

Lehr- und Forschungsschwerpunkt
„Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“

Forschungsbericht

Nr. 189

Marktpotential für Geflügelprodukte aus Hahnenfleisch von Legehybrid-, Zweinutzungshybridlinien und Zweinutzungsrassen

Verfasser:

Sonja Hillemacher (M. Sc.)

Dr. rer. nat. Inga Tiemann

**Institut für Tierwissenschaften,
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn**

Herausgeber: Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Meckenheimer Allee 172, 53115 Bonn
Tel.: 0228 – 73 2285; Fax.: 0228 – 73 1776
www.usl.uni-bonn.de

Forschungsvorhaben im Auftrag des Ministeriums für Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-
Westfalen
Bonn, März 2018

ISSN 1610-2460

Projektleitung: Dr. rer. nat. Inga Tiemann

Projektbearbeiter: Sonja Hillemacher (M. Sc.)

Institut für Tierwissenschaften
Endenicher Allee 15
53115 Bonn

Zitiervorschlag:

HILLEMACHER, S. UND TIEMANN, I. (2018): Marktpotential für Geflügelprodukte aus Hahnenfleisch von Legehybrid-, Zweinutzungshybridlinien und Zweinutzungsrassen. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 189, 47 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1. Problemstellung/Wissensstand	1
1.2. Zielsetzung.....	2
2. Material und Methoden.....	4
2.1. Material.....	4
2.1.1. Tiere	4
2.1.2. Haltungsbedingungen	6
2.2. Methoden.....	8
2.2.1. Erhebung der Mastdaten	8
2.2.2. Qualitative Behaviour Assessment (QBA)	9
2.2.3. Novel Object Test (NOT)	10
2.2.4. Avoidance Distance Test (ADT)	11
2.2.5. Dominanz, Aggression und Federpicken.....	11
2.2.6. Morphologische Bonitierung	11
2.2.7. Analyse und Statistik der Daten.....	13
3. Ergebnisse und Diskussion	14
3.1. Mast	14
3.2. Morphologische Bonitierung.....	20
3.3. Verhalten	21
3.3.1. Qualitative Behaviour Assessment	21
3.3.2. Novel Object Test (NOT)	27
3.3.3. Avoidance Distance Test (ADT)	29
3.3.4. Dominanz, Aggression, Federpicken.....	30
4. Zusammenfassung.....	34
5. Schlussfolgerungen für die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis.....	35
6. Literaturverzeichnis	36
7. Anhang.....	40
8. Konsequenzen für evtl. weitere Forschungsaktivitäten (aus dem abgeschlossenen Vorhaben hervorgegangene Fragestellungen, die in Form neuer Vorhaben bearbeitet werden sollten).....	41

9. Mitteilung über evtl. schützenswerte Nutzungsrechte	43
10. Liste über Veröffentlichungen	43
11. Liste über Vorträge	43
12. Liste über Pressemitteilungen	44
13. Liste über Posterpräsentationen, Vorführungen und Demonstrationen	44
14. Kurzfassung (1,5 – 2 Seiten) in Deutsch und Englisch	45

