

Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Haltung von Masthähnchen - Feldprüfung

Suitability of different broiler strains for organic agriculture – A field study

FKZ: 07OE037

Projektnehmer:

Universität Kassel
Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen
Tel.: +49 5542 981641
Fax: +49 5542 981646
E-Mail: fnt@wiz.uni-kassel.de
Internet: <http://www.uni-kassel.de>

Autoren:

Keppler, Christiane; Brenninkmeyer, Christine; Vogt-Kaute, Werner; Döring, Susanne; Günther, Maja;
Thiede, Melanie; Gorniak, Tobias; Knierim, Ute

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL)

Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Universität Kassel

Forschungsprojekt Nr.: 07OE037



Abschlussbericht

Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Haltung von Masthähnchen - Feldprüfung

Laufzeit: 16.03.2008 – 30.09.2009

Berichtszeitraum: 16.03.2008 – 31.09.2009

Projektleitung: Prof. Dr. Ute Knierim

Projektdurchführung: Dr. agr. Dipl. Biol. Christiane Keppler (Koordination, Betriebsbetreuung, Datenerhebung, Datenauswertung), Dipl. Ing. Werner Vogt-Kaute (Betriebsbetreuung, Datenerhebung)

Mitarbeit: Maja Günther, MSc. agr. Susanne Döring, Dipl. Biol. Christine Brenninkmeyer, BSc. agr. Melanie Thiede, BSc. agr. Tobias Gorniak

Kooperation:

Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Fachhochschule Eberswalde
(Prof. Dr. Bernhard Hörning)

Förderung:

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn
Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau



Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Bezug des Vorhabens zu einschlägigen Zielen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau oder zu konkreten Bekanntmachungen und Ausschreibungen	4
1.1	Planung und Ablauf des Projektes.....	5
1.2	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	7
1.2.1	Tiergesundheit	7
1.2.2	Verhaltenstests	9
2	Tiere, Material und Methoden.....	9
2.1	Tiere.....	9
2.2	Fütterung	11
2.3	Betriebsstandorte	11
2.4	Datenerhebung.....	12
2.4.1	Betriebsdaten	12
2.4.2	Körpergewicht	13
2.4.3	Tiergesundheitsparameter	13
2.4.4	Verhaltenstests	18
2.5	Statistische Methoden.....	20
2.5.1	Tiergesundheitsbeurteilung	20
2.4.5	Verhaltenstests	22
2.4.6	Beobachterabgleich	22
3	Ergebnisse	23
3.1	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse	23
3.1.1	Beobachterübereinstimmung zwischen den verschiedenen Beurteilern bezüglich der Tierbeurteilungen.....	23
3.1.2	Ergebnisse aus den Praxisbetrieben	25
3.1.2.1	Bedingungen auf den Betrieben	25
3.1.2.2	Verluste	25
3.1.2.3	Körpergewichte und tägliche Zunahmen	26
3.1.2.4	Prävalenzen bezüglich der verschiedenen Tiergesundheitsparameter	30
3.1.3	Gemeinsame Auswertung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung	33

3.1.3.1	Körpergewichte zum Erhebungszeitpunkt	33
3.1.3.2	Einfluss von Herkunft und Versuchsdurchgang auf die Tiergesundheit.....	34
3.1.2.1	Einfluss der Betriebsart auf die Tiergesundheit	38
3.1.2.2	Einfluss von Gewicht und täglicher Zunahme auf die Tiergesundheit	39
3.1.2.3	Einfluss der Brustbreite	45
3.1.2.4	Beinstellung.....	48
3.1.3	Auswertung der Daten aus den Praxisbetrieben bezüglich des Einflusses der täglichen Zunahme auf die Tiergesundheit	48
3.1.4	Ergebnisse der Verhaltenstests.....	56
3.2	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse; Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des Ökologischen Landbaus; bisherige und geplante Verbreitung der Ergebnisse.....	59
3.2.1	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	60
3.2.1.1	Methodische Aspekte	60
3.2.1.1	Wie unterscheiden sich die verschiedenen Mastherkünfte hinsichtlich der Tiergesundheit unter den Bedingungen der ökologischen Hühnermast?.....	61
3.2.1.2	Inwieweit beeinflusst die tägliche Zunahme und das Gewicht der Tiere die verschiedenen Tiergesundheitsparameter?.....	65
3.2.1.3	Welche der untersuchten Herkünfte eignet sich für die Ökologische Hühnermast?.....	68
3.2.1.4	Welche Prüfmethode (Stations- oder Feldprüfung) eignet sich besser für eine Herkunftsprüfung?.....	71
3.2.2	Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des Ökologischen Landbaus	72
3.2.3	Bisherige und geplante Verbreitung der Ergebnisse	73
4	Zusammenfassung.....	75
5	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen	77
6	Literaturverzeichnis.....	78
7	Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt	81

Anhang 1

Haltungsbedingungen auf den verschiedenen Betriebsstandorten

Anhang 2

Verteilung der Noten in Abhängigkeit von Gewicht und Herkunft für einige wichtige Gesundheitsparameter

1 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Bezug des Vorhabens zu einschlägigen Zielen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau oder zu konkreten Bekanntmachungen und Ausschreibungen

Gesamtziel des Projektes

Derzeit besteht in der Praxis im Ökolandbau Uneinigkeit über die Zuchtziele für eine ökologische Geflügelzucht. Die auf einseitige Höchstleistungen gezüchteten Lege- bzw. Masthybriden sind anfällig für Gesundheitsstörungen und mit den zugelassenen Futtermitteln kaum bedarfsgerecht zu füttern. Maßnahmen wie die Zucht einer „Ökohybride“ oder die züchterische Bearbeitung von Rassegeflügel sind allenfalls langfristig möglich. Kurzfristig ist die ökologische Hühnermast¹ auf die vorhandenen Herkünfte angewiesen. Als Alternativen zu den schnell wachsenden Masthybriden kommen im Prinzip langsamer wachsende Hybriden und Rassegeflügel in Betracht. Zu solchen alternativen Herkünften gibt es insgesamt nur wenige Informationen aufgrund kontrollierter Versuche. Dies trifft umso mehr auf Versuche unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus zu.

Die vorliegende Untersuchung hatte daher zum Ziel, die Tiergesundheit von verschiedenen langsam wachsenden Masthühnerherkünften auf ökologischen Betrieben zu untersuchen, um der Praxis und ggf. den zuständigen Behörden Hinweise für die Auswahl geeigneter Herkünfte geben zu können, die die Kriterien für langsam wachsende Rassen/Linien erfüllen. Hintergrund hierfür ist die Vorgabe der EG-Öko-Verordnung (2008), dass in „ökologischer/biologischer Haltungspraxis ... Geflügel nicht zu schnell aufgezogen werden [sollte]“ und „in keinem Fall ein Anreiz für intensive Aufzuchtmethoden gegeben“ sein sollte.

Hierzu wurden die derzeit auf den meisten Betrieben genutzte Herkunft Hubbard JA 757 (früher ISA JA 757) und weitere langsamer wachsende Herkünfte auf Praxisbetrieben eingestellt. Alle Herkünfte wurden zusätzlich zur gleichen Zeit in dem Versuchsstall der Fachhochschule Eberswalde aufgestellt (Stationsprüfung) und mit denselben Methoden untersucht (Abschlussbericht Projekt 06OE217).

Die Fragestellungen der Untersuchung lassen sich in drei Bereiche gliedern:

1. Wie unterscheiden sich die verschiedenen Mastherkünfte hinsichtlich der Tiergesundheit unter den Bedingungen der ökologischen Hühnermast?
2. Inwieweit beeinflusst die tägliche Zunahme und das Gewicht der Tiere die verschiedenen Tiergesundheitsparameter?
3. Welche der untersuchten Herkünfte eignet sich für die Ökologische Hühnermast?

Für die Fragestellungen 2 und 3 wurden die in der Stationsprüfung erhobenen Daten gemeinsam mit den Daten der Praxisbetriebe ausgewertet. Auf Grundlage der Ergebnisse und Erfahrungen aus beiden Projekten wird ferner die Frage diskutiert, welche Prüfmethode (Stations- oder Feldprüfung) sich besser für eine Herkunftsprüfung eignet, um Empfehlungen für künftige Herkunftsprüfungen zu geben.

¹ Im Folgenden werden die Begriffe Hühnermast anstelle von Hähnchenmast und Masthühner anstelle von Masthähnchen verwendet, da in der Hähnchenmast normalerweise beide Geschlechter gemästet werden. Synonym wird z.T. der Begriff Broiler benutzt.

Bezug zu der Ausschreibung des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Das durchgeführte Vorhaben bezieht sich auf die Ausschreibung im Bundesprogramm Ökologischer Landbau 2007 (Bekanntmachung Nr. 04/06/51, Nr. 2.2.4.1) bezüglich der Teilthematik Hähnchenmast.

1.1 Planung und Ablauf des Projektes

Planung des Projektes

Der Versuchsplan für dieses Projekt sah folgende Schritte vor:

Auswahl und Beschaffung der Rassetiere und der langsam wachsenden Herkünfte erfolgen gemeinsam mit dem Kooperationspartner (FH Eberswalde).

Insgesamt acht Praxisstandorte werden akquiriert, auf denen die Tiere so weit wie möglich unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus (EU-Öko-Verordnung) gehalten werden. Nach Möglichkeit wird in allen Betrieben das gleiche Futter vom selben Hersteller mit möglichst 100 % Biokomponenten eingesetzt, obwohl dies derzeit noch nicht verpflichtend ist. Es stehen Grünausläufe zur Verfügung und die Gruppengrößen liegen zwischen 30 und 100 Tieren. Auf jedem Betrieb werden mindestens zwei Herkünfte aufgestellt, wobei die derzeit praxisübliche Herkunft (Hubbard) auf jedem Betrieb als Referenzherkunft eingesetzt wird.

Insgesamt werden zwei Versuchsdurchgänge mit mindestens je 500 Tieren durchgeführt. Die Untersuchungen werden jeweils während der Vegetationsperiode durchgeführt, um der Realität in der Praxis zu entsprechen. Der erste Durchgang wird daher von Mai bis August (Frühjahrsdurchgang), der zweite von August bis November (Herbstdurchgang) durchgeführt. Die Feldprüfung wird zeitlich weitgehend parallel zu der Stationsprüfung durchgeführt, um etwaige jahreszeitliche Effekte gering zu halten.

Die Betriebe werden telefonisch und durch Besuche intensiv betreut. Hierzu erfolgt je ein Betriebsbesuch zur Kükenanlieferung (Betriebsbesuch 1), etwa in der Mitte der Mast (Betriebsbesuch 2) und etwa eine Woche vor der Schlachtung der Tiere (Betriebsbesuch 3) mit folgendem Arbeitsprogramm:

- Betriebsbesuch 1: Dokumentation der Einstellungs- und Anlieferbedingungen, Wiegen einer Stichprobe von Tieren und Zählen der Küken, Instruktion des Tierbetreuers hinsichtlich der Dokumentation von Futterverbrauch, Temperatur, Feuchte, Auslaufzugang, Gewichtsentwicklung und Abgängen, Übergabe der Listen und schriftlichen Anleitungen für die Dokumentation.
- Betriebsbesuch 2: Wiegen und Zählen der Tiere, Dokumentation der Haltungs- und Fütterungsbedingungen, Kontrolle der Dokumentation.
- Betriebsbesuch 3: Wiegen und Zählen der Tiere, Durchführen der tiergesundheitlichen Erhebungen, Dokumentation der Haltungs- und Fütterungsbedingungen, Mitnahme der vom Tierbetreuer erstellten Dokumentation.

Bei der Stationsprüfung und auf den Praxisbetrieben werden die folgenden tiergesundheitlichen und ethologischen Messgrößen in gleicher Weise erhoben:

- Lauffähigkeit
- Beinstellung

- Fußballenzustand
- Gefiederzustand
- Hautzustand (Verletzungen, Brustblasen)
- Reaktion auf Menschen
- Reaktion auf unbekanntes Objekt

Um eine einheitliche Erhebung dieser Parameter bezüglich Tiergesundheit bzw. Tiergerechtigkeit sicher zu stellen, werden für alle an der Beurteilung beteiligten Personen schriftliche, bebilderte Anleitungen zur Verfügung gestellt. In einem gemeinsamen dreitägigen Workshop wird die Erhebung dieser Messgrößen praktisch geübt und ein Beobachterabgleich durchgeführt. Ziel ist es, durch eine ausreichende Beobachterübereinstimmung (Inter-Observer-Reliabilität) miteinander vergleichbare Daten unabhängig von den erhebenden Personen zu erzielen.

Durchführung des Projektes

Das Projekt wurde weitgehend wie geplant durchgeführt. Abweichungen traten in den folgenden Punkten auf:

Die Beschaffung und Brut der Küken, insbesondere der Rasseküken, war mit großem Zeit- und finanziellen Aufwand verbunden. So mussten die Küken der Rasseherkünfte aus hygienischen Gründen in einer anderen Brüterei erbrütet werden als die Hybridherkünfte. Dadurch ließ es sich außerdem nicht vermeiden, dass sie eine Woche vor den Hybridherkünften auf den Betrieben aufgestellt wurden. Insbesondere wegen der niedrigen Zunahmen der Rassetiere im ersten Durchgang, die aus ökonomischen Gründen kein Interesse der Praxis an diesen Herkünften erwarten ließen, wurde gemeinsam mit dem Projektträger entschieden, im zweiten Versuchsdurchgang keine Rassetiere mehr einzusetzen.

Nach Absprache mit dem Projektträger wurde aus Kostengründen auf ein Futter mit 100 % Biokomponenten verzichtet und ein praxisübliches Futter mit 90% Biokomponenten gefüttert. Soweit möglich wurde das Futter als eine Charge gemischt, abgesackt und ausgeliefert. Zwei Betriebe (drei Betriebsstandorte) erhielten dagegen lose Ware in einer größeren Menge. Bis auf einen Betrieb, der mehlartiges Futter erhielt, war das Futter bei allen Betrieben gekrümelt. Im zweiten Versuchsdurchgang setzte dieser Betrieb entgegen der Vereinbarung eine betriebseigene Mischung ein.

Die Gruppengröße war in einem Stall mit über 500 Tieren höher als angestrebt. Außerdem mussten auf Grund bautechnischer Gegebenheiten in einem Stall zwei Gruppen in einem Abteil gehalten werden, um den Zugang zum Auslauf zu gewährleisten. Hier bestand keine Ausweichmöglichkeit, da nur wenige der ohnehin geringen Zahl ökologischer Betriebe mit Hühnermast zu einer Mitarbeit im Projekt bereit waren. Der Grund hierfür lag im relativ großen finanziellen Risiko für die Betriebe durch den Einsatz anderen Futters, die längeren Mastauern, unübliche Schlachtkörper und damit verbundene Vermarktungsprobleme.

Die Betriebsbesuche fanden weitgehend planmäßig statt. Da die Anlieferung der Küken unplanmäßig teilweise durch die Betriebsbetreuer erfolgen musste, wurde zur Begrenzung der Betriebsbesuche vereinzelt die Anleitung zur Datendokumentation telefonisch gegeben. Im ersten Versuchsdurchgang fanden die Abschlussuntersuchungen der langsamer wachsenden Herkünfte aus organisatorischen Gründen in etwa zeitgleich mit der Referenzherkunft Hubbard (und damit mit einem leichteren Durchschnittsgewicht) statt. Im zweiten Versuchsdurchgang wurde daher genauso vorgegangen, jedoch die langsam wachsenden Her-

künfte nochmals zu einem späteren Zeitpunkt (bei einem ähnlichen Durchschnittsgewicht wie die Herkunft Hubbard) untersucht, um die Ergebnisse vergleichen zu können.

Die Stichprobengröße der zu beurteilenden Tiere wurde gegenüber der Planung reduziert, da sich herausstellte, dass der ursprünglich geplante Umfang bei den größeren Gruppen nicht zu bewältigen war. Es wurde nun von einer Stichprobe ausgegangen, die eine Genauigkeit der Prävalenzschätzung von $\pm 10\%$ (vorher 5%) erlaubt. Die Zählung der Tiere war in den großen Gruppen und beim ersten Durchgang aufgrund starker Hitze auch in einigen kleineren Gruppen mit einem zu hohen Risiko für die Tiere verbunden. Bei den Angaben zu den Verlusten standen daher teilweise nur die Angaben der Betriebsleiter zur Verfügung.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

1.2.1 Tiergesundheit

Schnell wachsende Masthybriden werden derzeit mit einem Schlachtalter von 28 bis 40 Tagen geschlachtet und können im Alter von 35 Tagen ein Durchschnittsgewicht von über 2000 g und somit tägliche Zunahme von ca. 58 g erreichen (Ross o.J.). Diese starken Zunahmen sind mit vermehrten gesundheitlichen Problemen, wie plötzlichem Herztod (Grashorn 1987), Leibeshöhlenwassersucht (Ascites) oder Beinschwäche (Appleby et al. 2004) verbunden und werden von Bessei (2006) als überwiegend genetisch bedingt eingeordnet. Die Verluste in Deutschland werden inklusive der Verluste beim Transport und der untauglichen Tierkörper nach verschiedenen neueren Untersuchungen auf 4,6 bis 9,1 % beziffert (Übersicht in Hörning 2008).

Unter ‚Beinschwäche‘ werden verschiedene Erkrankungen der Gelenke und der Knochen der Beine zusammengefasst, die zu einer verminderten Lauffähigkeit führen. Durch das schnelle Wachstum, das hohe Körpergewicht und die verminderte Bewegungsaktivität der Tiere kann es zu Deformationen der Knochen kommen (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare 2000, Appleby et al. 2004). Im Bereich des Unterschenkelknochen (Tibiotarsus) und Sprunggelenks können Veränderungen auftreten, die unter dem Begriff Perosis zusammengefasst werden. Sie umfassen Verdrehungen und Verbiegungen des Tibiotarsus sowie Veränderungen an den Gelenkflächen des Sprunggelenkes und ein Abgleiten der Beugesehne. Dies führt zu einer starken Abwinkelung des Laufs (Tarsometatarsus) nach außen und wird als „twisted leg“ bezeichnet (Bergmann 1992). Zudem werden extreme Knorpelwucherungen an den Oberschenkelknochen beobachtet, die die Funktionsfähigkeit der Kniegelenke einschränken (Tibiale Dyschondroplasie nach Siller 1970). Neben den genannten Entwicklungsstörungen können auch infektiöse Vorgänge zu Beeinträchtigungen der Fortbewegungsfähigkeit beitragen. Ein Zusammenspiel mit den Entwicklungsstörungen wird diskutiert (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare 2000). In Masthühnerherden wurden Anteile von bis zu 30 % der Tiere mit deutlichen Einschränkungen ihrer Lauffähigkeit gefunden (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare 2000, Sanotra et al. 2001). Die Gehfähigkeit konnte durch die Gabe von Schmerzmitteln und entzündungshemmenden Mitteln signifikant verbessert werden (McGeown et al. 1999) und deutlich lahme Tiere bevorzugten mit Schmerzmittel angereichertes Futter (Danburry et al. 2000). Beides deutet darauf hin, dass die Beeinträchtigung der Gehfähigkeit mit Schmerzen verbunden ist. Dies trägt zusätzlich zu einer Verminderung der Laufaktivität bei (Weeks et al. 2000), was sich wiederum negativ auf Beinschäden (Thorpe and Duff 1988) und damit auf die Lauffähigkeit (Reiter und Bessei 1999) auswirkt. Das Körpergewicht an sich scheint bei

schnell wachsenden Broilern auch eine Rolle zu spielen, wie von Djukic et al. (2005) aufgezeigt wurde. Durch eine Gewichtsentlastung der Tiere über eine spezielle Apparatur konnten sie die Laufaktivität der Tiere steigern und den Zustand der Beinknochen verbessern. Aber auch die Wachstumsintensität wird als Faktor angesprochen (Mench 2004). Die Beinschwäche stellt daher ein im hohen Maße tierschutzrelevantes Problem dar, dass nach Appleby (2004) von den Zuchtfirmen erkannt wurde und nach deren Aussage durch genetische Selektion gelöst werden soll. In den letzten Jahren wurde jedoch weiterhin auf erhöhte Wachstumsraten selektiert, so dass die Tiere immer früher der Schlachtung zugeführt werden können.

Entzündungen der Haut der Fußballen (Pododermatitis), der Fersenhöcker (hock burn) und des Brustbereichs werden einem Krankheitssymptom, der Kontaktdermatitis, zugeordnet (Greene et al. 1985, Martland 1985, Bruce et al. 1990). Die Haut der betroffenen Körperregionen kann hierbei von Verfärbungen über Hyperkeratosen und Entzündungen bis hin zu Zerstörungen des Gewebes (Nekrose) verändert sein. An der Brustregion wird häufig auch eine Flüssigkeitsbildung unter der Haut beobachtet (Brustblasen). Sehr wahrscheinlich sind diese Veränderungen der Haut mit Schmerzen verbunden (Berg 2004). Dies wird durch die Beobachtung gestützt, dass Tiere mit Fußballenentzündungen Schwierigkeiten beim Laufen zeigen (Harms and Simpson 1975, Hester 1994). Durch Läsionen der Haut können zudem leichter Bakterien in den Körper eindringen.

Läsionen an den Fersenhöckern kommen laut Literatur in Prävalenzen (Auftrittshäufigkeiten zu einem definierten Zeitpunkt) von 7 bis 20 % sowie Brustblasen von 0 bis 0,3 % der Tiere vor (Übersicht in Berg 2004). In Schweden wurden im Mittel über alle untersuchten Herden 5 bis 10 % der Tiere mit hochgradigen Fußballenentzündungen vorgefunden, wobei eine große Spannbreite von Herden mit 0 % bis zu solchen mit 100 % bestand (Ekstrand et al. 1998, Berg 2004).

Nach Berg (2004) wird eine Kombination aus feuchter Einstreu und unspezifischen chemischen Faktoren in der Einstreu für das Auftreten der Kontaktdermatitis verantwortlich gemacht. Neben der Ammoniakkonzentration können zahlreiche andere Substanzen eine Rolle spielen. Als Einflussfaktoren werden Bodenbeschaffenheit, das Einstreumaterial, die Einstreudicke, Besatzdichte, Art der Tränken, die Futterration, das Alter, der Gesundheitszustand und das Klima benannt (Literaturübersicht in Berg 2004). Die genannten Faktoren können den Zustand der Einstreu direkt beeinflussen. Daneben wird aber auch dem Geschlecht, der Herkunft und dem Lichtregime ein Einfluss zugeschrieben. Es handelt sich also um ein typisches multifaktorielles Geschehen.

Nach der EG-Öko-Verordnung (2008) darf das Mindestschlachtalter von 81 Tagen nur unterschritten werden, wenn langsam wachsende Herkünfte eingesetzt werden. In vielen Ländern werden jedoch in ökologischen Haltungen nach wie vor schnell wachsende Herkünfte eingesetzt, da sie über einen höheren Brustfleischanteil verfügen als langsam wachsende Tiere (Castellini et al. 2008). Eine längere Mastdauer führt jedoch zu hohen Mastendgewichten, die zu vermehrten Beinproblemen (Kestin et al. 2001) und hohen Mortalitätsraten führen (Lewis et al. 1997). Außerdem nutzen die Tiere angebotenen Auslauf in wesentlich geringerem Maße als langsam wachsende Herkünfte (Weeks et al. 1994, Castellini et al. 2003) und zeigen weniger Erkundungsverhalten (Bookers und Koene 2003). Eine Verbesserung der Tiergesundheit kann im ökologischen Landbau daher nur erreicht werden, wenn langsam wachsende Herkünfte eingesetzt werden, die zum Zeitpunkt des angestrebten Mastendgewichtes niedrige Mortalitätsraten und möglichst keine Beinschwächen zeigen. So weisen Untersuchungen von

Kestin et al. (2001) darauf hin, dass langsam wachsende Tiere weniger Beeinträchtigungen in der Lauffähigkeit zeigen. Auch Fanatico et al. (2008) weisen eine signifikant bessere Lauffähigkeit sowie weniger Tibiale Dyschondroplasie bei langsam wachsenden Broilern im Vergleich zu schnell wachsenden Broilern nach. Eine Definition langsam wachsender Herkünfte muss nach der EG-Öko-Verordnung (2008) nun von den zuständigen Landesbehörden festgelegt werden. Derzeit wird von den meisten ökologischen Hühnermästern in Deutschland die Herkunft JA 757 Hubbard eingesetzt, die etwa ab dem 63. Lebenstag mit einem Lebendgewicht von 2000 bis 2500 g geschlachtet wird.

Unzureichende Kenntnisse liegen zur Eignung verschiedener langsamer wachsender Herkünfte für die ökologische Hühnermast insbesondere unter dem Aspekt der Tiergesundheit und des -verhaltens im Zusammenhang mit den jeweiligen Mastleistungen vor.

1.2.2 Verhaltenstests

Wohlbefinden und Leistung von landwirtschaftlichen Nutztieren werden maßgeblich durch den Menschen und besonders durch die Mensch-Tier-Beziehung beeinflusst (Rushen et al. 1999). Eine natürliche Furchtsamkeit vor Menschen ist bei Hühnern bereits ab dem Schlupf vorhanden (Murphy und Duncan 1978). Diese kann einerseits durch Gewöhnung und positiven Umgang mit dem Menschen vermindert werden (Jones und Waddington 1993), andererseits sind auch genetisch bedingte Unterschiede in der Furchtsamkeit der Hühner zu erwarten (Murphy 1977, Jones et al. 1981). Verminderte Furchtreaktionen gehen nach verschiedenen Untersuchungen mit verbesserten Leistungen von Broilern und Legehennen bezüglich Futtermittelverwertung, Eier- und Fleischproduktion, einer effektiveren Immunantwort (größere Resistenz gegen *E. coli*) sowie verringerten Plasmakortikosteronkonzentration einher (Gross und Siegel 1981, Jones und Hughes 1981, Barnett et al. 1994, Hemsworth et al. 1994, Zulkifli und Siti Nor Azah 2004).

Hühner können sich auch in ihrer generellen Furchtsamkeit unterscheiden. Bei einer geringeren Furchtsamkeit vor neuen Umweltreizen ist beispielsweise eine bessere Nutzung des Freilandauslaufes zu erwarten. Andererseits waren Legehennen weniger furchtsam, wenn sie sich zuvor vermehrt im Auslauf aufhielten (Grigor et al. 1995).

Untersuchungen der Mensch-Tier-Beziehung und Furchtsamkeit der Tiere auf Praxisbetrieben können daher zusätzliche Informationen über das Wohlbefinden der Tiere geben. Für Legehennen in Nicht-Käfigsystemen wurden leicht in der Praxis anwendbare Verhaltenstests entwickelt und evaluiert. Hierzu zählen der „Stationary Person Test“, der „Moving Person Test“, der „Avoidance Distance Test“ und der „Touch Test“ (Raubek et al. 2007, Graml et al. 2008). Zur Bestimmung der generellen Furchtsamkeit eignet sich unter Praxisbedingungen der „Novel Object Test“, welcher ebenfalls bei Legehennen zur Anwendung kam (Graml et al. 2008).

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden der „Stationary Person Test“ und „Touch Test“ sowie der „Novel Object Test“ eingesetzt.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Tiere

In zwei Versuchsdurchgängen (VD) von Mai bis August und September bis Dezember 2008 wurden insgesamt 5721 Tiere vier verschiedener Hybridherkünfte (Hubbard: Hubbard JA

757, Olandia: Kosmos 8, Sasso: SA 31 x X 44, Kabir: Labelle rouge) und zwei schwere Rasseherkünfte (Cochin und Brahma verschiedene Farbschläge, nur im ersten VD) eingesetzt (Abbildung 1). Die Herkunft Hubbard wurde auf allen Betriebsstandorten als Referenzherkunft eingesetzt. Weitere Angaben zu den einzelnen Herkünften und Rassetieren sowie den Auswahlkriterien für die Herkünfte und Rassen finden sich im Abschlussbericht des Projektes 06OE217 der FH Eberswalde. Bis auf die Rassetiere wurden alle Hühner gemeinsam erbrütet und zeitgleich auf den Betrieben aufgestellt. Alle Tiere wurden am ersten Lebenstag mit Paracox 8 gegen Kokzidiose geimpft und erhielten die gesetzlich vorgeschriebene Impfung gegen New Castle Disease (ND).



Abbildung 1: Die im Versuch eingesetzten langsam wachsenden Masthühner und Rassetiere (A bis L), * zu diesem Zeitpunkt ist das Geschlecht noch nicht erkennbar

Schlupfergebnisse

Während die Hybridherkünfte mit 80,3 % bis 92,8 % in beiden Versuchsdurchgängen gute bis sehr gute Schlupfergebnisse erzielten, lagen die Schlupfergebnisse der Rasseherkünfte mit 39,3 % und 48,1 % sogar noch unter den Angaben der Rassegeflügelzüchter (Tabelle 1).

Tabelle 1: Schlupfrate der einzelnen Herkünfte

	Versuchsdurchgang	Hybridherkünfte				Rasseherkünfte	
		Hubbard	Olandia	Sasso	Kabir	Cochin	Brahma
Schlupfrate (%)	1*	81,1	92,8	83,7	89,6	39,3	48,1
	2**	84,6	87,1	83,6	80,3	-	-

* Schlupfdatum Hybridherkünfte: 27.05.08, Rasseherkünfte: 20.05.08; ** Schlupfdatum: 16.09.08

2.2 Fütterung

Auf allen Betrieben wurde Futter mit einem Anteil konventioneller Futtermittel von 10 % in der Trockenmasse gefüttert. Hierbei wurde zunächst ein Starterfutter mit 700 g je Tier eingesetzt und anschließend Mastfutter gefüttert. Mit einer Ausnahme wurde überall das gleiche Futter eines Futterlieferanten (Fa. Reudink Biofutter) in gekrümelter Form eingesetzt. Auf einem Betrieb wurde im ersten Versuchsdurchgang dasselbe Mastfutter in Mehlform angeboten, im zweiten Versuchsdurchgang wurde den Tieren eine betriebseigene Mischung gefüttert.

2.3 Betriebsstandorte

Die Tiere wurden je Durchgang auf acht ökologisch wirtschaftenden Betriebsstandorten in insgesamt 21 (1. VD) bzw. 19 (2. VD) Gruppen von 27 bis 565 Tieren aufgestellt, wobei je Betriebsstandort zwei bis vier weitgehend gleich große Gruppen verschiedener Herkünfte vertreten waren (Tabelle 2). Bis auf einen Betriebsstandort waren die Betriebsstandorte im ersten und zweiten VD gleich.

Die Haltungsbedingungen auf den verschiedenen Betriebsstandorten waren sehr heterogen (Anhang 1). Es wurden Festställe, zum Teil mit Unterteilungen, sowie verschiedene Formen von Mobilställen eingesetzt. Die Gruppengrößen reichten von 27 bis 565 Tieren und auch die Besatzdichten variierten in der Mastphase von 2,7 bis 17,6 Tiere/m². Einige Betriebe setzten in der Kükenphase Kükenringe ein und andere führten die Voraufzucht in einem kleineren, besser beheizbaren Stall durch. Sitzstangen oder erhöhte Sitzflächen wurden bei der Hälfte der Standorte angeboten.

Soweit wie möglich sollten alle Gruppen auf einem Betriebsstandort unter vergleichbaren Bedingungen gehalten werden. Dies konnte weitgehend realisiert werden. Allerdings variierte vor allem im ersten Versuchsdurchgang auf allen Betrieben die Besatzdichte leicht zwischen den verschiedenen Gruppen. Dies kam durch unterschiedliche Anzahlen eingestallter Küken aufgrund der Schlupfergebnisse zustande, teilweise waren jedoch auch die Ställe bzw. Abteile im Gegensatz zu den Angaben der Betriebe unterschiedlich groß. Besonders hohe Besatzdichten ergaben sich auf einem Betrieb durch die Tatsache, dass zunächst ein anderer Stall für die Tiere vorgesehen war. Da hier die Tiere jedoch im vorherigen Durchgang erkrankt waren, erschien den Betriebsleitern das Risiko zu hoch, die Versuchstiere dort unterzubringen. Es wurde daher auf einen etwas kleineren Stall ausgewichen. Der größte Unterschied in der Haltung der verschiedenen Gruppen bestand auf einem Betrieb, der die Tiere der einen Herkunft in der Mastphase im Feststall hielt, während die andere Herkunft in einem Mobilstall untergebracht war. Im zweiten Durchgang konnte ein Betrieb keine Tiere mehr halten. Dieser wurde durch einen neuen Betrieb ersetzt.

In die statistische Analyse wurden sowohl die Daten des vorliegenden Projektes als auch die Daten des Projektes 06OE217 der FH Eberswalde einbezogen. Hier waren alle Herkünfte in einem Versuchsstall untergebracht. Im ersten VD war jede Herkunft in zwei Abteilen, im zweiten VD, mit Ausnahme der Rassetiere, in drei Abteilen aufgestellt. Zusätzlich zu den langsam wachsenden Herkünften wurde die in der konventionellen Mast eingesetzte Herkunft Ross gemästet. Die Beschreibung dieser Tiere sowie die Haltungsbedingungen und Zeitpunkte der Erhebungen der Tiergesundheitsparameter und der Verhaltenstests sind dem Abschlussbericht jenes Projektes zu entnehmen.

Tabelle 2: Anzahl eingestallter Küken auf den einzelnen Betriebsstandorten aufgegliedert nach Herkunft und Versuchsdurchgang (VD)

Betriebsstandort	VD	Hybridherkünfte				Rasseherkünfte	
		Hubbard	Olandia	Sasso	Kabir	Cochin	Brahma
1*	1	530	555	500	565	-	-
1*	2	500	500	503	-	-	-
2*	1	100	100	85	-	-	-
2*	2	100	138**	-	75	-	-
3	1	80	80	-	80	-	-
3	2	70	70	70	-	-	-
4	1	98	100	-	-	-	-
4	2	100	100	-	-	-	-
5	1	44	-	43	-	-	34
5	2	40	-	40	-	-	-
6	1	39	-	-	-	-	40
7	1	40	-	-	-	28	-
7	2	30	-	-	30	-	-
8	1	40	-	-	-	27	-
8	2	40	-	40	-	-	-
9	2	30	-	-	30	-	-
Anzahl Küken gesamt	1	971	835	628	645	55	74
Anzahl Küken gesamt	2	910	808	653	135	-	-
Anzahl Betriebsstandorte	1	8	4	3	2	2	2
Anzahl Betriebsstandorte	2	8	4	4	3	-	-

* gleicher Betrieb; ** Dieser Stall war etwas größer als die beiden anderen, so dass hier im zweiten Durchgang die überzähligen Tiere eingestallt wurden. Die Besatzdichte war hierdurch gegenüber den anderen Ställen nahezu identisch.

2.4 Datenerhebung

2.4.1 Betriebsdaten

Während insgesamt drei Betriebsbesuchen (Einstellungstag, um den 35. Lebenstag und kurz vor der Schlachtung) wurden die Haltungsbedingungen aufgenommen. Hierbei wurde der Stall einschließlich der Ausläufe vermessen, die Haltungseinrichtungen (Futtertröge, Wasser-einrichtungen, Sitzstangen, erhöhte Flächen, Einstreuart und -zustand) aufgenommen und die

Ammoniakkonzentration mit einer Gasspürpumpe (Dräger Accuro) gemessen. Temperatur und Luftfeuchte wurde mit einem Datalogger (TFD 128, Fa. Conrad) kontinuierlich gemessen und nach Abschluss des jeweiligen Versuchsdurchgangs ausgelesen.

2.4.2 Körpergewicht

Am Einstelltag und um den 35. Lebenstag wurden 30 Tiere je Gruppe gewogen. Außerdem wurde das Gewicht von einer Stichprobe von etwa 10 Tieren wöchentlich durch die Betriebsleiter erfasst. Im Rahmen der Erhebung der Tiergesundheitsparameter wurde außerdem für jedes beurteilte Tier das Körpergewicht festgehalten.

2.4.3 Tiergesundheitsparameter

Beim ersten VD wurden die Tiere etwa zum gleichen Zeitpunkt (56. bis 59. Lebenstag), also bei unterschiedlichem Gewicht, beurteilt. Eine weitere Beurteilung der Rassetiere, die ein wesentlich langsames Wachstum aufwiesen als die Hybridtiere, wurde am 90. Lebenstag durchgeführt. Im zweiten VD wurde der Versuch unternommen, die Tiere bei einem Durchschnittsgewicht von 1800 g (außer Hubbard) und 2200 g zu bonitieren. Die Zahl der beurteilten Tiere ist in (Tabelle 3) aufgeführt.

Tabelle 3: Stichprobengröße für die Tiergesundheitsbeurteilung (zur Schätzung der Prävalenz mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 95% , bei Annahme einer Grundprävalenz von 50%)

Gruppengröße	Stichprobengröße
20	17
30	23
40	28
50	33
60	37
70	41
80	44
90	47
100	49
500	81

Die Tiere wurden zunächst in einem Geflügelgitter eingesperrt (Abbildung 2) und dann möglichst ohne zu treiben durch einen Gang geleitet und die Lauffähigkeit sowie die Beinstellung beurteilt. Danach wurden die Tiere aufgenommen, die Brustbreite mit einer Schiebleere in den Leistenbeugen gemessen (Abbildung 3) und das Gewicht ermittelt. Anschließend wurden die Integumentbeurteilungen durchgeführt.

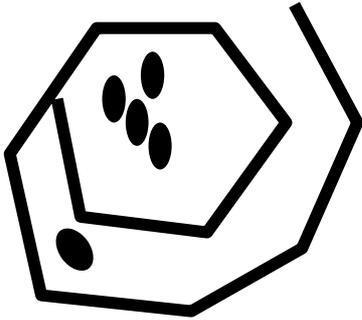


Abbildung 2: Spiralförmig aufgestelltes Fanggitter



Abbildung 3: Messung der Brustbreite mithilfe einer Schieblehre

Die Bewertung der Lauffähigkeit wurde nach dem „Bristol Gait Scoring System“ (Kestin et al. 1992) vorgenommen, bei dem sechs Noten von 0 bis 5 vergeben werden. Die Note 0 wird vergeben, wenn ein normaler Gang ohne Schwanken festzustellen ist. Das Tier nimmt die Füße geschmeidig hoch und setzt sie unter den Körperschwerpunkt. Hierbei werden die Zehen während des Hochhebens oft gekrümmt und das Tier ist in der Lage, auf einem Bein zu stehen oder rückwärts zu gehen. Die Note 1 bedeutet einen kleinen Defekt, den man schwerlich genau definieren kann, wie z.B. einen unregelmäßigen Gang. Ab der Note 2 ist bei dem Tier ein deutlich identifizierbarer Defekt im Gang, wie eine Ungleichmäßigkeit oder Lahmheit auf einem Bein festzustellen, jedoch stellt dies keine ernsthafte Behinderung der Manövrierfähigkeit dar. Mit den Noten 3 bis 5 werden Tiere bewertet, die eine deutliche Behinderung der Manövrierfähigkeit aufweisen, und im Extremfall unfähig sind, dauerhaft auf ihren Füßen zu laufen. Die Definition der Note 0 wurde zur Konkretisierung insofern ergänzt, dass die Fortbewegung einer Legehennen als Referenz herangezogen wurde.

