstiges:	<input type="checkbox"/> 3
-------------	----------------------------	-----------	----------------------------	------------	----------------------------	------------	----------------------------

1.9 Parameter Befiederungszustand

Gefieder intakt (keine ausgefallen oder abgebrochenen Federspitzen)	<input type="checkbox"/> 0
Federn stellenweise leicht aufgespießt oder abgebrochen	<input type="checkbox"/> 1
Federn deutlich aufgespießt oder abgebrochen (Schwung-, Schwanzfedern- und/oder Rückenfedern)	<input type="checkbox"/> 2
Gefieder stark beschädigt (Schwung-, Schwanzfedern- und/oder Rückenfedern stark ausgefallen und abgebrochen, weniger als die Hälfte der normalen Federnlänge)	<input type="checkbox"/> 3

1.10 Stresslinien

keine	<input type="checkbox"/> 0	vorhanden	<input type="checkbox"/> 1
-------	----------------------------	-----------	----------------------------

1.11 Parameter Gefiederverschmutzung

Gefieder sauber	<input type="checkbox"/> 0	geringgradig	<input type="checkbox"/> 1	mittelgradig	<input type="checkbox"/> 2	hochgradig	<input type="checkbox"/> 3
-----------------	----------------------------	--------------	----------------------------	--------------	----------------------------	------------	----------------------------

Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung, Anlage 3

1.12 Flügelhaltung

normale Flügelhaltung	<input type="checkbox"/> 0	Klappflügel einseitig	<input type="checkbox"/> 1	Klappflügel beidseitig	<input type="checkbox"/> 2
-----------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	------------------------	----------------------------

1.13 Parameter Brusthautveränderungen

keine Brusthautveränderungen	<input type="checkbox"/> 0
Breast Buttons (lokale Ulcerative Dermatitis)	<input type="checkbox"/> 1

1.14 Parameter Haut

keine sichtbaren Verletzungen der äußeren Haut	<input type="checkbox"/> 0		
geringgradige Verletzung der äußeren Haut	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
mittelgradige Verletzung der äußeren Haut	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
hochgradige Verletzung der äußeren Haut	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9

1.15 Lokalisation der Hautverletzung

	nein	ja
Flügel	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Brust	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Bürzel	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Hinterkopf	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Hüftböcker	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Rücken	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Stirnzipfen	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
Kehllappen bzw. Hals	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1

1.16 Nabel

ohne Befund	<input type="checkbox"/> 0	entzündet	<input type="checkbox"/> 1	offen	<input type="checkbox"/> 2	sonstiges:	<input type="checkbox"/> 3
-------------	----------------------------	-----------	----------------------------	-------	----------------------------	------------	----------------------------

1.17 Parameter Fußballengesundheit

	R		L	
beide Füße ohne Befund	<input type="checkbox"/> 0		<input type="checkbox"/> 0	
Hygieneflässe	<input type="checkbox"/> 1		<input type="checkbox"/> 1	
hochgradige Hyperkeratose, Anhaftungen nicht ohne Substanzverlust lösbar bei Manipulation Blutungseigentlich	<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2	
durch Verfärbung der rektalen Schuppen gekennzeichnete Epithelnekrosen	<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> 3	
großflächige Ablösung der Oberhaut mit Krustenbildung, fakultativ Schwellung des Sohlenballens und ggf. der Vorderzehen	<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4	
Rissbildungen in der Sohlenballenhaut	nein <input type="checkbox"/> 0	ja <input type="checkbox"/> 1	nein <input type="checkbox"/> 0	ja <input type="checkbox"/> 1
Vermehrungen	nein <input type="checkbox"/> 0	ja <input type="checkbox"/> 1	nein <input type="checkbox"/> 0	ja <input type="checkbox"/> 1

Weiterer Untersuchungsgang ohne besondere Befunde	<input type="checkbox"/> 0
---	----------------------------

1.18 Parameter Atemtiefe

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0
vertiefte Atmung, Backenblasen	<input type="checkbox"/>	1
Schnabelströmung, Schwanzströmung	<input type="checkbox"/>	2

1.19 Parameter Atemgeräusche

ohne Befund, Atemgeräusche nicht hörbar	<input type="checkbox"/>	0
Atemgeräusche leise, nicht deutlich hörbar	<input type="checkbox"/>	1
Atemgeräusche deutlich hörbar	<input type="checkbox"/>	2

1.20 Augen

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0	Ausfluss	<input type="checkbox"/>	1	Verklebungen, Krusten	<input type="checkbox"/>	2	Dehydratation	<input type="checkbox"/>	3
-------------	--------------------------	---	----------	--------------------------	---	-----------------------	--------------------------	---	---------------	--------------------------	---

1.21 Schnabelhöhle

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0														
Auflagerungen	<input type="checkbox"/>	geringgradig	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	mittelgradig	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	hochgradig	<input type="checkbox"/>	3				
Schleim	<input type="checkbox"/>	serös	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	mukös	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	purulent	<input type="checkbox"/>	3				
Farbe der Schleimhaut	<input type="checkbox"/>	rot	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	porzellan	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	zyanotisch	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	ikterisch	<input type="checkbox"/>	4

1.22 Parameter Nasenöffnungen

ohne Befund, keine Sekretspuren sichtbar	<input type="checkbox"/>	0
seröse bis muköse Konsistenz, deutliche Sekretspuren sichtbar, intermittierender Ausfluss	<input type="checkbox"/>	1
Purulente Konsistenz, ständiger Sekretfluss	<input type="checkbox"/>	2

1.23 Parameter Kropf

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0	Fendekropf	<input type="checkbox"/>	1	Sonstiges:	<input type="checkbox"/>	2
-------------	--------------------------	---	------------	--------------------------	---	------------	--------------------------	---

1.24 Parameter Abdomen

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0	Hernie	<input type="checkbox"/>	1	schmerzhaft	<input type="checkbox"/>	2	geschwollen	<input type="checkbox"/>	3
-------------	--------------------------	---	--------	--------------------------	---	-------------	--------------------------	---	-------------	--------------------------	---

1.25 Parameter Kloake

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0	Kotverkleb	<input type="checkbox"/>	1
-------------	--------------------------	---	------------	--------------------------	---

1.26 Parameter Beinsetzung

normal (parallele Ständer mit kleinem Abstand)	<input type="checkbox"/>	0
stet (parallele Ständer mit großem Abstand)	<input type="checkbox"/>	1
O-beinig (Ständer in Fersenhöhe mit größerem Abstand als am Boden)	<input type="checkbox"/>	2
X-beinig (Ständer in Fersenhöhe mit kleinerem Abstand als am Boden)	<input type="checkbox"/>	3

1.27 Parameter Ständer

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0	ein Ständer verändert:	<input type="checkbox"/>	1	beide Ständer verändert:	<input type="checkbox"/>	2
-------------	--------------------------	---	------------------------	--------------------------	---	--------------------------	--------------------------	---

1.28 Parameter Gelenke

ohne Befund	<input type="checkbox"/>	0
ein Gelenk verändert:	<input type="checkbox"/>	1
mehrere Gelenke verändert:	<input type="checkbox"/>	2

Legende Art der Gelenkveränderung:

umfangvermehrt	1	fluktuierend	2	deft	3	vermehrt warm	4	schmerzhaft	5	deformiert	6
----------------	---	--------------	---	------	---	---------------	---	-------------	---	------------	---

1.29 Lahmheit

keine Lahmheit	<input type="checkbox"/>	0	Lahmheit links	<input type="checkbox"/>	1	Lahmheit rechts	<input type="checkbox"/>	2	Lahmheit beidseitig	<input type="checkbox"/>	3
----------------	--------------------------	---	----------------	--------------------------	---	-----------------	--------------------------	---	---------------------	--------------------------	---

Datum:	Untersucher:
Betriebsnummer:	Durchgangsnummer:

Erhebung von Parametern vor Einstallung

1.1 Zeitraum für Vorheizen in Stunden

1.2 Temperatur der Bodenplatte vor Einbringung des Einstreusubstrates

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temperatur Bodenplatte °C									

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Messpunkte im Stall

1.3 Alter der Elterntierherde

erste Legeperiode	<input type="checkbox"/> 0	zweite Legeperiode	<input type="checkbox"/> 1	mehr als zwei Legeperioden	<input type="checkbox"/> 2
-------------------	----------------------------	--------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

1.4 Legewoche

1.5 Wann sind die Tiere geschlüpft?

am Einstellungstag	<input type="checkbox"/> 0	vor einem Tag	<input type="checkbox"/> 1	vor mehr als einem Tag	<input type="checkbox"/> 2
--------------------	----------------------------	---------------	----------------------------	------------------------	----------------------------

1.6 Wie lange wurden die Tiere transportiert (in Stunden)?

1.7 Anlieferung der Tiere in

Kartons	<input type="checkbox"/> 0	anderes, nämlich:	<input type="checkbox"/> 1
---------	----------------------------	-------------------	----------------------------

1.8 Klimaparameter während des Transportes

Temperatur im Transportfahrzeug		Luftfeuchte	
---------------------------------	--	-------------	--



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

PROF. DR. HELMUT KÜCHENHOFF
INSTITUT FÜR STATISTIK

STABLAB
Statistisches
Beratungs-
Labor



Prof. Dr. Helmut Küchenhoff

Telefon +49 (0)89 2180-2789
kuechenhoff@stat.uni-muenchen.de

Institut für Statistik
Akademiestr. 1/IV
80799 München

Gutachten zur biometrischen Planung des Tierversuchsvorhabens

Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung in der Aufzuchtphase

Das Ziel des Forschungsprojekts ist die Untersuchung des Einflusses der Haltung während der Aufzuchtphase auf die Tiergesundheit und die Fitness von Puten. Ausschlaggebend war das abgeschlossene Projekt 06HS015 „Indikatoren einer tiergerechten Mastputenhaltung“, welches im Zeitraum vom 1. Mai 2007 bis zum 30. Juni 2009 durchgeführt wurde. Dieses zeigte, dass bereits in der 6. Lebenswoche, also unmittelbar nach dem Umstallen der Puten in den Mastbetrieb, ein hoher Prozentsatz der Tiere gesundheitliche Probleme, insbesondere Pododermatitiden aufwies.

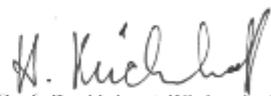
In den insgesamt 24 ausgewählten Betrieben werden jeweils 2 Durchgänge, jeweils zu Beginn der Aufzuchtphase (ca. 3. Lebenstag) sowie zum Zeitpunkt an dem die jüngsten Tiere in den Maststall umgestallt werden (ca. 3.-4. Lebenswoche) durchgeführt. Bei Betrieben mit späterer Ausstallung (mindestens sieben Tage) folgt ein dritter Besuch.

Dabei soll nun einerseits die Prävalenz, also die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Merkmalsträgern bzw. erkrankten Tieren, geschätzt werden. Bei einer angenommenen Prävalenz von 15% können Unterschiede in der Größenordnung von 6 Prozentpunkten aufgefunden werden (Fisher Test, Signifikanzniveau = 0.05, Fehler 2. Art = 0,2). Dafür ist ein Gruppenumfang von $n = 240$ erforderlich. Daher wird für jeden der 4 Durchgänge (teilweise 6) ein Umfang von $n = 60$ geplant.

Außerdem sind Analysen zur Assoziation von verschiedenen Einflussgrößen mit dem Auftreten der Merkmale bzw. Erkrankungen durch logistische Regressionsmodelle geplant. Dafür sollen die Daten gemeinsam genutzt werden. Hier ist der Gesamtumfang von $n = 60 \cdot 4 \cdot 24 = 5760$ ausreichend.

In einer weiteren experimentellen Untersuchung soll der Einfluss der Einstreufeuchte auf das Auftreten der Pododermatitiden untersucht werden. Für einen Effekt von 35% (Prävalenz Kontrollgruppe = 5%, Prävalenz Experimentalgruppe = 40%) sollte nach dem einseitigen Fisher Test (Signifikanzniveau = 0.05) mit einer Stichprobengröße von $N = 20$ pro Gruppe geplant werden.