1. Einleitung

1.1. Problemstellung/Wissensstand

Männliche Eintagsküken aus Legelinien sind zum „Fehlprodukt“ in der Lebensmittelproduktion deklariert worden – ihre Aufzucht ist aufgrund des geringen und langsamen Fleischansatzes, sowie des dennoch hohen Futtermittelsverbrauches und den damit verbundenen Kosten für Futter, Haltung, Energie und Kotentsorgung, für den Landwirt nicht rentabel (Beckmann, 2016; Damme & Ristic, 2003; Koenig, Hahn, Damme, & Schmutz, 2012). Das führt dazu, dass knapp 50 Millionen männliche Eintagsküken jedes Jahr in Deutschland getötet werden (Damme & Ristic, 2003; Stucki, 2016). In der bisher gängigen Praxis werden die Tiere nach dem Schlupf gesext, wobei die weiblichen Küken zur nächsten Generation Legehennen aufgezogen werden, die männlichen Küken werden nach dem Schlupf getötet. Die Praxis des Tötens der männlichen Eintagsküken aus Legelinien ist seit einigen Jahren Gegenstand ethischer, gesellschaftlicher und politischer Debatten und steht dabei vielfach in der Kritik. Aufgrund des öffentlichen Drucks und eines ausstehenden Verbots dieser Praxis in den kommenden Jahren sind die Bemühungen um rentable Alternativen in Wirtschaft und Forschung groß. Dabei lassen sich zwei Forschungsschwerpunkte identifizieren: die in-ovo-Geschlechtsbestimmung, um weit vor dem Schlüpfen das Geschlecht der Embryonen bestimmen und männliche Embryonen so aussortieren zu können, sowie die alternative Nutzung der männlichen Küken, inklusive dem sogenannten Zweinutzungshuhn.

Im Bereich der in-ovo-Geschlechtsdetermination haben sich bereits zwei erfolgversprechende Verfahren herausgestellt: die endokrinologische Geschlechtsbestimmung, die über ein biotechnologisches Nachweisverfahren arbeitet, und die spektroskopische Geschlechtsbestimmung („Infrarot-Raman-Spektroskopie“), die aktuell über vom BMEL geförderte Projekte zur Marktreife gebracht werden sollen. Auch die Entwicklung von Zweinutzungshühnern erfährt in den vergangenen Jahrzehnten wachsendes Interesse. Ein Huhn, das die Vorteile von Broiler- und legebetonter Herkunft vereint, führt dazu, dass beide Geschlechter profitabel sind und keines „aussortiert“ werden muss (Urselmans & Damme, 2014). Tatsächlich gibt es auch einige traditionelle Rassen, wie die Sundheimer und Sulmtaler, die bereits als Zweinutzungsrassen genutzt werden, jedoch liegen deren Lege- und Mastleistungen weit hinter den Erwartungen an ein Zweinutzungshuhn, welches mit konventionellen Broilern und Legehybriden konkurrieren soll (Urselmans & Damme, 2014). Aus diesem Grund werden aus Broilern und Legehennen sogenannte Hybriden gezüchtet, die das Beste aus beiden Herkünften vereinen sollen. Einige Beispiele für Zweinutzungshybriden sind die Walesby Special der Brüterei Hölzl, die Novogen Dual der Grimaud Freres, sowie die Lohmann Dual der Lohmann Tierzucht GmbH, die zwar wesentlich bessere Leistungen als die traditionellen Rassen erzielen, jedoch immer noch in ihrer Leistung weit hinter den Broilern

und Legehybriden zurückliegen (Urselmans & Damme, 2014). Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung des Tötens der Eintagsküken ist die alternative Nutzung der männlichen Küken legebetonter Herkünfte als Stubenküken, sogenannte „Coquelets“. Die Stubenküken werden bei Erreichen von 650 g Lebendgewicht geschlachtet und werden damit nicht älter als 3 – 5 Wochen je nach Herkunft (Koenig, Hahn, Damme, & Schmutz, 2009, 2010). Verschiedene Studien verglichen bereits die Produktqualität von Hahnenfleisch aus Stubenküken legebetonter Herkünfte, hinsichtlich Fleischfarbe, Textur, pH-Wert, Zartheit, Saftigkeit und Geschmack (Koenig et al., 2009, 2012). Bei einer kurzen Mastperiode waren die Ergebnisse bezüglich Produktqualität und Futterverwertung positiv zu werten (Koenig et al., 2010). Kaufmann und Andersson (2013) zeigen, dass auch eine 70-Tage Mast vielversprechend verlaufen kann, dabei beziehen sie sich aber ausschließlich auf den Schlachtkörper und seine Teilstücke. Eine umfassende Übersicht über die Schlachtqualität verschiedener Linien und Rassen stellte Sandercock et al. (2009) auf. Ergänzend dazu zeigen Tang et al. (2009), dass Legelinien und alte Rassen aufgrund ihres Geno- und damit Muskeltyps andere Fleischeigenschaften besitzen, als Broiler.