Die Beinstellung der Tiere wurde in Anlehnung an Hirt (1998) bewertet. Hierbei wurde zwischen O-Beinen, Parallelstellung und X-Beinen unterschieden (Abbildung 4, 5 und 6).



Abbildung 4:
Beinstellung O-beinig



Abbildung 5:
Beinstellung parallel



Abbildung 6:
Beinstellung X-beinig

Für den Fußballenzustand wurde ein leicht verändertes dreistufiges Schema nach Ekstrand et al. (1998) angewendet, wobei die Note 0 bedeutete, dass höchstens leichte Veränderungen der Haut, jedoch keine Verfärbungen und keine Narben vorhanden waren. Die Note 1 wurde bei oberflächlichen Läsionen sowie Verfärbungen und veränderten Papillen vergeben. Tiefgehende Läsionen, Geschwüre und Wundkrusten erhielten die Note 2 (Abbildung 7, 8 und 9). Wenn nötig, wurden die Füße der Tiere gesäubert. Gegenüber einer Beurteilung der Füße am Schlachtband, wie sie sonst üblich ist, war die Unterscheidung zwischen veränderten Papillen und tiefer gehenden Läsionen nicht immer einfach, so dass die Definition der Note 1 dahingehend ergänzt wurde, dass noch alle Papillen deutlich erkennbar sein mussten.



Abbildung 7: Fußballenzustand,
Note 0



Abbildung 8: Fußballenzustand,
Note 1



Abbildung 9: Fußballenzustand,
Note 2

Für den Zustand der Fersenhöcker wurden ebenfalls drei Schadensklassen gebildet. Die Note 0 wurde für keinerlei Veränderungen vergeben. Bei Verfärbungen und oberflächliche Läsionen und Hautentzündungen wurde die Note 1, bei Wundkrusten oder Geschwüren die Note 2 vergeben (Abbildung 10, 11 und 12).



Abbildung 10: Zustand der Fersenhöcker, Note 0



Abbildung 11: Zustand der Fersenhöcker, Note 1



Abbildung 12: Zustand der Fersenhöcker, Note 2

Bei Beurteilung des Gefiederzustandes und der Verletzungen wurde zunächst nur die Unterseite des Tieres (Hals und Brust) beurteilt, ohne die Federn weg zu streichen. Bedeckten die Federn die Brustregion vollständig, wurde sie als voll befiedert gewertet. Danach wurde der gesamte restliche Körper (Kopf, Halsoberseite, Rücken, Schwanz und Bereich um die Kloake) betrachtet, wobei zur Beurteilung von fehlenden Federn die Federn weg gestrichen wurden. Die Note 0 wurde für einen Gefiederzustand vergeben, der keinerlei Abnutzung aufwies, die Note 1, wenn abgenutzte oder abgebrochene Federn zu sehen waren. Lagen federlose Stellen vor, wurden die Noten 2 oder 3 vergeben (2 = eine oder mehrere federlose Stellen bis zu 5 cm Durchmesser, 3 = mindestens eine Stelle > 5 cm Durchmesser) (Abbildung 13 bis 18). Verletzungen wurden nur in der hinteren Körperregion einschließlich der Beine beurteilt. Hierbei wurde eine 0 vergeben, wenn keinerlei Verletzungen zu sehen waren. Eine 1 wurde vergeben, wenn keine Wunden > 1 cm im Durchmesser und nur einzelne kleine Verletzungen der Haut oder Kratzer (< 3) vorhanden waren. Bestand eine Wunde von > 1 cm Durchmesser oder waren drei oder mehr kleine Wunden zu sehen, wurde dies mit der Note 2 bewertet. Die Note 3 wurde vergeben, wenn mindestens eine Wunde im Durchmesser größer als 2 cm war (Abbildungen 19 bis 21). Die Verletzungen an den Weichteilen des Kopfes wurden entweder mit der Note 0 (< 3 Verletzungen) oder 1 (>= 3 Verletzungen) bewertet (Abbildung 22).



Abbildung 13: Gefiederzustand Note 0



Abbildung 14: Gefiederzustand Note 1



Abbildung 15: Gefiederzustand Note 2



Abbildung 16: Gefiederzustand Hals und Brust Note 1



Abbildung 17: Gefiederzustand Hals und Brust Note 2



Abbildung 18: Gefiederzustand Note 3 (federlose Stellen durch Federpicken am Schwanzansatz)

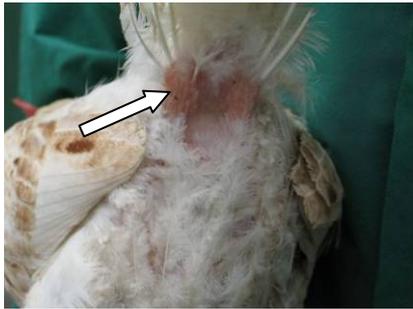


Abbildung 19: Verletzungen Note 1



Abbildung 20: Verletzungen Note 2



Abbildung 21: Verletzungen Note 3 (im Bild bei Legehennen)

Brustblasen werden üblicherweise (wie in der Regel auch Fußballengeschwüre und der Zustand der Fersenhöcker) nach dem Schlachten beurteilt und sind am lebenden Tier nicht immer gut zu erkennen. Aus der Literatur liegen außerdem keine eindeutigen Definitionen für die Beurteilung vor. Wir definierten daher die Note 0 als keine Veränderungen der Haut, die Note 1 als Rötungen, Haut schorfig oder verhornt, die Note 2 als leichte Brustblasen ohne Geschwürbildung und die Note 3 als Veränderungen mit Krusten bzw. Geschwürbildung (Abbildung 23).

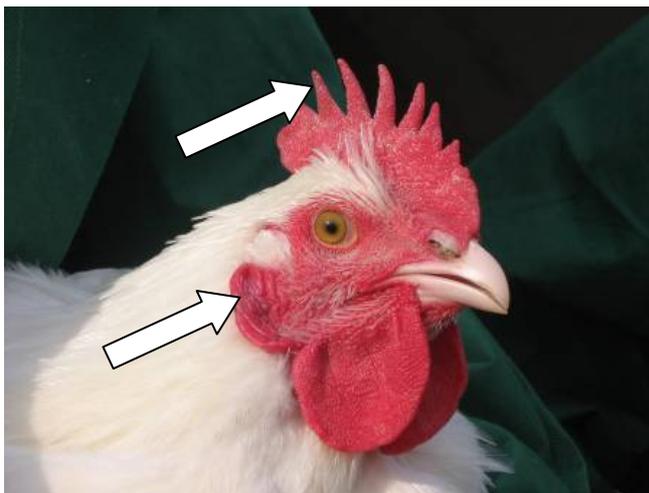


Abbildung 22: Verletzungen an den Weichteilen des Kopfes Note 1

Die Sauberkeit des Gefieders wurde nach dem dreistufigen System von Weeks et al. (1994) für Broiler beurteilt. Hier wird der ganze Körper einschließlich der Beine und Füße betrachtet, wobei die Note 0 vergeben wurde, wenn die Federn sauber waren und kein festgetrockneter, verkrusteter Schmutz an den Füßen und Beinen zu finden war. Mäßige Verschmutzung über den ganzen Körper oder ungleichmäßige Verschmutzung über höchstens die Hälfte des Körpers einschließlich der Beine mit festgetrocknetem, verkrustetem Schmutz wurden mit der Note 2 bewertet. Die Note 3 erhielten schließlich Tiere, deren größter Teil des Körpers, der Beine und Füße mit festgetrocknetem und verkrustetem Schmutz bedeckt sowie die Federn zusammengeklebt waren (Abbildung 24).



Abbildung 23: Brustblase mit Geschwürbildung
Note 3



Abbildung 24: Verschmutzung des Gefieders im
Brustbereich eines braun befiederten Tieres

2.4.4 Verhaltenstests

Insgesamt konnten Verhaltenstests auf sieben Versuchsstandorten und der Versuchsstation an allen sieben Herkünften durchgeführt und ausgewertet werden. Auf dem achten Betriebsstandort war die Stallgröße so gering, dass die Tiere keine Ausweichmöglichkeit hatten, daher konnten hier keine Verhaltenstests durchgeführt werden. Ein Teil der Gruppen wurde wiederholt untersucht, so dass Daten aus insgesamt 71 Erhebungen ausgewertet werden konnten.

Die Tests wurden während der Vormittagsstunden vor der Öffnung des Auslaufs jeweils vor den Wägen und den Untersuchungen zur Tiergesundheit durchgeführt. Die Bewegungen im Stall erfolgten angemessen langsam und ohne die Tiere zu erschrecken. Zuerst wurde der „Stationary Person Test“ (SPT) und in direktem Anschluss der „Novel Object Test“ (NOT), leicht modifiziert nach Graml et al. (2008), durchgeführt. Beim SPT ging eine Person langsam durch den Einstreubereich im Stall und stellte sich mit dem Rücken zur Wand. Nach einer Wartezeit von zehn Sekunden wurden mit einer Digitalkamera im Abstand von zehn Sekunden zehn Bilder mit einer zuvor durch ein Eichfoto festgelegten Einstellung, auch bezüglich Höhe und Abstand zum Körper, aufgenommen. Gleichzeitig wurden die Füße des Beobachters mit einem Abstand von 50 cm (durch eine Kordel zwischen den Füßen gemessen) als Eichmaß für die spätere Auswertung mit fotografiert (Abbildung 25 und Abbildung 26).

Beim NOT wurde ein „Novel Object“, ein 1,5 Liter Tetrapak (Aldi Eistee mit Inhalt), an eine freie Stelle im Einstreubereich des Stalles gelegt. Der Beobachter entfernte sich auf einen Abstand von 1,5 m (gemessen durch die Kordel zwischen den Füßen) zum „Novel Object“ und wendete sich dem „Novel Object“ zu. Nach 10 Sekunden Wartezeit wurden in gleicher Weise im Abstand von 10 Sekunden zehn Bilder aufgenommen. Die Kantenlänge der Eistee-packung diente hier als Eichmaß für die spätere Auswertung (Abbildung 27 und Abbildung 28). Beide Tests wurden je nach Gegebenheiten und Stallgröße an einer oder an zwei verschiedenen Positionen im Stall hintereinander durchgeführt. Hierbei wurde vermieden, dass Fütterungs- oder Tränkeeinrichtungen im Bildausschnitt waren.

Auf der Grundlage von Eichfotos eines Rahmens von 100 mal 80 cm wurde für die Auswertung ein digitaler Rahmen über die Testfotos gelegt (Abbildung 25 bis Abbildung 28). Alle Fotos wurden von einer Person ausgewertet, indem alle Tiere, die sich im Rahmen befanden oder in den Rahmen hineinragten (inklusive Federn), gezählt wurden. Aus der Anzahl Tiere auf den je 10 Fotos der beiden Positionen wurde ein Mittelwert gebildet.

Der TT wurde im Anschluss an den NOT durchgeführt. Hierbei näherte sich eine Person innerhalb der eingestrichenen Fläche im Stall einer Gruppe von mindestens drei Hühnern, begab sich in die Hocke und zählte nach zehn Sekunden die Hühner, die sich in Armreichweite in einem Winkel von 180° vor dem Beobachter befanden. Im Anschluss wurde der Versuch unternommen, von den in Armreichweite befindlichen Tieren maximal drei Hühner zu berühren. Der Test wurde maximal 21 Mal wiederholt, bzw. bis insgesamt 21 Hühner berührt worden waren. Wurde im letzten Annäherungsversuch das 21. Tier als erstes berührt, wurden das zweite und dritte Tier ebenfalls gezählt, sodass maximal 23 berührte Tiere gezählt werden konnten. Ausgewertet wurde die Anzahl der Annäherungsversuche (minimal 7, maximal 21), die Anzahl der Tiere in Reichweite (minimal 0) und die Anzahl berührter Tiere (minimal 0, maximal 23).

Auf den verschiedenen Standorten wurden die Untersuchungen von vier verschiedenen Personen durchgeführt. Alle Beobachter trugen bei der Untersuchung sowie bei den Beobachterabgleichen grüne Einweg-Overalls und durchsichtige Plastiküberschuhe.

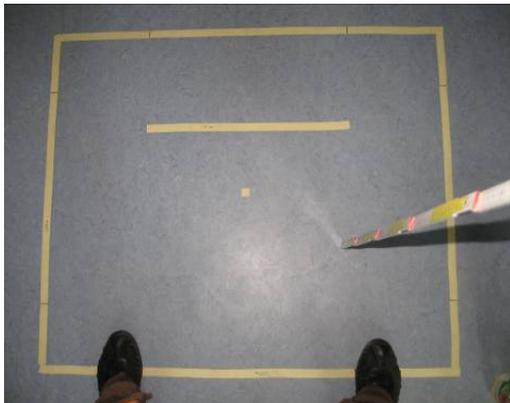


Abbildung 25: Eichfoto für den SPT- Test



Abbildung 26: Digitaler Rahmen (rot) und Eichmaß (grün) auf Foto für den SPT



Abbildung 27: Eichfoto für den NOT-Test



Abbildung 28: Digitaler Rahmen (rot) und Eichmaß (grün) auf Foto für den NOT

Trainingsworkshop und Beobachterabgleich

Im Rahmen eines Trainingsworkshops wurde die Erhebung der Tiergesundheitsparameter und die Durchführung der Verhaltenstests intensiv besprochen und geübt, um sicherzustellen, dass die Beurteilungen miteinander verglichen werden können.

Die Beobachterübereinstimmung bezüglich der Tiergesundheitsparameter wurde danach anhand von zwei Beobachterabgleichen im Abstand von zwei Wochen geprüft, indem alle Beobachter das gleiche Tier unabhängig voneinander beurteilten, ohne sich zwischenzeitlich auszutauschen. Zunächst wurden der Gang und die Beinstellung des Tieres beurteilt, dann wurde es von einer helfenden Person aufgenommen und den Beurteilern so präsentiert, dass sie den Zustand der Fußballen, der Fersenhöcker, des Gefieders und das Vorhandensein von Verletzungen an dem Tier beurteilen konnten. Jeder Beurteiler verfügte über eine eigene Liste zum Eintragen der Beurteilungen. Insgesamt wurden 41 Tiere von allen fünf Beurteilern in zwei Beobachterabgleichen bewertet. Hiervon waren beim ersten Beobachterabgleich jeweils zehn Tiere aus zwei Gruppen der Herkunft Hubbard. Beim zweiten Beobachterabgleich vier Wochen später wurden dann je sieben Tiere der Herkünfte Cochin, Kabir und Hubbard beurteilt.

Die Verhaltenstests wurden von insgesamt vier Personen durchgeführt. Nach einem Trainingsworkshop fanden mit vier Wochen Zeitunterschied zwei Beobachterabgleiche auf zwei Betriebsstandorten statt. Auf dem ersten Betriebsstandort wurden zwei Gruppen der Herkunft Hubbard untersucht. SPT und NOT wurden in jeder Tiergruppe wiederholt, da auch im Versuch Wiederholungen vorgesehen waren. Der TT wurde für den Beobachterabgleich abgewandelt, sodass in jeder Hubbardgruppe nur ein TT abwechselnd mit allen Beobachtern durchgeführt wurde. In der ersten Gruppe erfolgte der TT mit 21, in der zweiten Gruppe mit 24 Versuchen. Eine mögliche Beeinflussung der Tiere durch die unterschiedlichen Beobachter sollte auf diese Weise ersichtlich gemacht sowie eine Gewöhnung der Tiere ausgeschlossen werden. Auf dem zweiten Betriebsstandort (Versuchsstation) wurden die Tests in jeweils einer Gruppe der Herkünfte Hubbard, Brahma, Sasso und Kabir durchgeführt. Wegen eines zu beobachtenden Gewöhnungseffektes seitens der Tiere, wurde jedoch auf eine Wiederholung beim SPT und NOT verzichtet. Die Beobachterabfolge wurde für jede Herkunft geändert, um einen Einfluss der Beobachterreihenfolge auszuschließen.

2.5 Statistische Methoden

2.5.1 Tiergesundheitsbeurteilung

Zunächst wurden für die Praxisstandorte alle Parameter zur Tiergesundheit deskriptiv ausgewertet, indem der prozentuale Anteil Tiere (Prävalenz) verschiedener Noten berechnet wurde. Danach wurden die Daten sowohl gemeinsam mit den Daten der Stationsprüfung als auch allein (Felddaten) ausgewertet.

Bei der Auswahl der zu analysierenden Parameter wurde davon ausgegangen, dass die Tiere optimaler Weise keine starken Beeinträchtigungen in Form von Gelenkschmerzen, Wunden und Läsionen sowie fehlenden Federn aufweisen sollten. Daher wurde die Prävalenz der Tiere ohne starke Schäden als Maß für die Auswertung herangezogen. Im Falle der Lauffähigkeit wurde daher der Anteil Tiere mit der Note 0 und 1, nämlich Tiere die keine deutliche Lahmheit zeigen, ausgewählt. Es kann zwar nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass Tiere mit der Note 1 keine Schmerzen haben, sie zeigen jedoch keine deutliche Beeinträchtigung in Ihrer Bewegungsfähigkeit. Da die Tiere auf den Praxisbetrieben deutlich bessere Gangbeurteilungen aufwiesen, wurde bei der Analyse der Felddaten aufgrund der vorliegenden Gangnoten-Verteilung der Anteil Tiere mit der Note 0 ausgewertet. Beim Gefiederzustand sind wir davon ausgegangen, dass die Federn zwar leichte Beschädigungen aufweisen können, jedoch ihre Funktion, nämlich den Schutz der Haut und die Thermoregula-

tion vollständig erfüllen können. Daher wurde auch hier die Note 0 und 1 als akzeptabel angesehen. Hiervon wurde bei der Analyse der Felddaten aufgrund der vorliegenden Noten-Verteilung beim Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanz abgewichen, indem auch hier der Anteil Tiere mit der Note 0 ausgewertet wurde. Bei der Sauberkeit des Gefieders wurde davon ausgegangen, dass ein verklebtes Gefieder in der Brustregion keinen ausreichenden Schutz der Brusthaut mehr gewährleistet, somit wurde der Anteil Tiere mit der Note 0, also ohne verschmutzte Federn ausgewertet. Bei allen Verletzungen und Läsionen sind eindeutige Beeinträchtigungen der Tiere festzustellen. Aus diesem Grund wurden auch hier der Anteil der Tiere ohne Verletzungen und Läsionen (Note 0) zur Auswertung herangezogen.

Zur Analyse des Gesamtdatensatzes wurde ein logistisches gemischtes Modell (GLMM) mit logit link Funktion verwendet. Dieses Modell ermöglicht es, den gesamten Datensatz unter Berücksichtigung von zufälligen Faktoren wie beispielsweise dem Betriebseinfluss zu analysieren. Es wird als das beste Modell zur Analyse von nicht normalverteilten Daten mit zufälligen Faktoren angesehen (siehe z.B. Bolker et al., 2008; Zuur et al., 2009). Hierzu wurde das Statistikprogramm SAS 9.2 eingesetzt, indem für jeden abhängigen Parameter die nachfolgend beschriebenen Modelle mit der Prozedur „Proc mixed“ und dem Makro „GLMM 800“ berechnet wurden.

Zur Bearbeitung der Fragestellung 1 (Wie unterscheiden sich die verschiedenen Mastherkünfte hinsichtlich der Tiergesundheit unter den Bedingungen der ökologischen Hühnermast?) wurde die Herkunft als fixer Faktor in das Modell eingesetzt. Da auf jedem Betriebsstandort als Referenzherkunft Hubbard gemästet worden war, wurde getestet, ob ein Unterschied der anderen Herkünfte zur Referenzherkunft bestand. Da die beiden Versuchsdurchgänge durch die unterschiedlichen Witterungsbedingungen potentiell einen Einfluss auf die Entwicklung der Tiere nehmen konnten, wurde der Versuchsdurchgang ebenfalls als fixer Faktor im Modell berücksichtigt. Da die unterschiedliche Entwicklung der Tiere auf den verschiedenen Betriebsstandorten zu berücksichtigen war und zudem das Gewicht der Tiere zum Untersuchungszeitpunkt unterschiedlich war, gingen der Betriebsstandort (auf dem jede Herkunft nur einmal vertreten war) und das Gewicht als zufällige Faktoren in das Modell ein (Modell AI).

In einem weiteren Schritt wurde als zusätzlicher fixer Faktor die Betriebsart (Praxisbetrieb oder Versuchsbetrieb) in das Modell eingeführt, um die Frage zu beantworten, ob sich die Ergebnisse der Feldprüfung versus Stationsprüfung unterscheiden (Modell AII).

Zur Bearbeitung der Fragestellung 2 (Inwieweit beeinflussen die tägliche Zunahme und das Gewicht der Tiere die verschiedenen Tiergesundheitsparameter?) wurde für alle abhängigen Parameter ein Modell mit der täglichen Zunahme und dem Gewicht sowie dem Versuchsdurchgang als fixe Faktoren berechnet. Der Betriebsstandort wurde hier wieder als Zufallsfaktor eingesetzt (Modell BI). Bei dem Parameter Lauffähigkeit wurde als zusätzlicher fixer Faktor der Fußballenzustand berücksichtigt, da dieser ebenfalls einen Einfluss auf die Lauffähigkeit ausüben kann. Ebenso wurde bei dem Zustand der Fersenhöcker die Lauffähigkeit berücksichtigt. Um den Einfluss der Brustbreite auf die jeweiligen Parameter zu berücksichtigen, wurde in einer weiteren Analyse die Brustbreite als zusätzlicher Faktor in das Modell genommen (Modell BII). Zur Analyse des Einflusses der täglichen Zunahme auf die Tiergesundheitsparameter innerhalb der einzelnen Herkünfte wurde zusätzlich in das Modell BI die Herkunft als fixer Faktor eingeführt (Modell BIII). Nachfolgend wurden die Modelle BI und BIII am auf die Felddaten eingeschränkten Datensatz angewandt, um abzuschern, ob die am Gesamtdatensatz festgestellten Zusammenhänge tatsächlich unter Praxisbedingungen bedeutsam sind. Dazu gehört auch, dass die Analyse auf die Herkünfte

beschränkt wurde, die eine Aussicht auf Einsatz auf ökologischen Praxisbetrieben haben. Somit wurden die Herkunft Ross (die nur auf der Station gehalten worden war) sowie die Rasseherkünfte von dieser Analyse ausgeschlossen. Um zu überprüfen, ob die festgestellten Zusammenhänge für alle Herkünfte gleichermaßen galten, wurden danach zusätzlich in das Modell BIII die Wechselwirkung zwischen täglicher Zunahme und Herkunft eingeführt (Modell BIV).

2.5.2 Verhaltenstests

Die Auswertung der Verhaltenstests erfolgte auf Tiergruppenbasis, wobei wiederholte Tests an verschiedene Standorten im Stall als Mittelwerte in die Analyse eingegangen sind. Zunächst wurden die Daten auf Normalverteilung geprüft. Im Falle des SPT wurde eine Datentransformation (Quadratwurzel aus Anzahl Tiere + 0,37) vorgenommen. Danach erfolgte die Datenanalyse mittels gemischter Modelle (proc mixed, SAS 9.2), wobei die Herkunft, die Lauffähigkeit, das Körpergewicht, der Versuchsdurchgang, das Alter der Tiere sowie die Messwiederholung an unterschiedlichen Lebensstagen als fixe Faktoren eingesetzt wurden. Der Betriebsstandort ging als zufälliger Faktor in die Analyse ein.

Für die deskriptive Darstellung der Ergebnisse, wurden über alle Erhebungen hinweg Mittelwerte, Standardabweichungen sowie Minimum- und Maximumwerte für die verschiedenen Herkünften errechnet. Da auf der Versuchsstation in VD 1 die Rasseherkünfte Brahma und Cochin zusammen in einem Abteil aufgestellt waren, konnte bei den Verhaltenstests nicht zwischen diesen Herkünften unterschieden werden. In der Analyse werden die Gruppen der beiden Rasseherkünfte daher nicht unterschieden und beide als Rasseherkünfte bezeichnet.

2.5.3 Beobachterabgleich

Für jeden erhobenen Parameter zur Tiergesundheit wurde jeder Beurteiler mit allen anderen Beurteilern hinsichtlich der Übereinstimmung überprüft und hieraus der prozentuale Anteil der Übereinstimmungen berechnet. Eine Einschätzung der Übereinstimmung wurde dann mit Hilfe des PABAK (prevalence adjusted bias adjusted kappa) vorgenommen.

Der PABAK wird auch $Kappa_{nor}$ genannt (Byrt et al. 1993) und leitet sich aus dem Cohen's Kappa Test ab (Landis und Koch, 1977). Die Gleichung für den PABAK lautet

$$PABAK = 2 p_0 - 1,$$

wobei p_0 das Verhältnis der von zwei Beobachtern ermittelten Prävalenzen darstellt.

Diese Gleichung gilt jedoch nur für dichotome Variablen. Werden mehrere Beurteilungskategorien verwendet, wird nach Gunnarsson et al. (2000) die Anzahl der Kategorien in die Formel wie folgt eingefügt:

$$PABAK = ((k * p_0) - 1) / (k - 1)$$

wobei k die Anzahl der benutzten Kategorien ist.

Der PABAK kann Werte zwischen -1,00 und +1,00 annehmen. Wenn der PABAK den Wert 0,00 annimmt, entspricht die Anzahl der Übereinstimmungen der Zufallswahrscheinlichkeit. Ein Wert von 1,00 hingegen bedeutet eine 100-prozentige Übereinstimmung. Bei der Bewertung mit zwei Kategorien entspricht eine 50-prozentige Übereinstimmung einem PABAK von 0,00 (= Zufallswahrscheinlichkeit), während der PABAK bei mehr als zwei verwendeten Kategorien bei einer 50-prozentigen Übereinstimmung über 0,00 liegt. Für den Cohen's Kappa

werden Werte von unter 0,40 nicht mehr als akzeptabel angesehen, während Werte von über 0,75 als gute Übereinstimmung angesehen werden (Fleiss et al. 2003). Diese Grenzen werden in gleicher Weise für den PABAK angewendet (Gunnarsson et al. 2000).

Für die Verhaltenstests wurden Korrelationen zwischen den Ergebnissen aller Beobachter für jeden Parameter mittels Kendall's W-Korrelationsanalyse berechnet. Als Grenze für eine akzeptable Beobachterübereinstimmung wurden ein Kendall's W-Korrelationskoeffizient von mindestens 0,7 (Martin und Bateson 2007) gesetzt.

3 Ergebnisse

3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

Nach der Darstellung der Beobachterübereinstimmung zwischen den verschiedenen Personen, die die Datenerhebungen durchgeführt haben, wird zunächst rein deskriptiv ein Überblick über die Haltungsbedingungen, die Gewichtsentwicklungen und den Tiergesundheitsstatus der eingesetzten Herkünfte auf den Praxisbetrieben gegeben. Im Anschluss hieran werden zu den Fragestellungen dieser Untersuchung die Ergebnisse der gemeinsamen statistischen Analyse der Daten aus den Praxisbetrieben sowie aus der Stationsprüfung präsentiert.

3.1.1 Beobachterübereinstimmung zwischen den verschiedenen Beurteilern bezüglich der Tierbeurteilungen

Bis auf drei Ausnahmen im zweiten Beobachterabgleich wurden von allen Beobachterpaaren akzeptable Wiederholbarkeiten ($PABAK > 0,4$) erzielt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Übereinstimmung (PABAK) zwischen allen Beurteilerpaaren bei allen Messgrößen der Tiergesundheit bei zwei Beobachterabgleichen (1. Abgleich, n=20, Hubbard; 2. Abgleich, n=21, drei Herkünfte); nicht akzeptable Übereinstimmungen sind kursiv gekennzeichnet

Beurteilerpaar	Abgleichnummer	Gangbeurteilung		Schäden an den Ständern		Gefiederzustand			Verletzungen		
		Lauffähigkeit	Beinstellung	Fußballen	Fersenhöcker	Halsunterseite, Brust	Nacken, Rücken, Schwanz, Legebauch	Gefieder Sauberkeit	Brustblasen	Körper hinten inklusive Beine	Weichteile des Kopfes
1	1	0,93	0,78	0,63	0,78	0,93	0,93	1,00	1,00	0,80	0,60
	2	0,87	0,50	0,79	0,86	0,94	1,00	0,71	0,75	0,94	0,62
2	1	0,93	0,63	0,70	0,70	0,93	0,78	1,00	1,00	0,67	0,50
	2	0,75	0,50	0,64	0,86	0,56	0,75	0,36	0,81	0,62	0,52
3	1	0,70	0,93	0,70	0,93	0,93	0,85	1,00	1,00	1,00	0,50
	2	0,75	0,71	0,93	0,79	0,75	1,00	0,64	0,87	0,62	0,52
4	1	0,70	0,48	0,85	0,70	0,93	0,78	1,00	1,00	0,67	0,50
	2	0,81	0,57	0,86	0,71	0,87	1,00	0,86	0,75	0,81	0,71
5	1	0,85	0,70	0,78	0,93	1,00	0,70	1,00	1,00	0,60	0,70
	2	0,81	0,43	0,86	0,86	0,94	0,87	0,50	0,94	0,68	0,71
6	1	0,63	0,85	0,78	0,85	1,00	0,93	1,00	1,00	0,80	0,90
	2	0,75	0,50	0,86	0,93	0,81	1,00	0,79	0,87	0,75	0,90
7	1	0,63	0,55	0,78	0,93	1,00	0,85	1,00	1,00	0,60	0,90
	2	0,94	0,36	0,79	0,86	0,94	1,00	0,71	0,62	0,75	0,90
8	1	0,63	0,70	0,70	0,78	1,00	0,78	1,00	1,00	0,67	0,80
	2	0,94	0,64	0,71	0,86	0,87	0,75	0,64	0,94	0,68	0,81
9	1	0,63	0,55	0,85	0,85	1,00	0,55	1,00	1,00	0,47	0,80
	2	0,75	0,64	0,79	0,79	0,87	0,75	0,50	0,68	0,37	0,62
10	1	0,70	0,78	0,70	0,78	1,00	0,78	1,00	1,00	0,67	0,90
	2	0,68	0,57	0,93	0,79	0,75	0,75	0,64	0,62	0,62	0,81
Mittel	1	0,73	0,69	0,75	0,82	0,97	0,79	1,00	1,00	0,69	0,71
	2	0,80	0,54	0,81	0,83	0,83	0,89	0,64	0,78	0,68	0,71
% gute bis sehr gute Übereinstimmung (Pabak > 0,75)											
	1	30	40	50	80	100	80	100	100	30	50
	2	90	0	80	90	90	100	20	70	40	40

3.1.2 Ergebnisse aus den Praxisbetrieben

3.1.2.1 Bedingungen auf den Betrieben

Die Haltungsbedingungen auf den verschiedenen Betrieben deckten eine recht große Spannweite ab (siehe auch Kap. 2.4). Zur Fütterung wurden auf allen Betrieben Rundtröge verwendet, jedoch reichte das Angebot in der Mastphase von 1,1 bis 5,9 cm Trogrand/Tier (Anhang X). Das Angebot von Rundtränken lag zwischen 1,2 und 6,4 cm/Tier Tränkerand, wobei auf einem Betriebsstandort mit 0,4 bis 0,7 cm/Tier deutlich weniger Rundtränken angeboten wurden, zusätzlich jedoch Nippeltränken (16 bis 24 Tiere je Nippel). Als Einstreu wurden Hobelspäne, Stroh, Dinkelspelzen und diverse Mischungen angeboten. Der Zustand der Einstreu zum Besuchszeitpunkt war ebenfalls sehr heterogen, wobei im ersten Versuchsdurchgang die Einstreu auf den meisten Betrieben auf Grund der Witterung deutlich trockener war. Insgesamt reichte der Zustand von „trocken-rieselfähig“ über „leicht feucht aber locker“ bis zu „feucht-klebrig“. Die Temperatur im Stall lag im ersten Versuchsdurchgang auf den verschiedenen Betriebsstandorten im Mittel zwischen 26,1 und 20,4 °C und die relative Luftfeuchte lag im Mittel zwischen 62,9 und 55,8 %. Im zweiten Versuchsdurchgang im Herbst lag die Temperatur im Mittel über alle Betriebsstandorte erwartungsgemäß mit zwischen 22,3 und 13,6 °C niedriger als im ersten Durchgang. Die relative Luftfeuchte lag im Mittel zwischen 71,2 und 54,9 %. Bei einigen Standorten waren allerdings während des Durchgangs an einzelnen Tagen sehr extreme Werte von im Sommer bis zu 42,7 °C und im Winter bis zu -0,2 °C gemessen worden. Die Auslauffläche je Tier variierte von 1,1 bis 6,3 m²/Tier. Alle Haltungsbedingungen finden sich zusammengefasst in Anhang 1.

3.1.2.2 Verluste

Die Auswertung der Verluste erfolgte ohne Berücksichtigung der Frühverluste (d.h. Verluste in den ersten drei Tagen nach Einstellung) und Unfälle. Frühverluste treten dann stärker auf, wenn die Sortierung der Tiere nach dem Schlupf nicht so erfolgt, dass schwache Tiere aussortiert werden, die in den ersten Lebenstagen sterben. Unfälle wurden ebenfalls nicht eingerechnet. Beide Verlustarten sind nicht ursächlich auf die Herkunft, sondern auf Fehler im Handling und Management der Tiere zurückzuführen. Beispielsweise waren auf einem Betriebsstandort durch einen Fehler im Handling an einem sehr heißen Tag 41 Tiere an Überhitzung gestorben (Tabelle 5).

Im ersten Versuchsdurchgang lagen die Verluste bis zum letzten Beurteilungszeitpunkt (ohne Frühverluste und Unfälle) bei im Mittel $2,8 \pm 3,0$ %, im zweiten Versuchsdurchgang bei im Mittel $1,6 \pm 1,7$ % (beide Versuchsdurchgänge: $2,3 \pm 2,6$). Die Verluste reichten auf den einzelnen Versuchsstandorten und Herkünften von 0,0 bis 10,7 %, wobei in 13 von insgesamt 37 auswertbaren Gruppen (für 3 Gruppen lagen keine Daten vor) keine Verluste zu verzeichnen waren (Tabelle 5). In den Gruppen mit der Herkunft Kabir waren mit im Mittel 0,6 % die geringsten Verluste zu verzeichnen, während die beiden Gruppen der Herkunft Cochin mit im Mittel 7,2 % die höchsten Verluste aufwiesen. Die Referenzherkunft Hubbard hatte über alle Gruppen (16) und beide Versuchsdurchgänge Verluste von Durchschnittlich 1,9 % und war damit nach der Herkunft Kabir die Herkunft mit den niedrigsten mittleren Verlusten.

Tabelle 5: Verluste bei den verschiedenen Herkünften, Durchgängen und Betriebsstandorten

Herkunft	Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Gruppengröße	Frühverluste	Verluste	Unfälle	% Verluste* inkl. Frühverluste	% Verluste*	% Verluste* je Herkunft
Brahma	1	5	35	1	0	0	2.9	0.0	2.6
		6	39	0	2	1	5.1	5.1	
Cochin	1	7	28	1	3	0	14.3	10.7	7.2
		8	27	0	1	0	3.7	3.7	
Hubbard	1	1	530	2	13	41	2.8	2.5	1.9
		2	100	0	0	0	0.0	0.0	
		3	80	0	1	0	1.3	1.3	
		4	100	0	9	0	9.0	9.0	
		5	45	0	2	0	4.4	4.4	
		6	40	0	0	0	0.0	0.0	
		7	40	0	0	0	0.0	0.0	
		8	40	0	0	0	0.0	0.0	
	2	1	500	-	-	-	-	-	
		2	100	-	0	0	0.0	0.0	
		3	70	0	3	0	4.3	4.3	
		4	100	1	1	0	2.0	1.0	
		5	40	0	1	0	2.5	2.5	
		7	30	1	1	0	6.7	3.3	
		8	40	0	0	0	0.0	0.0	
Kabir	1	1	565	4	9	0	2.3	1.6	0.6
		3	80	0	0	0	0.0	0.0	
	2	2	75	0	1	0	1.3	1.3	
		7	30	0	0	0	0.0	0.0	
		9	30	0	0	0	0.0	0.0	
Olandia	1	1	555	0	12	0	2.2	2.2	2.4
		2	100	0	1	0	1.0	1.0	
		3	80	0	2	2	2.5	2.5	
		4	100	2	2	0	4.0	2.0	
	2	1	500	-	-	-	-	-	
		2	138	0	3	0	2.2	2.2	
		3	70	0	2	0	4.3	2.9	
		4	100	2	4	0	4.0	4.0	
Sasso	1	1	500	6	14	0	4.0	2.8	2.6
		2	87	0	5	0	5.7	5.7	
		5	45	0	2	0	4.4	4.4	
	2	1	503	-	-	-	-	-	
		3	70	0	0	2	0.0	0.0	
		5	40	0	1	0	2.5	2.5	
		8	40	0	0	0	0.0	0.0	

* ohne Unfälle, -: Daten nicht verfügbar

3.1.2.3 Körpergewichte und tägliche Zunahmen

Die Mittelwerte der täglichen Zunahmen der einzelnen Herkünfte auf den verschiedenen Betriebsstandorten sowie deren Spannweiten (Minimum und Maximum) sind in Tabelle 6 dargestellt. Außerdem sind informationshalber ebenfalls dieselben Angaben zu den Gewichten zum Zeitpunkt der Tierbeurteilungen enthalten, auch wenn diese nicht direkt miteinander vergleichbar sind, da die Tiere auf den verschiedenen Betriebsstandorten an unterschiedlichen Lebenstagen gewogen worden sind. Das Wachstum der Tiere war auf den Betriebsstandorten 1 und 3 im ersten Versuchsdurchgang mit täglichen Zunahmen bei der Referenzherkunft Hubbard mit $31,3 \pm 4,2$ g und $33,4 \pm 4,5$ g wesentlich langsamer als auf den anderen Betriebs-

standorten ($41,9 \pm 4,9$ g bis $45,1 \pm 4,1$ g, Abbildung 29). Im zweiten Versuchsdurchgang waren nur auf dem Betriebsstandort 3 mit im Mittel $36,2 \pm 6,4$ g geringere tägliche Zunahmen zu beobachten (Betriebsstandorte 1, 2, 4 bis 9: $41,5 \pm 5,2$ bis $45,8 \pm 6,7$; Abbildung 30). Die Tiere der Herkunft Hubbard erreichten mit mittleren täglichen Zunahmen von $40,6 \pm 6,9$ g etwa 13 Tage früher das angestrebte Bonitiergewicht von 2,2 kg (ca. 53. Lebenstag) als die anderen drei Hybridherkünfte mit mittleren Zunahmen von $30,5 \pm 5,7$ bis $33,1 \pm 5,6$ g (ca. 66. bis 70. Lebenstag). Wesentlich geringere tägliche Zunahmen waren bei den Rassetieren zu beobachten, die nach einer Mastdauer von 100 Tagen mit täglichen Zunahmen von $17,9 \pm 3,4$ g (Brahma) und $18,8 \pm 2,9$ g (Cochin) Durchschnittsgewichte zwischen 1,8 und 2,0 kg erreichten.