München, den 20.09.2010


Prof. Dr. Helmut Küchenhoff

Literatur:

Andreas Ackermann (2006): Bias, Biometrische Analyse von Stichproben. epsilon-Verlag, Frankfurt/Main



Abb. 70:
Klassische Ringaufzucht mit Ringen von ca. 3 m Durchmesser



Abb. 71:
Doppelringaufzucht, Ringe haben einen Durchmesser von ca. 7 m



Abb. 72:
Großringaufzucht. Der Stall wird in zwei Hälften abgegrenzt, keine klassischen Ringe mehr im Einsatz



Abb. 73:
Ringfreie Aufzucht. Den Putenküken steht die gesamte Stallfläche zur Verfügung



Abb. 74:
Einseitiger Kippflügel bei einem drei Tage alten Putenküken



Abb. 75:
Beidseitiger Kippflügel bei einem drei Tage alten Putenküken

Tabelle 14: Lebendmassen im Vergleich zu den Aviagen-Richtwerten

Betrieb	Geschlecht	Alter [d]	Lebendmasse Mittelwert [g]	SD	Sollwert nach Aviagen [g]	Abweichung [%]	Abweichung [g]
B1 D1 U2	Hähne	23	878,98	93,35	890	- 1,24	- 11,02
B1 D2 U2	Hähne	32	1502,02	133,79	1640	- 8,41	- 137,98
B2 D1 U2	Hähne	34	1711,46	211,44	1840	- 6,99	- 128,54
B2 D2 U2	Hähne	31	1419,53	258,58	1540	- 7,82	- 120,47
B3 D1 U2	Hennen	24	825,42	71,95	800	+ 0,03	+ 25,42
B3 D2 U2	Hennen	26	951,08	82,15	920	+ 0,03	+ 31,08
B4 D1 U2	Hähne	24	956,23	81,01	960	- 0,39	- 3,77
B4 D2 U2	Hähne	24	950,84	84,99	960	- 0,95	- 9,16
B5 D1 U2	Hennen	24	834,83	77,29	800	+ 4,35	+ 34,83
B5 D2 U2	Hennen	22	744,33	69,85	690	+ 7,87	+ 54,33
B6 D1 U2	Hähne	25	1099,70	79,84	1030	+ 6,77	+ 69,7
B6 D2 U2	Hähne	25	1144,04	117,47	1030	+ 11,07	+ 114,04
B7 D1 U2	Hennen	34	1554,20	150,77	1500	+ 3,61	+ 54,2
B7 D2 U2	Hennen	32	1405,03	136,54	1340	+ 4,85	+ 65,03
B8 D1 U2	Hähne	26	1047,58	89,26	1110	- 5,62	- 62,42
B8 D2 U2	Hähne	26	992,02	125,66	1110	- 10,61	- 117,8
B9 D1 U2	Hähne	32	1532,65	174,38	1640	- 6,55	- 107,35
B9 D2 U2	Hähne	31	1403,43	149,01	1540	- 8,87	- 136,57
B10 D1 U2	Hähne	28	1286,75	117,08	1270	+ 1,32	+ 16,75
B10 D2 U2	Hähne	26	1133,28	86,75	1110	+ 2,1	+ 23,28
B11 D1 U2	Hennen	30	1187,89	119,99	1190	- 0,18	- 2,11
B11 D2 U2	Hennen	27	983,94	104,10	990	- 0,61	- 6,06
B12 D1 U2	Hennen	27	1084,81	98,15	990	+ 9,58	+ 94,81
B12 D2 U2	Hennen	27	1114,96	118,374	990	+ 12,62	+ 124,96
B13D1U2	Hähne	28	1369,45	102,80	1270	+ 7,83	+ 99,45
B13 D2U2	Hähne	23	869,39	107,09	890	- 2,32	- 20,61
B14 D1U2	Hähne	23	885,82	97,47	890	- 0,47	- 4,18
B14 D2 U2	Hähne	25	811,30	100,44	1030	- 21,23	- 218,7
B15 D1 U2	Hähne	35	1782,97	207,88	1950	- 8,57	- 167,03
B15 D2 U2	Hähne	32	1365,13	166,33	1640	- 16,76	- 274,87
B16 D1 U2	Hennen	31	1324,38	108,53	1270	+ 4,28	+ 54,38
B16 D2 U2	Hennen	27	1072,47	84,24	990	+ 3,78	+ 37,47
B17 D1 U2	Hähne	26	867,28	120,50	1110	- 21,87	- 242,72
B17 D2 U2	Hähne	25	826,27	91,09	1030	- 19,78	- 203,73
B18 D1 U2	Hähne	34	1717,82	155,27	1840	- 6,64	- 122,18
B18 D2 U2	Hähne	34	1736,17	145,11	1840	- 5,64	- 103,83
B19 D1U2	Hennen	33	1495,58	160,82	1420	+ 5,32	+ 75,58
B20D1 U2	Hennen	34	1541,44	160,72	1500	+ 2,76	+ 41,44
B20 D2 U2	Hennen	31	1218,02	84,34	1270	- 4,09	- 51,98
B21 D1U2	Hennen	33	1250,72	169,53	1420	- 11,92	- 169,28
B21 D2 U2	Hennen	29	972,23	106,63	1120	- 13,19	- 147,77
B22 D1 U2	Hähne	29	1244,97	107,97	1360	- 8,46	- 115,03
B22 D2 U2	Hähne	28	1074,20	106,01	1270	- 15,42	- 195,80
B23 D1 U2	Hennen	26	1028,68	81,80	920	+ 11,81	+ 108,68
B23 D2 U2	Hennen	26	889,08	74,99	920	- 3,36	- 30,92
B24 D1 U2	Hennen	28	1090,47	106,04	1050	+ 3,85	+ 40,47

Tabelle 15: Parameter vor der Einstellung für die Betriebe 1-12 (mit – gekennzeichnete Zeilen beschreiben fehlende Datenauskunft)

Betrieb	Durchgang	Alter Elterntierherde in Produktionswochen	Alter der Elterntierherde nach Legeperioden	Anzahl Elterntierherden	Transport			Vorheizen der Bodenplatte [h]	Temperatur Bodenplatte [°C]
					Dauer [min]	Dauer [h]	Temperatur [°C]		
1	1	7. + 8.	0	2	360	6,0	.	72	29,4
	2	3. + 4. + 6.	0	3	360	6,0	.	48	19,3
2	1	4 + 5	0	2	30	0,5	25	60	22
	2	22. + 23.	0	2	20	0,3	25	48	12,4
3	1	3. - 4.	2	1	390	6,5	26	24	18,9
	2	-	2	1	360	6,0	25	-	10,9
4	1	14. w, 23. m	0	2	450	7,5	27	34	23,8
	2	15. – 16.	3	2	420	7,0	-	36	-
5	1	9.	1	1	540	9,0	27	5	20,6
	2	16.	0	1	420	7,0	25	4	8,8
6	1	15. + 19.	0	2	45	0,75	25,5	120	28,5
	2	7. + 10.	0	2	45	0,75	-	96	-
7	1	-	0	3	330	5,5	25	72	23,8
	2	21.	2	2	720	12,0	27	24	24,8
8	1	6. - 7.+ 8. – 9.	0	2	45	0,75	24,5	48	10,8
	2	-	-	-	45	0,75	-	48	23,5
9	1	-	0	1	20	0,33	25	7	16,6
	2	6.-7.	0	1	20	0,33	25	20	10,6
10	1	-	0	1	450	7,5	26	24	3,7
	2	-	-	-	-	-	-	48	18,0
11	1	12. + 15.	0	2	90	1,5	24,2	10	-
	2	-	-	-	90	1,5	-	10	17,1
12	1	26.	0	1	60	1,0	25	48	21,9
	2	-	0	2	60	1,0	26	48	24,0

Fortsetzung von Tabelle 15: Parameter vor der Einstellung für die Betriebe 12-24 (mit – gekennzeichnete Zeilen beschreiben fehlende Datenauskunft)

Betrieb	Durchgang	Alter Elterntierherde in Produktionswochen	Alter der Elterntierherde nach Legeperioden	Anzahl Elterntierherden	Transport			Vorheizen der Bodenplatte [h]	Temperatur Bodenplatte [°C]
					Dauer [min]	Dauer [h]	Temperatur [°C]		
13	1	26. – 27.	0	2	240	4,0	22,4	96	14,1
	2	20. + 23.	0	2	150	2,5	26	72	27,0
14	1	4.+ 9. + 2x 18. + 19.	0	5	30	0,5	24	24	19,0
	2	7. + 11. + 14. + 22.	-	4	30	0,5	-	48	20,0
15	1	„alt“	0	1	480	8,0	25	12	18,1
	2	„jung“	0	1	480	8,0	26	12	18,6
16	1	7.	0	1	180	3,0	-	80	9,8
	2	27.	0	1	180	3,0	24,6	66	16,4
17	1	2. – 24.	0	-	45	0,75	-	72	21,6
	2	7. + 13. +16.	-	3	45	0,75	24	48	21,1
18	1	12. +	0	2	420	7,0	23	12	25,6
	2	-	0	3	420	7,0	24	24	21,5
19	1	15. + 24.	0	2	240	4,0	26	18	26,1
	2	keine Datenerhebung*							
20	1	25.	0	1	50	0,83	25	48	27,3
	2	5.	0	1	60	1,0	26	72	23,7
21	1	-	0	2	600	10,0	-	90	24,1
	2	7. – 9.+ 25.	0	2	480	8,0	-	8	20,1
22	1	18. + 19.	0	2	510	8,5	25	90	39,0
	2	1. + 2. – 3.	0	3	480	8,0	25	168	40,5
23	1	22. + 26.	0	2	420	7,0	25	48	27,6
	2	12.	0	1	420	7,0	25	-	27,8
24	1	20. + 20.	0	2	240	4,0	-	120	25,4
	2	keine Datenerhebung*							

* Aufgrund von nicht verschuldeten Terminverschiebungen bzw. langen Einstellungsrythmen war eine Datenerhebung im zweiten Durchgang nicht möglich

Tabelle 16: Beleuchtungsart und Lichtregime in der Aufzuchtphase der Betriebe 1-12 (ein in den UV-Bereich reichendes Lichtspektrum wurde in der Aufzuchtphase nicht eingesetzt)

Betrieb	Art der Beleuchtung	Vorschaltgeräte bei Kunstlicht	Zusatzbeleuchtung in den ersten Lebenstagen	Lichtregime in der Aufzuchtphase	Notbeleuchtung
1	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	nein	Einstellungstag bis 22 Uhr hell, dann Tagesrhythmus,	ja, Notbeleuchtung ganze Nacht
2	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	nein	16 h hell, 8 h dunkel	ja
3	Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	1. Tag ganze Nacht hell, 5 h dunkel; 2 Tage lang 5 h dunkel bis Ausringen, dann von 5-22 Uhr hell bei 80-100 Lux; 8 h dunkel	nein
4	Kunstlicht	–	Ja < 3. Tag	3 Tage volle Beleuchtung ca. 85 Lux, 22 Uhr eingestellt, von 2-4 Uhr und von 12-13 Uhr dunkel; bis auf 6 h Nacht und 12-14 Uhr dunkel	nein
5	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	22-24 Uhr Einstellung, nach ca. 4 Uhr 4 Stunden Ruhe bis Ausringen, bis zum 10. Tag auf 16 h hell, 8 h dunkel; Nachtlicht	ja
6	Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	4 Dunkelphasen 1,5 -3 h (letztere eher nachts), teilweise lichtfrei	nein
7	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	Kartzföhner Lichtprogramm, Nachts: bis 2. LW gedimmt, ab 2. LW dunkel	nein
8	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	Ja > 7. Tag	Dunkelphase 11-12 Uhr, 16-17 Uhr, 22-23 Uhr, 01-03 Uhr, auf 7-8 h erweitert;	nein
9	Tageslicht und Kunstlicht	–	nein	3 h hell, dann 3h dunkel, wobei tagsüber in Dunkelphase nur Licht aus, daher nicht sehr dunkel	ja
10	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	ersten Tage 3h dunkel, Verlängerung auf 8h bis Ende der 1. Woche	ja
11	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	Ja < 7. Tag	1 h Dunkel, täglich 1 h mehr bis 8 h Dunkelphase von 22 bis 6 Uhr; im Ring komplette Beleuchtung an, nach Ausringen 1/3 der Deckenbeleuchtung an; Notbeleuchtung schafft 1/3 über Batterie	ja
12	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	–	1. Tag 24 h hell; 2. Tag 2 h dunkel; innerhalb der ersten 14 Tage kontinuierlich auf 8 h dunkel, Beleuchtung nachts auf 10% der Beleuchtung	ja

Fortsetzung von Tabelle 16: Beleuchtungsart und Lichtregime in der Aufzuchtphase der Betriebe 13-24. (ein in den UV-Bereich reichendes Lichtspektrum wurde in der Aufzuchtphase nicht eingesetzt)