Damit einhergehend rückt aktuell auch das Tierwohl generell in den Fokus. Obwohl Tierwohl bzw. Tiergerechtigkeit bereits seit den 1970er Jahren Gegenstand ethischer, sowie wissenschaftlicher Debatten (Brambell, 1965) und auch heute aktueller denn je ist, existiert bislang keine einheitliche, allgemein anerkannte Methodik zur Bewertung des Tierwohls. Es wurden jedoch eine Reihe von Verfahren entwickelt, die auf Basis verschiedener Indikatoren eine Messung und Bewertung des Tierwohls auf verschiedenen Ebenen erlauben (basierend auf Ressourcen- und Managementbezogenen Indikatoren, sowie auf tierbezogenen Indikatoren). Im Jahr 2004 startete mit Welfare Quality® Europas größtes Tierwohl-assoziiertes Forschungsprojekt (Blokhuys, Veissier, Miele, & Jones, 2010), welches universale Methoden zur qualitativen und quantitativen Erfassung und Kategorisierung von Tierwohl bei Nutztieren etablierte, um so den Tierschutz in die Nahrungsqualitätskette zu integrieren. Welfare Quality® entwickelte verschiedene Kriterien und praxisnahe Tests, die sich den vier Kategorien gute Tierhaltung, gute Fütterung, gute Gesundheit und artgemäßes Verhalten unterordnen lassen und in Form von Protokollen für Geflügel, Rinder und Schweine zugänglich sind.

1.2. Zielsetzung

Grundsätzliches Ziel des Projektes ist es, zusammen mit der Geflügelfleischverarbeitung Ansatzpunkte für die Entwicklung eines Spezial-Produktes „Geflügelwurst aus Hahnenfleisch“, deren Rohware aus der Hahnenmast von Zweinutzungslinien in tiergerechter Haltung stammt, zu identifizieren und das Marktpotential auf dem Lebensmittelmarkt zu evaluieren.

Das Forschungswissen zur Mast männlicher Legehybriden ist auf dem Stand von Koenig et al. (2012) geblieben. Bruijn et al. (2015) verweisen zwar auf die moralische Verpflichtung, zeigen aber keine praktischen Wege auf. Mit dem Thema Geflügelwurst haben sich bisher nur wenige Arbeitsgruppen befasst. Loetscher et al. (2015) prüfen zwar die Fleischqualität von Legelinien, allerdings nicht in Hinblick auf die Hähne. Deshalb sollen in der vorliegenden Studie vergleichend die männlichen Eintagsküken der Legelinie Lohmann Brown, der Zweinutzungslinie Lohmann Dual und der traditionellen Rasse Rheinländer in Bezug auf die spezifischen Eigenschaften ihres Fleisches betrachtet werden, die für eine Geflügelwurstproduktion ausschlaggebend sind. Die Fleischqualität der Lohmann Dual ist noch nicht hinreichend untersucht, Untersuchungen zur Fleischqualität anderer Rassen lassen jedoch vermuten, dass nicht nur die Zusammensetzung des Schlachtkörpers, sondern auch die Inhaltsstoffe des Fleisches rassespezifisch sind (Franco, Rois, Vázquez, & Lorenzo, 2012).

Auch in Bezug auf tierschutzrelevante Verhaltensweisen gilt die Genetik als größte Einflussgröße (Kjaer & Bessei, 2013). Zum Beispiel unterscheiden sich Rassen in ihrem Futtersuchverhalten (auch Explorationsverhalten genannt, Germain et al., 2013), damit entstehen unterschiedliche Nutzungsmuster des Freilaufes (Mußlick, Reichardt, Gayer, & Hochberg, 2004), was wiederum die Fleischqualität beeinflussen kann. Aufgrund des großen gesellschaftlichen und politischen Interesses an Tierwohl, sollen Tierwohl-relevante Kenngrößen auch im Rahmen dieser Studie erfasst werden. Für Hühner ist Tierwohl sehr gut beschrieben und quantifizierbar, u.a. anhand des Welfare Quality® Protocols for Poultry (2009), welches morphologische und ethologische Indikatoren nutzt, um das Tierwohl des Individuums und der Herde quantifizierbar zu machen.