Tabelle 6: Mittlere tägliche Zunahmen und mittlere Gewichte sowie deren Standardabweichung (SD), Minimum (MIN) und Maximum (MAX) auf den Praxisbetrieben bei den verschiedenen Herkünften, Betriebsstandorten und Lebenstagen des ersten und zweiten Versuchsdurchgangs

Herkunft	Versuchsdurchgang	Standort	Lebenstag	n	tägliche Zunahmen (g)				Gewicht (g)				
					Mittel	SD	MIN	MAX	Mittel	SD	MIN	MAX	
Brahma	1	5	70	34	18,1	3,5	8,0	27,9	1270	245	560	1950	
			99	34	19,8	4,1	7,0	29,3	1956	402	690	2900	
	6	68	33	15,7	2,1	11,8	20,3	1064	140	800	1380		
		100	37	18,1	2,6	14,3	23,6	1809	263	1430	2360		
Cochin	1	7	68	24	17,6	2,5	13,5	24,7	1198	172	920	1680	
			100	24	18,9	3,1	13,7	25,4	1894	312	1370	2540	
	8	66	26	18,4	2,1	14,9	22,1	1217	136	980	1460		
		99	25	20,2	3,3	11,9	26,3	2002	324	1180	2600		
Hubbard	1	1	59	80	31,3	4,2	22,0	40,8	1849	250	1299	2408	
			2	58	49	40,3	5,0	27,7	51,0	2340	292	1609	2959
			3	63	44	33,4	4,5	22,9	41,8	2102	281	1440	2630
			4	56	50	41,4	4,6	32,0	51,7	2315	257	1792	2894
			5	63	40	42,8	6,8	20,5	52,4	2697	430	1290	3300
			6	61	23	45,1	4,2	38,0	49,2	2748	255	2320	3000
			7	61	40	40,7	3,9	32,8	48,9	2485	237	2000	2980
	2	8	59	37	43,4	5,1	36,1	50,9	2562	304	2130	3000	
		1	53	81	42,3	5,7	27,0	55,8	2241	301	1430	2957	
		2	52	50	43,6	4,2	36,0	52,5	2268	219	1874	2730	
		3	63	41	36,2	6,4	17,3	47,6	2280	405	1088	3000	
		4	51	50	44,1	4,7	33,6	56,1	2251	237	1713	2862	
		5	58	33	41,5	5,2	31,9	49,3	2406	303	1850	2860	
		7	57	28	45,0	5,1	37,5	52,6	2564	291	2140	3000	
Kabir	1	3	58	39	45,8	6,7	27,2	51,7	2659	386	1580	3000	
			9	57	29	44,9	7,2	17,2	52,6	2557	408	980	3000
			1	59	85	27,3	3,4	21,5	37,2	1612	202	1269	2192
	2	3	63	44	26,6	4,0	17,7	33,5	1673	252	1113	2108	
		88	44	27,3	4,6	19,7	34,1	2405	406	1732	3000		
		2	65	42	33,9	5,1	26,2	44,0	2200	329	1702	2859	
		7	57	30	31,8	5,2	18,4	40,7	1811	296	1050	2320	
		67	30	34,2	5,6	26,6	42,8	2290	373	1780	2870		
		9	57	30	35,4	4,6	28,3	41,6	2015	261	1610	2370	
		67	30	35,3	5,1	27,6	41,6	2366	339	1850	2790		
Olandia	1	1	59	85	29,4	4,8	19,3	40,5	1732	286	1136	2390	
			2	58	50	33,4	6,0	23,1	51,0	1938	348	1338	2960
			3	63	44	28,9	4,2	22,2	37,7	1819	264	1398	2376
			4	56	80	34,4	4,6	25,5	44,0	1927	256	1427	2463
	2	1	53	81	31,7	4,7	20,5	44,5	1682	248	1085	2357	
		66	81	34,6	4,7	25,8	45,5	2285	310	1700	3000		
		2	52	57	34,1	3,5	27,8	41,0	1772	184	1443	2131	
		65	57	37,6	5,5	28,0	46,2	2443	356	1821	3000		
		3	63	41	28,8	4,4	15,7	36,0	1811	277	988	2267	
		71	41	31,1	4,7	17,4	39,3	2210	333	1234	2793		
Sasso	1	1	51	50	34,9	4,7	26,0	43,8	1780	241	1328	2233	
			62	51	38,1	5,3	29,3	48,4	2362	326	1819	3000	
			1	59	80	29,8	4,3	21,4	38,8	1760	254	1262	2286
	2	2	58	45	27,9	5,2	15,8	40,0	1616	301	914	2318	
		5	63	40	33,7	5,2	26,0	43,7	2124	328	1640	2750	
		1	65	81	33,4	5,2	23,5	44,5	2171	337	1529	2893	
2	3	69	41	28,2	4,5	18,4	36,2	1943	309	1269	2498		
	76	41	28,7	4,4	18,0	37,4	2183	334	1368	2842			
	5	58	40	32,6	5,0	22,4	40,3	1888	292	1300	2340		
	69	29	35,8	5,1	27,0	45,1	2467	354	1860	3110			
	8	58	40	30,0	3,7	23,8	39,3	1738	213	1380	2280		
68	40	30,8	3,9	24,1	40,2	2094	268	1640	2730				

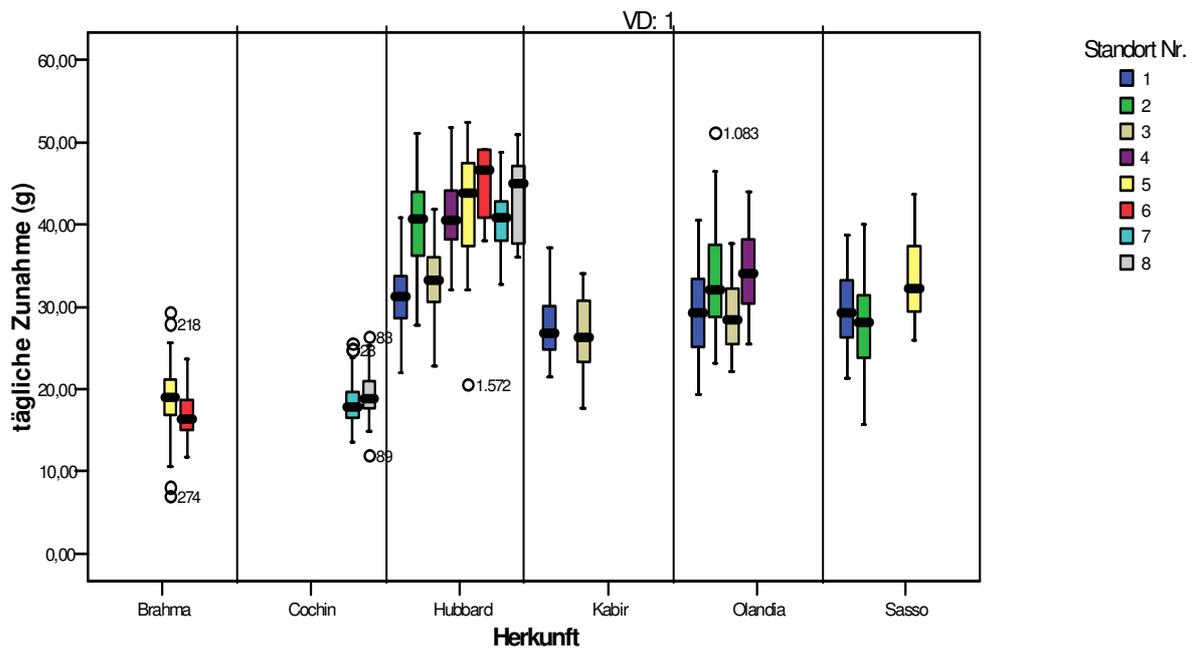


Abbildung 29: Tägliche Zunahmen (g) bei den verschiedenen Herkünften und Betriebsstandorten im Versuchsdurchgang 1

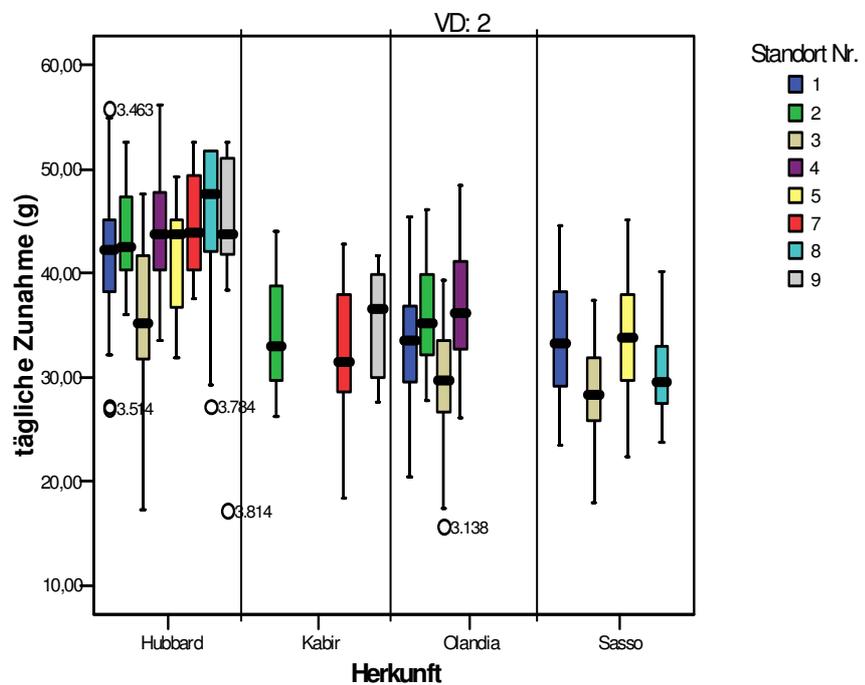


Abbildung 30: Tägliche Zunahmen (g) bei den verschiedenen Herkünften und Betriebsstandorten im Versuchsdurchgang 2

3.1.2.4 Prävalenzen bezüglich der verschiedenen Tiergesundheitsparameter

In Tabelle 7 sind die Prävalenzen bezüglich der Untersuchungsparameter für die einzelnen Gruppen und wiederholten Messungen auf den Praxisbetrieben dargestellt. Auffällig ist, dass in 36 von insgesamt 54 Messungen 100 % der Tiere die Note 0 oder 1 für die Lauffähigkeit erhielten. In den restlichen 18 Messungen erreichten bis auf eine Gruppe (88 %) alle anderen Gruppen Werte über 90 %. Die Beurteilung der Fußballen und der Fersenhöcker fiel mit 0 bis 100 % der Tiere ohne Schäden (Note 0) sehr heterogen aus. Weiterhin fällt auf, dass bei den Rassetieren mit Ausnahme des Gefiederzustandes an Nacken, Rücken und Schwanzregion oft 100 % der Tiere keine oder nur sehr geringe Schäden aufwiesen, während dies für die anderen Herkünfte nicht zutraf.

Im Folgenden werden einige wichtige Parameter der Tiergesundheitsuntersuchungen sowie die mittleren Gewichte und Spannweiten der jeweils letzten Messung in den Versuchsgruppen nach Herkunft zusammengefasst dargestellt (Tabelle 8).

Lauffähigkeit

Bei der Beurteilung der Lauffähigkeit wurden im Mittel über alle Betriebsstandorte weniger als 5 % der Tiere mit deutlich beeinträchtigter Gehfähigkeit (Note 2–5) festgestellt (Tabelle 8). Ein vollständig unbeeinträchtigter Gang (Note 0) kam im ersten Versuchsdurchgang im Mittel bei 48,5 % der Tiere vor, wobei sämtliche Tiere der Rasseherkünften in diese Kategorie fielen. Die Herkunft Kabir hatte im Vergleich zu den anderen Hybridherkünften einen etwas geringeren Anteil Tiere mit leichten Beeinträchtigungen im Gang (Note 1) und keine Tiere mit einer schlechteren Bewertung als Note 1. Die Beurteilungen im zweiten Durchgang, bei höheren Körpergewichten als im ersten, fielen mit einem mittleren Anteil von nur 24,9 % der Tiere ohne Beeinträchtigungen im Gang (Note 0) auffällig schlechter aus. Bei einem Durchschnittsgewicht von etwa 2,16 bis 2,37 kg hatten alle Hybridherkünften einen Anteil von mehr als 50 % der beurteilten Tiere mit leichten Problemen (Note 1) beim Gehen. Bei der Herkunft Hubbard, die die größten täglichen Zunahmen hatte, waren die wenigsten Tiere mit einem einwandfreien Gang zu beobachten (7,7 und 6,6 %).

Integumentschäden und Verschmutzung

Veränderungen der Fußballen (Note 1 und 2) kamen bei allen Hybridherkünften vor (Mittel: 13,3 bis 70,7 %, Tabelle 8). Bei den Rassetieren wurden im Gegensatz hierzu keinerlei Fußballengeschwüre gefunden, obwohl bei einer Gruppe der Herkunft Brahma zum ersten Beurteilungstermin leichte Veränderungen bei allen Tieren vorhanden waren (Tabelle 7). Auf bestimmten Betriebsstandorten wurden, unabhängig von der Herkunft, viele Tiere mit Fußballengeschwüren beobachtet (bis zu 100 %), während auf anderen fast keine Tiere mit Veränderungen an Fußballen festgestellt wurden oder alle Benotungen vorkamen.

Läsionen an den Fersenhöckern wurden im Mittel bei 0 bis 14,2 % der Tiere beobachtet (Tabelle 8). Auch hier wiesen die Rassetiere keinerlei Veränderungen auf, während bei den Hybridtieren, bis auf die Herkunft Kabir im zweiten Versuchsdurchgang, alle betroffen waren. Die Herkunft Hubbard wies die meisten betroffenen Tiere auf (Mittel: VD 1 12,4 und VD 2 14,2 %).

Tabelle 7: Prävalenzen bezüglich der Tiergesundheitsparameter in allen Versuchsgruppen auf den Praxisbetrieben

Herkunft	Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Lebenstag	Lauffähigkeit Note 0 und 1	Fußballen Note 0	Fersenhöcker Note 0	Fersenhöcker Note 0 und 1	Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	Gefieder Rücken/ Flügel/Schwanz Note 0	Gefieder Rücken/Flügel/ Schwanz Note 2 und 3	Gefieder Sauberkeit Note 0	Brusthaut Note 0	Brusthaut Note 2 und 3	Verletzungen Note 0	Verletzungen Note 2 und 3	Verletzungen Weichteile Kopf Note 0		
Brahma	1	5	70	94	100	100	100	100	65	35	100	100	0	100	0	100		
			99	100	100	100	100	97	0	3	100	100	0	100	0	100		
			68	100	0	100	100	64	64	36	100	100	0	100	0	100		
Cochin	1	7	100	100	100	100	100	100	92	8	100	100	0	100	0	92		
			66	96	100	100	100	100	100	100	0	100	100	0	100	0	100	
			99	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	0	100	0	100	
Hubbard	1	1	59	100	50	14	83	13	0	16	1	85	5	15	40	63		
			2	58	92	98	33	98	6	2	0	2	76	14	61	2	80	
			3	63	100	0	2	36	7	0	0	0	89	5	48	14	89	
			4	56	100	18	24	98	2	0	0	0	76	2	88	0	92	
			5	63	98	88	95	98	100	0	0	0	100	0	100	0	95	
			6	61	100	0	13	100	0	0	0	0	87	0	100	0	100	
			7	61	100	5	65	100	100	0	100	0	93	0	100	0	98	
	2	2	8	59	100	62	57	100	0	0	0	0	89	0	100	0	89	
				1	53	89	5	4	62	6	0	0	0	94	5	16	38	93
				2	52	94	98	6	92	8	16	0	0	100	0	58	8	86
				3	63	100	24	0	80	27	0	0	0	83	12	0	78	68
				4	51	100	50	20	86	0	0	0	0	98	0	46	10	86
				5	58	100	24	0	100	82	0	0	0	100	0	100	0	97
				7	57	100	7	4	100	0	0	0	0	89	0	100	0	79
				8	58	100	5	5	100	59	0	3	0	97	0	100	0	79
Kabir	1	1	57	100	10	7	100	34	0	3	0	100	0	97	3	97		
			1	59	100	88	50	100	69	8	0	36	99	0	75	1	81	
			3	63	100	34	34	77	41	18	0	0	82	5	50	0	73	
	2	2	7	88	100	50	36	98	66	7	0	30	91	2	86	2	64	
				2	65	100	100	36	100	100	21	0	95	100	0	57	7	69
				7	57	100	13	23	100	100	0	0	97	100	0	100	0	87
Olandia	1	4	67	100	0	23	100	100	0	0	97	100	0	97	0	90		
			9	57	100	20	33	100	100	0	0	97	100	0	100	0	100	
			67	100	17	20	100	100	0	0	100	100	0	100	0	100		
Sasso	1	1	1	59	99	62	61	95	36	13	4	21	82	2	29	28	87	
			2	58	96	100	80	100	64	12	0	38	92	2	86	0	96	
			3	63	100	9	20	70	27	5	0	0	95	5	41	2	86	
			4	56	98	65	84	96	100	50	0	14	68	0	84	0	64	
			1	53	100	4	28	94	83	20	0	31	96	4	41	10	90	
	2	2	2	66	94	10	17	86	69	4	0	16	84	16	52	7	77	
				52	98	98	47	98	68	16	0	35	98	0	63	5	91	
				65	95	91	23	100	79	11	0	42	100	0	56	5	74	
				63	98	56	29	100	83	20	0	24	95	5	15	46	93	
				71	100	39	10	83	59	5	0	22	98	0	7	61	76	
2	2	4	51	100	36	64	96	84	0	0	6	94	0	58	16	82		
			62	88	41	20	82	73	0	0	4	92	0	73	8	88		
			1	59	99	74	78	98	54	5	0	31	95	1	53	3	80	
			2	58	100	98	87	100	67	24	0	42	98	0	82	0	89	
			5	63	100	100	100	100	100	0	0	100	100	0	100	0	100	
			1	65	99	64	20	98	80	10	0	16	94	5	38	5	85	
			3	69	100	54	2	95	61	2	0	7	85	0	0	71	46	
			76	98	32	0	88	80	10	0	7	95	0	5	56	54		
8	8	5	58	100	0	0	100	95	0	0	100	100	0	100	0	100		
			69	97	5	16	100	100	0	0	84	100	0	100	0	76		
8	8	8	58	100	35	3	100	100	0	0	95	100	0	100	0	100		
			68	100	13	20	100	100	0	0	98	100	0	100	0	100		

Im Bereich der Brust waren bei den Brahmas sowie den Hybridherkünften häufig nackte Areale zu beobachten (16,6 bis 77,3 %, Tabelle 8), wobei wiederum bei der Herkunft Hubbard die meisten Tiere mit nackter Brust zu finden waren. Bei den Herkünften Cochin und Kabir hatten im zweiten Versuchsdurchgang alle beurteilten Tiere eine mit Federn bedeckte Brustregion. Insgesamt fiel auf, dass die Befiederung der Brustregion im zweiten Versuchsdurchgang bei allen Hybridherkünften bis auf Hubbard deutlich besser war. Der Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanzregion war bis auf wenige abgenutzte Federn (Note 1 meist nur der Flugfedern des Schwanzes, Abbildung 14) sehr gut. Nur im Mittel 0 bis 14 % der Tiere hatten kleine nackte Areale, wobei auch hier weniger Tiere mit nackten Arealen im zweiten Versuchsdurchgang zu beobachten waren.

Bis auf die Rasseherkünfte und Kabir im zweiten Versuchsdurchgang waren die meisten Tiere im Brustbereich verschmutzt (Mittel: 49,1 bis 99,2 %), und ein Teil der Tiere hatte Brustblasen und Läsionen der Brusthaut (Mittel: 3 bis 18 %), wobei die Herkunft Hubbard zwar die meisten Tiere mit Verschmutzungen aufwies, jedoch relativ wenige Tiere mit Schädigungen der Brusthaut. Stärkere Verschmutzungen (Note 2) kamen kaum vor.

Während bei den Rasseherkünfte kaum Verletzungen zu beobachten waren, wurden bei den Hybridtieren im Mittel bei 18,6 bis 53,9 % der Tiere Verletzungen der Haut festgestellt, die meist an den Ständern oder unterhalb des Schwanzes zu finden waren.

Tabelle 8: Mittleres Gewicht zum Beurteilungszeitpunkt, sowie mittlerer prozentualer Anteil Tiere mit Schäden über alle Betriebsstandorte zum Zeitpunkt der letzten Messungen in einer Gruppe

Untersuchungsparameter	Herkünfte									
	Brahma	Cochin	Kabir		Sasso		Olandia		Hubbard	
Versuchsdurchgang	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
mittleres Gewicht zum Erhebungszeitpunkt (kg)	1,88	1,95	1,63	2,28	1,81	2,16	1,85	2,33	2,30	2,37
Minimum und Maximum Gewicht (kg) (Spannweite des mittleren Gewichtes zwischen den Betriebsstandorten)	1,81-1,96	1,89-2,00	1,61-1,67	2,20-2,29	1,62-1,76	2,17-2,47	1,73-1,94	2,21-2,44	1,85-2,75	2,24-2,66
Erhebungszeitpunkt in Lebenstagen	100,5	100,5	61	67,3	60,3	70,5	59,0	67,0	60,1	57,1
Erhebungszeitpunkt in Lebenstagen (Spannweite zwischen den Betriebsstandorten)	100-101	100-101	59-63	66-68	58-63	66-77	56-63	63-72	56-63	52-64
% Tiere (Mittelwerte)										
mit verändertem Gang (Note 1)	0	0	22,5	56,4	39,0	61,8	39,0	71,7	92,3	93,4
mit deutlichen Gangproblemen (Note 2-5)	0	0	0	0	0,6	1,2	1,9	4,9	1,4	3,4
Veränderungen und Geschwüre der Fußballen (Note 1 und 2)	0	0	30,3	53,9	13,3	61,0	38,6	57,8	56,6	70,7
Läsionen an den Fersenhöckern (Note 2)	0	0	7,8	0	1,2	3,7	7,7	11,7	12,4	14,2
nackte Stellen an Hals und Brust* (Note 2 und 3)	26,8	0	40,3	0	31,5	16,6	40,2	29,6	73,3	77,3
nackte Stellen an Nacken, Rücken und Schwanzregion (Note 2 und 3)	1,4	0	0	0	0	0	1,2	0	14,6	0,6
leichte Verschmutzung des Gefieders (Note 1)	0	0	76,0	2,9	49,1	62,6	81,5	79,1	99,2	89,2
Brustblasen und Läsionen (Note 2 und 3)	0	0	7,0	0	3,0	5,4	18,1	7,8	14,1	4,9
kleine Verletzungen (Note 1, Noten > 1 nicht vorhanden)	2,8	0	33,4	18,6	27,9	53,9	41,0	50,4	31,9	45,0

* meist war nur der Brustbereich betroffen

3.1.3 Gemeinsame Auswertung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung

Für die gemeinsame Auswertung wurden die Daten der Praxisbetriebe mit den Daten der Stationsprüfung zusammengeführt, wobei die Versuchsstation als ein weiterer Betriebsstandort behandelt wurde. Über die zeitgleichen Wiederholungen je Herkunft auf der Station wurde gemittelt und jede Herkunft als eine Gruppe behandelt. Um die Daten der Praxisbetriebe mit denen des Versuchsbetriebs vergleichen zu können, wurde in die beiden Betriebsarten unterschieden. Die beiden Rasseherkünfte Cochin und Brahma wurden zu einer Herkunft „Rassetiere“ zusammengefasst, da es auf der Versuchsstation zum Teil zu Verwechslungen zwischen den beiden Rassen gekommen ist und beide Rassen zudem bezüglich der Gewichtsentwicklung und der Schäden ein ähnliches Bild zeigten. Auf der Versuchsstation war zusätzlich die schnell wachsende Herkunft Ross eingestallt. Da auf jedem Betriebsstandort die Herkunft Hubbard eingestallt war, diente diese als Referenzherkunft. Tabelle 9 gibt eine Übersicht über die einzelnen Klassenvariablen, deren Bezeichnung, die Anzahl der Gruppen und die Anzahl beurteilter Tiere je Herkunft.

Tabelle 9: Klassenvariablen und Anzahl beurteilter Tiere in der Gesamtdatensatz

Klassenvariablen	Bezeichnung						gesamt
Versuchsdurchgänge (VD)	VD 1 (Frühsommer) und VD 2 (Herbst)						2
Betriebsstandorte	1 bis 10 (10 = Versuchsbetrieb)						10
Betriebsart	Versuchsbetrieb, Praxisbetrieb						2
Herkünfte	Rassetiere	Kabir	Sasso	Olandia	Hubbard	Ross	6
Anzahl Betriebe je Herkunft	5	6	6	5	10	1	
Anzahl Gruppen (Betrieb und VD)	6	7	9	10	18	2	54
Anzahl beurteilter Tiere	600	595	738	980	974	210	4115

3.1.3.1 Körpergewichte zum Erhebungszeitpunkt

Tabelle 10 zeigt die mittleren Körpergewichte zum Erhebungszeitpunkt für die verschiedenen Herkünfte über beide Versuchsdurchgänge (VD). Die Rasseherkünfte waren zum Erhebungszeitpunkt mit 1575 ± 487 g deutlich leichter als die anderen Herkünfte (1970 ± 537 g bis 2305 ± 711 g). Im ersten VD waren die mittleren Körpergewichte zum Erhebungszeitpunkt bei den verschiedenen Herkünften deutlich unterschiedlich (Abbildung 31). Im zweiten VD wurde versucht, die Untersuchungen bei möglichst ähnlichen mittleren Gewichten durchzuführen. Dies ist relativ gut gelungen, wobei die Rassetiere und die Herkunft Ross (nur auf der Versuchsstation) ein etwas leichteres Durchschnittsgewicht aufwiesen als die anderen Herkünfte.

Die mittlere tägliche Zunahme lag mit $18,7 \pm 3,5$ g bei den Rassetieren deutlich niedriger als bei den Hybridtieren, wobei die Herkünfte Kabir, Olandia und Sasso mit im Mittel $30,8 \pm 5,5$ g bis $33,7 \pm 5,8$ g ähnliche tägliche Zunahmen aufwiesen und Hubbard mit $40,3 \pm 6,9$ g sowie Ross mit $54,1 \pm 10,2$ g deutlich höhere Zunahmen zeigten. Es fällt auf, dass die mittlere tägliche Zunahme der Herkunft Ross im ersten VD deutlich höher lag als im zweiten VD (Abbildung 32). Bei den anderen Herkünften lagen die täglichen Zunahmen in einem ähnlichen Bereich.

Tabelle 10: Mittlere Gewichte und Standardabweichungen (SD) der einzelnen Herkünfte zum Erhebungszeitpunkt über beide Versuchsdurchgänge

Herkünfte	n	Mittel Gewicht (g)	SD Gewicht (g)	Mittel tägl. Zunahmen (g)	SD tägl. Zunahmen (g)
Rassetiere	600	1575	487	18.7	3.5
Kabir	595	1970	537	30.8	5.5
Olandia	980	1977	431	33.7	5.8
Sasso	738	2024	522	32.1	5.8
Hubbard	974	2238	500	40.3	6.9
Ross	210	2305	711	54.1	10.2

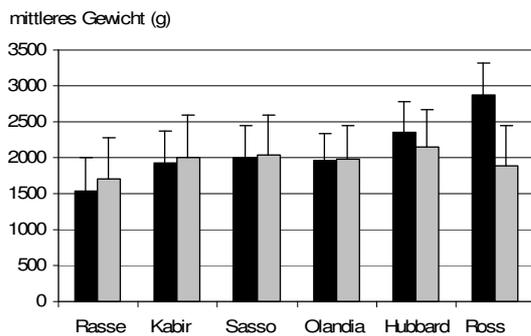


Abbildung 31: Mittlere Gewichte und Standardabweichungen der einzelnen Herkünfte zum Erhebungszeitpunkt im Versuchsdurchgang 1 (schwarz) und 2 (grau)

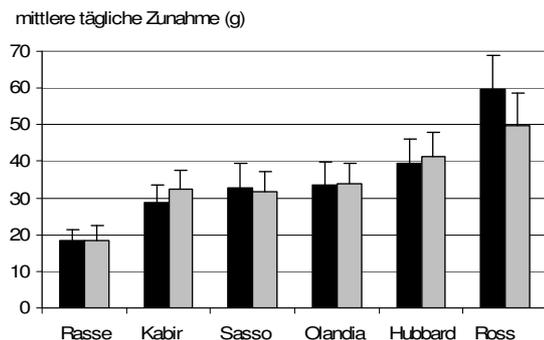


Abbildung 32: Mittlere tägliche Zunahmen und Standardabweichungen der einzelnen Herkünfte zum Erhebungszeitpunkt im Versuchsdurchgang 1 (schwarz) und 2 (grau)

3.1.3.2 Einfluss von Herkunft und Versuchsdurchgang auf die Tiergesundheit

Lauffähigkeit sowie Zustand von Fußballen und Fersenhöckern

Mit Ausnahme der Herkunft Ross zeigten mindestens 81 % der Tiere aller anderen Herkünfte eine Lauffähigkeit der Note 0 oder 1 (Abbildung 33). Der Herkunftseinfluss war signifikant (Tabelle 11). Der Unterschied der Referenzherkunft Hubbard zur Herkunft Ross war mit $p = 0,0004$ hochsignifikant. Eine im Vergleich zu Hubbard signifikant bessere Lauffähigkeit zeigten die Herkünfte Olandia ($p = 0,0246$) und Sasso ($p = 0,009$). Der Versuchsdurchgang sowie die Wechselwirkung zwischen Versuchsdurchgang und Herkunft waren ebenfalls signifikant. Bei den Rassetieren ($p = 0,0002$) und Ross ($p = 0,0141$) wurden signifikant mehr Tiere mit der Lauffähigkeit 0 und 1 im ersten Versuchsdurchgang beobachtet während bei den Herkünften Hubbard, Olandia, Kabir und Sasso keine Unterschiede zwischen den Versuchsdurchgängen auftraten.

Der Zustand der Fußballen (Anteil Tiere mit Note 0) wurde von der Herkunft, dem Versuchsdurchgang sowie deren Wechselwirkung beeinflusst (Tabelle 11, Abbildung 34). Ross wies im Vergleich zu Hubbard deutlich weniger Tiere mit intakter Fußballenhaut auf ($p < 0,0001$). Nochmals signifikant weniger Fußballenveränderungen konnten bei den Rassetieren, Kabir und Sasso beobachtet werden ($p < 0,0001$). Bei den meisten Herkünften konnten im zweiten Versuchsdurchgang weniger Tiere mit intakter Fußhaut gezählt werden.

Der Zustand der Fersenhöcker (Note 0) zeigt graphisch ein ähnliches Bild wie der Fußballenzustand (Abbildung 35), die Unterschiede sind mit dem statistischen Modell jedoch nicht schätzbar, da in einem Fall (Ross im ersten Versuchsdurchgang) keine Varianz auftrat.

Tabelle 11: GLMM (general linear mixed model) mit den fixen Faktoren: Herkunft und Versuchsdurchgang (VD); Wechselwirkungen: Herkunft*Versuchsdurchgang; Zufallsfaktor Faktoren: Betriebsstandort und Gewicht, n = 4093 (Modell A), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0 und 1	Herkunft	4077	14.39	<.0001
	VD	4075	2.27	0.1320
	VD*Herkunft	4076	4.43	0.0005
Fußballen Note 0	Herkunft	4080	65.06	<.0001
	VD	4079	8.70	0.0032
	VD*Herkunft	4078	9.63	<.0001
Fersenhöcker Note 0	Herkunft		Schätzung der Unterschiede nicht möglich	
	VD			
	VD*Herkunft			

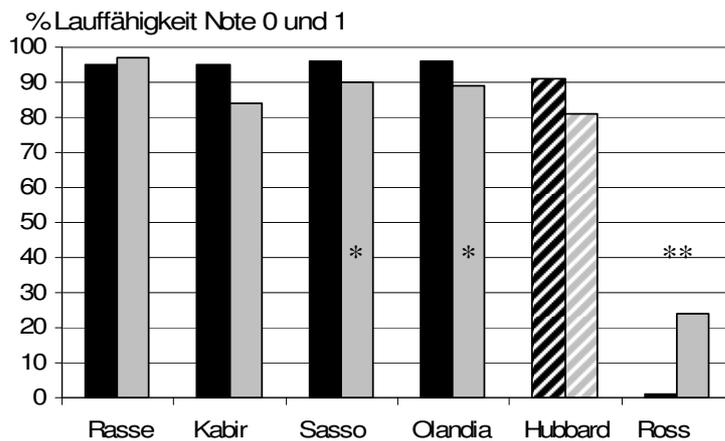


Abbildung 33: Prozentualer Anteil Tiere mit Lauffähigkeit Note 0 und 1 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Unterschied zur Referenzherkunft schwarze Sterne: *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

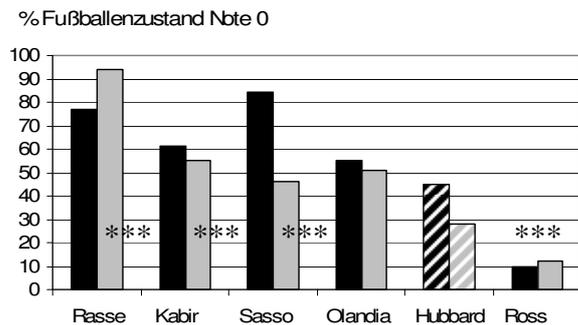


Abbildung 34: Prozentualer Anteil Tiere mit Fußballenzustand Note 0 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Unterschied zur Referenzherkunft: *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

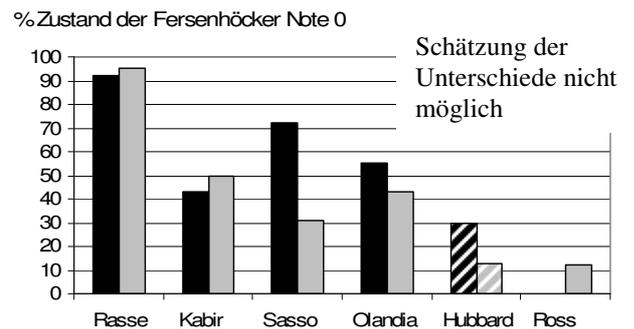


Abbildung 35: Prozentualer Anteil Tiere mit Zustand der Fersenhöcker Note 0 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Schätzung der Unterschiede zur Referenzherkunft nicht möglich

Gefiederzustand und Verletzungen

Der Gefiederzustand von Hals und Brust war hoch signifikant von der Herkunft beeinflusst (Tabelle 12, Abbildung 36), wobei die Rassetiere sowie die Herkünfte Kabir, Sasso und Olandia deutlich mehr Tiere mit verdeckter Brust aufwiesen als Hubbard und Ross ($p = 0,0001$). Dies traf gleichermaßen auf den Anteil Tiere mit intakter Brusthaut zu, wobei die verschiedenen Herkünfte im ersten und zweiten Versuchsdurchgang leicht unterschiedlich reagierten (Tabelle 12, Abbildung 39). Der Gefiederzustand von Rücken, Nacken und Schwanzregion (Anteil Tiere mit Note 0 und 1) war mit Ausnahme der Rassetiere im zweiten Versuchsdurchgang für fast alle untersuchten Tiere gut, wobei bei den Herkünften Kabir, Sasso und Olandia praktisch alle untersuchten Tiere keine fehlenden Federn aufwiesen (Abbildung 37). Mögliche Unterschiede sind mit dem statistischen Modell jedoch nicht schätzbar, da in fünf Fällen (Kabir und Sasso im ersten und zweiten Versuchsdurchgang, Olandia im ersten Versuchsdurchgang) keine Varianz auftrat. Für die Sauberkeit des Gefieders (Anteil Tiere mit Note 0) ist ebenfalls keine Schätzung von Unterschieden möglich (fehlende Varianz für Hubbard und Ross), graphisch sind jedoch große Unterschiede sichtbar, wobei bei Hubbard und Ross kein Tiere mit sauberem Gefieder vorkam, während bei den Rassetieren 56 und 66 % der Tiere keine Verschmutzung aufwiesen (Abbildung 38).

Verletzungen des Körpers und der Weichteile des Kopfes waren auch von der Herkunft beeinflusst, jedoch traten hier starke Wechselwirkungen mit dem Versuchsdurchgang auf, so dass sich trotz signifikanter Unterschiede keine eindeutigen Aussagen machen lassen (Tabelle 12, Abbildung 40 und Abbildung 41).