Betrieb	Art der Beleuchtung	Vorschaltgeräte bei Kunstlicht	Zusatzbeleuchtung in den ersten Lebenstagen	Lichtregime in der Aufzuchtphase	Notbeleuchtung
13	Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	Bis 3. Tag 80 Lux; bis Ende der Aufzucht 60 Lux; 1. Tag ab 1 Uhr 4-5 h dunkel; ab 1 Woche 7 h dunkel	nein
14	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	Dunkel 1.Tag 4h 2. 5h ... 8h; 1. Tag volle Lichtstärke, 3. Tag 50% Lichtstärke; nach Bedarf runter bis auf 10 Lux + Tageslicht;	ja
15	Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	nein	Tag 1-6: 0,5 h dunkel dann 2,5 h hell im Wechsel, Tag 7-14 Tag hell, tgl Verlängerung der Dunkelphase, ab Tag 15 5-22 Uhr hell, 22-5 Uhr dunkel	ja
16	Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	2 h Nachtruhe täglich + 1 h bis 8h, Mittag 1 h 13-14 Uhr, Nachmittag 1 h 17-18 Uhr – bis Umstallung; Lichtstärke 39% Start 2-4 Wochen, dann 22 % je nach Picken	nein
17	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	nein	1h dunkel, pro Tag 1 h mehr bis 6. Tag, 11. Tag bis 13.Tag auf 8 h dunkel; 3 Tage 100 %, dann 80 % bis 50 %;	ja
18	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	Ja > 7. Tag	Kartzfehner Lichtprogramm*	ja
19	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	nein	1. Nacht: 1 h dunkel, 2.: Nacht 2 h dunkel, gesteigert bis 8. Nacht 8 h dunkel, dann immer 8 h dunkel	nein
20	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	Ja < 7. Tag	Anpassung an Bedarf, Nestbeleuchtung dimmbar, erste Tage bis Ausringen, erste 5 Wochen abends Zusatzbeleuchtung	nein
21	Tageslicht und Kunstlicht	–	nein	1. Tag Licht in Nacht aus, dann Licht Nacht an	nein
22	Tageslicht und Kunstlicht	Konventionelles Vorschaltgerät	nein	Anpassung an Bedarf, an ersten Tagen nur kurze Dunkelphase, danach 8 h dunkel	ja
23	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	nein	8h dunkel, wobei Nacht unterbrochen durch 1 h hell	nein
24	Tageslicht und Kunstlicht	Elektronisches Vorschaltgerät	Ja <. 3. Tag	6 Uhr Licht an, 12-14.30 Uhr Licht aus mit Nestbeleuchtung, 23-6 Uhr Licht ganz aus	ja

Tabelle 17: Untersuchungsbefunde der jeweils rechten Sohlenballen in Bezug zum Einstreusubstrat

Untersuchung	Geschlecht	Substrat	n	ohne Befund	Hyperkeratose	Hyperkeratose mit Schmutzanhaftungen	Epithelnekrose	Tiefe Läsion
1	männlich	Holzspäne	1241	953	257	30	1	0
		Stroh	60	40	6	14	0	0
		Strohpellets	210	117	52	40	1	0
		Holzspäne und Maisspindelgranulat	60	3	5	52	0	0
	weiblich	Holzspäne	660	569	47	44	0	0
		Stroh	180	24	87	68	1	0
		Strohpellets	120	79	25	16	0	0
		Lignocellulose	120	111	8	1	0	0
		Dinkelspelzen	120	116	4	0	0	0
2	männlich	Holzspäne	1080	363	182	357	178	0
		Stroh	120	35	15	23	47	0
		Strohpellets	180	122	26	32	0	0
		Holzspäne und Stroh	120	35	47	36	2	0
		Strohpellets und Stroh	60	48	5	7	0	0
	weiblich	Holzspäne	480	89	86	230	70	5
		Stroh	240	27	54	124	35	0
		Strohpellets	120	52	16	51	1	0
		Lignocellulose	120	70	17	33	0	0
		Dinkelspelzen	120	59	26	34	1	0
		Holzspäne und Stroh	120	113	7	0	0	0

Befundung der Fußballen von 3-5 Tage alten Küken



Abb. 76:
Klinisch unauffällig, Sohlenfläche ohne
makroskopisch erkennbare Veränderungen



Abb. 77:
Moderate Hyperkeratose, separierte retikuläre Schuppen,
Erhabenheit im Zentrum des Fußballens



Abb. 78:
Anhaftungen nicht ohne Substanzverlust ablösbar



Abb. 79:
Zusatzbefund: Rissbildung und Rötung der Sohlenhaut

Abb. 80-103: Grafische Darstellung der Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz, gegliedert nach Einzelbetrieben.

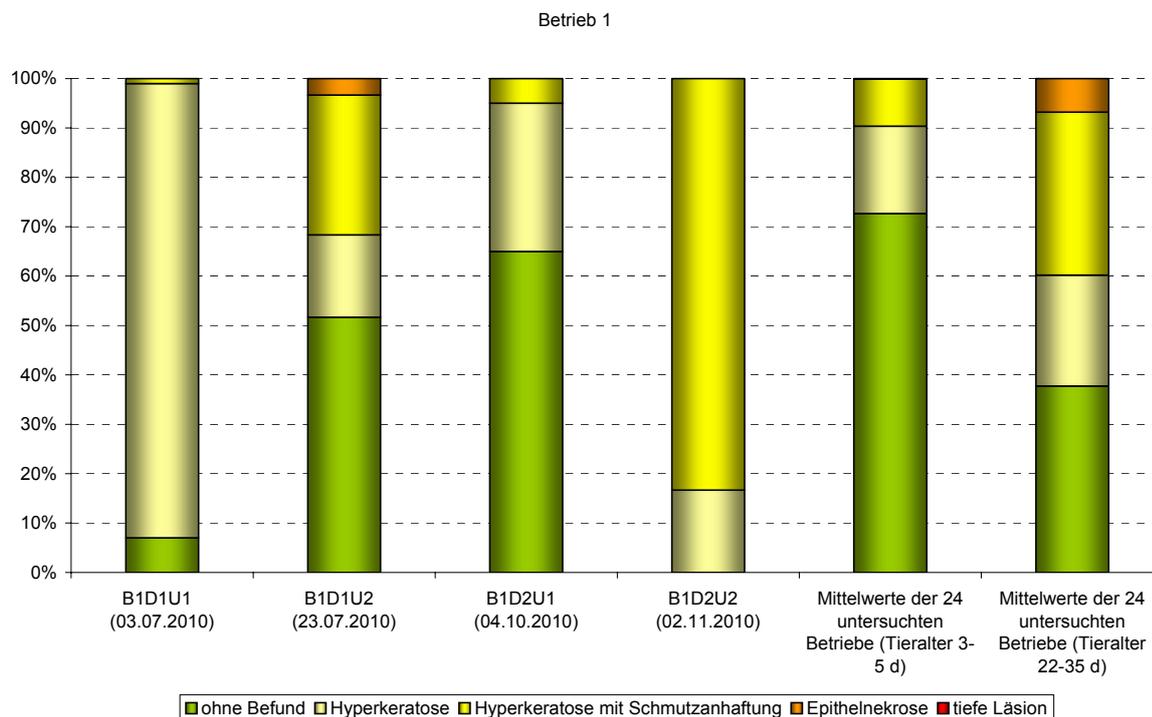


Abb. 80: Betrieb 1: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		Offenstall	Aufzucht und Mast		4,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten		Tag des Ausringens
Kükenring	männlich	Holzspäne/Stroh	1	1 [Tag 3]	13740	31	3	2
				2 [Tag 23]		10	9	
			2	1 [Tag 3]	13904	31	3	2
				2 [Tag 32]		11	16	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	5	45	155	262	307 [23]; 2,23 %			
2	8	59	88	205	252 [34]; 1,81 %			

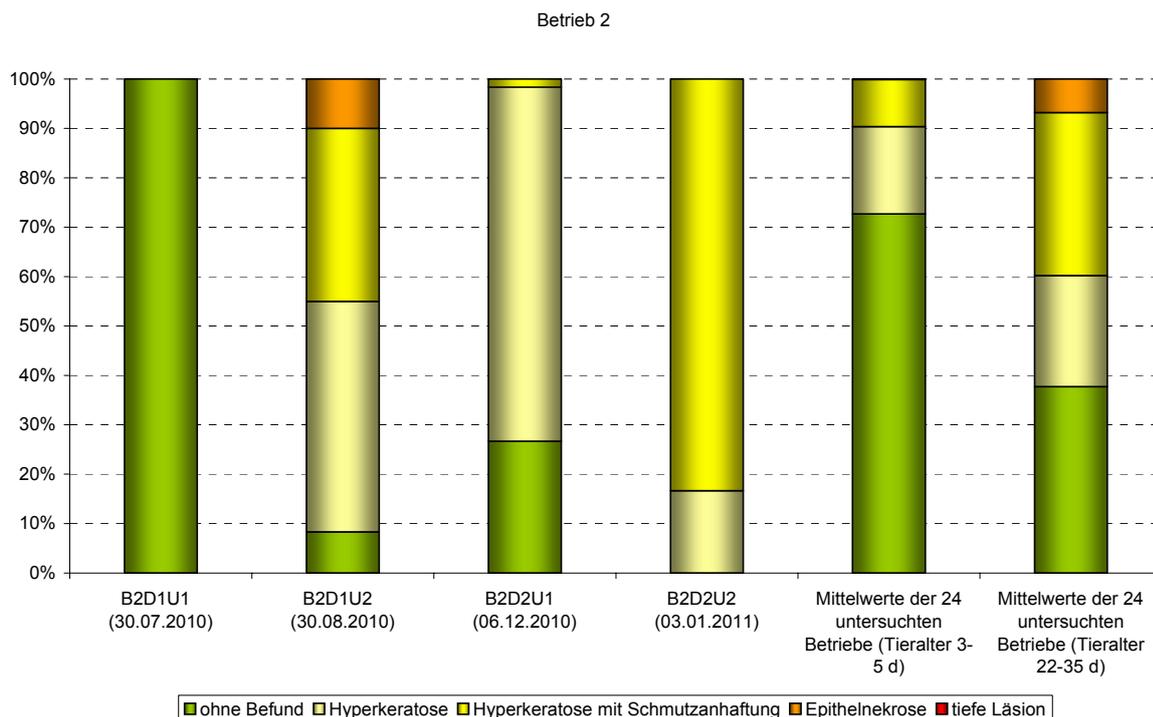


Abb. 81:
Betrieb 2: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,7		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreusubstrat	Durchgang	Untersuchung	Herdengröße	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	10575	17	2	4
				2 [Tag 34]		8	14	
			2	1 [Tag 3]	10787	17	2	5
				2 [Tag 31]		9	12	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	5	12	40	211	496 [34]; 4,69 %			
2	0	68	102	251	315 [31]; 2,92 %			

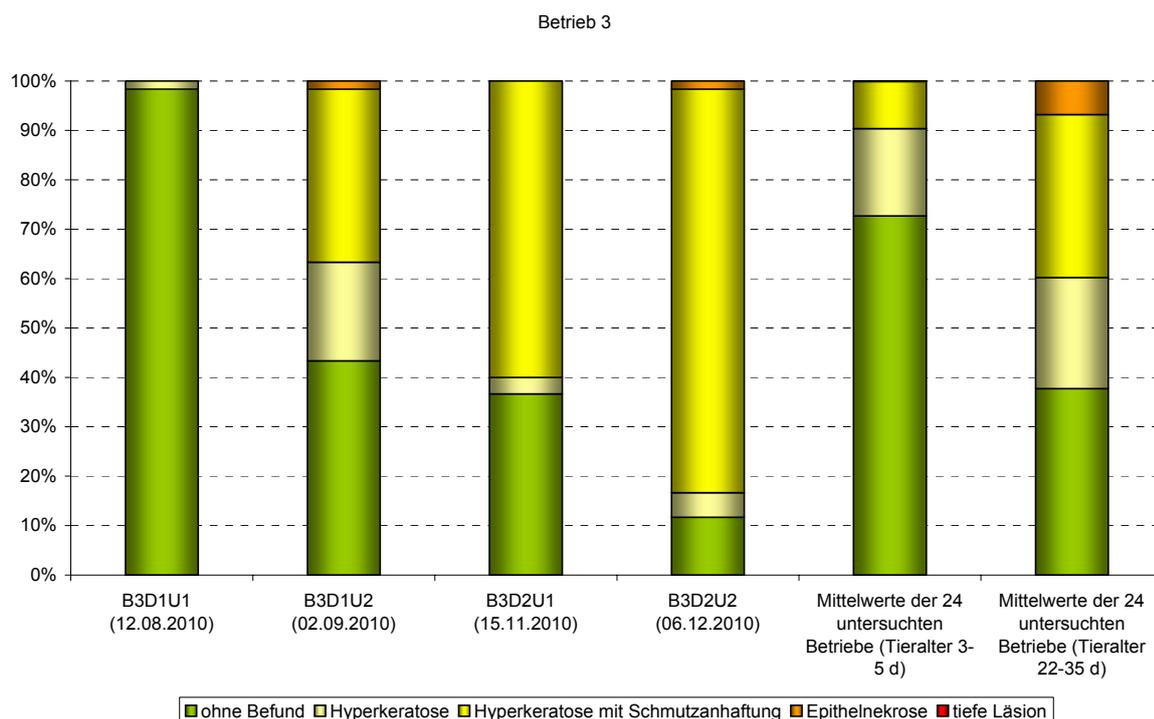


Abb. 82:
Betrieb 3: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	50000-99999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	4,0		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	weiblich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	4240	37	3	3
				2 [Tag 24]		12	10	
			2	1 [Tag 5]	4240	37	5	2
				2 [Tag 26]		12	12	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	6	9	4	37	49 [24]; 1,16 %			
2	4	6	3	40	44 [26]; 1,04 %			