Im Rahmen dieser Studie werden also die Teilaspekte zur Mastleistung, der morphologischen Bonitierung und zum Verhalten quantitativ erfasst und detailliert analysiert, um sowohl die Mast an sich, als auch das Tierwohl in der Mast männlicher Eintagsküken zu bewerten.

2. Material und Methoden

Das folgende Kapitel beschreibt die Vorbereitungen, den Ablauf und die Durchführung der Maßnahmen, die zur Erhebung leistungsbezogener Parameter, Mastleistung und tierwohlassoziierten Gesundheits- und Verhaltensdaten angewandt wurden, sowie vorgenommene Änderungen zur ursprünglich geplanten Vorgehensweise.

2.1. Material

2.1.1. Tiere

Im Rahmen der Studie wurden männliche Tiere von drei verschiedenen Herkünften zur Untersuchung hinsichtlich ihrer Fleischqualität, Mästbarkeit und Tierwohl-assoziierten Kenngrößen aufgestellt und gemästet. Dabei wurden Hähne der Herkünfte Lohmann Dual (Zweinutzungshybrid), Lohmann Brown (Legehybrid) und Rheinländer (traditionelle Zweinutzungsrasse) eingesetzt. Die Tiere wurden in gemischtgeschlechtlichen Gruppen in der Lehr- und Forschungsstation Frankenforst der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität unter Bedingungen der konventionellen Freilandhaltung aufgestellt. Die Gruppen blieben bis zur Vollendung der 10. Lebenswoche gemischtgeschlechtlich. Im Sinne der internationalen Vergleichbarkeit wurden alle Hähne bis auf 100 Tiere je Herkunft im Alter von 10 Wochen geschlachtet und die weiblichen Tiere als Legehennen weitervermittelt. Der zweite Schlachttermin für die verbliebenen 100 Hähne je Herkunft fand am Ende der 20. Lebenswoche statt, anstatt zum ursprünglich geplanten Zeitpunkt der Erreichung von 2 kg Lebendgewicht, da die Lohmann Dual-Tiere das Zielgewicht bereits im Alter von 10 Wochen überschritten, die anderen Rassen erst spät an Gewicht zulegten und die Geschlechtsreife als möglicher Einflussfaktor auf die Fleischqualität mit eingeschlossen werden sollte.

Bei der Herkunft **Lohmann Dual** (LD) handelt es sich um einen kommerziell genutzten Zweinutzungshybriden der Lohmann Tierzucht GmbH (Cuxhaven). Lohmann Tierzucht GmbH versteht diese genetische Kreuzung aus Legelinien und Broilern als Kompromiss für beide Geschlechter, da die männlichen Tiere zwar einen guten Fleischansatz und die weiblichen Tiere eine gute Legeleistung vorweisen, jedoch keine vergleichbare Leistung zu den spezialisierten Hochleistungshybriden erreichen (Albiker & Gloor, 2015; Lohmann Tierzucht GmbH, 2013). Am 2. und 3. November 2016 schlüpften im Bruno-Dürigen-Institut, Rhein-Kreis-Neuss, 844 Lohmann Dual Küken. Diese wurden nach dem Schlupf in Aufzuchtboxen bei einer konstanten Temperatur von 37°C mit Zugang zu Futter (All-mash A, Deutsche Tiernahrung Cremer, Düsseldorf) und Wasser untergebracht. Jedes Küken wurde am Schlupftag mittels Flügelmarken zur späteren Identifizierung markiert, sowie gegen die Marek'sche Krankheit geimpft. Zusätzlich wurden 160 zufällig ausgewählte Küken gewogen, von welchen wiederum

80 mit Fußringen als Fokustiere markiert wurden. Am Abend des 3. Novembers wurden alle 844 Küken in die Stallungen des Außenlabors Frankenforst der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität transportiert, wo sie mittels Spray-Impfung gegen Infektiöse Bronchitis (IB), sowie Paracox geimpft wurden.