Tabelle 12: GLMM mit den fixen Faktoren: Herkunft und Versuchsdurchgang (VD); Wechselwirkungen: Herkunft*Versuchsdurchgang; Zufallsfaktor: Betriebsstandort und Gewicht, n = 4093 (Modell A), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	Herkunft	4078	154.02	<.0001
	VD	4083	1.2	0.2725
	VD*Herkunft	4082	1.55	0.1712
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0 und 1	Herkunft		Schätzung der Unterschiede nicht möglich	
	VD			
	VD*Herkunft			
Gefieder Sauberkeit Note 0	Herkunft		Schätzung der Unterschiede nicht möglich	
	VD			
	VD*Herkunft			
Verletzungen Brust- haut Note 0	Herkunft	4077	31.22	<.0001
	VD	4077	3.49	0.0619
	VD*Herkunft	4076	3.03	0.0098
Verletzungen Körper Note 0	Herkunft	4075	26.95	<.0001
	VD	4075	8.52	0.035
	VD*Herkunft	4075	6.40	<.0001
Verletzungen Kopf Note 0	Herkunft	4081	22.5	<.0001
	VD	4078	3.35	0.0672
	VD*Herkunft	4079	2.81	0.0153

% Gefiederzustand Hals/Brust Note 0 und 1

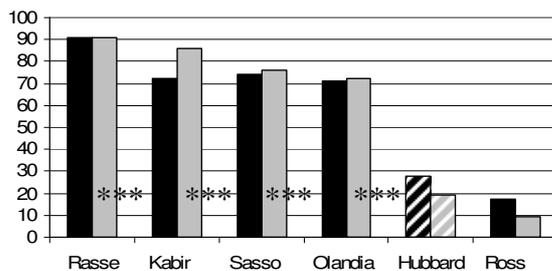


Abbildung 36: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiederzustand von Hals und Brust Note 0 und 1 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Unterschied zur Referenzherkunft: *** = p<0,0001, ** = p<0,001, * = p<0,05

% Gefiederzustand Nacken/Rücken/Schwanz Note 0 und 1

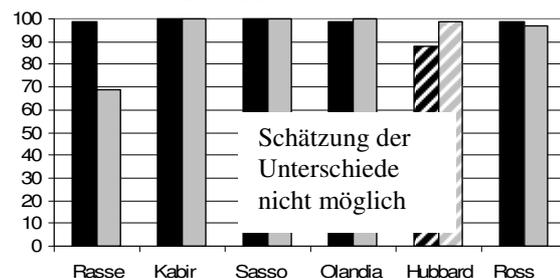


Abbildung 37: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiederzustand von Nacken/Rücken und Schwanz Note 0 und 1 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Schätzung der Unterschiede zur Referenzherkunft nicht möglich

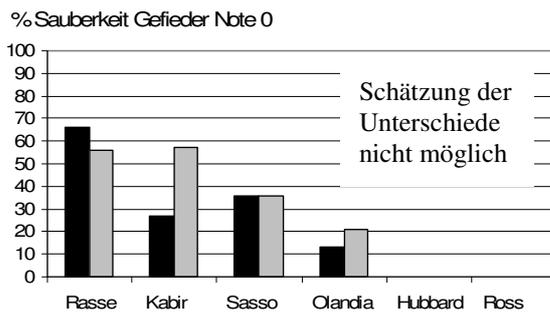


Abbildung 38: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiedersauberkeit Note 0 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Schätzung der Unterschiede zur Referenzherkunft nicht möglich

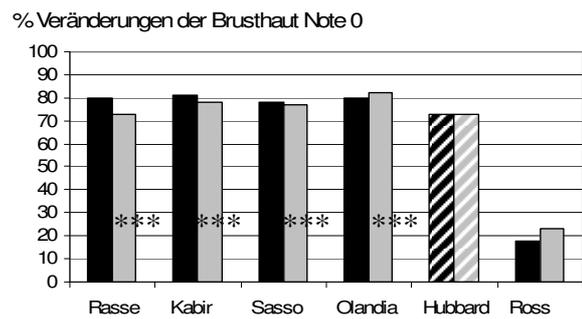


Abbildung 39: Prozentualer Anteil Tiere mit Veränderungen der Brusthaut Note 0 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Unterschied zur Referenzherkunft: *** = p<0,0001, ** = p<0,001, * = p<0,05

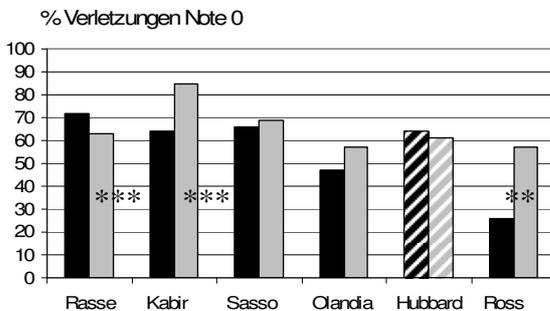


Abbildung 40: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen des Körpers Note 0 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Unterschied zur Referenzherkunft: *** = p<0,0001, ** = p<0,001, * = p<0,05

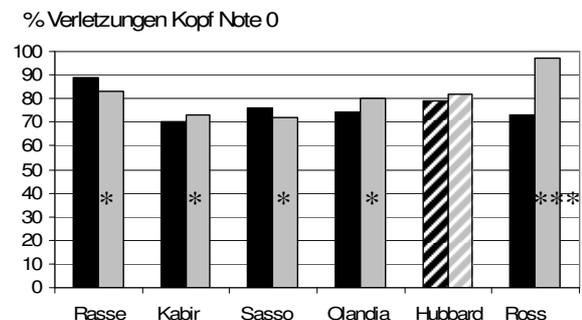


Abbildung 41: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen der Weichteile des Kopfes Note 0 in Abhängigkeit von Herkunft und Versuchsdurchgang (1: schwarz, 2: grau), Referenzherkunft: gestreift, Unterschied zur Referenzherkunft: *** = p<0,0001, ** = p<0,001, * = p<0,05

3.1.3.3 Einfluss der Betriebsart auf die Tiergesundheit

Ob die Tiere auf dem Versuchsbetrieb oder den Praxisbetrieben gemästet wurden, wirkte sich auf die Lauffähigkeit, die Veränderungen der Brusthaut und tendenziell auf den Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanzbereich aus. In diesen Fällen wurden mehr Tiere ohne Beeinträchtigungen in den Praxisbetrieben gefunden (Tabelle 13 und Abbildung 42)

Tabelle 13: Effekte der Betriebsart; GLMM mit den fixen Faktoren: Herkunft, Versuchsdurchgang und Betriebsart; Wechselwirkungen: Herkunft*Versuchsdurchgang; Zufallsfaktor: Betriebsstandort und Gewicht, n = 4093, (Modell A), signifikante Werte fett (die Werte der anderen Faktoren entsprechen in der Größenordnung Tabelle 11 und Tabelle 12)

Parameter	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0 und 1	2.84	14.72	0.0345
Fußballen Note 0	7.49	0.05	0.8232
Fersenhöcker Note 0	Schätzung der Unterschiede nicht möglich		
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	7.49	0.25	0.6300
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0 und 1	4.58	6.27	0.0587
Gefieder Sauberkeit Note 0	7.1	1.76	0.2256
Verletzungen Brusthaut Note 0	4.93	7.00	0.0463
Verletzungen Körper Note 0	6.68	0.55	0.4845
Verletzungen Kopf Note 0	6.13	2.07	0.1979

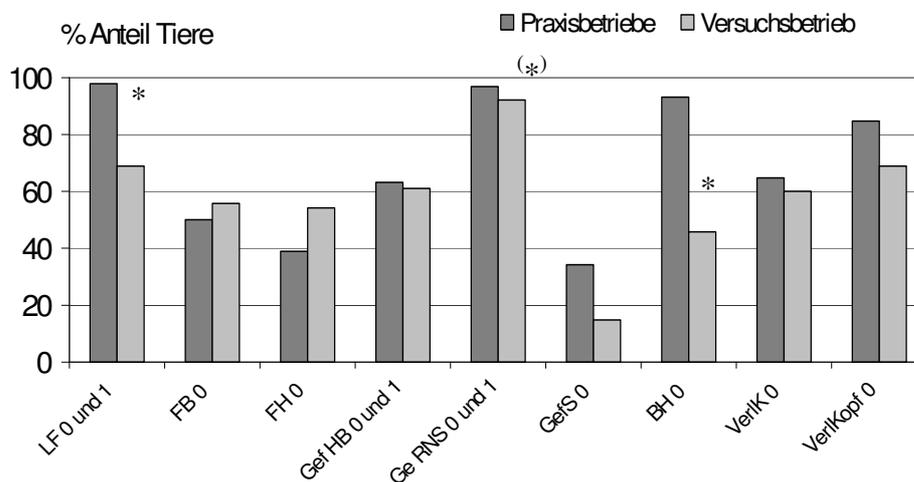


Abbildung 42: Prozentualer Anteil Tiere ohne Schäden in Abhängigkeit von der Betriebsart (LF = Lauffähigkeit Note 0 und 1, FB = Fußballenzustand Note 0, FH = Fersenhöcker Note 0, GefHB = Gefiederzustand von Hals und Brust Note 0 und 1, Gef = Gefiederzustand von RNS = Rücken /Nacken und Schwanz Note 0 und 1, GefS = Gefiedersauberkeit Note 0, BH = Veränderungen der Brusthaut Note 0, VerlK = Verletzungen des Körpers Note 0, VerlKopf = Verletzungen der Weichteile des Kopfes Note 0, Unterschiede sind mit * $p < 0,05$ und (*) $p < 0,06$ gekennzeichnet

3.1.3.4 Einfluss von Gewicht und täglicher Zunahme auf die Tiergesundheit

Im Folgenden werden die Prävalenzen der untersuchten Tiergesundheitsparameter in Abhängigkeit von Gewicht und täglicher Zunahme dargestellt, in dem Klassen gebildet wurden. Der Übersicht halber werden daher in Tabelle 14 und Tabelle 15 die Körpergewichte und täglichen Zunahmen in Abhängigkeit von den Gewichtsklassen dargestellt.

Tabelle 14: Mittlere Gewichte und tägliche Zunahmen mit Standardabweichungen (SD) in den einzelnen Gewichtsklassen

Gewichtsklassen	n	Mittel Gewicht (g)	SD Gewicht (g)	Mittel tägl. Zunahmen (g)	SD tägl. Zunahmen (g)
< 1200 g	371	1044	115	22,4	7,4
1201 g bis 1800g	1053	1548	171	26,4	6,3
1801 g bis 2000g	631	1904	57	31,3	6,5
2001 g bis 2200g	602	2101	58	34,2	6,1
2201 g bis 2400g	464	2297	58	37,6	6,1
> 2400 g	976	2728	254	44,0	8,8

Tabelle 15: Mittlere Gewichte und tägliche Zunahmen mit Standardabweichungen (SD) in den einzelnen Klassen der täglichen Zunahmen

Klassen der täglichen Zunahmen	n	Mittel Gewicht (g)	SD Gewicht (g)	Mittel tägl. Zunahmen (g)	SD tägl. Zunahmen (g)
< 25 g	794	1478	401	19,6	3,5
25 g bis 30 g	766	1699	3632	27,8	1,4
30 g bis 35 g	830	1930	349	32,5	1,4
35 g bis 40 g	737	2239	361	37,6	1,5
40 g bis 45 g	501	2443	385	42,1	1,4
> 45 g	469	2689	404	51,8	6,6

Das Körpergewicht der Tiere hatte auf die meisten gemessenen Parameter einen signifikant negativen Einfluss (Modell BI). Lediglich der Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanzregion sowie der Zustand der Brusthaut waren nicht vom Gewicht abhängig. Die täglichen Zunahmen hatten auf alle Parameter einen höchst signifikanten Einfluss (Modell BI, Tabelle 16, Abbildung 43 bis Abbildung 60). Mit zunehmender täglicher Zunahme waren weniger Tiere ohne Schäden zu beobachten. Tiere mit Zunahmen, die unter 25 g je Tag lagen, waren häufiger mit einem schlechteren Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion anzutreffen, wobei der größte Teil dieser Gruppe aus Rassetieren bestand. Der Versuchsdurchgang hatte auf alle Parameter, außer den Verletzungen an den Weichteilen des Kopfes, einen signifikanten Einfluss. Dieser war jedoch nicht gleich gerichtet. Während der Anteil Tiere mit akzeptabler Lauffähigkeit, Fußballengesundheit sowie der Zustand der Fersenhöcker im zweiten Versuchsdurchgang deutlich niedriger lag, war der Anteil Tiere mit gutem Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion und ohne Verletzungen am Körper im zweiten Versuchsdurchgang generell höher. Bei dem Anteil Tiere ohne nackte Hautstellen an der Brustregion, ohne Gefiederverschmutzung und ohne Veränderungen der Brusthaut war kein gleich gerichteter Einfluss des Versuchsdurchgangs zu beobachten. Bei leichteren Tieren und geringerer täglicher Zunahme waren im ersten Versuchsdurchgang mehr Tiere ohne Schäden an der Brusthaut und ohne Verschmutzung zu beobachten während bei schwereren Tieren mit höherer täglicher Zunahme mehr Tiere ohne Schäden an der Brusthaut und ohne Verschmutzung im zweiten Versuchsdurchgang zu beobachten waren. Bei zusätzlicher Berücksichtigung des fixen Faktors Herkunft (Modell BIII) erwies sich bei allen Parametern ein signifikanter Herkunftseffekt ebenso wie ein signifikanter Effekt der täglichen Zunahme, mit Ausnahme der Fußballengesundheit, bei der nur die Herkunft signifikant war

(Tabelle 17). In Abweichung von Modell BI war bezüglich der Fußballengesundheit kein signifikanter Gewichtseffekt nachzuweisen. Dies galt auch für den Parameter Verletzungen am Körper. Dagegen wurde der Gewichtseinfluss auf den Anteil Tiere mit gutem Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanzregion bei Berücksichtigung der Herkunft signifikant (Tabelle 17).

Tabelle 16: GLMM mit den fixen Faktoren: Versuchsdurchgang (VD), Gewicht, tägliche Zunahme, Fußballenzustand (nur bei Lauffähigkeit) und Lauffähigkeit (nur bei Fersenhöcker); Zufallsfaktor: Betriebsstandort, n = 4093 (Modell BI bzw. BII), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0 und 1	VD	4082	14.72	<.0001
	Gewicht	4083	4.50	0.0339
	tägliche Zunahme	4083	50.98	<.0001
	Fußballenzustand *	3947	3.11	0.0777
Fußballen Note 0	VD	4090	52.02	<.0001
	Gewicht	4086	61.38	<.0001
	tägliche Zunahme	4091	294.04	<.0001
Fersenhöcker Note 0	VD	4084	94.93	<.0001
	Gewicht	4087	4.41	0.0357
	tägliche Zunahme	4087	338.87	<.0001
	Lauffähigkeit**	4088	0.09	0.7594
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	VD	4093	14.32	0.0002
	Gewicht	4090	215.55	<.0001
	tägliche Zunahme	4036	388.50	<.0001
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0 und 1	Versuchsdurchgang	4093	80.02	<.0001
	Gewicht	4089	1.11	0.2930
	tägliche Zunahme	4093	74.18	<.0001
Gefieder Sauberkeit Note 0	VD	4091	71.71	<.0001
	Gewicht	4091	81.38	<.0001
	tägliche Zunahme	4091	542.43	<.0001
Verletzungen Brust- haut Note 0	VD	4088	11.62	0.0007
	Gewicht	4085	1.63	0.2014
	tägliche Zunahme	4086	151.04	<.0001
Verletzungen Kör- per Note 0	VD	4084	16.96	<.0001
	Gewicht	4083	4.67	0.0308
	tägliche Zunahme	4084	30.80	<.0001
Verletzungen Kopf Note 0	VD	4091	0.13	0.7225
	Gewicht	4090	332.26	<.0001
	tägliche Zunahme	4090	50.25	<.0001

* Anteil Tiere mit der Note 0, ** Anteil Tiere mit der Note 0 und 1

% Lauffähigkeit Note 0 und 1

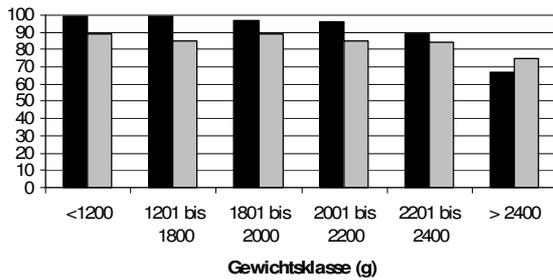


Abbildung 43: Prozentualer Anteil Tiere mit Lauffähigkeit Note 0 und 1 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

% Lauffähigkeit Note 0 und 1

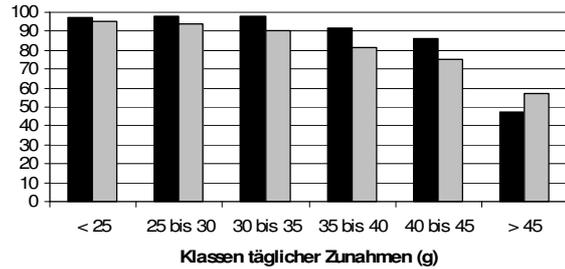


Abbildung 44: Prozentualer Anteil Tiere mit Lauffähigkeit Note 0 und 1 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

% Fußballen Note 0

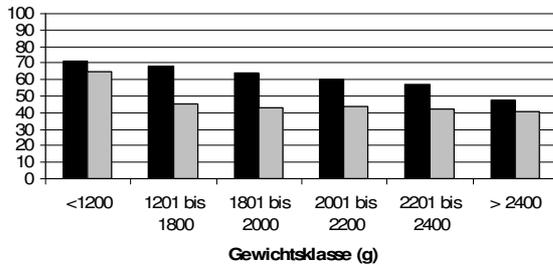


Abbildung 45: Prozentualer Anteil Tiere mit Fußballen Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

% Fußballen Note 0

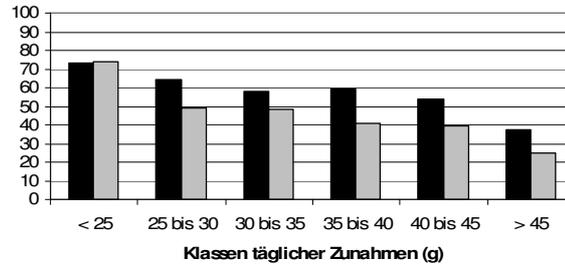


Abbildung 46: Prozentualer Anteil Tiere mit Fußballen Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

% Fersenhöcker Note 0

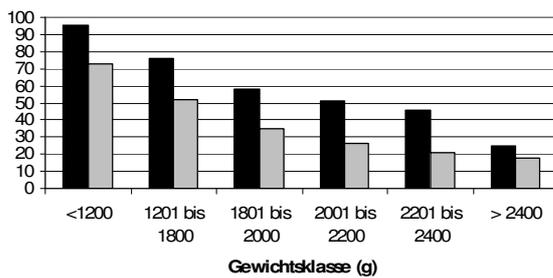


Abbildung 47: Prozentualer Anteil Tiere mit Fersenhöckern Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

% Fersenhöcker Note 0

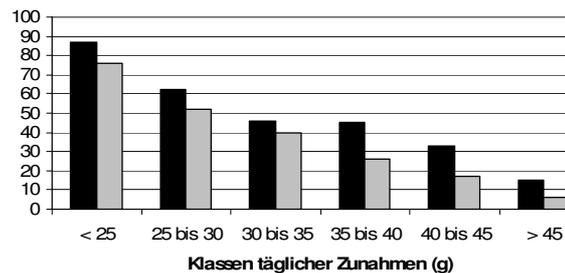


Abbildung 48: Prozentualer Anteil Tiere mit Fersenhöckern Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

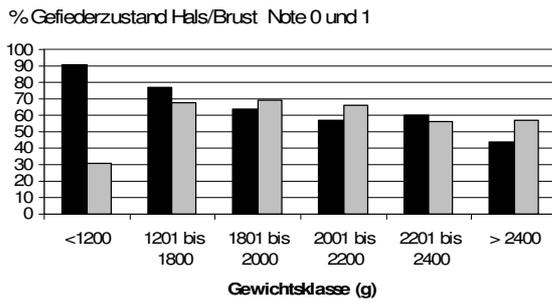


Abbildung 49: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiederzustand Hals/Brust Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

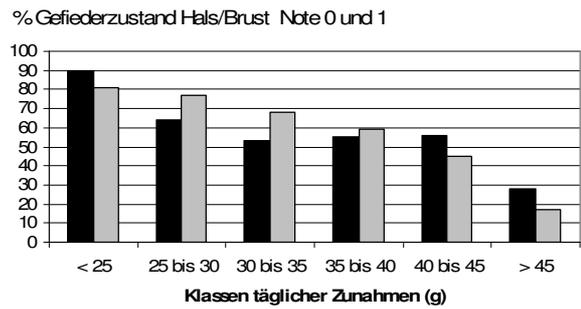


Abbildung 50: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiederzustand Hals/Brust Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

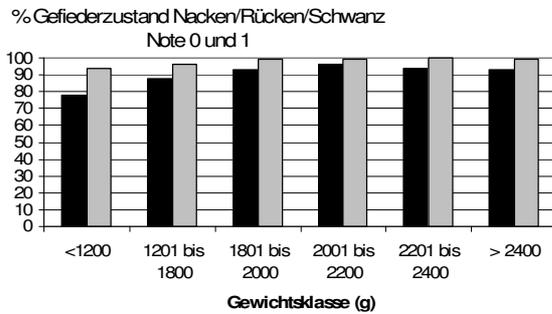


Abbildung 51: Prozentualer Anteil Tiere Gefiederzustand Nacken/Rücken/Schwanz Note 0 und 1 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

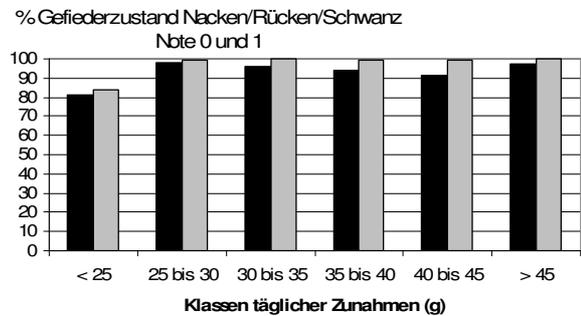


Abbildung 52: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiederzustand Nacken/Rücken/Schwanz Note 0 und 1 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

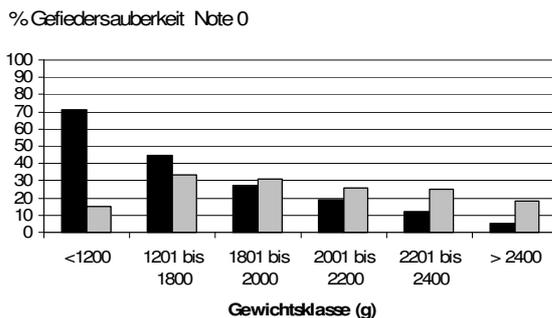


Abbildung 53: Prozentualer Anteil Tiere Gefiedersauberkeit Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

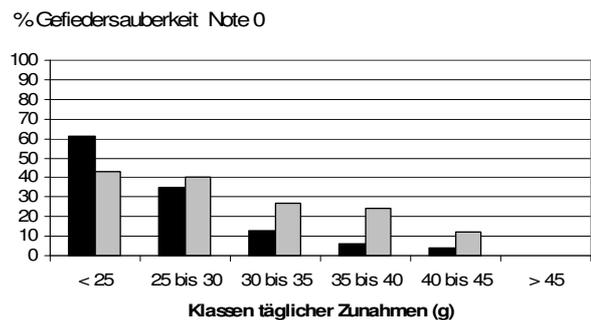


Abbildung 54: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiedersauberkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

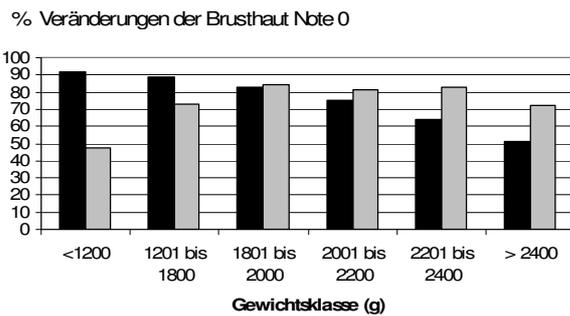


Abbildung 55: Prozentualer Anteil Tiere mit Veränderungen der Brusthaut Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

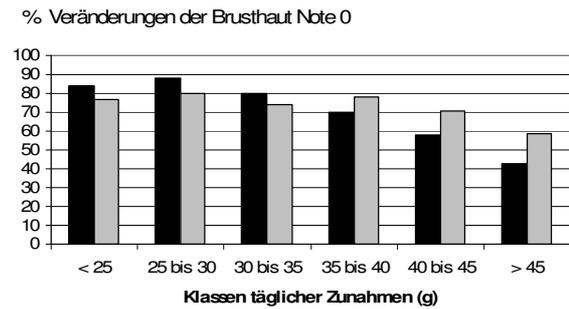


Abbildung 56: Prozentualer Anteil Tiere mit Veränderungen der Brusthaut Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

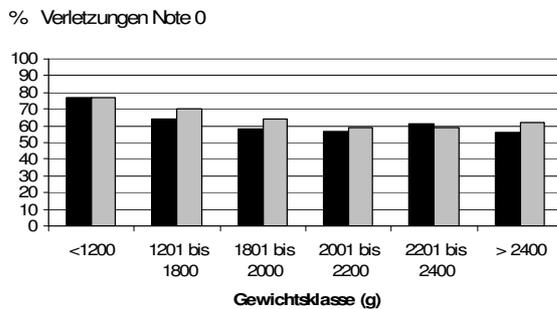


Abbildung 57: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen des Körpers Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

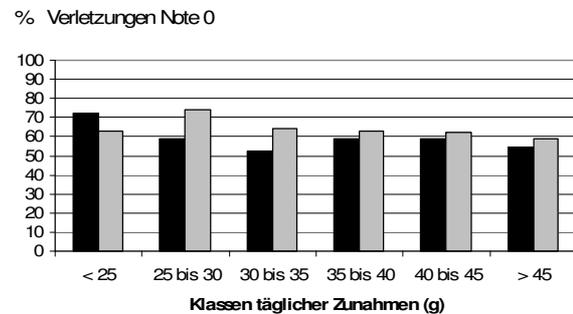


Abbildung 58: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen des Körpers Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

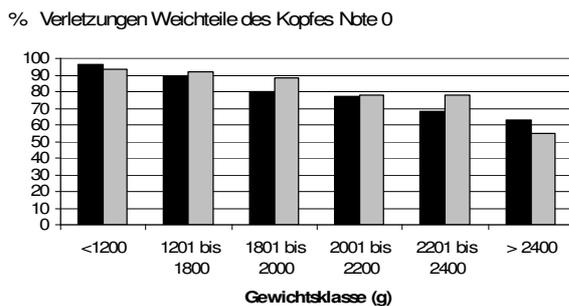


Abbildung 59: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen der Weichteile des Kopfes Note 0 in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

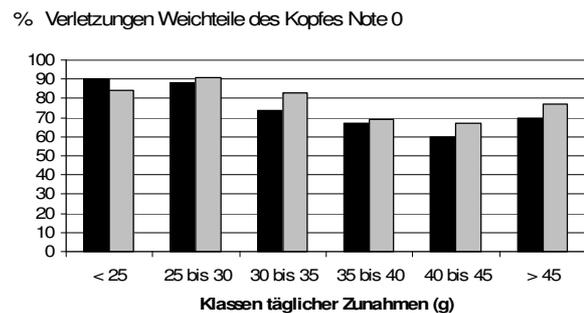


Abbildung 60: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen der Weichteile des Kopfes Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

Tabelle 17: GLMM mit den fixen Faktoren: Versuchsdurchgang (VD), Gewicht, tägliche Zunahme und Herkunft; Zufallsfaktor: Betriebsstandort, n = 4093 (Modell BIII), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0 und 1	VD	4084	24053	<0.0001
	Gewicht	4082	11.73	0.0006
	tägliche Zunahme	4063	9.53	0.0020
	Herkunft	4083	3.99	0.0013
Fußballen Note 0	VD	4084	56.31	<0.0001
	Gewicht	4084	0.02	0.6522
	tägliche Zunahme	4086	2.86	0.0907
	Herkunft	4085	18.78	<0.0001
Fersenhöcker Note 0	VD	4080	112.55	<0.0001
	Gewicht	4087	27.16	<0.0001
	tägliche Zunahme	4053	39.91	<0.0001
	Herkunft	4050	17.05	<0.0001
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	VD	4087	0.87	0.3513
	Gewicht	4088	176.94	<0.0001
	tägliche Zunahme	4084	201.21	<0.0001
	Herkunft	4080	58.64	<0.0001
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0 und 1	VD	3882	2.64	0.1045
	Gewicht	3592	40.18	<0.0001
	tägliche Zunahme	3513	14.17	<0.0001
	Herkunft	1529	9.80	0.0001
Gefieder Sauber- keit Note 0	VD	4088	6.84	0.0089
	Gewicht	4087	11.27	0.0008
	tägliche Zunahme	4065	47.05	<0.0001
	Herkunft	4065	12.19	<0.0001
Verletzungen Brusthaut Note 0	VD	4083	9.34	0.0023
	Gewicht	4083	0.27	0.6019
	tägliche Zunahme	4086	29.10	<0.0001
	Herkunft	4083	5.96	<0.0001
Verletzungen Kör- per Note 0	VD	4080	11.44	0.0007
	Gewicht	4080	2.46	0.1169
	tägliche Zunahme	4082	53.08	<0.0001
	Herkunft	4080	31.18	<0.0001
Verletzungen Kopf Note 0	VD	4086	2.19	0.1393
	Gewicht	4087	86.86	<0.0001
	tägliche Zunahme	4087	15.68	0.0001
	Herkunft	4087	23.90	0.0002

3.1.3.5 Einfluss der Brustbreite

Die Brustbreite ist im Wesentlichen von der Herkunft, aber auch vom Gewicht und Alter der Tiere abhängig. Die Brustbreite der einzelnen Tiere über den gesamten Datensatz reichte von 2,1 bis 11,1 cm (Tabelle 18). Das Gewicht und die tägliche Zunahme korrelierten moderat aber signifikant positiv mit der Brustbreite ($r = 0,49$; $r = 0,48$; Korrelationskoeffizient nach Pearson; $p < 0,01$). Während die Herkünfte Hubbard und Ross eine für Masthähnchen typisch flache und breite Brustpartie hatten, wiesen die Herkünfte Kabir, Sasso und Olandia sowie die Rassetiere eine eher spitze Brust auf (Abbildung 61). Dies war auch noch beim letzten Beurteilungstermin vor der Schlachtung der Fall, wobei die Spannweite der Tiere einer Herkunft sehr groß war (Tabelle 18). Um den Einfluss der Brustbreite auf die Tiergesundheitsparameter

abschätzen zu können, wurde sie im Modell B (Gewicht, tägliche Zunahme und Versuchsdurchgang) als zusätzlicher fixer Faktor berücksichtigt. Die Brustbreite hatte einen signifikanten Einfluss auf die Prävalenzen bezüglich Fußballen- und Fersenhöckerveränderungen sowie Gefiederzustand und Verletzungen der Weichteile des Kopfes (Tabelle 19). Mit zunehmender Brustbreite war keine Veränderung der Lauffähigkeit (Abbildung 62) aber deutlich weniger Tiere mit intakten Fußballen und Fersenhöckern zu beobachten (Abbildung 63). Ab einer Brustbreite von 7 cm hatten deutlich weniger Tiere eine mit Federn bedeckte Brust, während der Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanz unterhalb von einer Brustbreite von 5 cm schlechter war (Abbildung 64). Die Lauffähigkeit, die Sauberkeit des Gefieders sowie die Verletzungen von Körper und Brusthaut blieben von der Brustbreite unbeeinflusst (Abbildung 65).



A: Hubbard Schlachtgewicht 1759 g B: Olandia Schlachtgewicht 1637 g C: Kabir Schlachtgewicht 1767 g

Abbildung 61: Schlachtkörper der Herkünfte Hubbard (A), Olandia (B) und Kabir (C) bei vergleichbarem Schlachtgewicht

Tabelle 18: Mittlere Brustbreite, Standardabweichung (SD), Minimum (MIN) und Maximum (MAX) der verschiedenen Herkünfte im Alter über 51 Lebenstagen

Herkunft	n	Mittel	SD	MIN	MAX
Rassetiere	481	4.4	0.9	2.1	8.5
Kabir	525	7.0	1.4	3.1	9.9
Sasso	647	7.3	1.2	3.9	10.2
Olandia	920	7.1	1.2	3.8	10.5
ISA	733	8.3	1.3	4.5	11.1
Ross*	130	7.4	1.0	4.2	10.1

* 44. und 48 Lebenstag

Tabelle 19: Effekt der Brustbreite; GLMM mit den fixen Faktoren: Versuchsdurchgang (VD), Gewicht, tägliche Zunahme, Brustbreite, Fußballenzustand (nur bei Lauffähigkeit) und Lauffähigkeit (nur bei Fersenhöcker); Zufallsfaktor: Betriebsstandort, n = 4093 (Modell B), signifikante Werte fett, (die Werte der anderen Faktoren entsprechen in der Größenordnung Tabelle 16, Abweichungen sind mit Sternchen gekennzeichnet)

Parameter	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0 und 1	3619	0.25	0.6162
Fußballen Note 0	3778	35.15	<.0001
Fersenhöcker Note 0	3245	128.80	<.0001
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	3134	10.03	0.0016
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0 und 1	3684	44.39	<.0001*
Gefieder Sauberkeit Note 0	3753	1.81	0.1789
Verletzungen Brusthaut Note 0	3789	1.65	0.1994
Verletzungen Körper Note 0	3801	1.54	0.2149
Verletzungen Kopf Note 0	3574	13.51	0.0002

* Versuchsdurchgang p = 0.5606

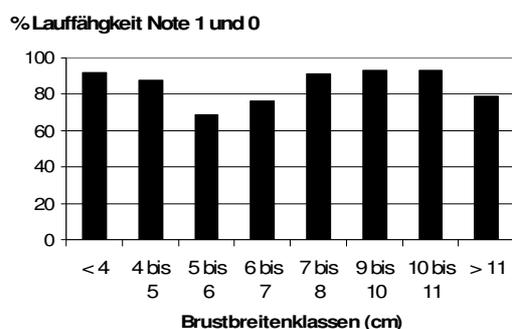


Abbildung 62: Prozentualer Anteil Tiere mit Lauffähigkeit Note 0 und 1 nach Brustbreitenklassen über beide Versuchsdurchgänge

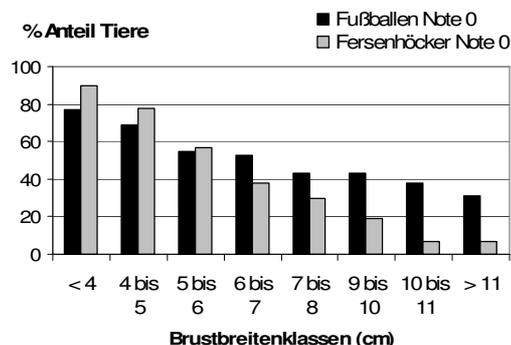


Abbildung 63: Prozentualer Anteil Tiere mit Fußballen- und Fersenhöcker Note 0 nach Brustbreitenklassen über beide Versuchsdurchgänge

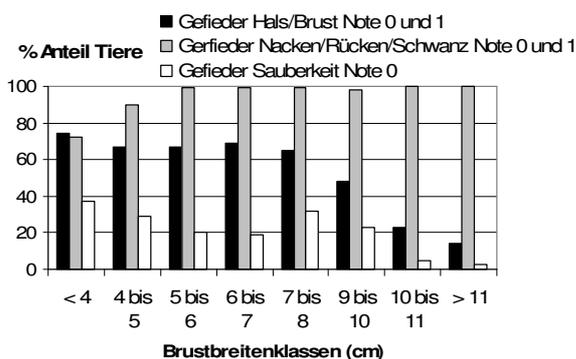


Abbildung 64: Prozentualer Anteil Tiere mit Gefiederzustand an Brust und Hals sowie Nacken, Rücken und Schwanzregion Note 0 und 1 und Gefiedersauberkeit Note 0 nach Brustbreitenklassen über beide Versuchsdurchgänge

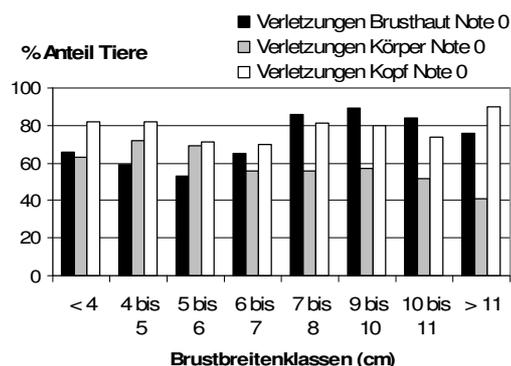


Abbildung 65: Prozentualer Anteil Tiere mit Verletzungen der Brusthaut, des Körpers und der Weichteile des Kopfes Note 0 nach Brustbreitenklassen über beide Versuchsdurchgänge

3.1.3.6 Beinstellung

Die Beinstellung wurde nur deskriptiv hinsichtlich der Herkünfte ausgewertet, da sich die Unterscheidung zwischen X-beinig und parallel als relativ schwierig erwies. Stark O-beinige Tiere waren gut zu unterscheiden, kamen jedoch selten vor. Bei den Herkünften Sasso und Olandia fielen einige Tiere auf, bei denen eine Unterscheidung in X-, parallel und O-beinig nicht möglich war, da die Beine zwischen der „X“ und „O“ Position hin und her schwankten. Die Gelenke waren anscheinend sehr instabil. Diese Tiere wurden im zweiten Versuchsdurchgang auf den Praxisbetrieben mit „OPX“ bezeichnet. Der überwiegende Teil der Tiere hatte „X-Beine“ (Abbildung 66 und Abbildung 67).