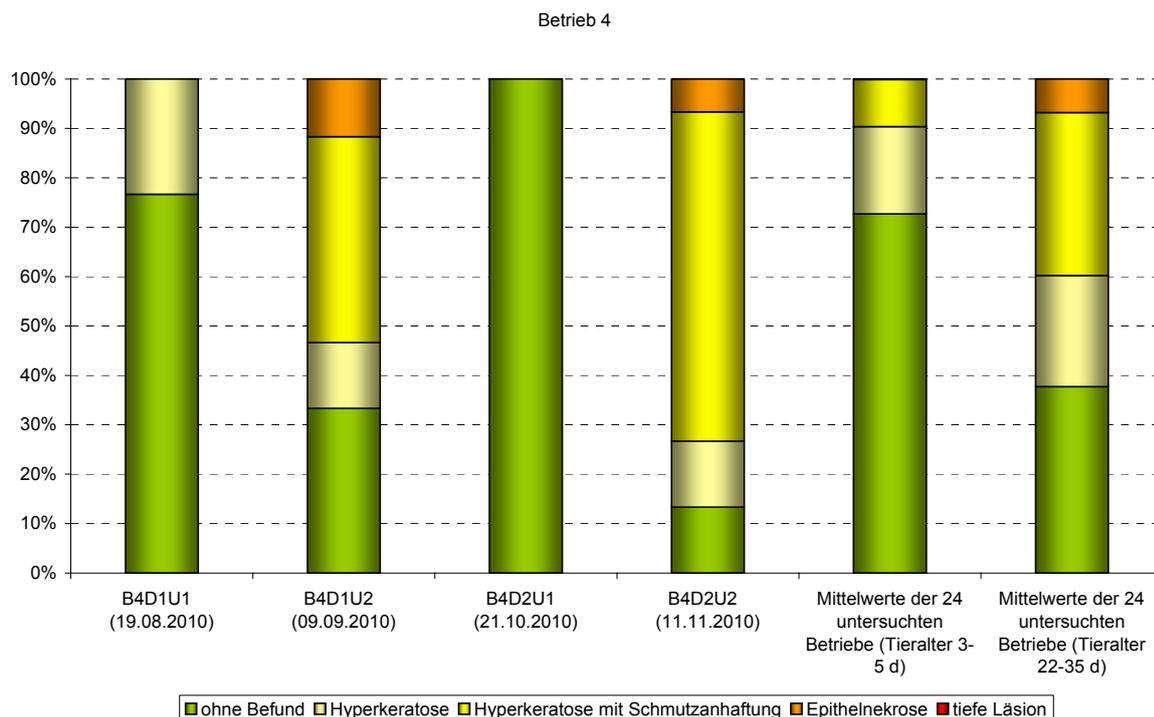


Abb. 83:
Betrieb 4: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	5,0		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	8000	32	3	8
				2 [Tag 24]		11	10	
			2	1 [Tag 3]	8000	32	3	8
				2 [Tag 24]		11	10	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	5	32	32	120	133 [24]; 1,66 %			
2	12	25	20	134	153 [24], 1,91 %			

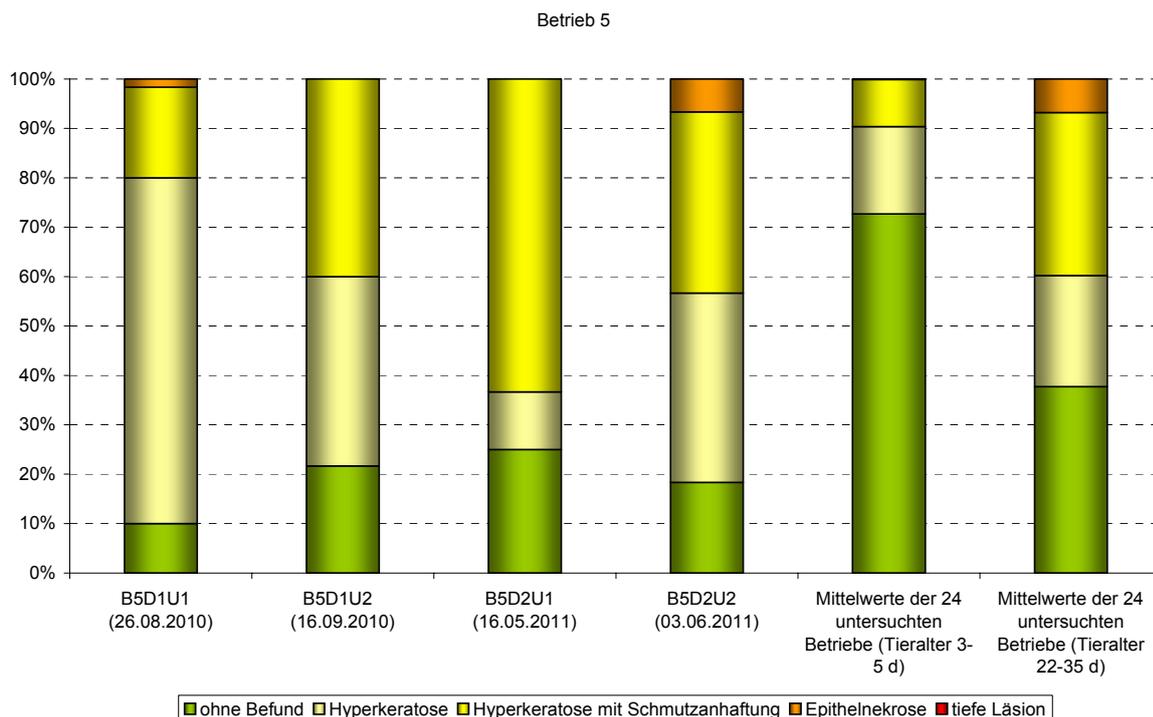


Abb. 84:
Betrieb 5: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	2,8		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	weiblich	Kurzstroh	1	1 [Tag 3]	2575	38	4	4
				2 [Tag 24]		11	10	
			2	1 [Tag 4]	2575	38	4	4
				2 [Tag 22]		11	8	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	1	3	4	14	24 [24]; 0,93 %			
2	1	0	2	17	38 [22]; 1,48 %			

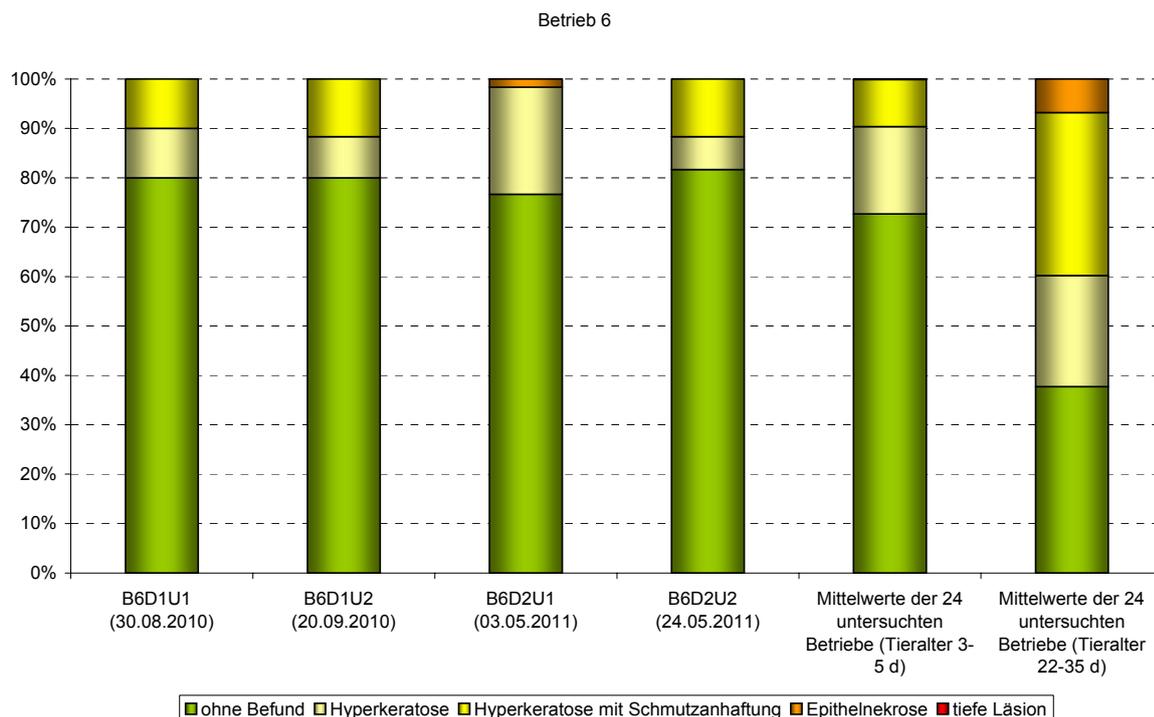


Abb. 85: Betrieb 6: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	2,8		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Großring/ ringfrei	männlich	Holzspäne Maisspindel- granulat	1	1 [Tag 4]	8817	12	1	
				2 [Tag 25]		10	11	
			2	1 [Tag 4]	8549	12	1	
				2 [Tag 24]		10	11	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	3	8	13	61	104 [25]; 1,18 %			
2	4	5	8	33	69 [25]; 0,81 %			

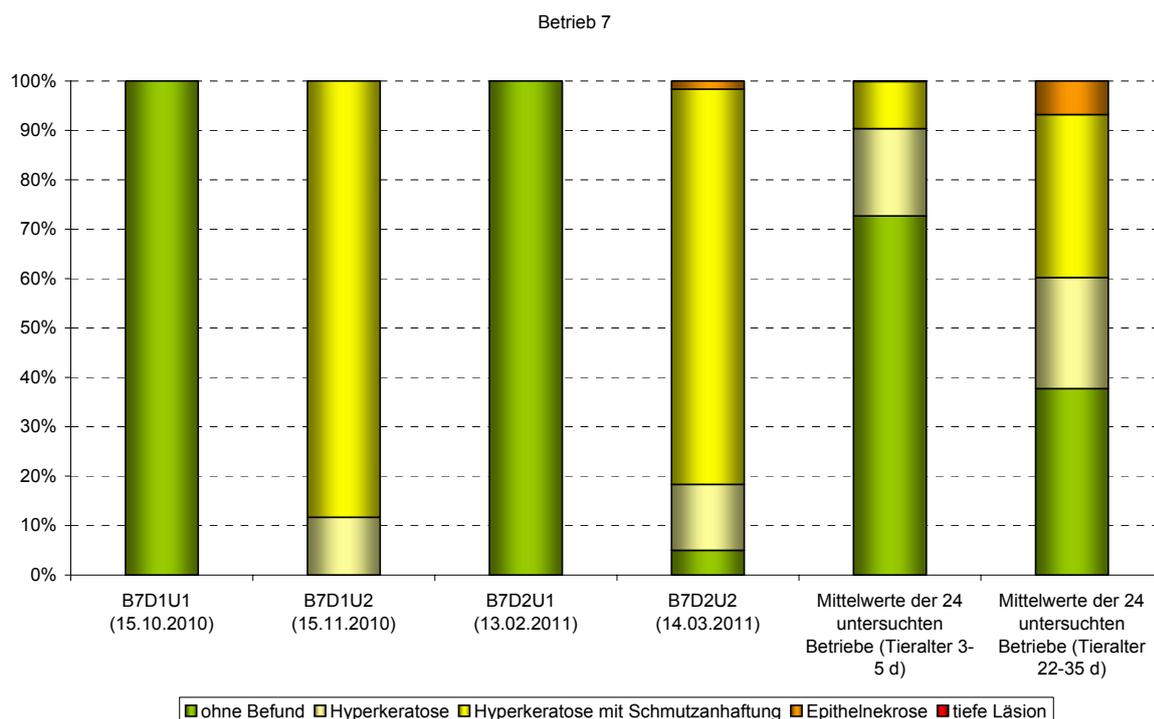


Abb. 86:
Betrieb 7: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	3,0		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne/Stroh	1	1 [Tag 4]	8370	13	1	
				2 [Tag 26]		10	16	
			2	1 [Tag 5]	8405	13	1	
				2 [Tag 26]		11	15	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	19	11	40	145	174 [32]; 2,08 %			
2	5	6	9	52	87 [32]; 1,04 %			