Abbildung 1: Habitus eines Lohmann Dual- Hahns im Alter von 10 Wochen

Die Legehybridlinie **Lohmann Brown** (LB) ist ebenfalls von der Lohmann Tierzucht GmbH, welche als spezialisierte Legelinie eine jährliche Legeleistung von 315 Eiern erreicht (Lohmann Tierzucht GmbH, 2013). Die geschlechtsspezifische Befiederung (Hennen sind braun befiedert, Hähne weiß bis creme-farben) ermöglicht die Geschlechtsbestimmung gleich nach dem Schlupf.

Am 7. November 2016 schlüpften in der Brüterei Geflügelzuchtbetriebe Gudendorf-Ankum GmbH Co (Ankum) 714 Küken der Rasse Lohmann Brown. Diese wurden durch die Brüterei bereits gegen IB, Paracox und Marek geimpft und am 8. November nach Frankenforst gebracht. Während der Einstallung wurden die Küken mit Flügelmarken markiert und 160 Tiere wurden gewogen, von welchen 80 zusätzlich mit Fußringen als Fokustiere markiert wurden.



Abbildung 2: Habitus eines Lohmann Brown- Hahns im Alter von 10 Wochen.

Anstelle der im Projektantrag beschriebenen Rasse Deutsches Lachshuhn wurde die Rasse Rheinländer als Lokalrasse eingesetzt. Das Deutsche Lachshuhn ist sehr empfänglich für Kannibalismus und weitere Rassen wie die Sundheimer, Mechelner und Bielefelder waren nicht verfügbar. Bei der Rasse **Rheinländer** (RL) handelt es sich um eine alte, einheimische Geflügelrasse, die um 1983 von Dr. Langen in Euskirchen aus dem „Eifeler Landhuhn“ und den „Le Mans“ herausgezüchtet wurde (BDRG Bund deutscher Rassegeflügelzüchter e.V., 2002) und somit auch einen regionalen Bezug hat. Sie wird für ihre volle Brust und die befleischten Schenkel, sowie eine gute Legeleistung geschätzt, weshalb diese Rasse traditionell als Zweinutzungshuhn genutzt wurde. Aktuell befindet sich die Rasse in der Gefährdungskategorie III „Gefährdet“ der Liste alter einheimischer Geflügelrassen in Deutschland (Einheimische Nutzierrassen in Deutschland und Rote Liste gefährdeter Nutzierrassen BLE, 2017). Die Beschaffung der Bruteier erfolgte über die Sondervereine der Rheinländerzüchter und die Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V.. Am 28. Dezember 2016 schlüpften 458 Rheinländerküken im Bruno-Dürigen-Institut, Rhein-Kreis-Neuss. Nach dem Schlupf wurden sie in Aufzuchtboxen untergebracht und gegen Marek, IB und Paracox geimpft, sowie gewogen (80 Tiere) und mit Fußringen als Fokustiere markiert (40 Tiere). Am 2. Januar 2017 wurden die Küken zum Versuchsgut Frankenforst transportiert und eingestallt.



Abbildung 3: Habitus von Rheinländer-Hähnen im Alter von 19 Wochen.

2.1.2. Haltungsbedingungen

Die Tiere wurden in der Lehr- und Forschungsstation Frankenforst unter den Bedingungen einer konventionellen Freilandhaltung aufgestellt. Die Ställe hatten je eine Größe von 33,82m² (7,60 m x 4,45 m) und waren mit drei Tageslichtfenstern, sowie Zugang zu jeweils 210 m² Wiese, ausgestattet. Zwei der Fenster waren größer (120 x 140 cm) und nach Süd-Ost ausgerichtet, ein Fenster war kleiner (60 x 70 cm) und nach Nord-Westen ausgerichtet. Der

Boden des Stalls war mit Sägespan-Einstreu bedeckt (Allspan® classic, Allspan GmbH Spanverarbeitung, Karlsruhe) und wurde regelmäßig gesäubert bzw. neu eingestreut.