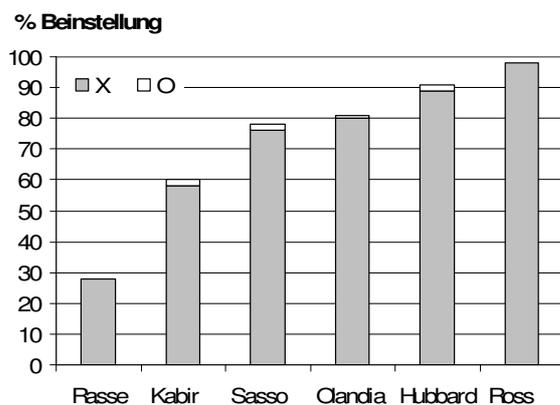


Abbildung 66: Prozentualer Anteil Tiere mit X- und O-beiniger Stellung in Abhängigkeit von der Herkunft im ersten Versuchsdurchgang

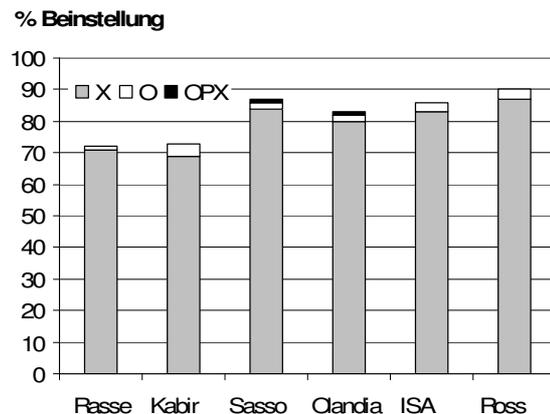


Abbildung 67: Prozentualer Anteil Tiere mit X- und O-beiniger Stellung sowie Tieren, deren Gelenke zwischen X-, Parallelstellung und O-Beinigkeit pendelten (OPX) in Abhängigkeit von der Herkunft im zweiten Versuchsdurchgang

3.1.4 Auswertung der Daten aus den Praxisbetrieben bezüglich des Einflusses der täglichen Zunahme auf die Tiergesundheit

Bei alleiniger Betrachtung der Felddaten bestätigte sich über das gesamte Spektrum der vier analysierten, potentiell geeigneten Herkünfte (Modell BI) wiederum der signifikante Einfluss der täglichen Zunahmen auf die meisten Tiergesundheitsparameter (Abbildung 68, 70, 72, 74, 78, 80), wobei der Anteil Tiere ohne Schäden mit einer höheren täglichen Zunahme mit Ausnahme der Verletzungen am Körper abnahm (Abbildung 82). Lediglich bezüglich des Gefiederzustandes an Rücken, Nacken und Schwanz (Abbildung 76) und der Verletzungen am Kopf (Abbildung 84) war kein signifikanter Effekt nachweisbar (Tabelle 20). Auch das Gewicht zum Beurteilungszeitpunkt wirkte sich nicht signifikant auf den Gefiederzustand an Rücken, Nacken und Schwanz und auch nicht auf den Fersenhöckerzustand aus (Tabelle 20).

Innerhalb der Herkünfte (Modell BIII) war ein signifikanter Effekt der täglichen Zunahmen und des Gewichtes auf alle Tiergesundheitsparameter mit Ausnahme der Fußballengesundheit zu verzeichnen; das Gewicht hatte außerdem keinen signifikanten Effekt auf den Fersenhöckerzustand und die Sauberkeit des Gefieders. Der Herkunftseinfluss war überall signifikant (Tabelle 21), wobei die drei langsamer wachsenden Herkünfte bezüglich

der Lauffähigkeit (Abbildung 69), der Fußballengesundheit (Abbildung 71), dem Fersenhöckerzustand (Abbildung 73), dem Gefiederzustand an Hals und Brust (Abbildung 75) sowie Nacken, Rücken und Schwanz (Abbildung 77) signifikant mehr Tiere ohne Schäden aufwiesen als die Herkunft Hubbard. Das Brustgefieder der Herkunft Hubbard war im Gegensatz zu den langsamer wachsenden Herkünften bei fast jedem Tier verschmutzt (Abbildung 79). Veränderungen der Brusthaut kamen insgesamt nur selten vor, wobei die Herkunft Olandia signifikant mehr Schäden aufwies als die anderen Herkünfte (Abbildung 81). Die Herkunft Kabir hatte einen signifikant höheren Anteil Tiere mit Verletzungen am Körper als alle anderen Herkünfte (Abbildung 83). Verletzungen an den Weichteilen des Kopfes konnten häufiger bei allen drei langsam wachsenden Herkünften als bei Hubbard festgestellt werden (Abbildung 85).

Durch die Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen zwischen Herkunft und täglicher Zunahme (Modell BIV) sank die Zahl signifikanter Ergebnisse leicht (Tabelle 22), ein Einfluss der täglichen Zunahmen blieb jedoch konstant nachweisbar. Die Herkunft erwies sich signifikant für die Lauffähigkeit, den Fersenhöckerzustand, und Verletzungen an Körper und Kopf. Dabei waren signifikante Interaktionen zwischen beiden Faktoren bei der Lauffähigkeit, dem Fersenhöckerzustand, Gefiedersauberkeit sowie den Verletzungen zu verzeichnen (Tabelle 22). Diese Interaktionen beruhten bei der Lauffähigkeit auf gleich gerichteten, aber unterschiedlich stark ausgeprägten Effekten, wobei der Einfluss der täglichen Zunahme bei den Herkünften Kabir und Olandia signifikant stärker ausgeprägt war als bei Hubbard (Abbildung 69). Beim Zustand der Fersenhöcker konnte im Gegensatz zu den anderen Herkünften bei der Herkunft Hubbard kein Effekt der täglichen Zunahme festgestellt werden, da auch schon bei den leichteren Tieren viele Tiere Schäden aufwiesen (Abbildung 73). Während bei der Gefiedersauberkeit bei Olandia mit höheren täglichen Zunahmen weniger Tiere mit sauberem Gefieder zu verzeichnen waren, bestand bei den Herkünften Kabir und Sasso eine gegenläufige Tendenz. Bei Hubbard war keine Veränderung möglich, da sowieso fast alle Tiere Verschmutzungen aufwiesen. Mit steigender täglicher Zunahme konnte bei der Herkunft Olandia ein stärker sinkender Anteil Tiere ohne Veränderungen der Brusthaut festgestellt werden als bei den anderen Herkünften (Abbildung 81). Für Tiere ohne Verletzungen am Körper konnten bei Hubbard und Sasso mehr Tiere ohne Verletzungen festgestellt werden, je schneller das Wachstum war. Im Gegensatz hierzu hatte die tägliche Zunahme bei den Herkünften Kabir und Olandia keinen Einfluss (Abbildung 83). Dagegen waren mit steigenden täglichen Zunahmen tendenziell weniger Tiere ohne Verletzungen in der Kopfregion bei allen Herkünften außer Hubbard zu beobachten, bei der sich kein Effekt zeigte (Abbildung 85).

Tabelle 20: GLMM der Felddaten mit den fixen Faktoren: Versuchsdurchgang (VD), Gewicht, tägliche Zunahme; Zufallsfaktor: Betriebsstandort, n = 2260 (Modell BI), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0	VD	2236	0.00	0.9667
	Gewicht	2128	4.11	0.0429
	tägliche Zunahme	2038	126.74	<0.0001
Fußballen Note 0	VD	2236	12.67	<0.0001
	Gewicht	2238	17.98	<0.0001
	tägliche Zunahme	2238	24.68	<0.0001
Fersenhöcker Note 0	VD	2230	265.91	<0.0001
	Gewicht	2212	0.14	0.7063
	tägliche Zunahme	2268	35.04	<0.0001
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	VD	2239	10378	<0.0001
	Gewicht	2238	78.79	<0.0001
	tägliche Zunahme	2215	231.06	<0.0001
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0	Versuchsdurchgang	2237	1.02	0.3118
	Gewicht	2240	2.32	0.1280
	tägliche Zunahme	2207	3.63	0.0568
Gefieder Sauber- keit Note 0	VD	2238	51.23	<0.0001
	Gewicht	2232	69.88	<0.0001
	tägliche Zunahme	2207	211.45	<0.0001
Verletzungen Brusthaut Note 0	VD	2233	75.96	<0.0001
	Gewicht	2233	9.04	0.0027
	tägliche Zunahme	2207	9.20	0.0024
Verletzungen Kör- per Note 0	VD	2234	44.97	<0.0001
	Gewicht	2236	13.90	0.0002
	tägliche Zunahme	2238	53.99	<0.0001
Verletzungen Kopf Note 0	VD	2240	6.75	0.0094
	Gewicht	2238	64.67	<0.0001
	tägliche Zunahme	2233	3.52	0.0609

Tabelle 21: GLMM der Felddaten mit den fixen Faktoren: Versuchsdurchgang (VD), Gewicht, tägliche Zunahme und Herkunft; Zufallsfaktor: Betriebsstandort, n = 2260 (Modell BIII), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0	VD	2192	7.50	0.0062
	Gewicht	2185	9.23	0.0023
	tägliche Zunahme	2090	48.34	<0.0001
	Herkunft	1934	31.56	<0.0001
Fußballen Note 0	VD	2235	107.91	<0.0001
	Gewicht	2235	0.97	0.3248
	tägliche Zunahme	2236	0.03	0.8717
	Herkunft	2233	17.39	<0.0001
Fersenhöcker Note 0	VD	2210	281.68	<0.0001
	Gewicht	2211	0.67	0.4136
	tägliche Zunahme	2176	13.52	0.0002
	Herkunft	2174	21.19	<0.0001
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	VD	2237	65.08	<0.0001
	Gewicht	2237	21.14	<0.0001
	tägliche Zunahme	2234	82.13	<0.0001
	Herkunft	2233	38.62	<0.0001
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0	Versuchsdurchgang	2237	5.55	0.0185
	Gewicht	2236	10.60	0.0011
	tägliche Zunahme	2232	1.82	0.1780
	Herkunft	2233	13.78	<0.0001
Gefieder Sauber- keit Note 0	VD	2224	4.09	0.0433
	Gewicht	2174	2.07	0.1499
	tägliche Zunahme	2098	12.10	0.0005
	Herkunft	2152	11.09	<0.0001
Verletzungen Brusthaut Note 0	VD	2225	87.05	<0.0001
	Gewicht	2180	5.26	0.0219
	tägliche Zunahme	2177	8.65	0.0033
	Herkunft	2236	6.93	0.0001
Verletzungen Kör- per Note 0	VD	2231	29.64	<0.0001
	Gewicht	2233	4.57	0.0326
	tägliche Zunahme	2234	20.78	<0.0001
	Herkunft	2230	8.55	<0.0001
Verletzungen Kopf Note 0	VD	2237	11.15	0.0009
	Gewicht	2227	17.37	<0.0001
	tägliche Zunahme	2220	5.38	0.0205
	Herkunft	2234	10.61	<0.0001

Tabelle 22: GLMM der Felddaten mit den fixen Faktoren: Versuchsdurchgang (VD), Gewicht, tägliche Zunahme und Herkunft; Zufallsfaktor: Betriebsstandort, n = 2260 (Modell BIV), signifikante Werte fett

Parameter	Fixe Faktoren	DF	F-Value	P
Lauffähigkeit Note 0	VD	2221	4.69	0.0304
	Gewicht	2179	9.58	0.0020
	tägliche Zunahme	2063	56.92	<0.0001
	Herkunft	2219	19.37	<0.0001
	tägliche Zunahme* Herkunft	2190	12.73	<0.0001
Fußballen Note 0	VD	2232	106.98	<0.0001
	Gewicht	2233	1.38	0.2406
	tägliche Zunahme	2233	0.10	0.7529
	Herkunft	2230	1.96	0.1175
	tägliche Zunahme* Herkunft	2231	0.61	0.6105
Fersenhöcker Note 0	VD	2225	275.35	<0.0001
	Gewicht	2204	0.01	0.9372
	tägliche Zunahme	2170	24.38	<0.0001
	Herkunft	2233	16.34	<0.0001
	tägliche Zunahme* Herkunft	2233	11.31	<0.0001
Gefieder Hals/Brust Note 0 und 1	VD	2234	65.03	<0.0001
	Gewicht	2232	19.95	<0.0001
	tägliche Zunahme	2231	72.59	<0.0001
	Herkunft	2231	2.13	0.0950
	tägliche Zunahme* Herkunft	2232	0.01	0.9985
Gefieder Rücken/ Nacken/Schwanz Note 0	Versuchsdurchgang	2233	6.50	0.0109
	Gewicht	2230	8.72	0.0242
	tägliche Zunahme	2226	1.57	0.2103
	Herkunft	2232	3.34	0.0185
	tägliche Zunahme* Herkunft	2233	3.23	0.0830
Gefieder Sauber- keit Note 0	VD	2227	4.43	0.0535
	Gewicht	2177	2.42	0.1197
	tägliche Zunahme	2194	10.76	0.0011
	Herkunft	2220	2.46	0.0613
	tägliche Zunahme* Herkunft	2192	2.62	0.0496
Verletzungen Brusthaut Note 0	VD	2221	94.05	<0.0001
	Gewicht	2116	3.12	0.0776
	tägliche Zunahme	2170	6.44	0.0112
	Herkunft	2233	1.54	0.2032
	tägliche Zunahme* Herkunft	2233	2.65	0.0476
Verletzungen Kör- per Note 0	VD	2228	33.77	<0.0001
	Gewicht	2231	14.59	0.0001
	tägliche Zunahme	2232	38.80	<0.0001
	Herkunft	2228	11.65	<0.0001
	tägliche Zunahme* Herkunft	2229	9.44	<0.0001
Verletzungen Kopf Note 0	VD	2233	13.80	0.0002
	Gewicht	2221	5.84	0.0158
	tägliche Zunahme	2199	19.45	<0.0001
	Herkunft	2227	10.46	<0.0001
	tägliche Zunahme* Herkunft	2219	14.49	<0.0001

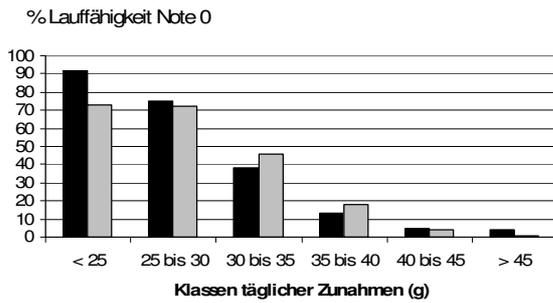


Abbildung 68: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Lauffähigkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

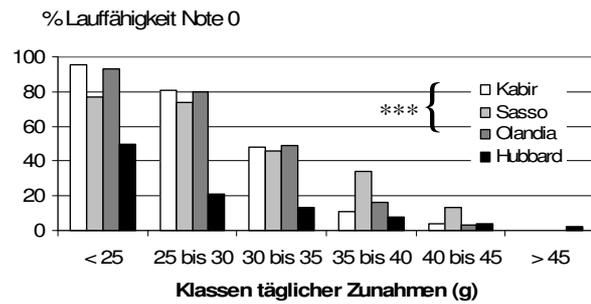


Abbildung 69: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Lauffähigkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

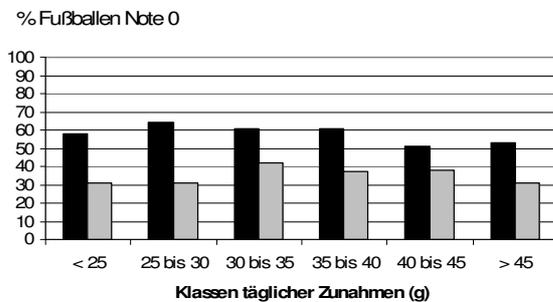


Abbildung 70: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Fußballen Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

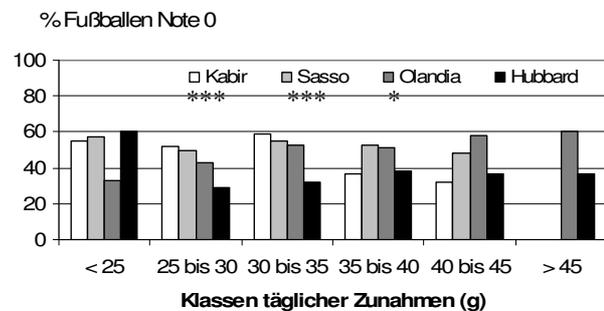


Abbildung 71: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Fußballen Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

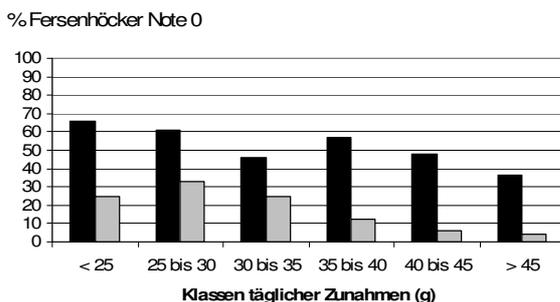


Abbildung 72: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Fersenhöckern Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

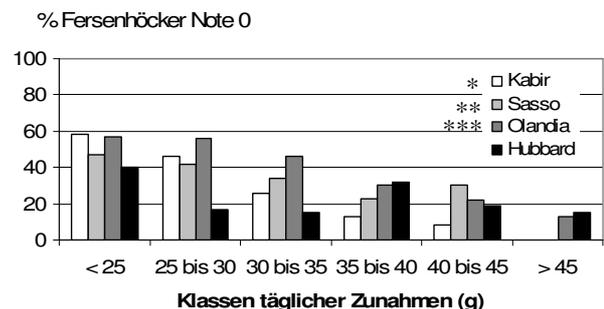


Abbildung 73: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Fersenhöckern Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

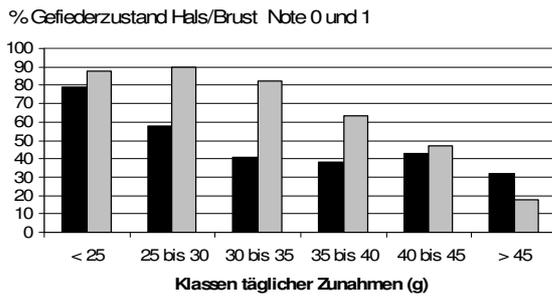


Abbildung 74: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Gefiederzustand an Hals und Brust Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

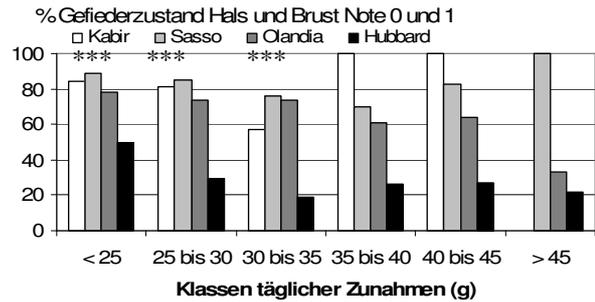


Abbildung 75: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Gefiederzustand an Hals und Brust Lauffähigkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

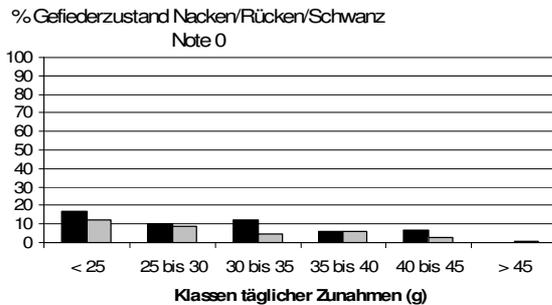


Abbildung 76: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanz Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

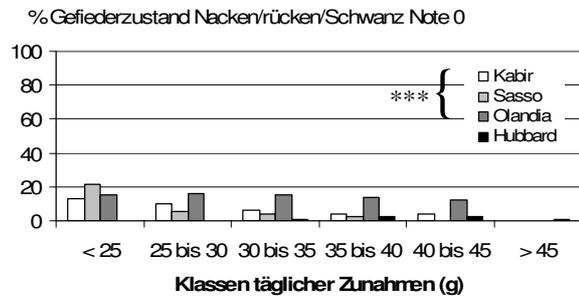


Abbildung 77: Prozentualer Anteil Tier aus dem Feldversuch e mit Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanz Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

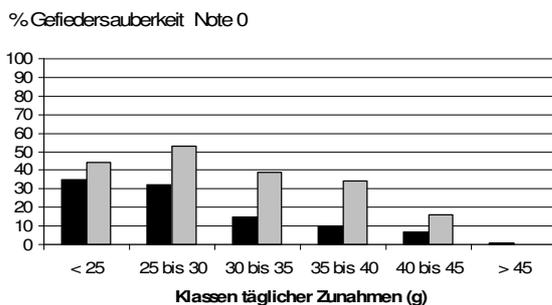


Abbildung 78: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Gefiedersauberkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

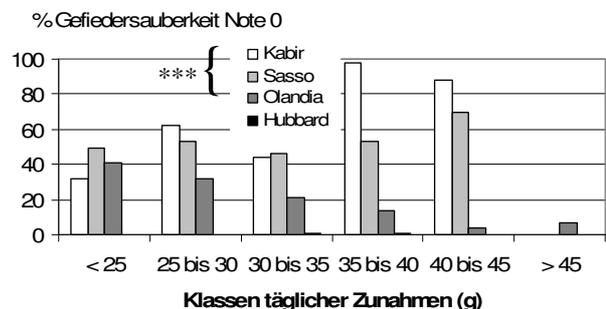


Abbildung 79: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Gefiedersauberkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

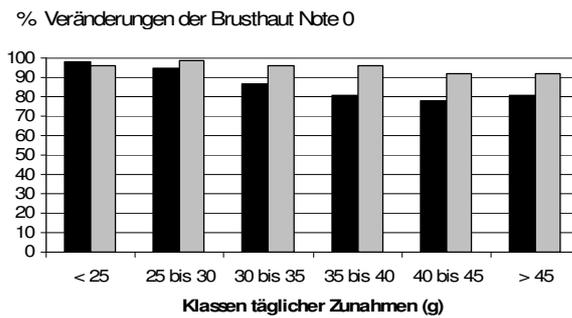


Abbildung 80: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Veränderungen der Brusthaut Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

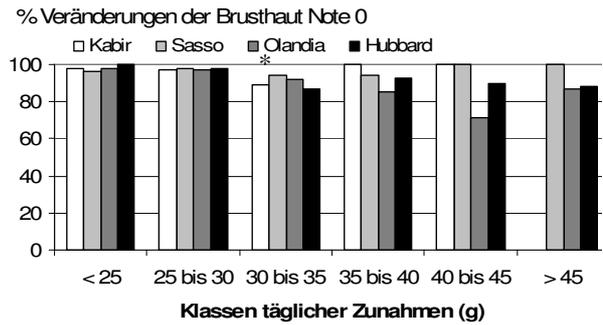


Abbildung 81: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Veränderungen der Brusthaut Lauffähigkeit Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

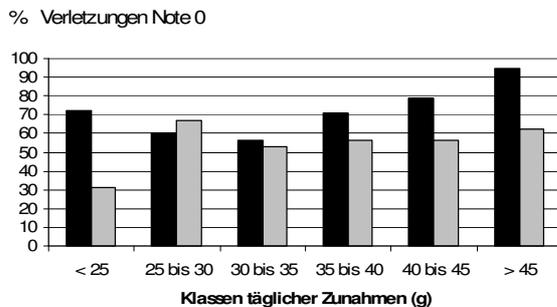


Abbildung 82: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Verletzungen des Körpers Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

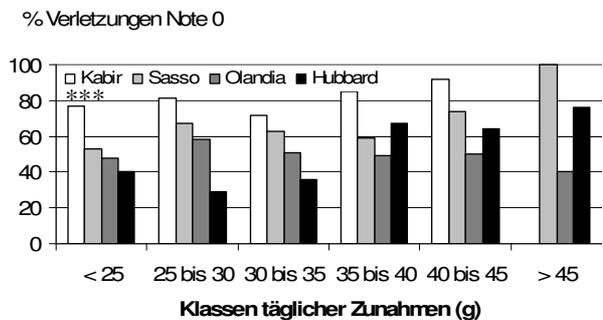


Abbildung 83: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Verletzungen des Körpers Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

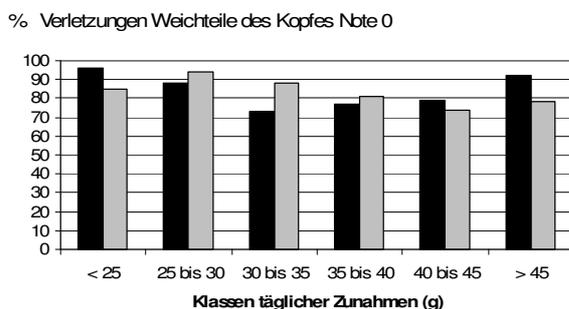


Abbildung 84: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Verletzungen an den Weichteilen des Kopfes Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Versuchsdurchgang (Versuchsdurchgang 1: schwarz, 2: grau)

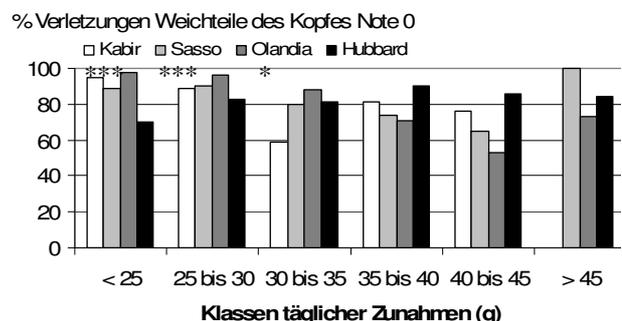


Abbildung 85: Prozentualer Anteil Tiere aus dem Feldversuch mit Verletzungen an den Weichteilen des Kopfes Note 0 in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (Klassen) und Herkunft, Unterschied zur Referenzherkunft Hubbard *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$

3.1.5 Ergebnisse der Verhaltenstests

Die Übereinstimmung zwischen den vier Beurteilern bei den Verhaltenstests war akzeptabel bis gut (Tabelle 23). Für die Anzahl der Versuche beim Touch Test (TT) erfolgte kein Beobachterabgleich, da keine ausreichend Zahl von Wiederholungen durchgeführt werden konnte.

Tabelle 23: Beobachterübereinstimmung (Kendall's W) zwischen vier Beurteilern hinsichtlich Novel Object Test (NOT), Stationary Person Test (SPT) und Touch Test (TT)

	NOT	SPT	TT, Anzahl Tiere in Reichweite	TT, Anzahl berührter Tiere
Kendall's W	0,80	0,71	0,82	0,80
n	8	8	15	15

Beim „Stationary Person Test“ (SPT) wurden über alle Gruppen im Mittel $2,0 \pm 2,0$ Tiere (min.: 0,0; max.: 8,7) in der Nähe der Testperson beobachtet. Es konnten keine Herkunftsunterschiede sowie kein Einfluss der Lauffähigkeit, des Alters, des Gewichts und der Messwiederholung festgestellt werden (Tabelle 24). Im ersten Versuchsdurchgang konnten jedoch signifikant weniger Tiere in der Nähe des Beobachters gezählt werden als im zweiten Versuchsdurchgang (Differenz: $-2,4 \pm 0,6$, Abbildung 86).

Beim „Novel Object Test“ (NOT) konnten im Mittel über alle Gruppen $3,6 \pm 3,0$ (min.: 0; max.: 12,9) Tiere in der Nähe des Objektes beobachtet werden. Die Ergebnisse wurden hierbei signifikant von der Herkunft sowie vom Versuchsdurchgang beeinflusst (Tabelle 24). Tiere der Rasseherkünfte Cochin und Brahma waren deutlich weniger in der Nähe des „Novel Objects“ zu beobachten als Tiere der Herkunft Sasso (Differenz: $5,00 \pm 2,5$, $p = 0,049$) und tendenziell der Herkunft Kabir (Differenz: $4,8 \pm 2,5$, $p = 0,058$, Abbildung 87). Im zweiten Versuchsdurchgang wurden $2,5 \pm 0,8$ mehr Tiere beim „Novel Object“ beobachtet als im ersten Versuchsdurchgang. Hinsichtlich Lauffähigkeit, Alter, Gewicht sowie Messwiederholung waren keine signifikanten Einflüsse feststellbar.

Von minimal 7 und maximal 21 möglichen Versuchen konnten beim „Touch Test“ (TT) im Mittel $13,1 \pm 6,0$ Versuchen $24,8 \pm 12,1$ (min.: 0; max.: 65) Tiere in Reichweite gezählt werden. Hiervon konnten im Mittel $17,3 \pm 7,9$ (min.: 0; max.: 23) Tiere berührt werden. Es war kein signifikanter Einfluss von Herkunft, Alter, Gewicht und Beobachtungszeitpunkt nachzuweisen. Im ersten Versuchsdurchgang waren im Vergleich zum zweiten Versuchsdurchgang signifikant mehr Versuche nötig, um bis zu 23 Tiere zu berühren (Differenz: $4,8 \pm 1,6$, Tabelle 24). Tendenziell mussten bei einer besseren Lauffähigkeit (Gait Score 0 und 1) mehr Versuche durchgeführt werden, um den „Touch Test“ abzuschließen (Differenz: $11,9 \pm 6,4$, $p = 0,071$).

Tabelle 24: Ergebnisse aus der Varianzanalyse (proc mixed) bezüglich „Stationary Person Test“ (SPT), „Novel Objekt Test“ (NOT) und „Touch Test“ (TT); mit Standort als zufälliger Faktor (SPT, TT: DF=48, NOT: DF=49), signifikante Werte und Tendenzen fett

Fixe Effekte	SPT		NOT		TT Anzahl					
					Versuche		Tiere in Reichweite		berührte Tiere	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Herkunft	0,87	0,506	3,27	0,013*	0,24	0,944	0,00	1,000	0,12	0,988
Lauffähigkeit ¹	2,02	0,162	1,18	0,283	3,42	0,071	0,00	0,947	0,03	0,854
Gewicht (g)	0,02	0,901	0,47	0,497	0,00	0,949	0,33	0,566	0,13	0,717
Alter (Tag)	0,16	0,694	0,61	0,439	1,44	0,235	0,01	0,908	0,07	0,793
Messwiederholung	2,66	0,080	2,48	0,094	0,58	0,561	0,41	0,666	0,45	0,641
VD	16,27	<0,001	10,43	0,002	8,53	0,005	1,65	0,205	3,19	0,080

¹Anteil Tiere mit Note 0 und 1;

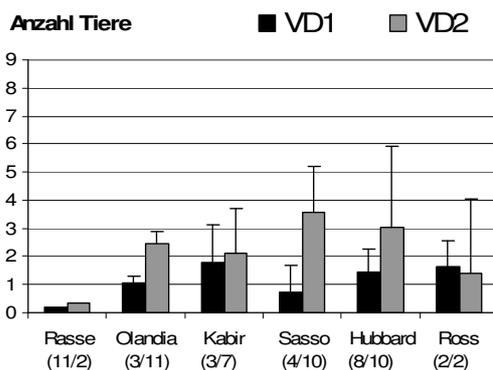


Abbildung 86: Mittlere Anzahl Tiere in der Nähe des Beobachters beim „Stationary Person Test“ (SPT) in Abhängigkeit von der Herkunft (n in Klammern) und Versuchsdurchgang (VD)

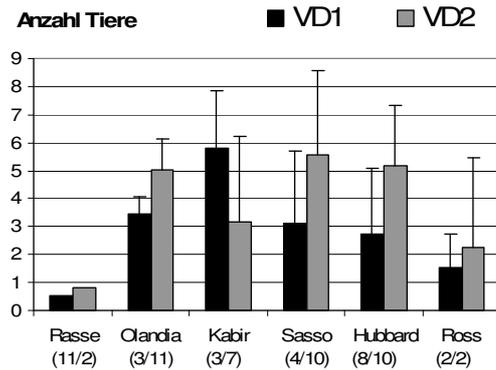


Abbildung 87: Mittlere Anzahl Tiere in der Nähe des „Novel Objects“ beim „Novel Objekt Test“ (NOT) in Abhängigkeit von der Herkunft (n in Klammern) und Versuchsdurchgang (VD)

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen waren die Tiere zwischen 44 (Ross) und 112 Tagen (Rassetiere) alt und wiesen mittlere Gewichte von 1064 ± 139 g (Brahma am 68. Lebenstag) bis $2937 \pm 380,28$ g (Ross am 48. Lebenstag) auf. Die mittlere Laufnote je beurteilter Gruppe lag zwischen 0 (z. B. Brahma und Cochin am 99. Lebenstag) und 3,1 (Ross am 48. Lebenstag). In Tabelle 25 sind die mittleren Gewichte und die mittleren Laufnoten über alle Standorte und Untersuchungszeitpunkte hinweg für die einzelnen Herkünfte dargestellt und den Ergebnissen der Verhaltenstests gegenübergestellt.

Tabelle 25: Mittelwerte (Mittel) und Standardabweichungen (SD) des Gewichts, der Lauffähigkeit und der Ergebnisse aus „Stationary Person Test“ (SPT), „Novel Object Test“ (NOT) und „Touch Test“ (TT) für die unterschiedlichen Herkünfte

	Gewicht (g)	Lauffähigkeit	SPT Anzahl Tiere		NOT Anzahl Tiere		TT Anzahl					
			Mittel ± SD	Mittel ± SD	Mittel ± SD	n	Mittel ± SD	n	Versuche		Tiere in Reichweite	
Herkunft	Mittel ± SD	Mittel ± SD	Mittel ± SD	n	Mittel ± SD	n	Mittel ± SD	n	Mittel ± SD	n	Mittel ± SD	n
Rassetiere	1598 ± 364	0,19 ± 0,2	0,24 ± 0,26	11	0,56 ± 0,68	12	16,7 ± 7,1	12	16,4 ± 10,7	12	11,6 ± 8,9	12
Olandia	2056 ± 279	0,74 ± 0,34	2,2 ± 1,6	14	4,7 ± 3,3	14	12,9 ± 6,6	14	28,8 ± 15,5	14	18,0 ± 7,7	14
Sasso	2276 ± 419	0,72 ± 0,50	2,8 ± 2,8	14	4,9 ± 2,4	14	12,3 ± 5,4	15	26,7 ± 10,3	15	19,0 ± 6,7	15
Kabir	2311 ± 338	0,90 ± 0,39	2,0 ± 1,4	10	4,0 ± 3,1	10	13,1 ± 5,8	10	23,4 ± 11,5	10	17,2 ± 9,1	10
Hubbard	2424 ± 229	1,18 ± 0,39	2,3 ± 2,2	18	4,1 ± 2,9	18	11,9 ± 5,9	18	26,5 ± 10,9	18	18,7 ± 6,9	18
Ross	2689 ± 223	2,66 ± 0,40	1,5 ± 0,6	4	1,9 ± 0,6	4	8,0 ± 0,0	2	25,0 ± 1,4	2	23,0 ± 0,0	2

Innerhalb der Referenzherkunft Hubbard ergaben sich abhängig vom Betriebsstandort deutliche Unterschiede im Tierverhalten (Tabelle 26). So konnten beim SPT über alle Gruppen hinweg zwischen 0 und 8,7 sowie beim NOT 0 bis 12,9 Tiere gezählt werden. Die Anzahl Versuche, mindestens 21 Tiere zu berühren, variierte beim TT von 7 bis 21 wobei 0 bis 39 Tiere in Reichweite waren und 0 bis 23 Tiere berührt werden konnten. Zwischen den Hubbardgruppen auf der Versuchsstation wurden vergleichsweise geringe Unterschiede festgestellt. Im SPT wurden hier insgesamt 1,6 bis 4,4 Tiere und im NOT 2,2 bis 5,7 gezählt. Im TT wurden zwischen 7 und 9 Versuchen benötigt, wobei 23 bis 27 Tiere in Reichweite waren sowie 21 bis 23 berührt werden konnten.

Fast durchgängig konnten im NOT mehr Tiere auf den Testfotos gezählt werden als im SPT (Abbildung 86 und Abbildung 87).

Tabelle 26: Gruppennittelwerte der Ergebnisse der Referenzherkunft Hubbard aus „Stationary Person Test“ (SPT), „Novel Object Test“ (NOT) und „Touch Test“ (TT) für die unterschiedlichen Betriebsstandorte je untersuchtes Abteil

Versuchsdurchgang	Nummer Betriebsstandort*	SPT Anzahl Tiere	NOT Anzahl Tiere	TT Anzahl Versuche	TT Anzahl Tiere in Reichweite	TT Anzahl berührter Tiere
		Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
1	2	1,2	2	21	32	13
1	3	1,9	3,6	8	33	22
1	4	2,1	5,7	12	33	23
1	5	0,9	0,5	18	32	21
1	6	0	0	21	0	0
1	8	0,8	2,2	21	18	14
1	10	1,6	4,3	8	24	23
1	10	3	3,5	9	27	21
2	1	0,8	1,5	21	5	3
2	2	0,6	2,7	14	35	22
2	3	3,7	4,6	7	45	21
2	4	5,9	12,9	8	39	22
2	5	8,7	4,8	3	29	21
2	8	0,9	6,4	9	26	21
2	9	0,9	5,8	12	29	22
2	10	1,7	5,7	8	23	23
2	10	4,4	5,2	7	24	21
2	10	3,1	2,2	8	23	23

* Betriebsstandort Nr. 7 wurde aufgrund der geringen Stallgröße nicht in die Auswertung mit einbezogen; bei Betriebsstandort Nr. 10 handelte es sich um die Versuchsstation

3.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse; Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des Ökologischen Landbaus; bisherige und geplante Verbreitung der Ergebnisse

Einleitend sei nochmals darauf hingewiesen, dass sich die im Folgenden diskutierten Projektergebnisse hinsichtlich möglicher Unterschiede zwischen den verschiedenen Herkünften sowohl auf die durch uns erhobenen Daten auf Praxisbetrieben als auch auf die innerhalb des Projektes der Fachhochschule Eberswalde (06OE217) auf einer Versuchsstation gewonnenen Daten beziehen, die zunächst gemeinsam mit den Felddaten statistisch analysiert wurden. Nachfolgend wurde anhand der Felddaten nochmals überprüft, ob die am Gesamtdatensatz festgestellten Zusammenhänge tatsächlich unter Praxisbedingungen bedeutsam sind. Dabei wurde die Analyse gleichzeitig auf die Herkünfte beschränkt, die eine Aussicht auf Einsatz auf ökologischen Praxisbetrieben haben. Somit wurden die Herkunft Ross (die nur auf der Station gehalten worden war) sowie die Rasseherkünfte von dieser Analyse ausgeschlossen. In der Detaildiskussion der Ergebnisse gehen wir überwiegend auf die durch uns erhobenen Daten auf den Praxisbetrieben ein. Es wird jeweils kenntlich gemacht, ob wir uns auf den Gesamtdatensatz oder lediglich die Felddaten beziehen. Eine Detaildarstellung der Ergebnisse aus dem Projekt 06OE217 ist im zugehörigen Abschlussbericht zu finden. Abschließend werden wir erörtern, welche Vor- und Nachteile eine Stations- bzw. Feldprüfung mit sich bringen.

3.2.1 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

3.2.1.1 Methodische Aspekte

In dieser Untersuchung war es unumgänglich, die Tiergesundheits- und Verhaltensparameter auf den verschiedenen Betriebsstandorten teilweise durch unterschiedliche Beurteiler zu erheben, da die Betriebe zum Teil weit auseinander lagen, die Beurteilungen teilweise gleichzeitig stattfinden mussten und der Umfang der Untersuchungen groß war. Dies wirft grundsätzlich die Frage auf, ob die Ergebnisse der verschiedenen Beurteiler miteinander vergleichbar sind. Um dies zu gewährleisten, wurden ein Training und ein Beobachterabgleich durchgeführt, bis akzeptable Übereinstimmungen zwischen den Beobachtern erreicht wurden. Hierbei wurde darauf geachtet, dass möglichst die gesamte Bandbreite der möglichen Beurteilungsnoten während des Beobachterabgleichs vorkam. Bei drei Parametern (Beinstellung, Verletzungen des Körpers sowie der Weichteile des Kopfes) konnten zwar größtenteils akzeptable, jedoch keine guten Übereinstimmungen erzielt werden. Die Beurteilung der Beinstellung während der Untersuchung war schwierig, da die Tiere bei längerer Beobachtung teilweise wechselnde Beinstellungen zeigten (z.B. mal x-beinig und mal parallel). Die Ergebnisse wurden daher nur deskriptiv dargestellt und sind bezüglich eines Vergleichs zwischen den Standorten zurückhaltend zu behandeln. Bei den Verletzungen am Körper erklärt sich die Schwierigkeit bei der Beurteilung vor allem dadurch, dass die Verletzungen sehr klein waren und auch leicht übersehen werden konnten. Auch diese Ergebnisse könnten daher in gewissem Maß durch den Beurteiler beeinflusst sein, was bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden muss.