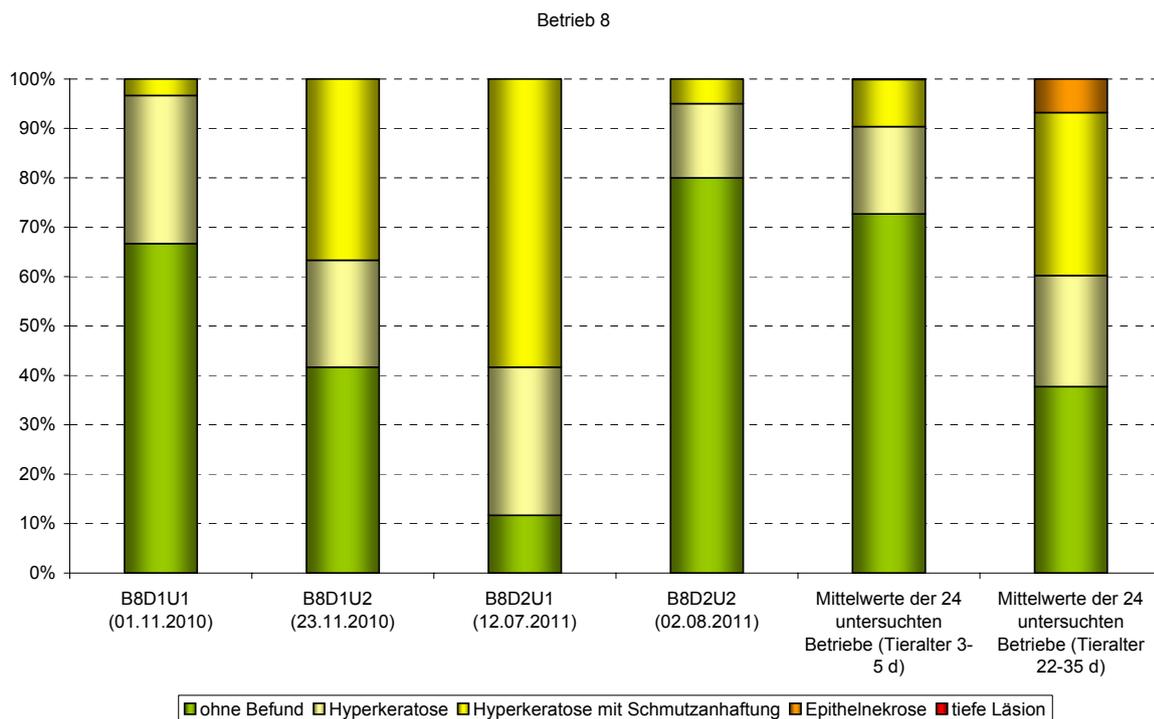


Abb. 87:
Betrieb 8: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr	
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,8	
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² / kg/m ²	Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	männlich	Holzspäne Maisspindel- granulat	1	1 [Tag 3]	6240	16	1
				2 [Tag 34]		10	11
			2	1 [Tag 3]	6240	16	2
				2 [Tag 32]		10	10
Mortalität							
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	5	7	12	71	102 [26]; 1,63 %		
2	9	11	10	75	126 [26]; 2,02 %		

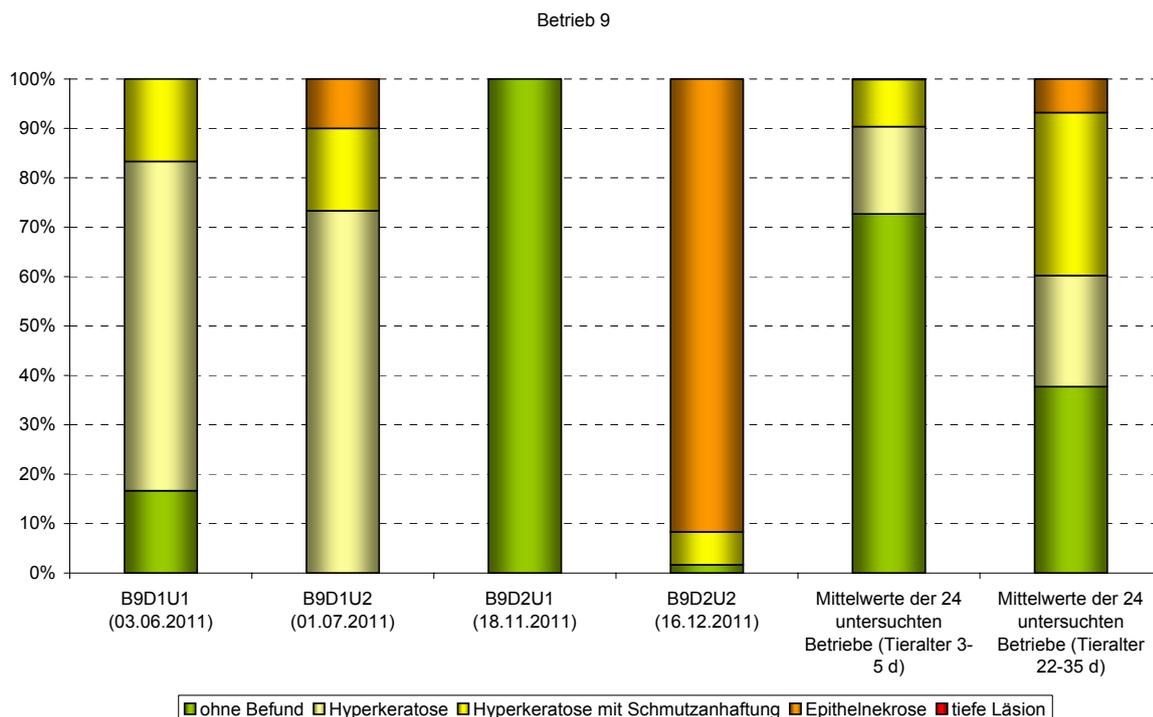


Abb. 88:
Betrieb 9: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	5000-9.999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,0		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 4]	3645	40	4	5
				2 [Tag 32]		4	7	
			2	1 [Tag 3]	3640	40	3	5
				2 [Tag 31]		4	6	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	0	0	3	16	164 [32]; 4,5 %			
2	0	1	3	13	43 [31]; 1,18 %			

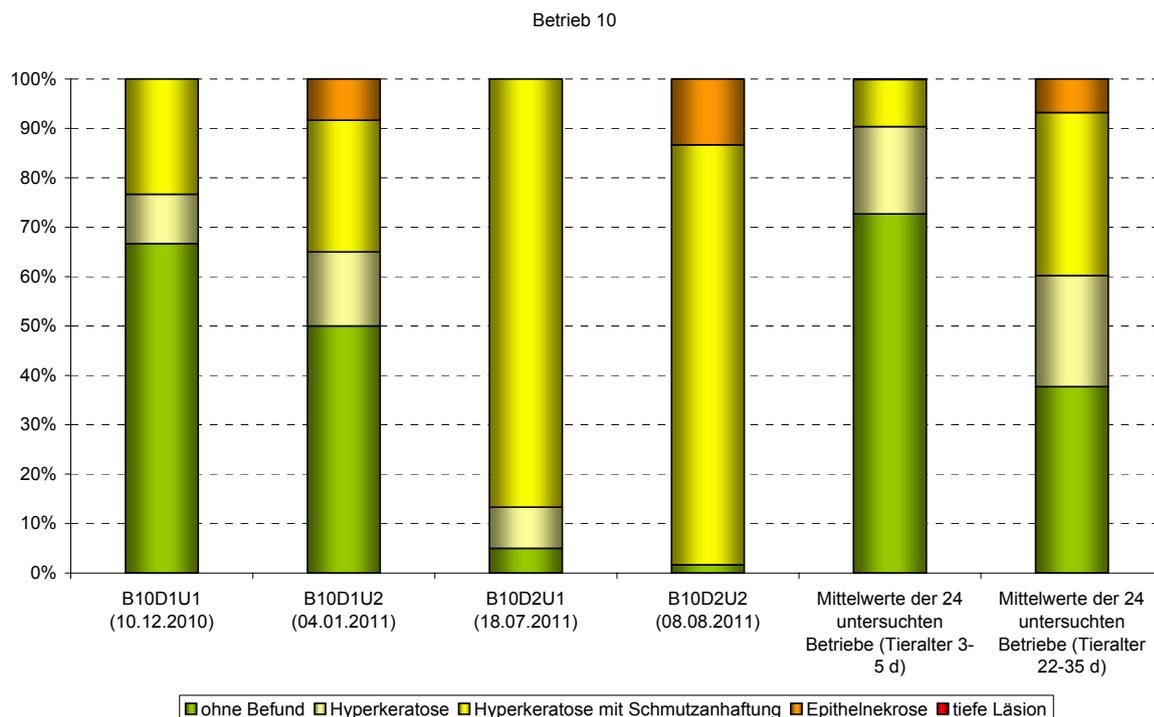


Abb. 89:
Betrieb 10: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr	
Haupterwerb	andere Ausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	geschlossener Stall	nur Aufzucht	8,0	
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	männlich	Kurzstroh	1	1 [Tag 3]	8400	9	1
				2 [Tag 28]		8	11
			2	1 [Tag 5]	12285	13	2
				2 [Tag 26]		13	14
Mortalität							
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	7	1	12	77	408 [28]; 4,86 %		
2	20	11	11	66	142 [26]; 1,16 %		

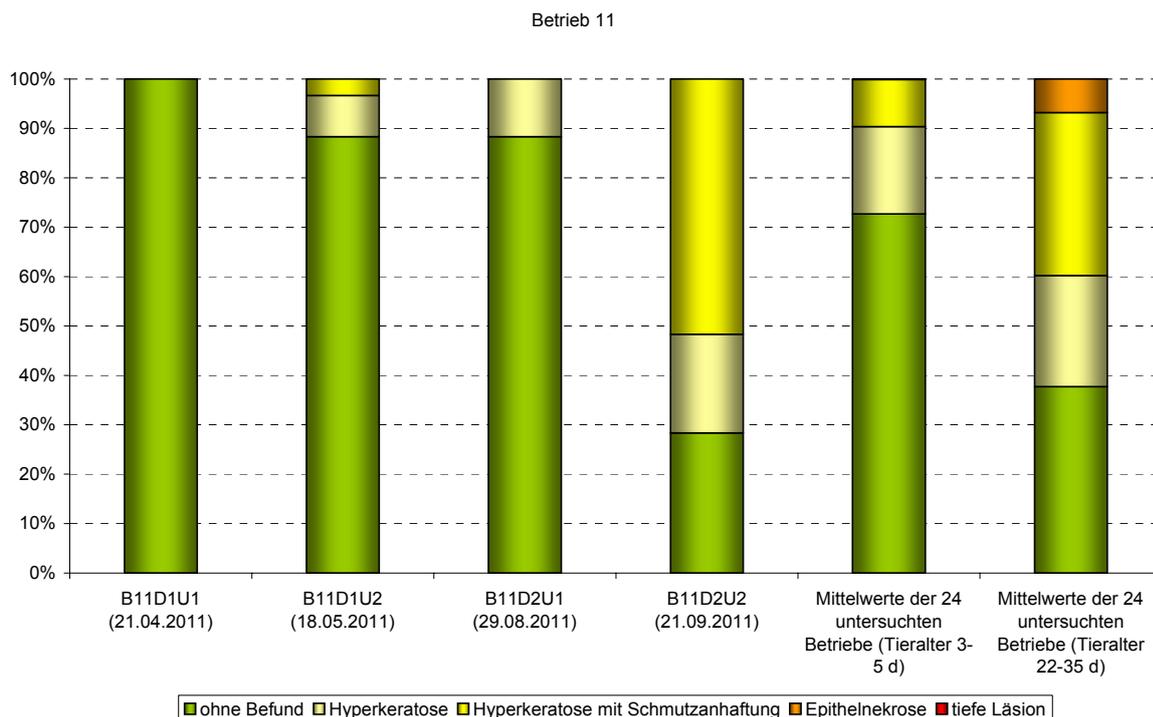


Abb. 90:
Betrieb 11: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,9		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	weiblich	Lignocellulose	1	1 [Tag 3]	6695	28	3	5
				2 [Tag 30]		10	12	
			2	1 [Tag 5]	6695	28	4	5
				2 [Tag 27]		10	10	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	0	4	9	27	71 [30]; 1,06 %			
2	0	3	3	16	56 [27]; 0,84 %			

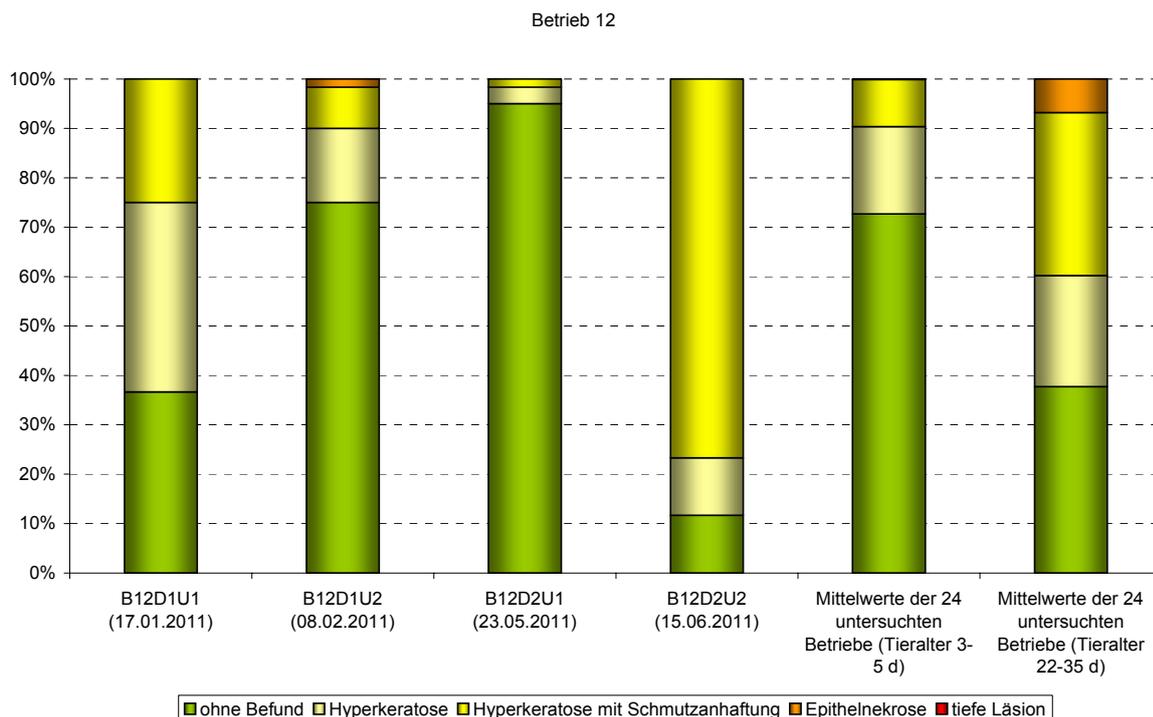


Abb. 91:
Betrieb 12: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		geschlossener Stall	Aufzucht und Mast		2,8
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²		Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne Maisspindel- granulat	1	1 [Tag 5]	7725	11	1	
				2 [Tag 27]		10	10	
			2	1 [Tag 4]	7725	11	1	
				2 [Tag 27]		10	11	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einnistung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche		Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	6	6	8	40		96 [27]; 1,24 %		
2	4	2	6	34		56 [27]; 0,72 %		