Während der ersten beiden Lebenswochen war die Stallfläche mittels Karton-Abtrennungen auf ca. 20 m² verkleinert, um die Küken im Bereich der installierten Wärmelampen (Artas Typ 70230 Sn, 175 Watt) zu halten und Verluste durch Unterkühlung zu verhindern.

Die Ställe waren mit ausreichend Futter- und Wasserspendern ausgestattet, sodass min. 0,66 cm / 1000 g Lebendgewicht zur Verfügung standen. Zusätzlich wurde Grit zur Deckung des Kalkbedarfs beigefüttert. Außerdem befanden sich in jedem der Ställe zwei Holzrahmen mit je drei 3,50 m langen Sitzstangen. Eine manuelle Lüftungsanlage wurde nach Bedarf zugeschaltet. Die Haltungsbedingungen entsprachen vollumfänglich den Vorgaben des DLG-Merkblattes 406 zur Haltung von Masthühnern (2014). Mindestens zweimal täglich wurden Sichtkontrollen in Bezug auf die Gesundheit der Tiere durchgeführt und Verluste, sowie verlorene Flügelmarken oder Fußringe dokumentiert. Weitere Impfungen, u.a. Wiederholungsimpfungen der vorigen Impfungen sowie gegen Newcastle Disease (ND) und Gumboro wurden durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt. Aufgrund der gesetzlichen Auflagen zum Umgang mit der aviären Influenza (AI) konnten alle Tiere im Zeitraum von Dezember bis Anfang Februar den Freigang nicht nutzen und unterlagen der Stallpflicht.

Insgesamt wurden im Laufe des Projekts folgende Beschäftigungsmaterialien gemäß des Initiative Tierwohl-Kriterienkatalogs Geflügelmast (2017) eingesetzt: Hobelspäne als Einstreu, Stroh, Äpfel an Ketten, Sitzstangen und Freilauf (außerhalb AI).

Fütterung

Die Fütterung entsprach den Vorgaben zur konventionellen Mast (siehe Anhang **Tabelle 5**). Ein drei-phasiges Fütterungsmanagement wurde eingesetzt, um Wachstum und Gesundheit bestmöglich zu unterstützen. Während der ersten beiden Lebenswochen wurden die Tiere mit Landkornstarter-Pellets (Deuka, Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co KG, Düsseldorf, Germany) gefüttert, gefolgt von Landkornmast (Deuka, Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co KG, Düsseldorf, Germany). Eine Woche vor den Schlachtterminen wurde auf Landkornendmast (Deuka, Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co KG, Düsseldorf, Germany) umgestellt.

Federpicken/Kannibalismus

Innerhalb der zweiten Lebenswoche kam es bei den Lohmann Brown zu einem plötzlichen Ausbruch von Federpicken, welcher z.T. zu blutigen Wunden im Bereich der Schwanzfedern führte. Als Erstmaßnahme wurden die beiden größeren, nach Süd-Ost orientierten Fenster verdunkelt, da Federpicken häufig in Zusammenhang mit erhöhter Lichtintensität auftritt (Kjaer & Bessei, 2013). Die Verdunklung blieb über den gesamten Zeitraum bestehen. Auch bei den Rheinländern wurden die Fenster ab der 2. Lebenswoche verdunkelt, um das Auftreten von

Federpicken und Kannibalismus zu minimieren, da auch bei diesen Tieren eine Neigung zu solchem Verhalten zu bestehen schien. Bei den Lohmann Dual trat Federpicken nur sehr vereinzelt auf und bedurfte keiner Gegenmaßnahmen in Form von Verdunklung der Fenster.



Abbildung 4: Links: Lohmann Dual Küken am Tag ihrer Einstallung in Frankenforst. Rechts: Lohmann Dual Hähne im Außenbereich. Beides exemplarisch für die Haltungsbedingungen der drei Linien.