Weiterhin stellt sich die Frage bei einem Herkunftsvergleich mit unterschiedlich schnell wachsenden Tieren, ob die Tiere bei gleichem Alter oder gleichem Gewicht beurteilt werden sollten. Da die Tiere bis zu einem bestimmten durchschnittlichen Schlachtgewicht gemästet werden, wurde ein im ökologischen Landbau übliches Schlachtgewicht für Masthühner als Referenzwert gewählt (ca. 2200 g). Ziel war es, die Beurteilungen zur Tiergesundheit möglichst bei gleichem durchschnittlichem Gewicht durchzuführen. Dies war uns im ersten Versuchsdurchgang jedoch aus verschiedenen Gründen nur sehr begrenzt möglich. Zum einen lag dies an der geringen Vertrautheit mit den Wachstumskapazitäten der verschiedenen Herkünfte und zum anderen an den unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten auf den verschiedenen Betrieben. Aufgrund zusätzlicher organisatorischer Probleme wurden die Tiere daher im ersten Versuchsdurchgang zeitgleich mit der Herkunft Hubbard bonitiert, und lediglich die Rassetiere und Kabir (auf Betriebsstandort 3) wurden nochmals zu einem späteren Zeitpunkt beurteilt. Im zweiten Versuchsdurchgang wurden die Tiere in etwa bei einem Durchschnittsgewicht von 1800 g (außer Hubbard) und 2200 g bonitiert (beide entsprachen etwa den Durchschnittsgewichten bei den Bonitierungen im ersten Durchgang). Hierfür wurden mithilfe der von den Betrieben ermittelten Durchschnittsgewichte und der bei der ersten Beurteilung ermittelten Gewichte die täglichen Zunahmen errechnet und durch Extrapolation die Beurteilungstermine berechnet.

Innerhalb der Gruppen waren auf den Betrieben große Streuungen in den Gewichten der Tiere zu verzeichnen (Standardabweichungen in den Praxisbetrieben von 172 bis 430 g), so dass insgesamt ein weites Gewichtsspektrum von 560 g bis über 3000 g abgedeckt wurde. Aufgrund der großen Tierzahlen, für die zudem tierindividuell alle Tiergesundheitsparameter aufgenommen worden waren, war es uns möglich, bei den Herkunftsvergleichen die unterschiedlichen Gewichte zum Erhebungszeitpunkt in der Analyse zu berücksichtigen, diese Unterschiede also rechnerisch auszuschalten.

Die Daten waren in zwei Durchgängen erhoben worden, einem Frühjahrs- und einem Herbstdurchgang. Auch dieser Einflussfaktor wurde in der Analyse berücksichtigt. Tatsächlich war bei der Analyse des Einflusses von Gewicht und täglicher Zunahme fast durchgängig ein Einfluss des Versuchsdurchgangs zu beobachten, der höchst wahrscheinlich größtenteils auf die Witterungsbedingungen zurückzuführen war. So war der Anteil Tiere ohne Veränderungen an den Fußballen und Fersenhöckern im zweiten Versuchsdurchgang im Herbst niedriger, was wahrscheinlich auf einen schlechteren Zustand der Einstreu zurückgeführt werden kann und auch in anderen Untersuchungen gefunden wurde (Berg 2004). Auch der Anteil Tiere mit akzeptabler Lauffähigkeit war im Herbst niedriger, was möglicherweise mit einem erhöhten Infektionsdruck im Stall erklärt werden kann oder mit einer schlechteren Nutzung des Auslaufs am Ende der Mastperiode im Winter. So wurde bei konventionellen Herkünften eine bessere Lauffähigkeit bei erhöhter Laufaktivität nachgewiesen (Reiter und Bessei 1999). Ein besserer Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion und weniger Verletzungen im zweiten Versuchsdurchgang erklärt sich wahrscheinlich durch stärkeres Federwachstum in der kalten Jahreszeit mit der Folge eines deutlich dichteren Gefieders (Erhebungszeitpunkt November).

3.2.1.2 Wie unterscheiden sich die verschiedenen Mastherkünfte hinsichtlich der Tiergesundheit unter den Bedingungen der ökologischen Hühnermast?

Bei dem untersuchten breiten Spektrum an unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten im Gesamtdatensatz wurde sehr deutlich, dass sich ein langsames Wachstum in gewissem Umfang günstig auf die meisten Tiergesundheitsparameter auswirkt. So wiesen Sasso und Olandia gegenüber der schneller wachsenden Referenzherkunft Hubbard, die auf allen Standorten gehalten worden war, signifikant mehr Tiere mit guter Lauffähigkeit (Note 0 und 1) auf. Allerdings war der numerische Unterschied mit durchschnittlich 86 % der Tiere bei Hubbard und 92 % bei Sasso und Olandia nicht sehr groß. Fanatico (2008) beurteilte bei Masthühnern mit noch langsamerem Wachstum als bei den hier eingesetzten Hybridherkünften (durchschnittlich 2254 g in 91 Tagen) am 84. Lebenstag gar kein Tier als in der Lauffähigkeit beeinträchtigt (Note > 1). Demgegenüber war bei den Rassetieren im vorliegenden Projekt ein geringer Anteil Tiere mit eingeschränkter Lauffähigkeit zu verzeichnen, obwohl die Rassetiere ein noch langsames Wachstum zeigten. Dies könnte damit zusammenhängen, dass aufgrund der knappen Anzahl an geschlüpften Küken auch Tiere mit leichten Defekten eingestallt worden waren. Die bessere Lauffähigkeit bei den Rassetieren zeigt sich allerdings durch den hohen Anteil Tiere, die mit der Note 0 bewertet wurden (Anhang 2). Auch bei der alleinigen Auswertung der Felddaten zeigte sich bei der Herkunft Hubbard eine deutlich schlechtere Lauffähigkeit (Anteil Tiere mit Note 0) als bei den drei noch langsamer wachsenden Herkünften.

Hinsichtlich der Fußballengesundheit bestand bei der Auswertung des Gesamtdatensatzes ein größerer Unterschied zwischen den Herkünften als bei der Lauffähigkeit, der ebenfalls signifikant war. Die Anteile an Tieren mit unveränderten Fußballen lagen bei den Rassetieren (86 %), Kabir (58 %) und Sasso (58 %) wesentlich höher als bei Hubbard (36 %). Dies bestätigte sich auch für die Felddaten.

Auch bezüglich des Zustandes der Fersenhöcker lag im Gesamtdatensatz Hubbard mit dem Anteil an gesunden Tieren zwischen Ross und den anderen Herkünften. Aufgrund fehlender Varianz bei der Herkunft Ross konnte eine statistische Analyse hier nicht durchgeführt wer-

den. In den Felddaten zeigte sich aber ein signifikant höherer Anteil Tiere ohne Schäden bei den langsamer wachsenden Herkünften im Vergleich zu Hubbard. Ebenso war der Gefiederzustand an Hals und Brust gegenüber Hubbard bei allen anderen Herkünften (außer Ross) signifikant besser. Dies traf gleichermaßen für den Gesamtdatensatz wie für die Felddaten zu. Durch den breiteren Brustansatz bei Hubbard konnten die Federn die Haut über dem Brustbein nicht mehr überdecken, was in den meisten Fällen zu der Note 2, also nackten Hautstellen, führte. Die Analyse des Einflusses der Brustbreite auf die Befiederung der Brust zeigte, dass Tiere mit breiterer Brust weniger häufig eine mit Federn bedeckte Brust aufwiesen. Es kam dann auch vermehrt zu Läsionen an der Brusthaut, wobei der Unterschied zwischen Hubbard und den langsamer wachsenden Herkünften zwar hochsignifikant, aber zahlenmäßig nicht hoch war (Anteil Tiere Note 0: 73 % versus 77 bis 81 %). Bei alleiniger Betrachtung der Praxisdaten konnte allerdings hiervon abweichend bei dem Zustand der Brusthaut bei der Herkunft Hubbard kein Unterschied zu den langsamer wachsenden Herkünften festgestellt werden. Hier schnitt die Herkunft Olandia sogar leicht schlechter ab als Hubbard, wobei insgesamt der Zustand der Brusthaut auf den Praxisbetrieben wesentlich besser als in der Stationsprüfung war. Die Bedeckung der Brusthaut mit Gefieder scheint einerseits also der Entstehung von Läsionen und Brustblasen entgegen zu wirken, andererseits könnte der breite Brustansatz bei schwereren Tieren durch das wenig hervorstehende Brustbein auch Läsionen verhindern.

Obwohl auch für die Sauberkeit des Gefieders aufgrund fehlender Varianz innerhalb von Herkünften keine Schätzung der statistischen Unterschiede möglich war, zeichnete sich zahlenmäßig doch ein deutlicher Unterschied ab, da bei Hubbard und Ross im Gegensatz zu allen anderen Herkünften praktisch keine Tiere ohne Verschmutzungen an der Brust festgestellt werden konnten. Die Felddaten bestätigen dies. Hier konnte ein hochsignifikant geringerer Anteil Tiere ohne Verschmutzungen bei der Herkunft Hubbard nachgewiesen werden.

Der Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanzregion war bezüglich des Gesamtdatensatzes fast bei allen Tieren bis auf leichte Schäden an den Federn, meist der Flugfedern des Schwanzes (Abbildung 14), gut. Lediglich bei den Rassetieren im zweiten Versuchsdurchgang und der Herkunft Hubbard im ersten Versuchsdurchgang kamen Tiere vor, deren Haut nicht völlig mit Federn bedeckt war (Note > 1: 31 % und 12 %). Während dies bei der Herkunft Hubbard auf eine sehr unzureichende Befiederung unterhalb der Kloake zurückzuführen war (Abbildung 15), konnten bei den Rassetieren in einigen Gruppen Anzeichen von typischen Schäden durch Federpicken im Bereich des Schwanzansatzes am Rücken festgestellt werden (Abbildung 18). So konnte bei den beiden Brahmagruppen auf den Praxisbetrieben zum ersten Bonitierungszeitpunkt um den 70. Lebensstag über ein Drittel der Tiere mit entsprechenden Schäden beobachtet werden. Die Federn waren jedoch am zweiten Bonitierungszeitpunkt um den 100. Lebensstag weitgehend nachgewachsen. Bei alleiniger Analyse der Praxisdaten ohne Berücksichtigung der Rassetiere zeigte sich ein signifikant höherer Anteil Tiere mit völlig intaktem Gefieder (Note 0) bei allen langsamer wachsenden Herkünften im Gegensatz zu Hubbard.

Obwohl im Gesamtdatensatz insgesamt ein recht hoher Anteil an Tieren mit Verletzungen am Körper gefunden wurde (Mittel über alle Herkünfte: 39 %), waren die Verletzungen in der Regel sehr klein und meist an den Füßen und Beinen lokalisiert. Verletzungen der Weichteile des Kopfes wurden in geringerem Umfang beobachtet (Mittel über alle Herkünfte: 21 %) In beiden Fällen wurden signifikante Unterschiede zwischen den Herkünften gefunden, die sich auch bei der Auswertung der Felddaten bestätigen. Die Werte sind jedoch nicht einfach inter-

pretierbar. Da der Beobachterabgleich bezüglich der Verletzungen zwar akzeptabel, aber nicht gut war, sollte diesen Unterschieden keine zu große Bedeutung zugemessen werden. Die Ursachen für die Verletzungen, vor allem an den Füßen und Beinen, sind unklar. Es ist nicht auszuschließen, dass auch das vermehrte Handling der Tiere (Zusammentreiben, Einfangen etc.) hierzu beigetragen hat. Insgesamt wären zum Aspekt Verletzungen am Körper weitere Untersuchungen notwendig. Die Verletzungen der Weichteile des Kopfes sind bei Hühnern in der Regel auf soziale Auseinandersetzungen zurückzuführen. Diese wären vor allem vermehrt bei Hähnen zu erwarten, die sich der Geschlechtsreife nähern. Obwohl die verschiedenen Herkünfte zum Teil in unterschiedlichem Alter beurteilt wurden (z. B. Rasetiere 90 bis 100 Tagen und Ross mit 30 bis 44 Tage), konnten bei den älteren Tieren keine vermehrten oder größeren Verletzungen beobachtet werden. Der Anteil Tiere ohne Verletzungen war bei den Rasetieren sogar am höchsten. Insofern konnten wir bei den untersuchten Rasseherkünften keine Anhaltspunkte dafür finden, dass eine längere Mast (bis zum Alter von 100 Tagen) zu vermehrten sozialen Auseinandersetzungen führt.

Insgesamt ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen, dass die Bedingungen auf den verschiedenen Standorten sehr heterogen waren. Dies betraf die Gruppengröße, das Aufzuchtverfahren, das Stallklima, die Konsistenz der Einstreu, die Besatzdichte, die Futter- und Wasserfläche sowie die Stalleinrichtung. Im statistischen Modell wurden die Betriebsstandorte als Zufallsfaktor in die Analyse aufgenommen. Dadurch wurden die Unterschiede zwischen den Betriebsstandorten berücksichtigt. Dennoch erhöht sich die Aussagekraft, wenn unter diesen verschiedenen Bedingungen Unterschiede zwischen den Herkünften nachgewiesen wurden, und die Ergebnisse sind auch für die verschiedenen Bedingungen gültig.

Die Analyse des Gesamtdatensatzes bestätigt, dass bei der schnell wachsenden Herkunft Ross bezüglich der meisten Parameter höhere Anteile von Tieren mit Schäden gegenüber den verschiedenen langsamer wachsenden Herkünften vorlagen. So konnte bei der Herkunft Ross im Vergleich mit Hubbard eine deutlich schlechtere Lauffähigkeit und mehr Veränderungen an den Fußballen sowie mehr Verletzungen festgestellt werden. Der Gefiederzustand an Hals und Brust sowie die Sauberkeit des Gefieders und Veränderungen an der Brusthaut lagen hingegen in einer ähnlichen Größenordnung wie bei der Herkunft Hubbard, waren aber deutlich schlechter als bei den anderen, noch langsamer wachsenden Herkünften. Insgesamt war der Gesundheitszustand der Tiere auf den Praxisbetrieben gegenüber Vergleichswerten aus der Literatur bezüglich der konventionellen Hühnermast überwiegend als deutlich besser einzuschätzen. Dies wird im Folgenden im Detail diskutiert.

Niveau der Verluste und Schadensbilder auf den Praxisbetrieben

Die Verluste auf den Praxisbetrieben lagen mit durchschnittlich 2,3 % (2,7 % inklusive Frühverluste) auf einem niedrigen Niveau. Die im Mittel niedrigsten Verluste von 0,6 % waren bei der Herkunft Kabir und die höchsten Verluste bei der Rasse Cochin mit 7,2 % zu verzeichnen. Die Referenzherkunft Hubbard hatte mit 1,9 % (2,2 % mit Frühverlusten) ähnliche Verlustraten wie von Schmidt et al. (2009) ebenfalls unter ökologischen Bedingungen für Hubbard ISA 957 gefunden (1,6 %), während sie für Hubbard ISA 757, also der Herkunft, die hier verwendet wurde, Verluste von 5,1 % (inklusive Frühverluste bis zum 56. Lebensstag) verzeichneten. Die vergleichsweise hohen Verlustraten bei Hubbard ISA 757 wurden niedrigen Kükengewichten zugeschrieben. Demgegenüber gibt Hörning (2008) in seiner Literaturübersicht für konventionelle Masthühner Mortalitätsraten von 4,6 bis 9,1 % an. Nach der EG-Richtlinie mit

Mindestvorschriften zum Schutz von Masthühnern (2007/43/EG) wird eine Unterschreitung einer Gesamtmortalitätsrate von unter 1 % plus 0,06 % multipliziert mit dem Schlachalter als offensichtlich gutes Ergebnis angesehen, da es eine wesentliche Erhöhung der Besatzdichte erlaubt. Dies würde im vorliegenden Fall für das niedrigste Schlachalter von 51 Tagen eine Grenze von 4,06 % bedeuten, die im Mittel deutlich unterschritten wurde; nur in Einzelfällen wurden höhere Werte erreicht.

Hinsichtlich der Lauffähigkeit wurden insgesamt nur wenige Tiere mit offensichtlichen Problemen (Note > 1) beobachtet (Mittel über die langsam wachsenden Hybriden: 1,4 % Spannweite: 0 bis 11 %). Dies setzt sich deutlich von Ergebnissen aus der konventionellen Mast ab. So beurteilten Sanotra et al. (2000) auf Betrieben in Dänemark mit der Herkunft Ross 35 % bis 80 % der Tiere mit einer Note > 1. In Großbritannien wurden Prävalenzen (Note > 1) von 61 bis 73 % sowie in einer experimentellen Untersuchung zwischen 37 und 65 % festgestellt (Kestin et al. 1992).

Während in der vorliegenden Felduntersuchung bei den langsam wachsenden Hybriden bei im Mittel 47,8 % der Tiere (Spannweite: 13,3 bis 70,7%) Veränderungen an den Fußballen am letzten Beurteilungstag festgestellt wurden, verzeichnete Berk (2008) bei konventionellen Masthühnern (Herkunft Ross) in einem Experiment mit verschiedenen Einstreumaterialien bei 46,5 bis 100 % der Tiere Veränderungen an den Fußballen. Dagegen fanden Kjaer et al. (2006) bei der gleichen Herkunft im Experiment im Mittel ca. 40 % (14 bis 71 %) der Tiere mit Fußballenveränderungen und somit keine wesentlichen Unterschiede zu den vorliegenden Ergebnissen. Bei Tieren der Herkunft Sasso, die in traditioneller Auslaufhaltung (nach EU-Verordnung 1538/1991) gemästet worden waren, wiesen im Mittel 70,5 % der Tiere Fußballenveränderungen bei einem mittleren Schlachalter von 83 Tagen auf (Gouveia et al. 2009). Im Vergleich wurde in der vorliegenden Untersuchung bei Sasso mit im Mittel 13,3 % und 61,0 % in den beiden Versuchsdurchgängen niedrigere Prävalenzen festgestellt, allerdings bereits zwischen dem 60. und 70. Lebenstag. Bei den Rassetieren waren dagegen am 100. bzw. 101. Lebenstag überhaupt keine Veränderungen der Fußballen zu beobachten. Informationen über das Vorkommen hochgradiger Fußballenentzündungen (Note 2) in der konventionellen Hühnermast liegen z.B. von Berg (2004) von konventionellen schwedischen Praxisbetrieben vor. Hier lagen die Prävalenzen bei 5 bis 10 %, während in der vorliegenden Untersuchung im Mittel über alle Untersuchungsstermine und Herkünfte sogar 13 % festgestellt wurden. Bezüglich der Fußballen sind also nicht gleichermaßen durchgängige, deutliche Gesundheitsunterschiede zwischen langsam und schnell wachsenden Herkünften auf ökologischen und konventionellen Betrieben zu verzeichnen wie bei der Lauffähigkeit. Tatsächlich war der Zustand der Fußballen über alle Betriebe und Durchgänge sehr heterogen. So konnten bei der Herkunft Hubbard, die auf allen Standorten vertreten war, Prävalenzen von 0 bis 57 % festgestellt werden. Im zweiten Versuchsdurchgang war auf einem Standort ein besonders hoher Anteil an Tieren mit hochgradigen Ballengeschwüren festzustellen (Note 2: 51,4 %), während auf einem anderen Betriebsstandort im ersten Versuchsdurchgang im Sommer in allen drei Abteilen bei insgesamt 150 untersuchten Tieren nur zwei Tiere mit einem leichten Ansatz zu einem Ballengeschwür (Note 1) vorkamen. Alle übrigen Tiere hatten Fußsohlen, die völlig glatt waren und an denen keinerlei Veränderungen der Papillen oder Verfärbungen zu beobachten waren (Abb. 3). Auch Ekstrand et al. (1998) fanden in 6988 konventionellen Herden in Schweden solche, in denen keine Tiere Ballenveränderungen aufwiesen, sowie solche, bei denen bei allen Tieren tiefgehende Läsionen (Note 2) an den Fußballen zu beobachten waren. Diese Heterogenität steht wahrscheinlich vor allem mit dem Zustand der

Einstreu im Zusammenhang. Wie in zahlreichen experimentellen Untersuchungen nachgewiesen wurde, treten bei nasser und verklebter Einstreu vermehrt Fußballengeschwüre auf (Greene et al. 1985, Berg 2004). Zudem wurden bei Verwendung von Hobelspänen im Gegensatz zu Stroh weniger Fußballentzündungen festgestellt (Ekstrand et al. 1997, Sørensen et al. 2002 zit. n. Berg 2004). Auch Berk (2008) fand signifikante Unterschiede der Fußballengesundheit zwischen verschiedener Einstreu bei konventionellen Broilern, wobei Stroh am schlechtesten abschnitt. In der vorliegenden Untersuchung bestand die Einstreu der Gruppen, die kaum Veränderungen an den Füßen hatten, ebenfalls aus Hobelspänen. Hingegen waren auf den Betrieben mit Stroheinstreu häufig viele Tiere mit Fußballenveränderungen anzutreffen (Anhang 1). Auf einem Betriebsstandort mit einem besonders hohen Anteil Tiere mit hochgradigen Fußballengeschwüren, waren zwar ebenfalls Hobelspäne eingestreut, die Rundtränke lief allerdings mehrmals über und die Einstreu war zeitweise durchnässt.

In Bezug auf Läsionen (Note: 2) an den Fersenhöckern wurden in der vorliegenden Untersuchung bei den langsam wachsenden Hybriden etwas niedrigere Prävalenzen festgestellt (Mittel: 7,3 %, Spannweite über alle Herkünfte: 0 bis 14,2 %, Tabelle 2) als in anderen Untersuchungen mit schnell wachsenden Masthühnern (z.B. 7 bis 20 %, Berg 2004). In einer Untersuchung von McIlroy (1987) unter Einbeziehung von 986 Herden wurden im Mittel sogar 22 % der Tiere mit Läsionen aufgefunden. Bei Einbeziehung aller Veränderungen (Note 1 und 2) konnte, wie bei den Fußballenveränderungen, eine große Streubreite (0 bis 100 %) festgestellt werden. Es gab einen gewissen Zusammenhang zwischen Veränderungen an den Fußballen und den Fersenhöckern, dies konnte jedoch nicht immer gefunden werden. Zwar spielt auch für den Zustand der Fersenhöcker wahrscheinlich der Zustand der Einstreu eine entscheidende Rolle, jedoch scheinen zusätzlich noch andere Faktoren, wie die Häufigkeit des Sitzens, zu wirken.

Läsionen der Brusthaut (Note 2 und 3) konnten im Mittel über alle langsam wachsenden Hybriden bei 7,5 % (Spannweite über die Herkünfte: 0 bis 14,1 %) der Tiere beobachtet werden. Verglichen hiermit fand Nielsen (2004) ebenfalls bei langsam wachsenden Broilern wesentlich höhere Prävalenzen von im Mittel ca. 10 bis 42 % abhängig von der Herkunft und verschiedenem Sitzstangenangebot. Allerdings wurde die Bonitierung erst bei der Schlachtung vorgenommen und es ist damit zu rechnen, dass Brustblasen am lebenden Tier weniger gut zu erkennen sind. Im Gegensatz hierzu gibt Berg (2004) in einer Übersicht für konventionelle Masthühner nur Prävalenzen von 0 bis 0,03 % an. Als Faktoren, die zu dem vergleichsweise höheren Anteil von Veränderungen an der Brusthaut führen, kommen die Nutzung von Sitzstangen und die vergleichsweise zu konventionellen Masthühnern spitze Brust bei relativ hohem Gewicht in Betracht.

In relativ wenigen Gruppen konnten Tiere mit starken Schäden, wie nackten Arealen an der Schwanzregion und mehr als zwei oder größere Verletzungen beobachtet werden. Hierzu liegen jedoch keine Vergleichsdaten vor.

3.2.1.3 Inwieweit beeinflusst die tägliche Zunahme und das Gewicht der Tiere die verschiedenen Tiergesundheitsparameter?

Bei der gemeinsamen Analyse der Daten der Stationsprüfung und der Feldprüfung konnten mit Ausnahme des Gefiederszustands an Nacken, Rücken und Schwanzregion bei allen Tiergesundheitsparametern mit steigender täglicher Zunahme mehr Tiere mit Schäden beobachtet

werden. Bis auf den Zustand der Brusthaut und des Gefieders von Nacken, Rücken und Schwanzregion war dies auch bei steigendem Gewicht der Fall.

Auch Sanotra et al. (2001) und Kestin et al. (2001) weisen einen signifikanten Einfluss des Gewichtes auf die Lauffähigkeit nach. Bei allen untersuchten Herkünften konnten Kestin et al. (2001) bei einer nach Wachstumsklassen zusammengefassten Auswertung der Herkünfte bei schwereren Tieren eine schlechtere Lauffähigkeit feststellen. Wurden die Daten für Körpergewicht korrigiert, wurde zudem aufgezeigt, dass jüngere Tiere eine schlechtere Lauffähigkeit aufwiesen als ältere Tiere, was dahingehend interpretiert wurde, dass schneller wachsende Masthühner eher Lahmheiten aufweisen als langsamer wachsende Tiere.

Die festgestellte verbesserte Fußballengesundheit bei niedrigeren täglichen Zunahmen und Gewichten könnte mit einer geringeren mechanischen Belastung der Fußballenhaut aufgrund des Gewichtes und/oder einer besseren Gewebestruktur der Fußballenhaut aufgrund des langsameren Wachstums zusammenhängen. Da schwerere Tiere häufig mehr oder länger sitzen und weniger laufen (Bizeray et al. 2000), könnte auch dies aufgrund von schlechter Durchlüftung, schlechterer Durchblutung oder längerem Aufenthalt an einer Stelle einen negativen Einfluss auf den Fußballenzustand haben.

Dasselbe gilt für den Zustand der Fersenhöcker. Auch Sørensen et al. (2000) und Kjær et al. (2006) zeigen auf, dass Läsionen der Fersenhöcker häufiger bei Tieren auftreten, die schwerer sind. Auch wenn wir keinen Einfluss der Lauffähigkeit auf den Fersenhöckerzustand feststellen konnten, schließt dies nicht aus, dass schwerere Tiere sich öfter und länger hinsetzen.

Auch die stärkere Verschmutzung des Gefieders bei höheren täglichen Zunahmen und Gewichten weist stark darauf hin, dass die Tiere tatsächlich länger sitzen und auch eventuell die erhöhten Standorte (die weniger verschmutzt sind) weniger nutzen. Aber auch eine breitere Brust zeigte einen Zusammenhang mit vermehrtem Auftreten von Läsionen an Fußballen und Fersenhöckern. Obwohl die Lauffähigkeit nicht offensichtlich beeinflusst war, deutet dies dennoch darauf hin, dass Tiere mit breiterer Brust länger liegen. Da die Brustbreite mit dem Gewicht und der täglichen Zunahme zwar signifikant, jedoch nur moderat korrelierte, ist dies wahrscheinlich nicht ausschließlich auf das Gewicht und die tägliche Zunahme zurückzuführen. Ob die Brustbreite sich auf die Liegezeiten auswirkt bzw. bewirkt, dass Tiere mit einem breiten Brustansatz nicht in der Lage sind länger zu stehen, sollte näher untersucht werden.

Lediglich der Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion war bei geringeren täglichen Zunahmen signifikant schlechter. Dies betraf jedoch im Wesentlichen die Gruppe der Tiere unter 25 g täglicher Zunahme. Diese bestanden zum größten Teil aus den Rassetieren, bei denen zum Teil nackte Areale am Schwanzansatz auf dem Rücken zu beobachten waren, die offensichtlich von Federpicken herrührten.

Insgesamt kann aufgrund der Analyse des Gesamtdatensatzes festgestellt werden, dass eine geringere tägliche Zunahme und ein niedrigeres Schlachtgewicht eine deutliche Verbesserung des Tierzustandes herbeiführt.

Dieses Ergebnis stimmt weitgehend mit den Ergebnissen aus der Analyse der Felddaten überein. Bezüglich fast aller Parameter konnte hier ebenfalls ein Einfluss der täglichen Zunahme und des Gewichtes festgestellt werden. Ausnahmen bildeten die Fußballengesundheit (tägliche Zunahme und Gewicht) und Veränderungen der Brusthaut und Verletzungen (Gewicht). Allerdings war es nötig, bei den Parametern Lauffähigkeit und Gefiederzustand an Nacken Rücken und Schwanz die Auswertung der Felddaten auf völlig gesunde Tiere (Note 0) zu

beschränken, um eine statistisch auswertbare Verteilung der Parameter zu erhalten. Dies lag daran, dass der Anteil Tiere mit Noten über 1 bei diesen Parametern auf der Station insgesamt höher lag als im Feld (s. auch Kap. 3.1.3.3).

Für den Gesamtdatensatz und die Felddaten wurde in einem weiteren statistischen Modell zusätzlich der Faktor Herkunft berücksichtigt, um zu klären, ob die tägliche Zunahme auch innerhalb der Herkünfte einen Einfluss auf die Tiergesundheit hat. Dies traf für fast alle Parameter auch zu. Die Unterschiede in der Fußballengesundheit waren nicht durch Unterschiede in den täglichen Zunahmen innerhalb der Herkünfte erklärbar. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Herkünften waren aber signifikant. Denkbare genetische Ursachen für eine unterschiedliche Fußballengesundheit, die nicht mit der täglichen Zunahme zusammen hängen, könnten zum Beispiel eine unterschiedliche Empfindlichkeit der Fußballenhaut, unterschiedliche Stellungen der Beine und damit Belastungen der Fußballen oder unterschiedliche Aktivitätsniveaus der Tiere sein. Allerdings war auch ein Herkunftseinfluss nicht mehr nachweisbar, wenn mögliche Wechselwirkungen zwischen täglicher Zunahme und Herkunft statistisch berücksichtigt wurden. Die wenig konsistenten Ergebnisse bezüglich Zunahmen und Herkunft lassen sich vermutlich im Wesentlichen damit erklären, dass Umweltfaktoren, insbesondere der Einstreuzustand, einen bedeutsameren Einfluss ausübten. Zwar dürfte dies durch Berücksichtigung des Standortes als zufälliger Faktor zu einem Teil korrigiert worden sein, aber neben dem allgemeinen Managementniveau der verschiedenen Standorte kamen sicherlich auch Einzeleinflüsse der Ställe innerhalb der Betriebe zum Tragen. So konnten wir z.B. beobachten, dass in einem Stall mit nasser Einstreu aufgrund von ausgelaufenen Tränken fast alle Tiere von Fußballenveränderungen betroffen waren (s. auch Tabelle 7).

Für den Felddatensatz wurde schließlich noch die Wechselwirkung von Herkunft und täglicher Zunahme in das Modell aufgenommen, um zu prüfen ob der Einfluss der täglichen Zunahme innerhalb der Herkunft für alle Herkünfte Gültigkeit hat. Hier wurden eine Reihe verschiedener Wechselwirkungen gefunden, die aber nur in einem Fall, bei der Gefiedersauberkeit, einen gegenläufigen Zusammenhang zwischen täglicher Zunahme und Gesundheitsparameter bei verschiedenen Herkünften aufzeigte. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu bedenken, dass der Felddatensatz relativ unbalanciert ist. So umfasst er wesentlich mehr Individuen der Herkunft Hubbard als Individuen der anderen Herkünfte, die Spannweiten und Verteilungen der festgestellten täglichen Zunahmen unterschieden sich zwischen den Herkünften und Hubbard war auf allen Betrieben vertreten, die anderen Herkünfte nur auf einigen. Daher ist zu erwarten, dass einige Ergebnisse zufallsbedingt sind oder durch starke Managementeinflüsse einzelner Betriebe bedingt. Dennoch lassen sich die festgestellten Wechselwirkungen zu einem großen Teil nachvollziehbar damit erklären, dass der Anteil gesunder Tiere bei der Herkunft Hubbard insgesamt niedrig war und daher, anders als bei den anderen Herkünften, der Anteil gesunder Tiere mit steigenden täglichen Zunahmen kaum weiter sinken konnte. Unterschiedliche Reaktionen der verschiedenen Herkünfte auf Steigerungen der täglichen Zunahmen könnten aber auch ein Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen sein, um züchterisch eine verbesserte gesundheitliche Konstitution der Tiere zu erreichen.

3.2.1.4 Welche der untersuchten Herkünfte eignet sich für die Ökologische Hühnermast?

Die derzeit überwiegend in der Praxis anzutreffende Herkunft Hubbard JA 757 wies auch im Feldversuch im Durchschnitt deutlich höhere Zunahmen als die anderen untersuchten, langsam wachsenden Herkünfte auf. Im Mittel über alle Praxisbetriebe waren die täglichen Zunahmen von Hubbard 757 mit 41,4 g vergleichbar mit Ergebnissen von Schmidt et al. 2009 (42,0 g). Der deutlichste Abstand in der Wachstumsgeschwindigkeit bestand zu den Rasseherkünften, die daher aus ökonomischen Gründen zurzeit nicht für die ökologische Hühnermast in Frage kommen dürften, zumal sie nicht in ausreichenden Zahlen zu Verfügung stehen. Dennoch lieferten die Rasseherkünfte wertvolle Vergleichszahlen im Hinblick auf die Bewertung der Tiergesundheit. Dies gilt ebenfalls für das andere Extrem, die Herkunft Ross, die zusätzlich auf der Versuchsstation gehalten worden war, die aber in der ökologischen Landwirtschaft aufgrund ihres schnellen Wachstums nicht eingesetzt werden sollte.

Auffällig waren die zum Teil großen Unterschiede in den täglichen Zunahmen zwischen den verschiedenen Betriebsstandorten, (zwischen 31,3 g und 45,8 g für Hubbard). Interessant dabei war, dass auf dem Standort mit den geringsten Zunahmen von Hubbard, die Herkünfte Sasso und Olandia vergleichsweise kaum schlechtere Leistungen erbrachten. Von den Bedingungen auf den Betrieben hängt es also ab, inwieweit das genetische Potential der Tiere ausgeschöpft wird, und dabei sind möglicherweise für unterschiedliche Betriebsbedingungen auch unterschiedliche Herkünfte geeignet. Um diese Frage zu beantworten, sind weitere Untersuchungen nötig.

Bei der Eignung bestimmter Herkünfte für die ökologische Hühnermast spielt es auch eine Rolle, dass der Grünauslauf gut angenommen wird. So wurden Unterschiede in der Auslaufnutzung bei verschiedenen Legehennenherkünften gefunden (Mahboub et al. 2004). Zum Teil mag dies auch davon abhängen, wie furchtsam die Tiere auf die vielfältigen Reize im Außenbereich reagieren. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse deuten darauf hin, dass tatsächlich die Rasetiere eine genetisch bedingte größere Furchtsamkeit im Vergleich zu den Hybridherkünften, zumindest gegenüber den Herkünften Sasso und Kabir, aufweisen. Untereinander unterschieden sich die Hybridherkünfte nicht. Auch wenn die Ergebnisse aufgrund der kleinen Stichprobenzahlen und Varianz innerhalb der Herkünfte sowie offener methodischer Fragen vorsichtig zu interpretieren sind, so stimmen sie plausibel mit den Ergebnissen von Campler et. al (2009) überein, die in verschiedenen Verhaltenstests bei Bankivahühnern, den Wildvorfahren des Haushuhnes, eine signifikant höhere Furchtsamkeit feststellten als bei weißen Leghornhennen. Dies legt nahe, dass es mit zunehmender Domestizierung zu einer Verringerung der Furchtsamkeit kommt.

Zu den offenen methodischen Fragen zählt, welchen Einfluss die sehr unterschiedlichen Gruppengrößen und anderen betriebsindividuellen Unterschiede auf die Testdurchführung und letztlich die Ergebnisse hatten. Die signifikanten Unterschiede in den Versuchsergebnissen zwischen den Durchgängen sprechen dafür, dass weitere, unbekannte Störgrößen einen großen Effekt hatten. Dabei erschienen die Tiere insgesamt im ersten Versuchsdurchgang furchtsamer als im zweiten. Immerhin lassen die akzeptablen bis guten Beobachterübereinstimmungen vermuten, dass der NOT relativ robust gegenüber einer Durchführung durch verschiedene Beobachter ist.

Dieselben methodischen Erwägungen gelten auch für den „Stationary Person Test“ (SPT), und „Touch Test“ (TT), die beide zur Beurteilung der Furchtsamkeit vor dem Menschen angewandt wurden, einem weiteren Aspekt, der das Wohlergehen der Tiere stark beeinflussen kann. Zusätzlich fiel im TT auf, dass in Gruppen, in denen mehr Tiere eine gute Lauffähigkeit aufwiesen (Note 0 und 1) tendenziell mehr Versuche unternommen werden mussten, um den Test abzuschließen. Dieses Ergebnis lässt zumindest eine gewisse Vorsicht angebracht erscheinen, inwieweit die Testergebnisse allein durch unterschiedliche Lauffähigkeiten oder Lauffreudigkeit der verschiedenen Herkünfte beeinflusst sein könnten. Allerdings zeigten auch im SPT wiederum die Rasseherkünfte, die eine sehr gute Lauffähigkeit aufwiesen, die zahlenmäßig geringste Annäherung an die Versuchsperson, was aber statistisch nicht abgesichert werden konnte.

Insgesamt legen die vorliegenden Ergebnisse nahe, dass die verschiedenen Hybridherkünfte keine wesentlichen herkunftsbedingten Unterschiede in der Furchtsamkeit aufweisen und daher unter diesem Gesichtspunkt alle gleichermaßen geeignet für die ökologische Hühnermast sind. Anhand der Rohdaten der Referenzherkunft Hubbard wurde gleichzeitig deutlich, dass die Furchtsamkeit der Tiere durch die Haltungsbedingungen und den Umgang mit den Tieren modifiziert werden, da die Streuung der Ergebnisse innerhalb der Herkunft zwischen den Standorten groß, innerhalb der Versuchsstation dagegen vergleichsweise gering war.

Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt der Eignung der Herkünfte bezieht sich auf deren gesundheitliche Konstitution. Laut EG-Öko-Verordnung (2008) ist bei der Wahl der Rassen oder Linien der Fähigkeit der Tiere zur Anpassung an die Umweltbedingungen, ihrer Vitalität und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten Rechnung zu tragen. Darüber hinaus müssen die Rassen oder Linien so ausgewählt werden, dass bestimmte Krankheiten oder Gesundheitsprobleme, die für einige intensiv gehaltene Rassen oder Linien typisch sind, vermieden werden. Im Rahmen des vorliegenden Projektes konnten die Fußballen-, Fersenhöcker- und Brusthautgesundheit sowie die Lauffähigkeit beurteilt werden. Insgesamt zeichneten sich hinsichtlich Fußballen-, Fersenhöcker- und Brusthautgesundheit Vorteile bei den langsamer wachsenden Hybridherkünften gegenüber Hubbard ab, was auf einen Einfluss der Wachstumsgeschwindigkeit (siehe unten), aber auch unterschiedliche Empfindlichkeiten gegenüber ungünstigen Einstreubedingungen hinweisen könnte. Es ist jedoch auch möglich, dass eine feuchtere Kotkonsistenz bzw. vermehrter Kotabsatz der Herkunft Hubbard aufgrund des intensiveren Wachstums zu einer Verschlechterung der Einstreuqualität führte. Vielleicht hielten sich die leichteren Herkünfte aber auch häufiger auf erhöhten Standorten oder im Freiland auf. Insofern ist nicht auszuschließen, dass der offenbar größeren Disposition zu Fußballen-, Fersenhöcker- und Brustschäden bei Hubbard durch geeignete Haltungs- und Managementmaßnahmen entgegen gewirkt werden kann. Dies bedürfte weiterer Untersuchungen. Auffällig in diesem Zusammenhang waren die wesentlich geringeren Schadensprävalenzen bei den Rassetieren, die aufzeigen, dass eine deutlich bessere gesundheitliche Situation möglich ist und angestrebt werden sollte. Bezüglich des Brusthautzustands spielt aber auch die Befiederung der Brust eine Rolle. Bei den Herkünften Kabir, Sasso und Olandia wiesen deutlich mehr Tiere (über 70 %) eine mit Federn bedeckte Brust auf als bei der Herkunft Hubbard (23,5 %). Dass der Zustand der Brustbefiederung sich bei Hubbard nicht noch stärker auf Veränderungen an der Brusthaut auswirkte, hängt möglicherweise mit der Brustform zusammen. Diese ist bei Hubbard rund und breit, so dass das Brustbein nicht vorsteht. Bei den anderen Herkünften ist die Brust spitz, also mit hervorstehendem Brustbein. Wenn bei diesen Herkünften keine Federn über dem Brustbein liegen,

könnten daher leichter mechanische Verletzungen entstehen. Ein Schutz der Brusthaut ist insbesondere unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus wichtig, da den Tieren nach den Richtlinien der verschiedenen Anbauverbände Sitzstangen oder erhöhte Sitzebenen angeboten werden müssen. Ebenso sollte generell im Hinblick auf die Auslaufnutzung auf eine gute und dichte Befiederung geachtet werden. Da Veränderungen der Brusthaut sich nicht nur auf das Tierwohl, sondern auch auf die Vermarktungsfähigkeit und damit auf die Wirtschaftlichkeit der Hühnermast auswirken, sollte auf die Prävention von Veränderungen an der Brusthaut großer Wert gelegt und bei der Zuchtwahl der Tiere auf eine Bedeckung der Brusthaut mit Federn geachtet werden. Neben genetischen Effekten auf die Brustbefiederung ist allerdings auch ein mechanischer Einfluss durch vermehrtes Sitzen, also eine größere Inaktivität, nicht auszuschließen. Hierauf weisen auch die Befunde zur Sauberkeit des Gefieders hin, wonach die Herkünfte Kabir, Sasso und Olandia deutlich weniger Tiere mit verschmutztem Brustgefieder aufwiesen. Als zusätzliche Ursache hierfür kommt der bereits diskutierte möglicherweise vermehrte Kotabsatz der intensiver wachsenden Herkunft Hubbard in Betracht. Es ist allerdings methodisch auch zu beachten, dass Verschmutzungen am Gefieder grundsätzlich besser bei weißen als bei braun befiederten Tieren zu sehen sind, so dass die Verschmutzung von Hubbard vergleichsweise überschätzt worden sein kann.

Erfreulicherweise waren bei allen eingesetzten langsam wachsenden Herkünften nur sehr wenige Tiere mit Gangdefekten der Note 3 und höher zu beobachten. Das Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare (2000) geht erst ab der Note 3 mit hoher Wahrscheinlichkeit davon aus, dass Schmerzen bei den Tieren bestehen. Andererseits weist bereits das Schonen eines Beines (Note 2) auf unangenehme Empfindungen hin, die das Tier zu vermeiden sucht.

Geht man davon aus, dass eine leichte Beeinträchtigung der Gehfähigkeit (Note 1) noch akzeptabel ist, zeigten alle eingesetzten Hybriden eine ebenso gute Lauffähigkeit wie die Rassetiere. Bei Hubbard und Kabir waren allerdings im zweiten Versuchsdurchgang 19 bzw. 16 % der Tiere mit deutlichen Beeinträchtigungen der Lauffähigkeit zu verzeichnen (Note > 1).

Der sehr kleine Anteil der Tiere mit einwandfreiem Gang (Note 0) der Herkunft Hubbard im Alter von etwa 53 Lebenstagen auf den Praxisbetrieben ist allerdings diskussionswürdig. Auch war bei allen Hybriden bei weit mehr als der Hälfte der Tiere eine Abweichung von der normalen parallelen Beinstellung zu beobachten. Es ist nicht auszuschließen, dass Tiere, die keine parallele Beinstellung aufweisen und einen leicht beeinträchtigten Gang (Note 1) zeigen, Schmerzen beim Gehen und Stehen erleiden. Der Zusammenhang zwischen steigender täglicher Zunahme und vermehrten Schäden an den Fersenhöckern sowie an Federn und Haut in der Brustregion, der wie oben diskutiert, Folge von längerem Sitzen sein kann, könnte hierfür ein Indiz sein. Darüber hinaus bedeuten bereits solch geringeren Gangbeeinträchtigungen ein Risiko, dass die Fähigkeit zur Sitzstangen- und Auslaufnutzung sowie zur Gefiederpflege im Stehen eingeschränkt ist. So ist mit Schwierigkeiten zu rechnen, länger auf einem Bein zu balancieren oder in Längsrichtung auf einer Sitzstange zu gehen, ebenso wie mit Einschränkungen im normalen Ablauf des arttypischen Futtersuch- und -aufnahmeverhaltens in Form von Scharren, Zurücktreten und Picken am Boden. Insofern sind auch leichte Einschränkungen der Lauffähigkeit für die ökologische Hühnermast unerwünscht.

Generell stellt sich die Frage, welcher Prozentsatz an Tieren mit den verschiedenen Graden von Gangdefekten akzeptabel ist. Die Auswahl langsam wachsender Herkünfte sollte sich dadurch auszeichnen, dass Tiere, die eine deutlich eingeschränkte Lauffähigkeit aufweisen

(Note 2-5) nur in Ausnahmefällen vorkommen. Für eine eindeutige Grenzwertsetzung gibt es keine empirische Basis, aber sicherlich wäre eine Grenze von 5 % kompatibel mit der Erwartung von „Ausnahmefällen“ (z.B. ein 1 Tier aus einer Gruppe von 20), gegebenenfalls auch noch 10 %, das wäre diskutabel. Während der auf den Praxisbetrieben gefundene Anteil betroffener Tiere mit im Mittel maximal 3,4 % (Hubbard) und 4,9 % (Olandia) also möglicherweise noch als akzeptabel angesehen werden kann, so lagen die Prävalenzen auf der Versuchsstation aus unbekanntem Gründen deutlich höher (Bericht FH Eberswalde Projekt 06OE217), obwohl die mittleren Gewichte der unterschiedlichen Herkünfte zum Beurteilungszeitpunkt vergleichbar waren. Die dort erhobenen Prävalenzen würden die vorgeschlagenen Grenzwerte bei weitem übersteigen. Es wird also deutlich, dass nicht nur die genetischen Voraussetzungen, sondern auch andere Haltungs- und Managementfaktoren die tatsächlich realisierte Lauffähigkeit der Tiere beeinflussen. In jedem Fall darf auch bei der Zucht der langsamer wachsenden Tiere nicht vernachlässigt werden, auf eine gute Lauffähigkeit und Gelenkgesundheit zu achten. In diesem Zusammenhang muss jede Steigerung der Wachstumsintensität oder Schlachtung der Tiere mit höheren Gewichten kritisch überprüft werden, da mit einer Erhöhung der täglichen Zunahme oder des Körpergewichtes mit einem höheren Anteil Tiere mit Gang- oder anderen Gesundheitsproblemen gerechnet werden muss.

In Bezug auf die zu realisierenden Verlustraten, die sowohl ökonomisch für den Landwirt als auch als Indikator für die Tiergesundheit interessant sind, können alle untersuchten langsam wachsenden Herkünfte für die ökologische Mast als geeignet eingestuft werden.

Vom ökonomischen Standpunkt gesehen ist Hubbard aufgrund der höheren täglichen Zunahmen, dem folglich früheren Schlachtalter und dem breiten Brustansatz, bei vertretbar niedrigen Verlustraten, nachvollziehbar die Herkunft der Wahl für die ökologischen Betriebe. In fast allen Parametern zur Tiergesundheit schneidet die Herkunft Hubbard jedoch schlechter ab als die anderen langsam wachsenden Herkünfte. Vom Standpunkt des Tierschutzes wären daher die langsamer wachsenden Herkünfte vorzuziehen. Auch diese weisen in manchen Parametern Schäden auf, die zumindest diskussionswürdig sind. Zu bedenken ist dabei auch, dass, wie bereits diskutiert, Beeinträchtigungen der Tiergesundheit nicht allein genetisch, sondern auch stark durch das Management bedingt sind. Eine vermehrte Diskussion darüber, welche Zielgrößen für die Tiergesundheit in der ökologischen Hühnermast erreicht werden sollen und können und in welchem Verhältnis diese zu den Verbrauchererwartungen stehen, wäre wünschenswert.

3.2.1.5 Welche Prüfmethode (Stations- oder Feldprüfung) eignet sich besser für eine Herkunftsprüfung?

Bei den meisten Parametern konnte kein Unterschied zwischen dem Versuchsbetrieb und dem Praxisbetrieb beobachtet werden. Lediglich der Anteil Tiere mit deutlichen Problemen bei der Lauffähigkeit und mit Veränderungen der Brusthaut waren bei dem Versuchsbetrieb deutlich höher, tendenziell auch der Anteil Tiere mit fehlenden Federn an Nacken, Rücken und Schwanz. Der Unterschied in der Lauffähigkeit der Tiere kann nicht einfach erklärt werden. Haltungs- und Managementbedingungen, die zu einer schlechteren Lauffähigkeit beitragen, können beispielsweise im Zusammenhang mit unterschiedlichen Möglichkeiten oder Anreizen zur Fortbewegung, mit unterschiedlichen Wachstumskurven der Tiere oder infektiösem Geschehen stehen. Fehler durch den Einsatz unterschiedlicher Beobachter können weitgehend ausgeschlossen werden, da die Beobachterübereinstimmung zu 90 % gut bis sehr gut ausfiel

und der hohe Anteil lahmer Tiere augenfällig war. Hinsichtlich der Brusthautläsionen liegt es allerdings nahe, das größere Sitzstangenangebot auf dem Versuchsbetrieb damit in Verbindung zu bringen. Nach einer Untersuchung von Nielsen (2004) konnten signifikant mehr Läsionen an der Brusthaut bei langsam wachsenden Masthühnern beobachtet werden, wenn ihnen mehr Sitzstangen angeboten wurden.

Generell sind die Vorteile einer Stationsprüfung vor allem darin zu sehen, dass alle untersuchten Herkünfte unter kontrollierten und weitgehend gleichen Bedingungen gehalten werden können. So war der Zeitpunkt der Beurteilung der Tiere mit einem definierten Gewicht auf der Station wesentlich besser und genauer bestimmbar als auf den Praxisbetrieben. Zusätzlich hat sich in der vorliegenden Felduntersuchung erneut gezeigt, dass nur durch eine überaus aufwendige Betreuung der Betriebe eine annähernd standardisierte Datenerhebung sichergestellt werden kann. Darüber hinaus bedeuten die Anforderungen einer solchen Herkunftsprüfung Belastungen für die teilnehmenden Betriebe, die sich nicht immer leicht mit den Betriebsabläufen vereinbaren lassen. Insofern sind auch Feldprüfungen nur bei ausreichenden finanziellen Kompensationen der Betriebe zu vertreten, so dass sich ein möglicher Kostenvorteil von Feldprüfungen relativiert.

Vorteile der Feldprüfung liegen andererseits darin, dass die Herkünfte unter sehr heterogenen Haltungs- und Managementbedingungen geprüft werden können. Streng genommen sind die im Versuchsbetrieb erzielten Ergebnisse nur für die Bedingungen auf dem Versuchsbetrieb gültig. Tatsächlich ergab sich hinsichtlich Lauffähigkeit und Brusthautschäden ein unterschiedliches Bild auf der Versuchstation und den Praxisbetrieben. Insofern sollten die Ergebnisse einer Stationsprüfung unter möglichst heterogenen Bedingungen in der Praxis überprüft werden. Dies könnte dann mit den Herkünften geschehen, mit der bei der Stationsprüfung am ehesten die gewünschten Ergebnisse erzielt wurden.

3.2.2 Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des Ökologischen Landbaus

Bei der Wahl der in der ökologischen Landwirtschaft eingesetzten Herkünfte muss die wirtschaftliche Erzeugung von Masthühnern und der Anspruch der Verbraucher an Tiergesundheit und tiergerechte Haltung sowie auch die Fleischqualität berücksichtigt werden. Während wirtschaftliche Erwägungen immer zum Ziel haben, in möglichst kurzer Zeit mit möglichst geringem Futtereinsatz Masthühnerfleisch zu erzeugen, erwarten die Verbraucher von ökologischem Masthühnerfleisch, dass die Tiere im Grünauslauf waren und keine Probleme mit der Gehfähigkeit oder andere Gesundheitsprobleme wie Geschwüre oder Verletzungen aufweisen. Vor diesem Hintergrund ist zu diskutieren, welcher Prozentsatz an Tieren mit Problemen tolerabel ist. Andererseits ist zu bedenken, dass die Verbraucher auch in der Lage sein müssen, für Masthühnerfleisch einen adäquaten Preis zu bezahlen. Als besonderes Problem stellt sich die Erwartungshaltung der Verbraucher bezüglich des Schlachtkörpers, des Brustfleischanteils sowie der Fleischqualität heraus. Hier müssen unter Umständen neue Vermarktungsstrategien, die sich deutlich von denen konventioneller Masthühner absetzen, in Erwägung gezogen werden.

Nach der EU-Öko-Verordnung sollen langsam wachsende Herkünfte eingesetzt werden, wobei nicht definiert wird, welche täglichen Zunahmen hier in Betracht kommen. Die einzelnen Mitgliedsstaaten sollen vielmehr geeignete Herkünfte festlegen. In diesem Zusammenhang muss diskutiert werden, dass die Festlegung auf bestimmte Herkünfte den Nachteil mit sich

bringt, dass diese sich im Laufe der Zeit durch züchterische Einflüsse verändern. Die Ergebnisse des vorliegenden Projektes zeigen deutlich, dass bei allen relevanten Beeinträchtigungen der Tiergesundheit die tägliche Zunahme der Tiere und das Gewicht eine entscheidende Rolle spielen. Daher sollte eher die mittlere tägliche Zunahme als Entscheidungskriterium herangezogen werden. Gleichmaßen sollte das Mastendgewicht begrenzt werden.

Welche mittlere tägliche Zunahme festgelegt werden sollte, hängt davon ab, welcher Prozentsatz an Tieren mit Schäden als tolerabel angesehen wird. Geht man von der Lauffähigkeit der Tiere aus, wurden auf den Praxisbetrieben bei allen langsam wachsenden Herkünften (mittlere Tageszunahmen von 26 bis 46 g) mit im Mittel deutlich unter 5 % lahmer Tiere akzeptable Werte erreicht. Nur auf zwei Betrieben wurden etwas mehr als 10 % der Tiere als lahm eingestuft. Die gemeinsame Auswertung unserer Daten mit denen aus der Stationsprüfung, bei der die Lauffähigkeit der Tiere insgesamt schlechter war, zeigt aber auch, dass ab einer täglichen Zunahme von 35 g ein Anteil lahmer Tiere von über 10 % auftreten kann. Dies macht deutlich, wie groß der gleichzeitige Einfluss der Haltungs- und Managementbedingungen ist. Der Anteil Tiere mit Veränderungen an den Fußballen und Fersenhöcken nahm schon ab einer täglichen Zunahme von 25 g mit von über 30 % auf 45 bis 50 % und etwa 20 % auf 40 bis 50 % deutlich zu. Der Anteil Tiere mit Veränderungen der Brusthaut nahm dagegen erst ab einer täglichen Zunahme von 40 g mit etwa 25 % gegenüber 35 bis 65 % zu. Bei diesen Parametern spielt insbesondere die Einstreuqualität zusätzlich zu genetisch bedingten Faktoren eine große Rolle. Generell zeigen unsere Untersuchungsergebnisse aber, dass höhere tägliche Zunahmen einen Risikofaktor für gesundheitliche Beeinträchtigungen bedeuten. Zu bedenken ist bei dem Bezug auf mittlere tägliche Zunahmen auch, dass ein Teil der Tiere wesentlich höhere tägliche Zunahmen aufweist. Bei der Herkunft Hubbard konnten wir bei einer mittleren täglichen Zunahme von 40 g Tiere mit Zunahmen von bis zu 59 g beobachten. Bei den langsamer wachsenden Herkünften, die in einem Bereich von 30 bis 34 g mittlerer Zunahmen lagen, waren auch Tiere mit 45 bis 55 g täglichen Zunahmen dabei.

In den Weisungen für die Produzenten von BIO-Suisse (2009) ist derzeit eine maximale durchschnittliche tägliche Zunahme von 27,5 g bei einer Mindestmastdauer von 63 Tagen vorgeschrieben. Der Demeter-Verband (Demeter e.V. 2009) schreibt eine durchschnittliche Tageszunahme von 35 g für langsam wachsende Tiere vor. Diese Vorgaben liegen in einem Bereich, der das Risiko für Gesundheitsstörungen minimiert und gleichzeitig möglicherweise bei entsprechender Vermarktung noch eine wirtschaftliche Erzeugung von Masthühnerfleisch ermöglicht.

3.2.3 Bisherige und geplante Verbreitung der Ergebnisse

Ein Wissenstransfer in die Praxis erfolgte bisher im Rahmen eines Workshops (Arbeitsgruppe „Herkunftsprüfung und Managementeinflüsse bei Masthähnchen auf Versuchsstation und Praxisbetrieben“) im Rahmen der SÖL-Beratertagung am 03. Februar 2009 in Fulda und der Internationalen Bioland Geflügeltagung vom 03. bis 05. Februar 2009 in Fulda, bei denen eine erste Auswertung der Ergebnisse zur Tiergesundheit vorgestellt und diskutiert wurde. Die vorgestellten Ergebnisse wurden in der Zeitschrift *Landbauforschung* schriftlich veröffentlicht. Darüber hinaus wurde ein Überblick über die Endergebnisse des Projektes in der Zeitschrift „Bioland“ veröffentlicht. Weitere praxisorientierte Veröffentlichungen, zum Beispiel in der Zeitschrift „Ökologie und Landbau“ sind geplant.

Auf wissenschaftlicher Ebene wurden Teilergebnisse zu den durchgeführten Verhaltenstests auf einem ISAE Regional Meeting vom 25.-26. September 2009 in Wien, Österreich vorgestellt. Eine weitere Präsentation von Ergebnissen zu den Verhaltenstests erfolgte auf der „41. Internationalen Tagung Angewandte Ethologie“ vom 19. bis 21. November 2009 in Freiburg erfolgen. Dieser Beitrag wurde gleichzeitig schriftlich in der KTBL-Schrift „Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2009“ veröffentlicht. Eine weitere Verbreitung der Ergebnisse in wissenschaftlichen Zeitschriften ist geplant. Bezüglich der Ergebnisse zu dem Einfluss der täglichen Zunahme auf die Tiergesundheit wird auf der Internationalen Tagung der World Poultry Science Association (WPSA) „European Poultry Conference“ vom 23. bis 27. August 2010 in Tours, Frankreich eine Präsentation erfolgen, die auch im Tagungsband veröffentlicht werden wird.

Den Praxisbetrieben, die an der vorliegenden Untersuchung mitgewirkt haben, wurden die Ergebnisse in Kurzform mit Bezug auf die Ergebnisse des eigenen Betriebs zugesandt und bei Bedarf näher erläutert.

Bisher verfasste Veröffentlichungen:

Döring S., C. Keppler, C. Brenninkmeyer, B. Hörning, G. Trei, S. Düsing, U. Knierim (2009): Assessing fear behaviour of different slow growing broiler breeds on organic farms and on an experimental station. In: Abstracts of the ISAE Regional Meeting East Central and West Central Europe, September 25-26, 2009, Vienna, Austria, S. 21

Keppler C., W. Vogt-Kaute, U. Knierim (2009): Tiergesundheit von langsam wachsenden Masthühnern in Öko-Betrieben- Eine Feldprüfung. *Landbauforschung Sonderheft 332*, 31-46

Keppler C., S. Döring, B. Hörning, G. Trei, S. Düsing, U. Knierim (2009): Verhaltenstests zur Mensch-Tier-Beziehung und Furchtsamkeit von Masthühner verschiedener langsam wachsender Herkünfte auf ökologischen Betrieben und einer Versuchsstation. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2009, KTBL-Schrift 479*, 131-141
Keppler C., U. Knierim (2010): Wehe Füße, krumme Beine. *Bioland 02/2010*, 22

Keppler C., B. Hörning, U. Knierim (2010): Influence of daily weight gain and body weight on animal welfare of slow growing broiler strains under organic conditions. *Proceedings of the European Poultry Conference*, vom 23. bis 27. August 2010 in Tours, Frankreich in press

4 Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, wichtige Aspekte der Tiergesundheit und des Verhaltens bei verschiedenen langsam wachsenden Masthühnerherkünften auf ökologischen Betrieben zu untersuchen, um der Praxis und ggf. den zuständigen Behörden Hinweise für die Auswahl geeigneter Herkünfte geben zu können, die die Kriterien für langsam wachsende Rassen/Linien erfüllen. Hintergrund hierfür ist die Vorgabe der EG-Öko-Verordnung (2008), dass in „ökologischer/biologischer Haltungspraxis ... Geflügel nicht zu schnell aufgezogen werden [sollte]“ und „in keinem Fall ein Anreiz für intensive Aufzuchtmethoden gegeben“ sein sollte.

Hierzu wurden die derzeit auf den meisten Betrieben genutzte Herkunft Hubbard JA 757 und weitere langsamer wachsende Herkünfte (Hybridherkünfte: Olandia: Kosmos 8, Sasso: SA 31 x X 44, Kabir: Labelle rouge; Rasseherkünfte: Cochin, Brahma) auf Praxisbetrieben eingestellt. In zwei Durchgängen wurden insgesamt 5721 Tiere auf je acht Standorten in je zwei bis vier Gruppen von 27 bis 565 Tieren gemästet, wobei die Herkunft Hubbard 757 auf jedem Betrieb als Referenzherkunft vertreten war.

Die Haltungsbedingungen auf den verschiedenen Betriebsstandorten waren sehr heterogen. Es wurden Festställe, zum Teil mit Unterteilungen, sowie verschiedene Formen von Mobilställen eingesetzt. Die Beurteilungen der Tiergesundheit und des Verhaltens wurden am Ende der Mastperiode durchgeführt. Diese umfassten Verhaltenstests zur Furchtsamkeit gegenüber Umweltreizen und Menschen, eine Beurteilung der Lauffähigkeit, der Beinstellung, von Verletzungen und anderen Veränderungen der Haut einschließlich der Fußballen, Fersenhöcker und der Brust sowie der Vollständigkeit und Sauberkeit des Gefieders. Die Bonitierungen und Verhaltenstests wurden von mehreren Personen vorgenommen. Daher erfolgten ein Training und ein Beobachterabgleich, in dem außer für den Parameter Beinstellung eine akzeptable bis sehr gute Übereinstimmung erzielt wurde. Die Verluste wurden durch die Betriebsleiter erhoben und nach Möglichkeit durch Zählungen der Tiere verifiziert.

Die Spannweite der Verluste auf den Praxisbetrieben betrug 0,0 bis 10,7 % und lag im Durchschnitt mit $2,3 \pm 2,6$ % auf einem niedrigen Niveau. Die mittleren täglichen Zunahmen unterschieden sich deutlich zwischen den Herkünften (Hubbard: $40,6 \pm 6,9$ g; Olandia: $33,1 \pm 5,6$; Sasso: $31,0 \pm 5,2$; Kabir: $30,5 \pm 5,7$; Rassetiere: $18,3 \pm 3,3$). Bei der Beurteilung der Lauffähigkeit wurden auf den Praxisbetrieben im Mittel über alle Herkünfte und Betriebsstandorte weniger als 5 % lahme Tiere festgestellt. Veränderungen der Fußballen (47,7 %), Läsionen der Fersenhöcker (7,3 %), Verschmutzungen des Brustgefieders (67,5 %) und Läsionen der Brusthaut (7,5 %) konnten bei allen Herkünften außer den Rassetieren beobachtet werden. Auch Hautverletzungen kamen bei den Hybriden häufiger vor (37,8 %) als bei den Rassetieren (1,4 %). Bei Brahma sowie den Hybridherkünften waren häufig nackte Areale im Bereich der Brust zu beobachten (16,6 bis 77,3 %), während der Gefiederzustand von Nacken, Rücken und Schwanzregion bis auf wenige abgenutzte Federn meist gut war.

Unter Einbeziehung der Daten des Projekts 06OE217, bei dem dieselben Herkünfte und zusätzlich die schnell wachsende Herkunft Ross auf einem Versuchsbetrieb eingestellt waren, wurden mithilfe eines gemischten Modells mögliche Herkunftsunterschiede unter Berücksichtigung möglicher Effekte durch Versuchsdurchgang und Betriebsart (Praxis oder Station) analysiert. Für alle Tiergesundheitsparameter (außer dem Zustand der Fersenhöcker, dem Gefiederzustand des Nackens, Rücken und Schwanzregion und der Sauberkeit des Gefieders, für die keine Analyse möglich war) wurden signifikante Herkunftsunterschiede gefunden ($p <$

0,0001, n = 4093), wobei die Rassetiere und die langsamer wachsenden Herkünfte meist einen höheren Anteil Tiere mit einem besseren Tierzustand aufwiesen als die Herkunft Hubbard. Die Herkunft Ross wies dagegen meist einen geringeren Anteil Tiere mit akzeptablem Zustand auf. Im zweiten Versuchsdurchgang wurden weniger Tiere mit intakten Fußballen gefunden ($p = 0,0032$) aber mehr Tiere ohne Verletzungen ($p = 0,035$). Die Lauffähigkeit und der Zustand der Brusthaut war auf den Praxisbetrieben signifikant besser ($p = 0,0345$ und $p = 0,0463$) sowie tendenziell der Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion ($p = 0,0587$).

In einer weiteren Analyse wurden bezüglich aller Gesundheitsparameter außer dem Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion signifikant mehr Tiere mit Schäden bei steigenden täglichen Zunahmen gefunden ($p < 0,0001$). Dies traf mit Ausnahme der Fussballengesundheit auch innerhalb der Herkünfte zu. Die alleinige Analyse der Felddaten bestätigte dieses Ergebnis. Auch steigende Gewichte zum Bonitierungszeitpunkt wirkten in gleicher Richtung ($p = 0,0339$ bis $< 0,0001$), außer in Bezug auf den Zustand der Brusthaut und dem Gefiederzustand an Nacken, Rücken und Schwanzregion die durch das Gewicht nicht beeinflusst wurden. Tiere mit einer breiteren Brust hatten signifikant häufiger Veränderungen an den Fußballen und Fersenhöckern sowie eine unvollständige Befiederung ($p = 0,0016$ bis $< 0,0001$).

In den Verhaltenstests waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Hybridherkünften in ihrer Furchtsamkeit gegenüber einem neuen Objekt oder einem Menschen festzustellen, lediglich die Rassetiere zeigten mehr Furcht gegenüber dem Objekt, der Unterschied wurde aber nur gegenüber Sasso signifikant ($p = 0,049$). Die deskriptive Auswertung der Herkunft Hubbard auf allen Standorten zeigt eine große Streuung innerhalb der Herkunft zwischen den Standorten, die auf den starken Einfluss der Erfahrungen, die die Tiere machen, hinweist.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Geschwindigkeit des Wachstums auch bei den „langsam wachsende Rassen/Linien“ einen engen Zusammenhang mit dem Auftreten von Gesundheitsproblemen aufweist; auch Effekte der Brustbreite sind zu verzeichnen. Die Diskussion darüber, welche Niveaus von Gesundheitsproblemen in der ökologischen Hühnermast tolerabel sind, sollte daher intensiviert werden. Der Einsatz von Hubbard könnte unter den verschiedenen Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit, Fleischqualität und Tiergerechtigkeit als vertretbarer Kompromiss angesehen werden, könnte aber in Abhängigkeit von den Haltungs- und Managementbedingungen auf den Betrieben auch Grenzen des Tolerablen überschreiten. Daher ist ein regelmäßiges Monitoring des Gesundheitszustandes der Tiere auf den Betrieben zu empfehlen. Außerdem sollten in der Zucht Gesundheitsaspekte, wie Lauffähigkeit oder Fußballengesundheit, auch bei langsamer wachsenden Herkünften stärker berücksichtigt werden. Für die Herkunftsprüfung scheint eine Stationsprüfung mit den Vorteilen besserer Kontrollmöglichkeiten vor allem für die Vorauswahl von Herkünften geeignet. Feldprüfungen sind aber zusätzlich zu empfehlen, um die Heterogenität der Praxisbedingungen berücksichtigen zu können.

5 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, die Tiergesundheit von verschiedenen langsam wachsenden Masthühnerherkünften auf ökologischen Betrieben zu untersuchen, um der Praxis und ggf. den zuständigen Behörden Hinweise für die Auswahl geeigneter Herkünfte geben zu können, die die Kriterien für langsam wachsende Rassen/Linien erfüllen. Zudem sollte auf Grundlage der Ergebnisse und Erfahrungen aus beiden Projekten die Frage diskutiert werden, welche Prüfmethode (Stations- oder Feldprüfung) sich besser für eine Herkunftsprüfung eignet, um Empfehlungen für künftige Herkunftsprüfungen zu geben.

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse konnten verschiedene Aspekte der Tiergesundheit langsam wachsender Masthybriden unter den Bedingungen der Ökologischen Landwirtschaft beschrieben werden und Grundlagen für Empfehlungen bezüglich der Eignung der untersuchten Herkünfte zur Verfügung gestellt werden. Es konnte gezeigt werden, dass sich mit steigender täglicher Zunahme und steigendem Gewicht der Tiere die Tiergesundheit stetig verschlechtert. Allerdings wurde auch deutlich, dass die Tiergesundheit erheblich durch Managementeinflüsse beeinflusst wird. Wenn Herkünfte wie die Herkunft Hubbard ISA 757 weiterhin in der ökologischen Landwirtschaft eingesetzt werden soll, ist es daher angebracht, weitere Untersuchungen zu möglichen Effekten von verbesserten Haltungs- und Managementbedingungen durchzuführen, mit denen dem höheren Risiko für Schäden entgegengewirkt werden kann. Wichtige Aspekte stellen nach den vorliegenden Ergebnissen und Erfahrungen zum Beispiel das Einstreumanagement und die Eignung verschiedener erhöhter Sitzgelegenheiten dar. Dabei sollte auch behandelt werden, inwieweit für unterschiedliche Betriebs- bzw. Managementbedingungen unterschiedliche Herkünfte empfehlenswert sein könnten.

Von den Betrieben werden aufgrund der Anforderungen des Marktes Tiere mit breitem Brustansatz bevorzugt. In der vorliegenden Untersuchung wurde gefunden, dass Tiere mit breiterem Brustansatz vermehrt Schäden an der Brusthaut und an den Fersenhöckern aufweisen, möglicherweise weil sie nicht so gut in der Lage sind zu stehen und häufiger sitzen. Dieser mögliche Zusammenhang und das Ausmaß der Beeinträchtigung der Tiere durch mögliche Schmerzen oder Verhaltensbeschränkungen sollte weiter untersucht werden.

Für zukünftige Herkunftsprüfungen konnten aus der Durchführung und den Daten der vorliegenden Untersuchung einige Empfehlungen abgeleitet werden. Grundsätzlich erleichtert eine Stationsprüfung eine Datenerhebung unter kontrollierten Bedingungen; die Ergebnisse sind somit leichter interpretierbar. Mit unserer Untersuchung konnten wir aber auch zeigen, dass das Niveau der Schäden auf den Praxisbetrieben und der Versuchsstation unterschiedlich sein kann. Außerdem ist der Vorteil einer Feldprüfung darin zu sehen, dass die Bedingungen heterogen sind und damit die Ergebnisse auch für verschiedene Bedingungen Gültigkeit haben. Wir empfehlen daher, zunächst Herkünfte auf Station zu prüfen und potentiell geeignete Herkünfte einer weiteren Prüfung im Feld zu unterziehen.