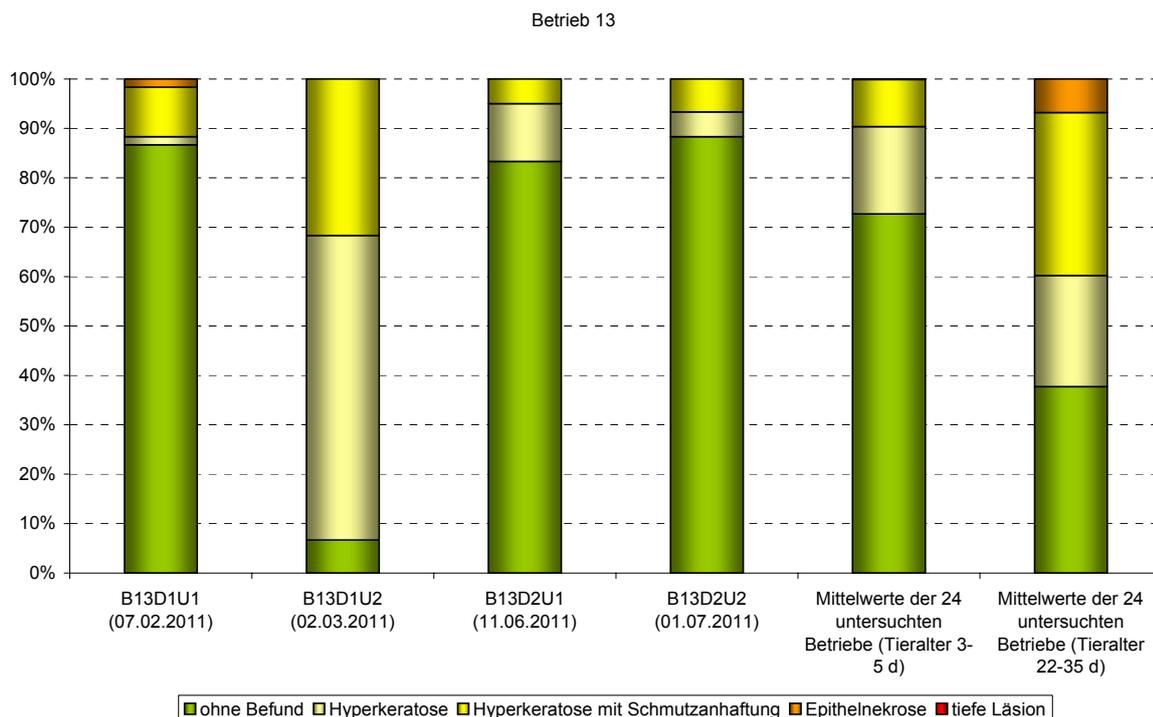


Abb. 92:
Betrieb 13: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		Offenstall	Aufzucht und Mast		2,8
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten		Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 5]	5570	22	3	
				2 [Tag 28]		13	17	
			2	1 [Tag 3]	4500	22	2	
				2 [Tag 23]		10	9	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	8	2	8	50	74 [28]; 1,33 %			
2	3	4	6	38	51 [23]; 1,13 %			

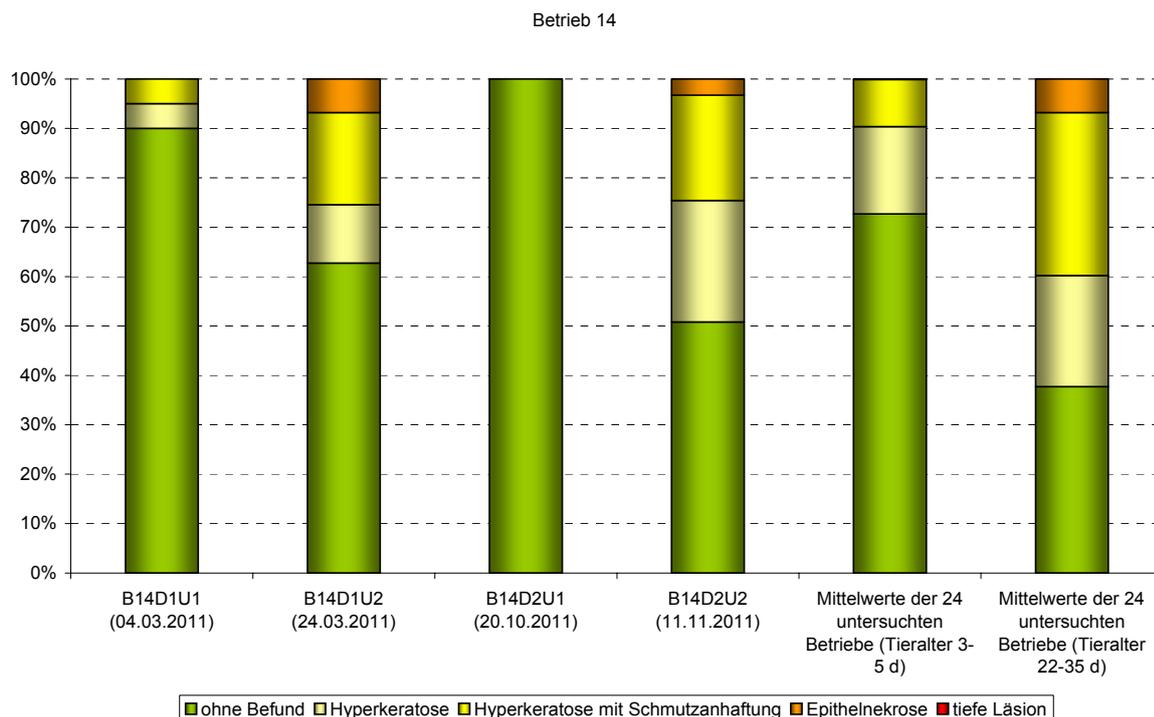


Abb. 93:
Betrieb 14: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	nur Aufzucht	10000-49999		Offenstall	nur Aufzucht		8,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²		Tag des Ausringens
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 4]	21335	25	3	8
				2 [Tag 24]		11	9	
			2	1 [Tag 3]	19150	25	2	7
				2 [Tag 25]		10	8	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	35	35	30	205	325 [24]; 1,52 %			
2	10	19	14	97	192 [25]; 1,0 %			

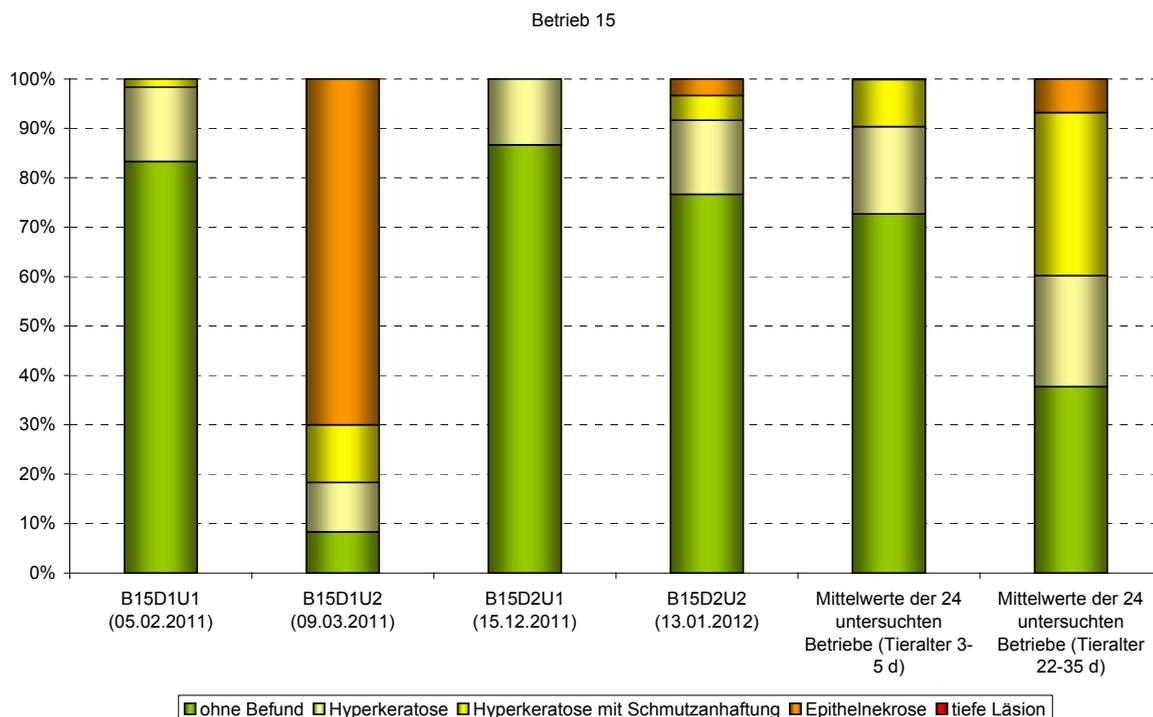


Abb. 94:
Betrieb 15: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	andere Ausbildung	Aufzucht und Mast	5000-9999	geschlossener Stall	Aufzucht und Mast	6,0		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	4841	13	1	5
				2 [Tag 35]		6	10	
			2	1 [Tag 3]	2572	13	1	5
				2 [Tag 32]		3	4	
Durchgang		Mortalität						
	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	0	2	18	32	141 [35]; 2,91 %			
2	0	2	4	14	86 [32]; 3,34 %			

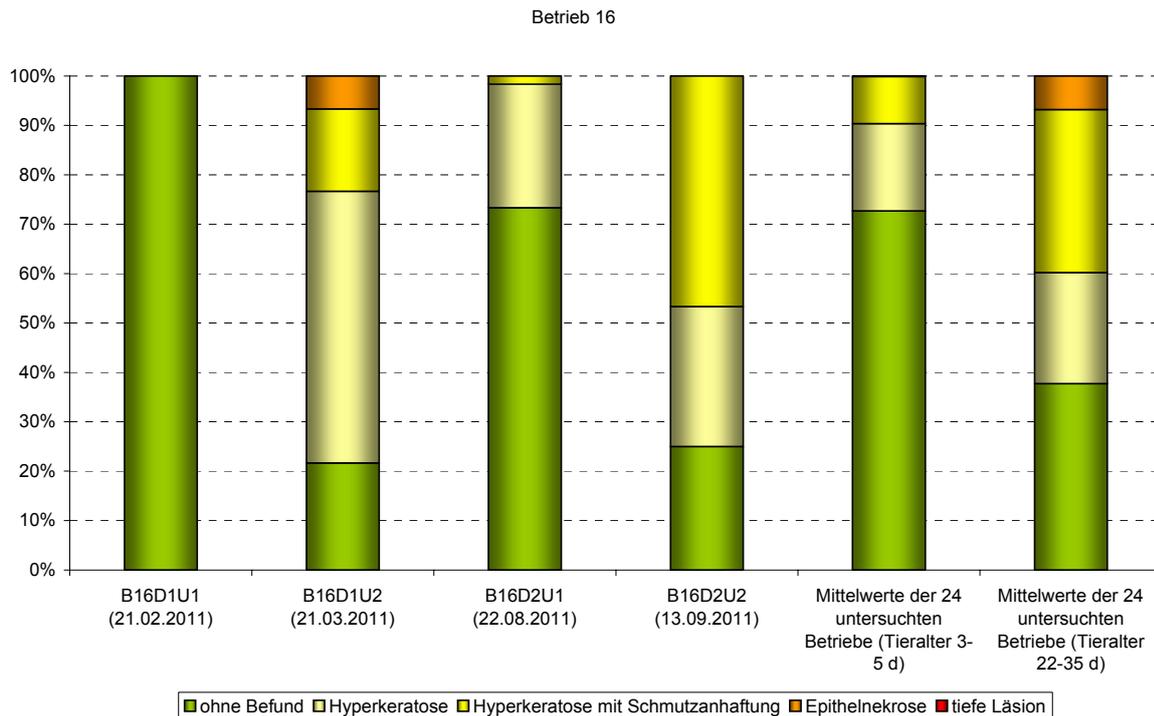


Abb. 95:
Betrieb 16: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		geschlossener Stall	nur Aufzucht		4,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²		Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	11021	14	1	
				2 [Tag 31]		10	13	
			2	1 [Tag 5]	10815	14	2	
				2 [Tag 27]		10	11	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einnistung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche		Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	2	8	5	151		176 [31]; 1,60 %		
2	11	6	5	144		174 [27]; 1,61 %		