2.2. Methoden

Sämtliche durchgeführten Untersuchungen wurden im wöchentlichen Rhythmus vormittags durchgeführt, wobei die Gewichtserhebungen an einem anderen Wochentag stattfanden als die Untersuchungen zu den Verhaltensparametern, um den Stress für die Tiere zu reduzieren. Die Erhebungen wurden von geschultem Personal durchgeführt.

2.2.1. Erhebung der Mastdaten

Ab dem 1. Tag nach dem Schlupf wurden jede Woche die Gewichte der Fokustiere und der gleichen Anzahl zufällig ausgewählter Tiere pro Herkunft erhoben. Die Fokustiere waren durch die Fußringmarkierung in der Gruppe identifizierbar und konnten gezielt zur Gewichtsmessung eingefangen werden. Es wurde Wert auf ein möglichst ruhiges Vorgehen gelegt, um die Tiere so wenig wie möglich zu stressen.

Des Weiteren wurde zur Bestimmung des Futteraufwandes das hinzugefügte Futter abgewogen. Neben dem Futteraufwand konnten so auch die Futtermittelverwertung (kg Futter/ kg Zuwachs), der Zuwachs so wie die Tageszunahmen ermittelt werden. Auch die Besatzdichte wurde für jede Lebenswoche und Rasse ermittelt.

2.2.2. Qualitative Behaviour Assessment (QBA)

Das Qualitative Behaviour Assessment stellt eine qualitative Beurteilung des Tierverhaltens auf Basis von Beobachtungen dar. Die Kategorisierung wurde im Rahmen des Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry (2009) entwickelt. Es werden insgesamt 22 verschiedene Verhaltensweisen bzw. Interaktionen mit Artgenossen und der Umwelt abgefragt (siehe **Tabelle 1**).

Tabelle 1: 23 Verhaltensmerkmale, die im Rahmen des QBA hinsichtlich ihrer Quantität bewertet wurden.

Aktiv	Freundlich	Unsicher
Entspannt	Positiv eingestellt	Energetisch
Hilflos	Erschrocken	Frustriert
Gemütlich	Schläfrig	Gelangweilt
Ruhig	Ängstlich	Verspielt
Zufrieden	Aufgeregt	Nervös
Angespannt	Selbstbewusst	Gestresst
Deprimiert		

Das QBA wurde an jedem Versuchstag als erstes vor Novel Object Test und Avoidance Distance Test durchgeführt, um einen möglichst ungestörten Eindruck der Tiere zu ermöglichen. Zu Beginn wurden zwei verschiedene Beobachtungspunkte pro Stall ausgesucht, die die visuelle Erfassung aller Tiere im Stall ermöglichten. Nachdem eine beliebige Position an einer der Beobachtungsstellen eingenommen wurde, wurde zunächst 5 min. gewartet bis die Tiere zu einem ungestörten Verhalten zurückkehrten. Pro Beobachtungsstelle wurden die Tiere 10 min (in total 20 min/Rasse) beobachtet. Nach beiden 10-minütigen Beobachtungen wurde das Auftreten jeder Verhaltensweise mittels einer visuellen Skala („visual analogue scale“) bewertet. Für die spätere Auswertung wurden die Skalenwerte in Prozentwerte umgerechnet.



Abbildung 5: Neugierige Lohmann Brown Hähne während der Beobachtungen des QBA.