6 Literaturverzeichnis

- Algers, W.W., Berg, C. (2001): Monitoring animal welfare on commercial broiler farms in Schweden. *Acta Agriculturae Scandinavia Section A, Animal Science Supplementum*, 30: 88-92
- Appleby M.C., Mench, J.A., Hughes, B.O. (2004): *Poultry behaviour and Welfare*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK, 139
- Barnett, J. L., Hemsworth, P. H., Hennessy, D. P., McCallum, T. H., Newman, E. A. (1994): The effects of modifying the amount of human contact on behavioural, physiological, and production responses of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 41: 87-100
- Berg, C. (2004): Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. In: Weeks C., Butterworth A. (Hrsg.): *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. Cromwell Press, Trowbridge, 37-50
- Bergmann, V. (1992): Erkrankung des Skelettsystems. In: Heider, G., Monreal, G. (Hrsg.): *Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels*. Bd. II: Spezieller Teil 2. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 634-666
- Berk, J. (2008): Verhalten sowie Prävalenz und Schweregrad von Pododermatitis bei auf unterschiedlichen Einstreuarten gehaltenen Broilern. In: KTBL (ed.): *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung*, KTBL-Schrift 471, 116-124
- Bessei, W. (2006): Welfare of broilers: a review. *World`s Poult. Sci. J.*, 62: 455-465
- Bio-Suisse (2009): Weisungen und Merkblätter zu den Richtlinien – Produzenten. Fassung vom 1. Januar 2009, Bio Suisse, Basel
- Bizeray, D., Leterrier, C., Constantin, P., Picard, M., Faure, J.M. (2000): Early locomotor behaviour in genetic stocks of chickens with different growth rates. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 68: 231-242
- Bokkers, E.A.M., Koene, P. (2003): Behaviour of fast and slow growing broiler to 12 weeks of age and the physical consequence. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20: 59-72
- Bolker, B.M., Brooks, M.E., Clark, C.J., Geange, S.W., Poulsen, J.R., Stevens, M.H.H., White, J.-S.S. (2008): Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(3) S. 127 - 135
- Bruce, D.W., McIlroy, S. G., Godall, E.A. (1990): Epidemiology of a contact dermatitis of broilers. *Avian Pathol.*, 19: 523-538
- Castellini, C., Berri, C., Le Bihan-Duval, Martino, G. (2008): Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. *World`s Poult. Sci. J.*, 64: 500-512
- Castellini, C., DalBosco, A., Mugnai, C., Bernardini, M. (2003): Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Ital. J. Anim. Sci.*, 1: 291-298
- Danburry T.C., Weeks, C. A., Chambers, J.P., Waterman-Pearson, A. E., Kestin, S. C. (2000): Self-selection of the analgetic drug carprofen by lame broiler chickens. *Vet. Rec.* 146: 307-311
- Demeter e.V.(2009): Richtlinien für die Zertifizierung der Demeter-Qualität – Erzeugung. Stand 11.8, Revisionsdatum 15.12.2008, Demeter e.V., Darmstadt
- Djukic, M., Harlander, A., Bessei, W. (2005): Locomotion improves bone health more than a reduction of body weight in broiler chickens. Poster 7th Symposium Poultry Welfare, Lublin, Poland, 15-19. Juni 2005, *Animal Science Papers and Reports* 23: 305-306
- Ekstrand, C., B. Algers, and J. Svedberg (1997): Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Prev. Vet. Med.* 31:167-174
- Ekstrand, C., Carpenter, T.E., Andersson, I., Algers, B. (1998): Prevalence and control of foot-pad dermatitis in broilers in Sweden. *Brit. Poult. Sci.* 39: 318-324

- Elwinger, K. (1995): Broiler production under varying population densities – A field study. *Arch. Geflügelk.*, 59: 209-215
- EU-Öko-Verordnung (2008): Verordnung (EG) Nr. 889/2008 DER KOMMISSION vom 5. September mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnisse hinsichtlich der/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle (ABl. EG NR. L 250 vom 18.09.2008, S.1)
- Fanatico, A. C., Pillai, P. B., Hester, P. Y., Falcone, C., Mench, J.A., Owens, C.M., Emmert, J.L. (2008): Performance, liveability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.* 87:1012-1021.
- Fleiss, J.L., Levin, B., Cho Paik, M. (2003): *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 3rd Ed. Wiley Interscience.
- Gouveia, K.G., Vaz-Pirez, P., Martins da Costa, P. (2009): Welfare assessment of broilers through examination of haematomas, foot-pad dermatitis, scratches and breast blisters at processing. *Anim. Welfare*, 18: 43-48
- Graml, C., Waiblinger, S., Niebuhr, K. (2008): Validation of tests for on-farm assessment of the hen-human relationship in non-cage systems. *Applied Animal Behaviour Science*, 111: S. 301-310
- Grashorn, M. (1987): Untersuchungen zur Frage der Abgänge in Broilerherden. *Arch. Geflügelk.* 51: 220-233
- Greene, J.A., McCracken, R.M., Evans, R.T. (1985): A contact dermatitis of broilers –clinical and pathological findings. *Avian Pathol.* 14: 23-38
- Grigor, P. N., Hughes, B O., Appleby, M. C. (1995): Effects of regular handling and exposure to an outside area on subsequent fearfulness and dispersal in domestic hens. *APPLIED Animal Behaviour Science*, 44: 47-55
- Gross, W. B., Siegel, P. B. (1981): Socialization as a factor in resistance to infection, feed efficiency and response to antigen in chickens. *American Journal of Veterinary Research*, 43: 2010-2010
- Gunnarsson, S., Algers, B., Svedberg, J. (2000): Description and evaluation of a scoring system of clinical health in laying hens. In: Gunnarsson, S. *Laying hens in loose housing systems*. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2000. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinaria* 73.
- Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., Barnett, J. L., Jones, R. B. (1994): Behavioural responses to humans and the productivity of commercial broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 41: 101-114
- Hester, P.Y. (1994): The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poult. Sci.* 73: 904-915
- Hirt, H. (1998): Zuchtbedingte Haltungsprobleme am Beispiel der Mastputen. *Tierärztl. Umsch.* 53:137-140
- Hörning, B. (2008): Auswirkungen der Zucht auf das Verhalten von Nutztieren. *Tierzuchtfonds für artgemäße Tierzucht (Hrsg.): Reihe Tierhaltung, Band 30*. Kassel university press GmbH, Kassel, 46-52
- Jones, R. B., Duncan, I. J. H., Hughes, B. O. (1981): The assessment of fear in domestic hens exposed to a looming stimulus. *Behavioural Processes*, 6: 121-133
- Jones, R. B., Hughes, B. O. (1981): Effects of regular handling on growth in male and female chicks of broiler and layer strains. *British Poultry Science*, 22: 461-465
- Jones, R. B., Waddington, D (1993): Attenuation of the domestic chick's fear of human beings via regular handling: in search of a sensitive period. *Applied Animal Behaviour Science*, 36: 185-195

- Kestin, S.C., Knowles, T.G., Tinch, A.E., Gregory, N.G. (1992): Prevalence of leg weakness in broiler chickens and relationship with genotype. *Vet. Rec.* 131: 190-194
- Kestin, S.C., Gorden, Su, G., Sørensen, P. (2001): Relationships in broiler chickens between lameness, liveweight, growth rate and age. *Vet. Rec.*, 148, 195-197
- Kjaer, J.B., Su, G., Nielsen, B.L., Sørensen, P. (2006): Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. *Poult. Sci.*, 85: 1342-1348
- Lewis, P.D., Perry, G. C., Farmer, L.J., Patterson, L.S. (1997): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and 'Label Rouge' production systems: I. Performance, behaviour and carcass composition. *Meat Sci.*, Vol. 45, 4: 501-516
- Martin, P., Bateson, P. (2007): *Measuring behaviour*. Cambridge University Press: Cambridge
- Martland, M.F. (1985): Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathol.* 14, 353-364
- McGeown, D., T. C. Danbury, A. E. Waterman-Pearson, and S. C. Kestin (1999): Effect of carprofen on lameness in broiler chickens. *Vet. Rec.* 144:668-671
- McIlroy, S.G., Gooddall, E.A., McMurray, C.H. (1987): A contact dermatitis of broilers – epidemiological findings. *Avian Pathology*, 16: 93-105
- Menzies, F. D., Godall, E.A., McConaghy, D.A., Alcorn, M.J. (1998): An update on the epidemiology of contact dermatitis in commercial broilers. *Avian Pathol.* 27: 174-180.
- Mench, J. (2004): Lameness. In: Weeks C., Butterworth A. (eds): *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. Cromwell Press, Trowbridge, 3-18
- Murphy, L. B. (1977): Responses of domestic fowl to novel food and objects. *Applied Animal Ethology*, 3: 335-349
- Murphy, L. B., Duncan, I., J., H. (1978): Attempts to modify the responses of domestic fowl towards human beings. II. The effect of early experiences. *Applied Animal Ethology*, 4: 5-12
- Raubek, J., Niebuhr, K., Waiblinger, S. (2007): Development of on-farm methods to assess the animal-human relationship in laying hens kept in non-cage systems. *Animal Welfare*, 16(2): 173-175
- Reiter, K., Bessei, W. (1999): Einfluss der Laufaktivität auf die Knochenentwicklung und Beinschäden bei Broilern. *Arch. Geflügelk.* 64: 247-253
- Rushen, J., Taylor, A. A., de Passilleè, A. M. (1999): Domestic animals' fear of humans and its effect on their welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 65: 285-303
- Sanotra, G. S., J. D. Lund, A. K. Ersbøll, J. S. Petersen, and K. S. Vestergaard (2001): Monitoring leg problems in broilers: a survey of commercial broiler production in Denmark. *World's Poult. Sci. J.* 57: 55-69
- Scientific Committee on Animal Health and animal Welfare (2000): The welfare of chickens kept for meat production (broilers). SANCO.B3/AH/R15/2000, Europäische Kommission, Brüssel
- Schmidt, E., Bellof, G., (2008): BÖL Schlussbericht. Rationsgestaltung und Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Hähnchenmast. Forschungsprojekt 06OE151, 71 S.
- Siller, W.G. (1970): Tibial dyschondroplasia in the fowl. *J. Pathol.* 101: 39-46
- Sørensen, P., Su, G., Kestin, S.C. (2000): Effects of Age and Stocking Density on Leg Weakness in Broiler Chickens *Poult. Sci.* 79: 864-870
- Weeks, C. A., Danbury, T. D., Davies, H. C., Hunt, P., Kestin, S. C (2000): The behaviour of boiler chickens and its modification by lameness. *Applied Animal Behaviour Science*, 67: 111-125
- Weeks, C.A., Nicol, C.J., Sherwin, C.M., Kestin, S.C. (1994): Comparison of the behaviour of broiler chickens in indoor and free-range environments. *Anim. Welf.*, 3: 179-192

- Zulkifli, I., Siti Nor Azah, A. (2004): Fear and stress reactions, and the performance of commercial broiler chickens subjected to regular pleasant and unpleasant contacts with human beings. *Applied Animal Behavioural Science*, 88: 77-87
- Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A.A., Smith, G.M. (2009): *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R.*, Springer Science+Business Media, LLC, 574 S.

7 Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt

- Döring S., C. Keppler, C. Brenninkmeyer, B. Hörning, G. Trei, S. Düsing, U. Knierim (2009): Assessing fear behaviour of different slow growing broiler breeds on organic farms and on an experimental station. In: Abstracts of the ISAE Regional Meeting East Central and West Central Europe, September 25-26, 2009, Vienna, Austria, 21
- Hörning, B., G. Trei, A. Ludwig, S. Düsing, T. Hackenschmidt, C. Keppler (2009): Tier-schutzaspekte bei der Mast verschieden schnell wachsender Hühnerherkünfte. In: 14. Int. Fachtagung zum Thema neue Erkenntnisse im Tierschutz, Fachgruppe Tierschutz der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), 26./27.2.09, Hochschule Nürtingen; DVG-Verl., Gießen, 132 - 141
- Hörning, B., S. Düsing, A. Ludwig, T. Hackenschmidt, G. Trei, C. Keppler (2009): Welfare of organic broilers with different growth intensities. In Abstracts of the 5th Joint Regional Meeting of the East and West Central Europe Regions of the ISAE (International Society for Applied Ethology), 25./26.09.09, Wien, 20
- Keppler C., W. Vogt-Kaute, U. Knierim (2009): Tiergesundheit von langsam wachsenden Masthühnern in Öko-Betrieben- Eine Feldprüfung. *Landbauforschung Sonderheft 332*, 31-46
- Keppler C., S. Döring, B. Hörning, G. Trei, S. Düsing, U. Knierim (2009): Verhaltenstests zur Mensch-Tier-Beziehung und Furchtsamkeit von Masthühner verschiedener langsam wachsender Herkünfte auf ökologischen Betrieben und einer Versuchsstation. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2009, KTBL-Schrift 479*, 131-141
- Keppler C., U. Knierim (2010): Wehe Füße, krumme Beine. *Bioland 02/2010*, 22
- Keppler C., B. Hörning, U. Knierim (2010): Influence of daily weight gain and body weight on animal welfare of slow growing broiler strains under organic conditions. *Proceedings of the European Poultry Conference*, vom 23. bis 27. August 2010 in Tours, Frankreich, in press

Anhang 1

Haltungsbedingungen auf den verschiedenen Betriebsstandorten

Anhang 2

Verteilung der Noten in Abhängigkeit von Gewicht und Herkunft für einige wichtige Gesundheitsparameter

Anhang 1

Haltungsbedingungen auf den verschiedenen Betriebsstandorten (Praxisbetriebe)

Tabelle 1: Haltungsbedingungen auf den Praxisbetrieben

Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Herkunft	Gruppengröße	Stallart	Aufzucht-Phase		Umstellungszeitpunkt (Lebenstag)	Mastphase											
					Besatzdichte (Tier/m ²)			Stallart	Besatzdichte (Tier/m ²)	Sitzstangen ⁶ (cm/Tier)	Futterfläche ⁶ (cm/Tier)	Tränkefläche ⁶ (cm/Tier)	Tiere/Tränkenippel ⁶	Einstreuart	Einstreu-beschaffenheit	Ammoniakkonzentration (ppm) ⁶	Temperatur (C°) Mittel/min/max	Luftfeuchte Mittel/min/max	Auslauffläche/Tier
					mit Kükenring	ohne Kükenring													
1	1	ISA	530	Feststall mit Abteilen	14,6	13,9	k.U.	Feststall mit Abteilen ¹	13,9	4,2/4,4	1,4/1,9	0,7/0,5	22/21	Hobel-späne	Feucht klebrig	20/21	k.A. ²	k.A. ²	1,88
	1	Kabir	565		15,5	14,6	k.U.		14,6	4,5/4,4	1,1/1,9	0,4/0,5	20/21		Feucht klebrig	20/21	k.A. ²	k.A. ²	1,88
	1	Olandia	555		16,9	16,9	k.U.		16,9	4,3	1,1/1,7	0,4	24		Trocken rieselfähig	20/21	k.A. ²	k.A. ²	3,66
	1	Sasso	500		16,4	14,0	k.U.		14,0	4,8	1,1/1,7	0,5	24		Trocken rieselfähig	20/21	k.A. ²	k.A. ²	3,10
2	1	Sasso	503	Feststall mit Abteilen	k.A.	10,6	k.U.	Feststall mit Abteilen	10,6	4,8	1,5	0,7	17	Hobel-späne	Leicht feucht locker	10,7	k.A. ²	k.A. ²	k.A. ³
	1	ISA	1000		k.A.	10,2	k.U.		10,2	4,8	1,8	0,7	16		Feucht klebrig	10,7	k.A. ²	k.A. ²	k.A. ³
	1	Olandia	1000		k.A.	10,2	k.U.		10,2	4,0	1,8	0,7	16		Feucht klebrig	10,7	k.A. ²	k.A. ²	k.A. ³
1	2	ISA	100	Feststall mit getrennten Ställen	25,0	5,8	k.U.	Feststall mit getrennten Ställen	5,8	11,7/4,0	1,3	1,2	0	Hobel-späne	Feucht klebrig	3/10	26,1 18,5 35,0	56,7 33,0 76,0	1,89
	2	Sasso	100		25,0	5,2	k.U.		5,2	13,8/4,7	1,5	1,4	0		Trocken rieselfähig	5/27	23,0 12,8 38,6	62,1 32,0 75,0	1,62
	2	Olandia	85		21,3	4,1	k.U.		4,1	13,7/4,0	1,3	1,2	0		Trocken rieselfähig	2/29	23,9 14,6 33,4	53,9 29,0 76,0	1,09

Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Herkunft	Gruppengröße	Stallart	Aufzucht-Phase		Umstellungszeitpunkt (Lebenstag)	Mastphase											
					Besatzdichte (Tier/m ²)			Stallart	Besatzdichte (Tier/m ²)	Sitzstangen ⁶ (cm/Tier)	Futterfläche ⁶ (cm/Tier)	Tränkefläche ⁶ (cm/Tier)	Tiere/Tränkenippel ⁶	Einstreuart	Einstreu-beschaffenheit	Ammoniakkonzentration (ppm) ⁶	Temperatur (C°) Mittel/min/max	Luftfeuchte Mittel/min/max	Auslauffläche/Tier
					mit Kükenring	ohne Kükenring													
2	2	ISA	100	Feststall mit getrennten Ställen	25,2	5,8	k.U.	Feststall mit getrennten Ställen	5,8	5,3	5,0	2,3	0	Hobelspäne	Leicht feucht locker	15	21,9 13,3 29,4	66,4 42,0 78,0	1,89
	2	Kabir	75		18,9	4,6	k.U.		4,6	2,9	6,7	1,5	0		Trocken rieselfähig	3	22,2 6,2 32,8	54,9 27,0 76,0	1,62
	2	Olandia	85		21,3	4,1	k.U.		4,1	13,7/ 4,0	1,3	1,2	0		Trocken rieselfähig	2/29	23,9 14,6 33,4	53,9 29,0 76,0	1,09
1	3	Olandia	80	Feststall mit Abteilen	25,8	7,4	28	Mobilstall mit Abteilen	7,4	9,3	2,0	1,5	0	Stroh	Trocken rieselfähig	1,5/9	25,0 16,0 34,6	56,6 30,0 83,0	3,31
	3	Kabir	80		25,8	8,6	28		8,6	9,3	2,0	1,5	0		Trocken rieselfähig	1,5/9	25,0 16,0 34,6	56,6 30,0 83,0	4,4
	3	ISA	80		25,8	7,8	28		7,8	9,3	2,0	1,5	0		Trocken rieselfähig	1,5/9	25,0 16,0 34,6	56,6 30,0 83,0	3,21
2	3	Olandia	70	Bauwagen mit Abteilen	41,2	13,8	k.A.	Feststall mit Abteilen	6,5	0	2,2	1,7	0	Stroh	Feucht klebrig	3	22,3 5,2 36,4	71,1 23,0 97,0	ca. 3,8
	3	ISA	70		41,2	9,3	k.A.		7,5	0	2,2	1,7	0		Feucht klebrig	3	22,3 5,2 36,4	71,1 23,0 97,0	ca. 3,8
	3	Sasso	70		41,2	11,6	k.A.		6,9	0	2,2	1,7	0		Feucht klebrig	3	22,3 5,2 36,4	71,1 23,0 97,0	ca. 3,8

Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Herkunft	Gruppengröße	Stallart	Aufzucht-Phase		Umstellungszeitpunkt (Lebenstag)	Mastphase											
					Besatzdichte (Tier/m ²)			Stallart	Besatzdichte (Tier/m ²)	Sitzstangen ⁶ (cm/Tier)	Futterfläche ⁶ (cm/Tier)	Tränkefläche ⁶ (cm/Tier)	Tiere/Tränkenippel ⁶	Einstreuart	Einstreu-beschaffenheit	Ammoniakkonzentration (ppm) ⁶	Temperatur (C°) Mittel/min/max	Luftfeuchte Mittel/min/max	Auslauffläche/Tier
					mit Kükenring	ohne Kükenring													
1	4	Olandia	100	Feststall mit getrennten Ställen	20,4	9,0	k.U.	Feststall mit getrennten Ställen	9,0	7,4	2,4	2,4	0	Stroh	Trocken rieselfähig	2/2	24,5 19,2 37,5	59,5 32,0 91,0	3,58
	4	ISA	98		20,0	8,8	k.U.		8,8	7,6	2,4	2,5	0		Trocken rieselfähig	3,5/3	24,5 12,8 33,8	62,9 28,0 76,0	1,73
2	4	ISA	100		23,8	9,3	k.U.		9,3	14,8	4	1,1	0		Leicht feucht locker	2	18,0 -0,6 34,4	67,0 37,0 87,0	3,58
	4	Olandia	100		23,8	9,3	k.U.		9,3	14,8	4	1,1	0		Leicht feucht locker	13	17,6 -0,2 34,3	67,0 36,0 83,0	1,73
1	5	ISA	44	Feststall	44,0	4,4	25	Scheune	4,4	34,1/ 16;8	4,5	1,4	0	Stroh-Dinkelspelz	k.A.	0	20,4 8,0 33,3	61,7 21,0 84,0	3,8
	5	Brahma	34		34,0	3,8	25		3,8	14,7	5,9	1,8	0		k.A.	0	20,4 8,0 33,3	61,7 21,0 84,0	4,91
2	5	ISA	40		40	2,7	k.A.		2,7	18,5	5,0	1,6	0		sehr feucht, locker	0	13,8 0,5 23,5	71,2 43,0 94,0	6,26
	5	Sasso	40		40	2,7	k.A.		2,7	5,0	5,0	1,6	0		sehr feucht, locker	0	13,8 0,5 23,5	71,2 43,0 94,0	6,26
1	6	ISA	39	Feststall		9,8	46	Fahrbarer Unterstand	9,8	0	3,2	3,2	0	Stroh	k.A.	0	21,2 7,8 42,7	57,2 23,0 82,0	3,85
	6	Brahma	40			10,0	46		10,0	0	3,2	3,2	0		k.A.	0	21,2 7,8 42,7	57,2 23,0 82,0	3,75

Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Herkunft	Gruppengröße	Stallart	Aufzucht-Phase		Umstellungszeitpunkt (Lebenstag)	Mastphase											
					Besatzdichte (Tier/m ²)			Stallart	Besatzdichte (Tier/m ²)	Sitzstangen ⁶ (cm/Tier)	Futterfläche ⁶ (cm/Tier)	Tränkefläche ⁶ (cm/Tier)	Tiere/Tränkenippel ⁶	Einstreuart	Einstreu- beschaffenheit	Ammoniakkonzentration (ppm) ⁶	Temperatur (C°) Mittel/min/max	Luftfeuchte Mittel/min/max	Auslauffläche/Tier
					mit Kükenring	ohne Kükenring													
1	7	ISA	40	Mobilstall (Container)	17,8	17,8	31	Mobilstall (Container)	17,8	0	2,4	3,9	0	Stroh	k.A.	0	21,7 11,2 35,2	58,3 28,0 77,0	3,75
	7	Cochin	28		12,4	12,4	31		12,4	0	3,4	5,6	0		k.A.	0	21,7 11,2 35,2	58,3 28,0 77,0	5,36
2	7	ISA	30		13,3	13,3	k.A.		10	0	3,1	5,2	0		Leicht feucht locker	2	19,5 2,3 35,0	56,2 21,0 75,0	5,0
	7	Kabir	30		13,3	13,3	k.A.		10	0	3,1	5,2	0		Leicht feucht locker	2	19,5 2,3 35,0	56,2 21,0 75,0	5,0
1	8	ISA	40	Mobilstall (Bauwagen)	50,6	k.A.	36	Feststall Mobilstall (Bauwagen)	3,7	0	3,2	2,0	0	Holz- Späne Gem.	k.A.	0	22,6 11,9 38,0	55,8 23,0 76,0	3,75
	8	Cochin	27		34,2	4,2	k.U.		4,2	0	4,7	2,9/ 6,4	0	Holz- Späne Gem.	k.A.	0	22,9 9,4 36,7	56,1 22,0 80,0	5,56
2	8	ISA	40		50,6	3,7	k.A.		3,7	0	3,2	2,0	0	Stroh	Leicht feucht locker	0	22,3 5,2 36,4	71,1 23,0 97,0	3,75
	8	Sasso	40		50,6	6,2	k.A.		6,2	0	3,2	4,3	0	Stroh	Leicht feucht locker	0	16,6 8,0 28,4	67,4 34,0 79,0	3,75

Versuchsdurchgang	Betriebsstandort	Herkunft	Gruppengröße	Stallart	Aufzucht-Phase		Umstellungszeitpunkt (Lebenstag)	Mastphase											
					Besatzdichte (Tier/m ²)			Stallart	Besatzdichte (Tier/m ²)	Sitzstangen ⁶ (cm/Tier)	Futterfläche ⁶ (cm/Tier)	Tränkefläche ⁶ (cm/Tier)	Tiere/Tränkenippel ⁶	Einstreuart	Einstreu-beschaffenheit	Ammoniakkonzentration (ppm) ⁶	Temperatur (C°) Mittel/min/max	Luftfeuchte Mittel/min/max	Auslauffläche/Tier
					mit Kükenring	ohne Kükenring													
2	9	ISA	30	Feststall	15	5,0	k.A.	k.A.	5,0	0	3,1	2,6	0	Stroh	feucht, Plattenbildung	2,5	13,6 2,9 24,0	65,9 41,0 76,0	k.A.
	9	Kabir	30		15	5,0	k.A.	k.A.	5,0	0	3,1	2,6	0	Stroh	feucht, Plattenbildung	2,5	13,6 2,9 24,0	65,9 41,0 76,0	k.A.

¹ ab dem 52. Lebenstag wurde die Trennwand zwischen den Herkünften Kabir und Hubbard entfernt um beiden Gruppen um beiden Gruppen den Zugang zum Auslauf zu ermöglichen

² Datenlogger war nicht mehr auffindbar

³ Zaunführung und Auslauffläche wurden während des Durchgangs geändert. Die Tiere hatten jedoch mehr Fläche zur Verfügung als im ersten Versuchsdurchgang.

⁴ k. A. = keine Angaben

⁵ k.U. keine Umstallung

⁶ Wert/Wert = Veränderungen im Stall oder Messungen an zwei Messpunkten

Anhang 2

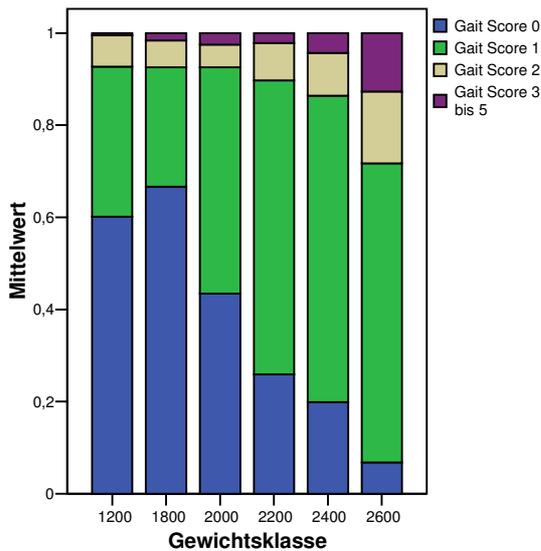
Verteilung der Noten in Abhängigkeit von Gewicht und Herkunft für einige wichtige Gesundheitsparameter unter Einbeziehung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung

Tabelle 1: Prävalenzen ausgewählter Tiergesundheitsparameter bei den verschiedenen Gewichtsklassen und Herkunftsn unter Einbeziehung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung

Gewichtsklassen	Herkunft	n	Gewicht		Prävalenzen (%)					
			Mittel (g)	StA (g)	Gait Score 0 und 1	Fußballen 0	Fersenhöcker 0 und 1	Hals/Brust Gefieder 0 und 1	Sauberkeit Gefieder 0	Brustblasen 0
> 1200 g	Rassetiere	164	1048	116	99	75	100	91	69	92
	Kabir	52	1034	105	87	90	98	31	13	52
	Sasso	45	1055	120	96	84	100	27	11	42
	Olandia	38	1091	83	89	66	100	39	21	53
	Hubbard	59	999	120	88	25	93	5	0	25
	Ross	13	1051	132	54	8	92	15	0	23
1201 g bis 1800g	Rassetiere	250	1478	181	98	78	100	93	68	80
	Kabir	175	1565	147	94	58	98	79	41	87
	Sasso	203	1572	170	97	59	100	77	47	89
	Olandia	303	1582	151	97	50	98	75	28	85
	Hubbard	84	1609	156	77	33	87	18	0	76
	Ross	38	1403	183	21	21	92	0	0	13
1801 g bis 2000g	Rassetiere	72	1895	57	92	86	100	96	58	72
	Kabir	97	1904	57	97	54	95	79	54	90
	Sasso	124	1905	57	98	62	100	82	40	90
	Olandia	205	1899	56	98	50	96	75	19	90
	Hubbard	107	1920	60	88	33	90	14	1	80
	Ross	26	1912	54	35	8	46	19	0	31
2001 g bis 2200g	Rassetiere	46	2104	59	98	96	98	91	54	65
	Kabir	100	2101	59	87	51	95	94	57	78
	Sasso	110	2091	63	96	51	96	84	34	85
	Olandia	151	2103	55	94	54	91	70	13	83
	Hubbard	186	2107	56	86	38	84	21	1	78
	Ross	9	2073	66	0	33	44	22	0	22
2201 g bis 2400g	Rassetiere	26	2310	57	85	81	88	85	46	65
	Kabir	45	2298	59	89	56	93	98	56	82
	Sasso	96	2297	62	90	57	98	79	41	75
	Olandia	108	2292	57	89	56	92	74	14	78
	Hubbard	171	2296	57	89	36	84	25	0	78
	Ross	18	2317	55	22	0	44	28	0	17
> 2400 g	Rassetiere	42	2636	221	76	90	90	79	55	50
	Kabir	126	2750	254	77	52	98	84	42	71
	Sasso	160	2757	297	78	55	89	73	21	57
	Olandia	175	2639	168	76	53	87	71	6	69
	Hubbard	367	2712	222	85	38	84	30	0	72
	Ross	106	2897	324	2	8	34	11	0	21

Tabelle 2: Prävalenzen ausgewählter Tiergesundheitsparameter bei den verschiedenen Herkunftsn unter Einbeziehung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung

Herkunft	Note	Prävalenzen (%)				
		Gefiederzustand Nacken, Rücken, Schwanz		Verletzungen Körper		Verletzungen Weichteile Kopf
	n	0	2 und 3	0	2 und 3	0
Rassetiere	601	19	26	70	14	87
Kabir	595	5	0	76	3	71
Sasso	747	4	0	68	8	74
Olandia	980	11	0	53	14	77
Hubbard	974	1	6	62	13	81
Ross	210	0	2	43	23	87



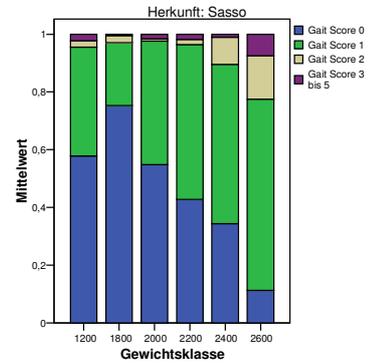
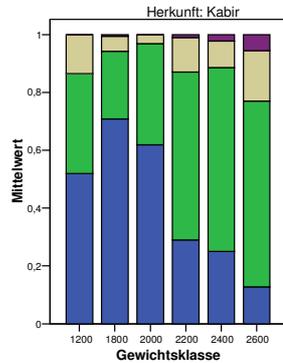
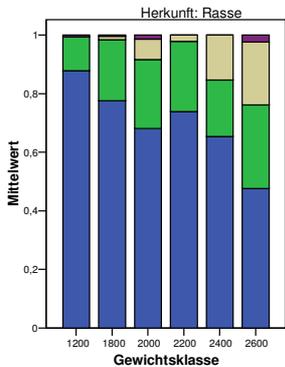
A: Prozentualer Anteil Tiere mit unterschiedlicher Benotung der Lauffähigkeit nach Gewichtsklassen.
 B – G: Prozentualer Anteil Tiere der einzelnen Herkünfte mit unterschiedlicher Benotung der Lauffähigkeit nach Gewichtsklassen.

Bedeutung der Gewichtsklassen: 1200 = < 1200 g, 1800 = 1201 g - 1800 g, 2000 = 1801 – 2000 g, 2200 = 2001 g – 2200 g, 2400 = 2201 g – 2400 g, 2600 = < 2400 g.

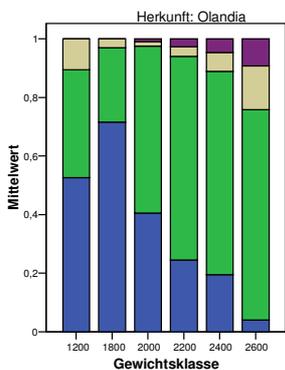
Lauffähigkeit: 0 = normaler Gang, 1 = leichter Defekt jedoch ohne Beeinträchtigung, 2 = leichte Beeinträchtigung, 3 – 5 = starke Beeinträchtigung bis unfähig zu laufen.

Der Mittelwert stellt den jeweiligen prozentualen Anteil Tiere dar, wobei 0 = 0 % und 1 = 100 % ist.

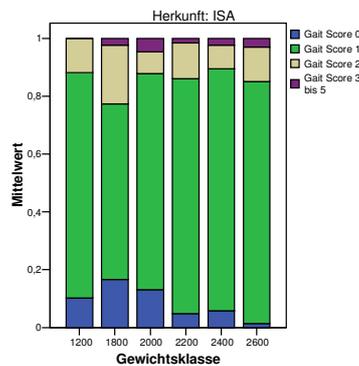
A: alle Herkünfte



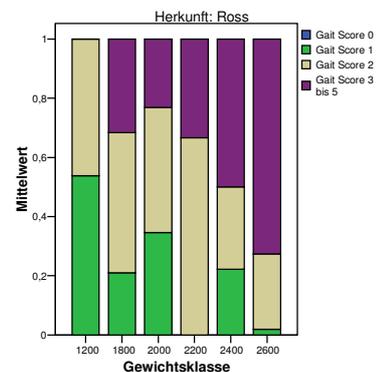
B: Rasseherkünfte



C: Kabir



D: Sasso

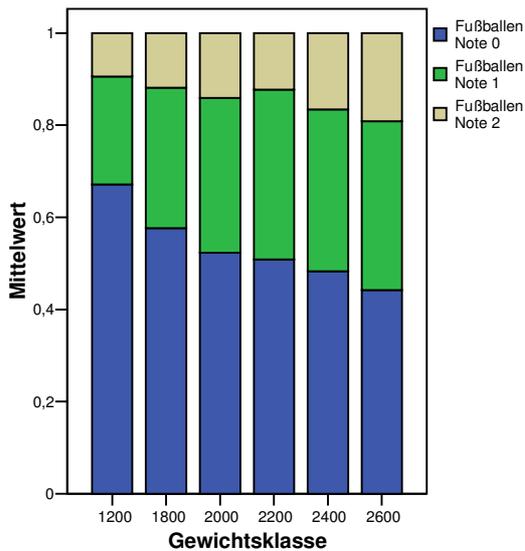


E: Olandia

F: Hubbard

G: Ross

Abb. 1: Anteil Tiere mit unterschiedlicher Lauffähigkeit unter Einbeziehung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung



A: Prozentualer Anteil Tiere mit unterschiedlicher Benotung der Fußballen nach Gewichtsklassen.

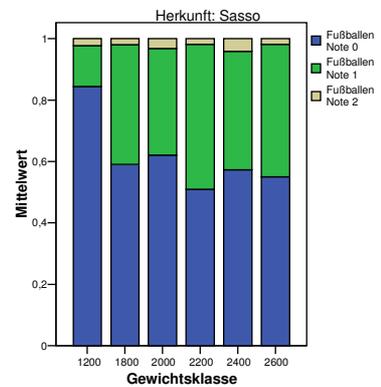
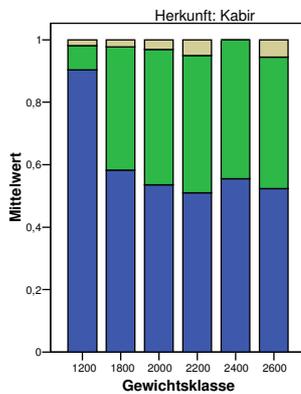
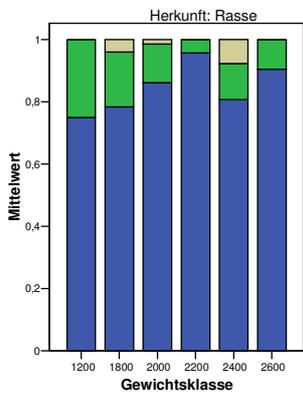
B – G: Prozentualer Anteil Tiere der einzelnen Herkünfte mit unterschiedlicher Benotung der Fußballen nach Gewichtsklassen.

Bedeutung der Gewichtsklassen: 1200 = < 1200 g, 1800 = 1201 g - 1800 g, 2000 = 1801 – 2000 g, 2200 = 2001 g – 2200 g, 2400 = 2201 g – 2400 g, 2600 = < 2400 g.

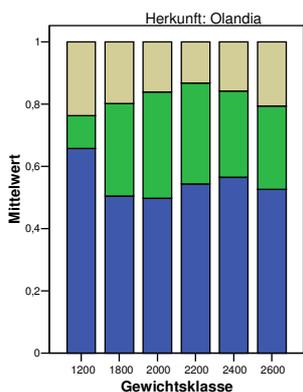
Fußballenzustand: 0 = keine Läsionen, 1 = leichte Läsionen, 2 = tiefe Läsionen.

Der Mittelwert stellt den jeweiligen prozentualen Anteil Tiere dar, wobei 0 = 0 % und 1 = 100 % ist.

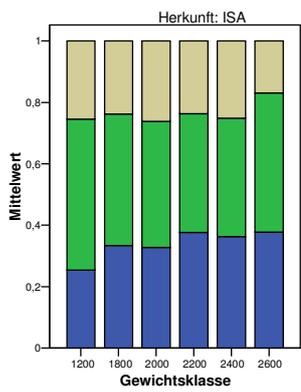
A: alle Herkünfte



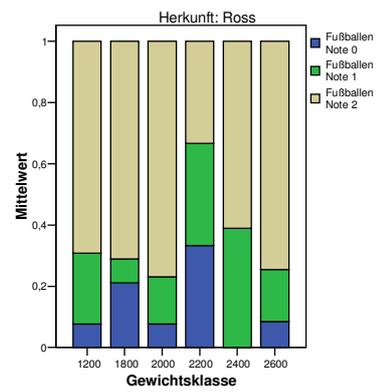
B: Rasseherkünfte



C: Kabir



D: Sasso

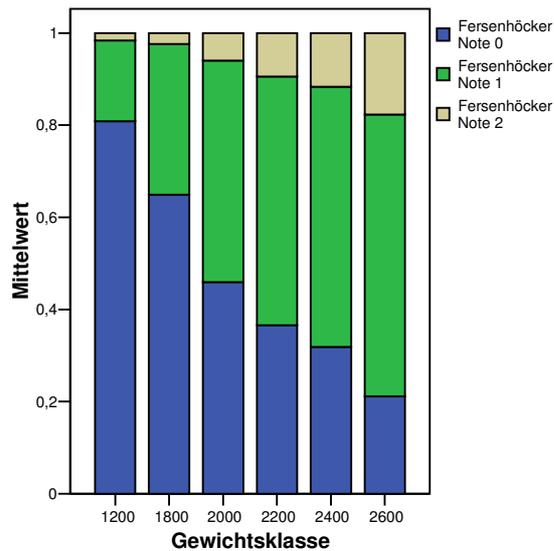


E: Olandia

F: Hubbard

G: Ross

Abb. 2: Anteil Tiere mit unterschiedlichem Zustand der Fußballen unter Einbeziehung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung



A: Prozentualer Anteil Tiere mit unterschiedlicher Benotung der Fersenhöcker nach Gewichtsklassen.

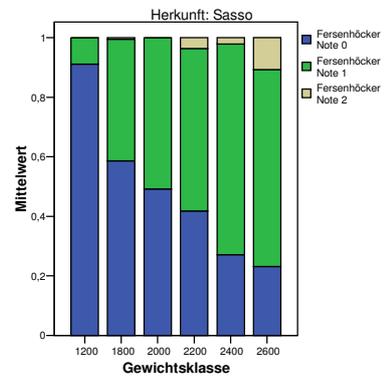
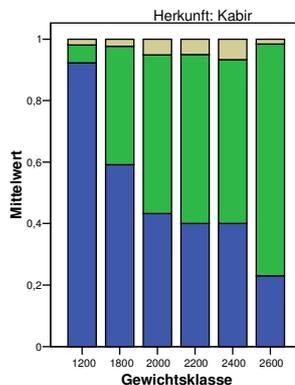
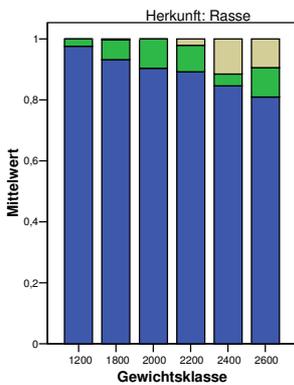
B – G: Prozentualer Anteil Tiere der einzelnen Herkünfte mit unterschiedlicher Benotung der Fersenhöcker nach Gewichtsklassen.

Bedeutung der Gewichtsklassen: 1200 = < 1200 g, 1800 = 1201g - 1800 g, 2000 = 1801 – 2000 g, 2200 = 2001 g – 2200 g, 2400 = 2201 g – 2400 g, 2600 = < 2400 g.

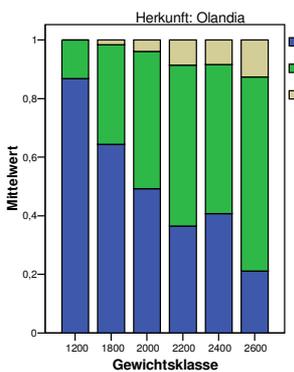
Fersenhöcker: 0 = keine Läsionen, 1 = Verfärbungen, 2 = tiefe Läsionen.

Der Mittelwert stellt den jeweiligen prozentualen Anteil Tiere dar, wobei 0 = 0 % und 1 = 100 % ist.

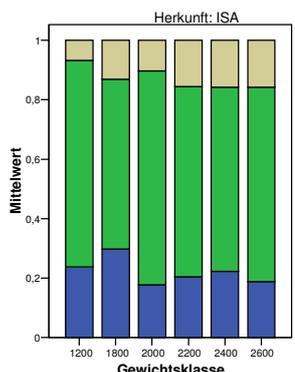
A: alle Herkünfte



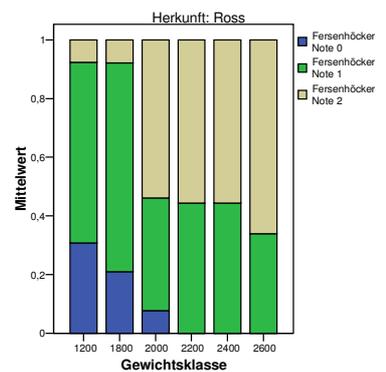
B: Rasseherkünfte



C: Kabir



D: Sasso



E: Olandia

F: Hubbard

G: Ross

Abb. 3: Anteil Tiere mit unterschiedlichem Zustand der Fersenhöcker unter Einbeziehung der Daten aus den Praxisbetrieben und der Stationsprüfung