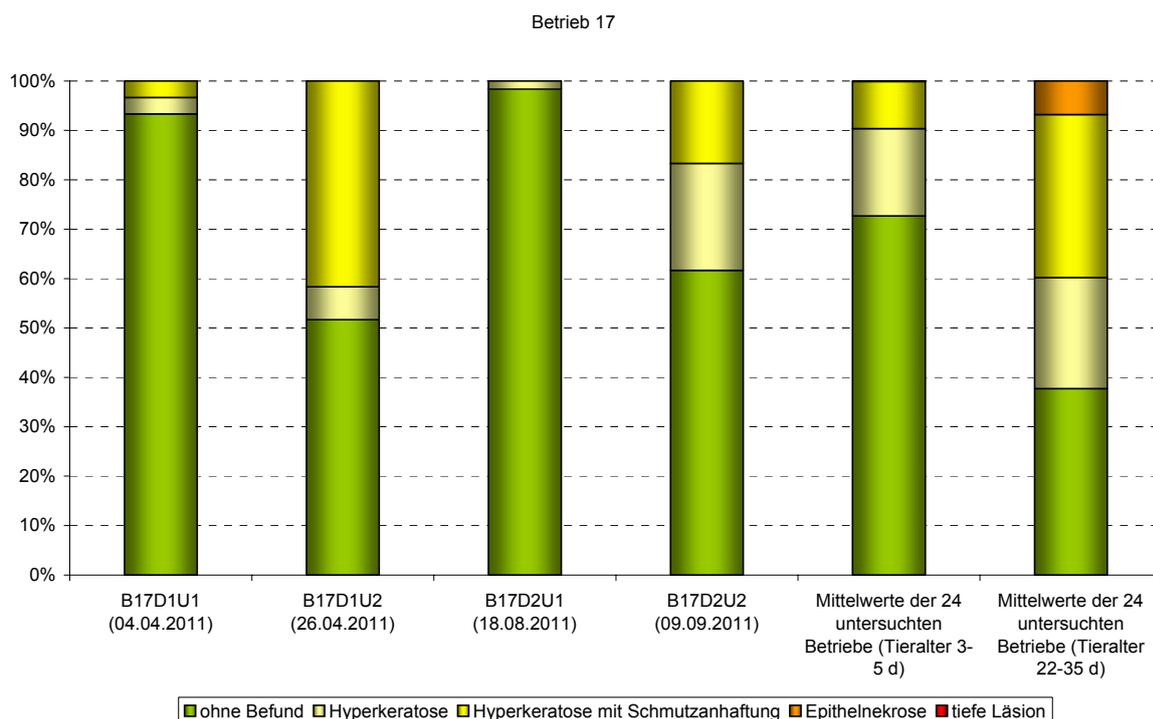


Abb. 96:
Betrieb 17: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	nur Aufzucht	10000-49999		geschlossener Stall	nur Aufzucht		8,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²		Tag des Ausringens
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 4]	13074	23	3	7
				2 [Tag 26]		9	8	
			2	1 [Tag 3]	14361	23	2	7
				2 [Tag 25]		10	8	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche		Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	8	49	41	187		283 [26]; 2,16 %		
2	40	30	18	144		318 [25]; 2,23 %		

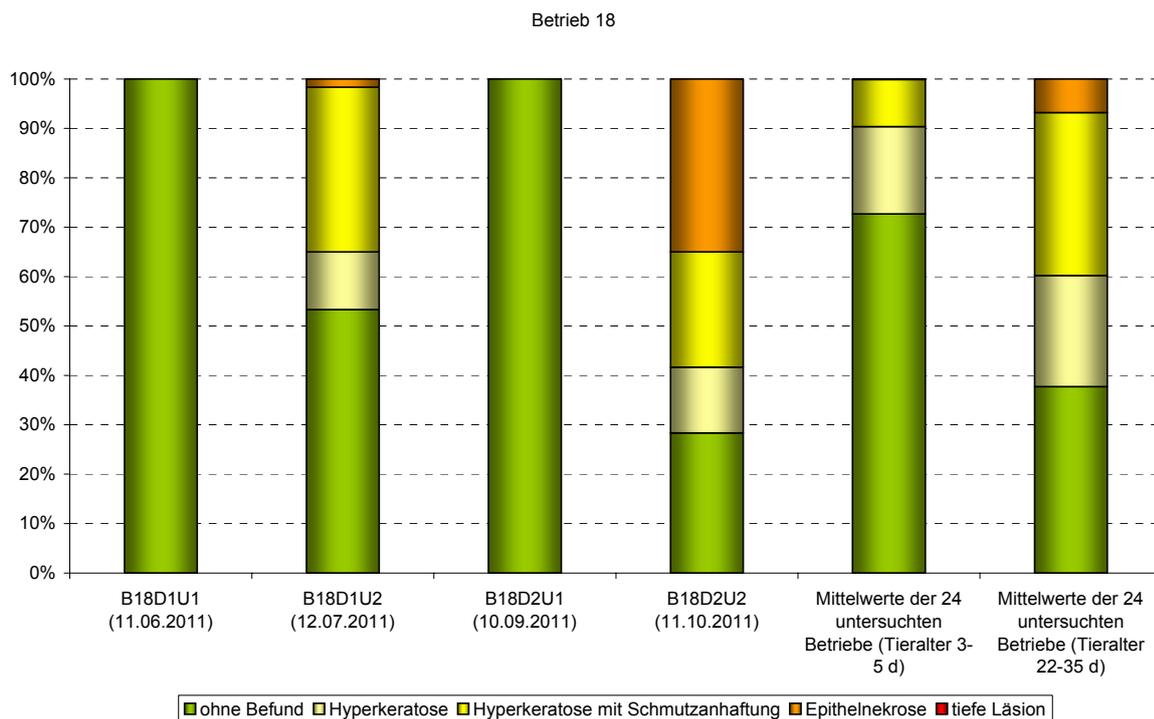


Abb. 97:
Betrieb 18: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	andere Ausbildung	nur Aufzucht	10000-49999		Offenstall	nur Aufzucht		4,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²		Tag des Ausringens
Kükenring	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	11989	14	1	6
				2 [Tag 34]		5	8	
			2	1 [Tag 3]	15347	14	1	6
				2 [Tag 34]		6	11	
Durchgang		Mortalität						
	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	9	40	6	97	145 [34]; 1,21 %			
2	2	4	6	55	141 [34]; 0,92 %			

Betrieb 19

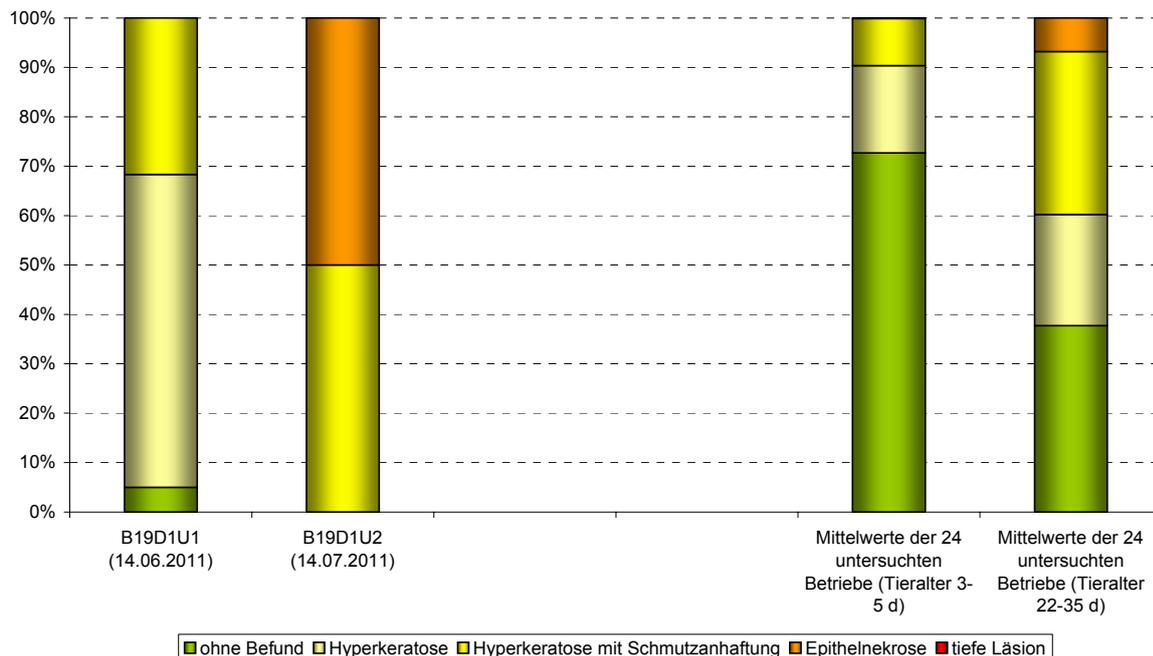


Abb. 98:
Betrieb 19: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr	
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	5000-9999	Offenstall	Aufzucht und Mast	2,9	
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreusubstrat	Durchgang	Untersuchung	Herdengröße	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens
ringfrei	weiblich	Kurzstroh	1	1 [Tag 3]	8646	9 1	
				2 [Tag 33]	Reduktion auf 4124	4 6	
Keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Begebenheiten							
Durchgang		Mortalität				Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]	
	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche			
1	32	37	39	132	357 [33]; 4,13 %		
2	Keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Begebenheiten						

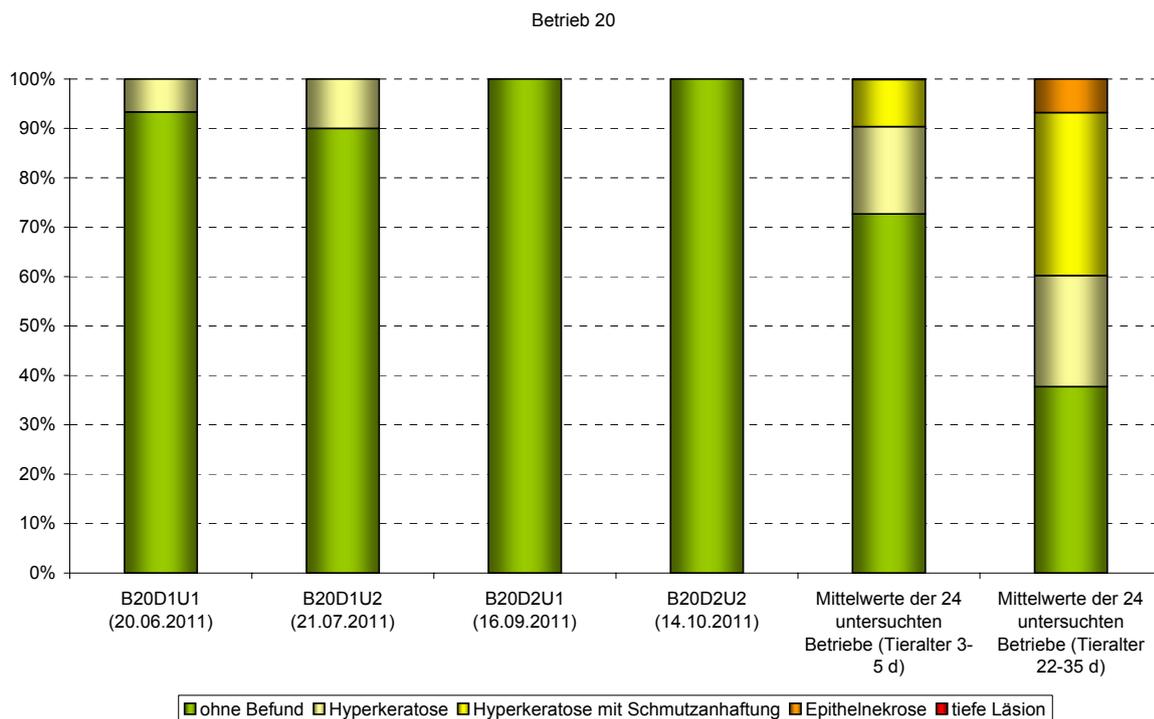


Abb. 99:
Betrieb 20: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		Offenstall	nur Aufzucht		4,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²		Tag des Ausringens
Kükenring	weiblich	Dinkelspelzen/ Holzspäne	1	1 [Tag 3]	6180	25	2	k.A
				2 [Tag 34]		7	11	
			2	1 [Tag 3]	6180	25	2	k.A
				2 [Tag 31]		7	9	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	3	6	53	143	221 [34]; 3,58 %			
2	2	11	35	128	199 [31]; 3,22 %			

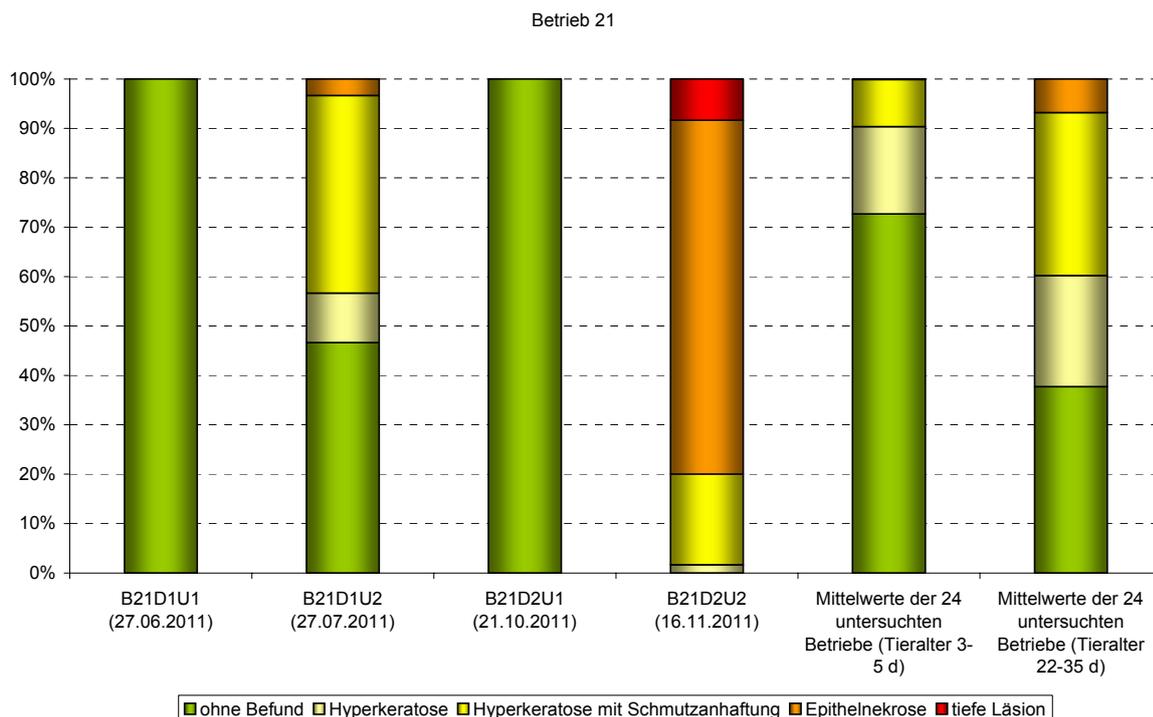


Abb. 100:
Betrieb 21: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr		
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	7,0		
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens	
Kükenring	weiblich	Holzspäne/Stroh	1	1 [Tag 3]	8446	29	3	1
				2 [Tag 33]		4	6	
			2	1 [Tag 3]	7956	29	2	2
				2 [Tag 29]		4	4	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstellung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]			
1	22	59	108	424	525 [29]; 6,22 %			
2	12	35	93	479	571 [29]; 7,18 %			

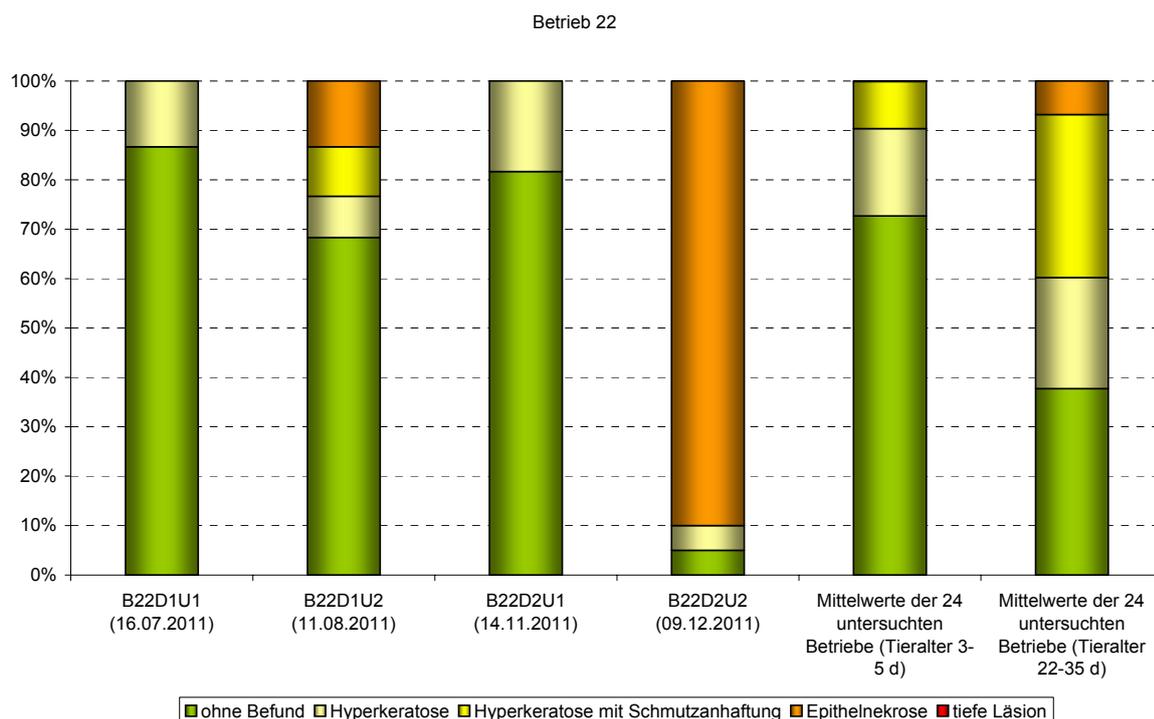


Abb. 101:
Betrieb 22: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		geschlossener Stall	nur Aufzucht		6,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreusubstrat	Durchgang	Untersuchung	Herdengröße	Besatzdichten		Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	männlich	Holzspäne	1	1 [Tag 3]	7931	18	2	3
				2 [Tag 29]		13	16	
			2	1 [Tag 3]	8084	18	2	4
				2 [Tag 28]		13	14	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche		Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	0	4	6	32		88 [29]; 1,11 %		
2	0	11	11	54		151 [28]; 1,87 %		

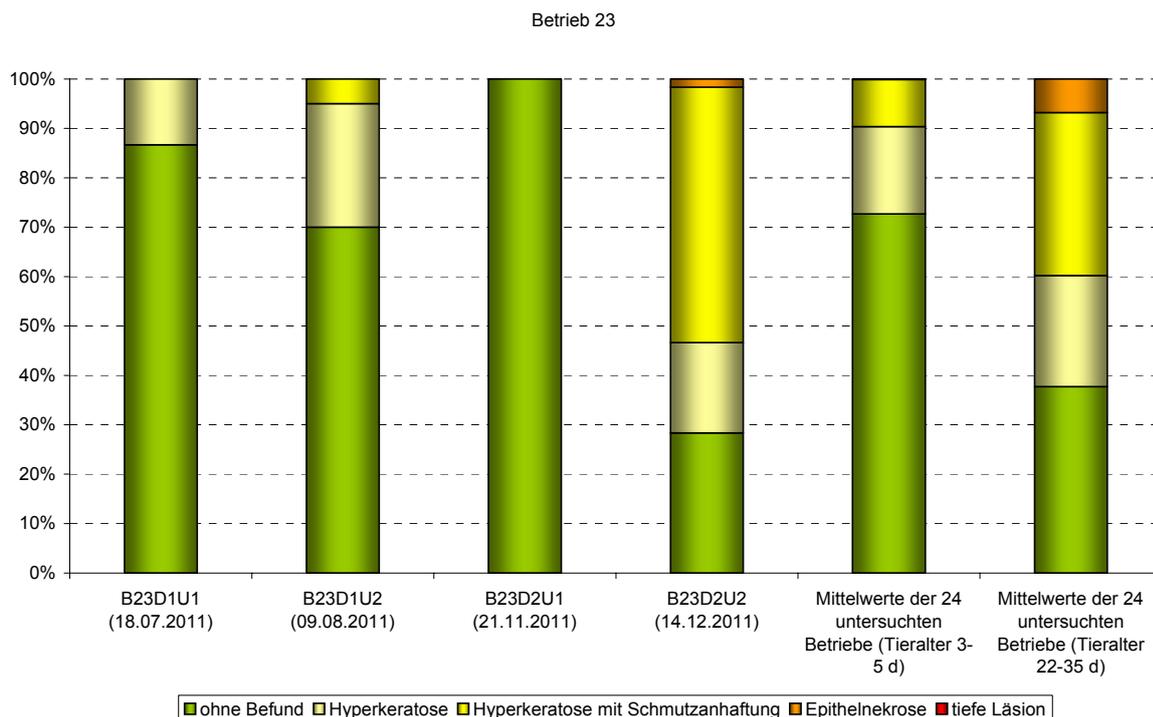


Abb. 102:
Betrieb 23: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze		Stalltyp	Nutzung des Stalls		Durchgänge pro Jahr
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999		geschlossener Stall	Aufzucht und Mast		3,0
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreusubstrat	Durchgang	Untersuchung	Herdengröße	Besatzdichten		Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne/Stroh	1	1 [Tag 4]	8652	14	1	
				2 [Tag 26]		11	11	
			2	1 [Tag 3]	8652	14	1	
				2 [Tag 26]		11	9	
Mortalität								
Durchgang	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche		Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	0	10	3	63		107 [26]; 1,24 %		
2	0	7	3	43		76 [26]; 0,88 %		

Betrieb 24

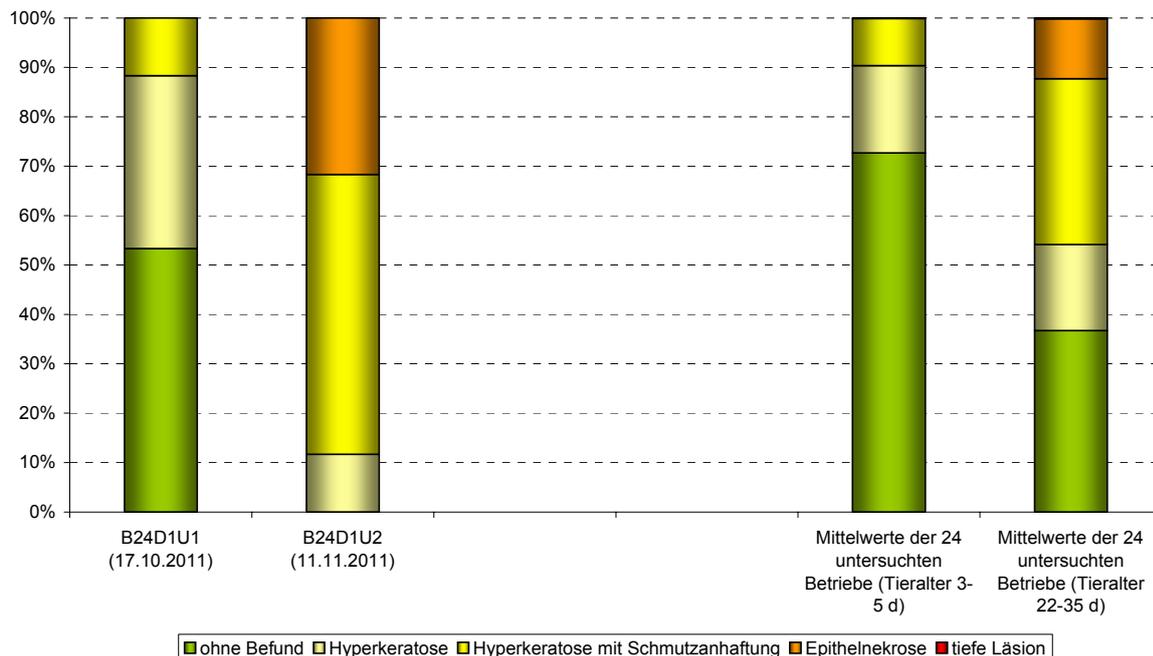


Abb. 103:
Betrieb 24: Prävalenz von Ballenveränderungen im Verhältnis zur Gesamtprävalenz.

Erwerbsform	Ausbildung des Betriebsleiters	Betriebsform	Anzahl Haltungsplätze	Stalltyp	Nutzung des Stalls	Durchgänge pro Jahr	
Haupterwerb	Landwirtschaftliche Fachausbildung	Aufzucht und Mast	10000-49999	Offenstall	Aufzucht und Mast	3,0	
Form der Aufzucht	Geschlecht	Einstreu-substrat	Durchgang	Untersuchung	Herden-größe	Besatzdichten Tiere/m ² kg/m ²	Tag des Ausringens
Großring/ ringfrei	weiblich	Holzspäne	1	1 [Tag 3] 2 [Tag 28]	11330	16 2 14 15	
Keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Begebenheiten							
Durchgang		Mortalität					
	Tag der Einstallung	1. Tag	2. Tag	Gesamtverluste 1. Lebenswoche	Gesamtverluste bis 22.-35. Tag [Exakter Tag/Betrieb]		
1	2	4	17	74	144 [28]; 1,27 %		
2	Keine Datenerhebung aufgrund organisatorischer Begebenheiten						