2.2.3. Novel Object Test (NOT)

Der Novel Object Test ist ein im Rahmen des Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry (2009) eingesetzter Test auf Ängstlichkeit gegenüber unbekannten Situationen und Objekten (Forkman, Boissy, Meunier-Salaün, Canali, & Jones, 2007). An vier beliebigen Stellen im Stall wird nacheinander ein für die Tiere unbekanntes Objekt platziert und jeweils für einen Zeitraum von 2 Minuten alle 10 Sekunden die Anzahl der Tiere dokumentiert, die sich in unmittelbarer Umgebung zum Objekt befinden. Im Rahmen dieser Studie wurden vier verschiedenfarbige Holzformen mit 15 cm Durchmesser - ein gelber Stern, ein grünes Viereck, ein grünes Dreieck und ein roter Kreis - in einem alternierenden wöchentlichen Rhythmus verwendet. Zu Beginn der Versuche wurden vier besonders beliebte Aufenthaltspunkte im Stall ausgesucht, die die Verteilung der Tiere bestmöglich repräsentierten. An jedem dieser vier Messpunkte wurde zunächst 5 min. gewartet bis die Tiere wieder möglichst ungestört waren. Dann wurde für jeweils 2 min. pro Messpunkt im 10-s-Rhythmus die Anzahl der Tiere ermittelt, die sich in unmittelbarer Umgebung zum Objekt aufhielten. Der Wertungs-Radius entsprach einer Tierlänge Abstand zum Objekt, wobei die Tierlänge immer der aktuellen Körpergröße der Tiere entsprach (siehe *Abbildung 6*).

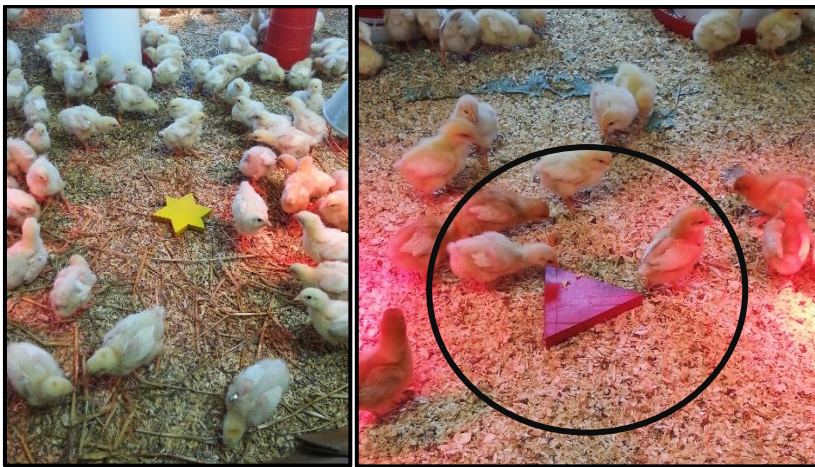


Abbildung 6: Die Abbildungen zeigen links zweiwöchige Lohmann Dual Küken, sowie rechts einwöchige Lohmann Brown Küken während des NOT. Der schwarze Kreis im rechten Bild zeigt, welche Tiere gezählt wurden: in diesem Beispiel befanden sich 4 Tiere in unmittelbarer Nähe zum Objekt.

Die Werte der 10-s-Messungen wurden für jeden der 4 Messpunkte notiert. Insgesamt ergab ein 2-Minuten-Intervall an jedem Messpunkt 12 Messwerte, über die zum Schluss ein Mittelwert gebildet wurde.

2.2.4. Avoidance Distance Test (ADT)

Der Avoidance Distance Test wurde im Rahmen des Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry (2009) als Indikator für die Qualität der Mensch-Tier-Beziehung eingesetzt (Windschnurer, Boivin, & Waiblinger, 2009). Der Test besteht aus 21 Einzelmessungen, in welchen sich der Experimentator einer Gruppe von min. 3 Tieren näherte, sich für 10 Sekunden hinbockte und dann zählte, wie viele Tiere sich in einer Armlänge (1 m) Abstand um ihn herum befanden. Dies wurde 21mal an verschiedenen, zufällig ausgewählten Stellen im Stall wiederholt. Anschließend wurde über die 21 Einzelmessungen ein Mittelwert für jede Rasse und für jede Woche gebildet, welcher in Relation zur jeweiligen Gesamtanzahl der Tiere auch als Prozentwert ausgedrückt wurde.

2.2.5. Dominanz, Aggression und Federpicken

Während des Qualitative Behaviour Assessments wurden zusätzlich Verhaltensweisen dokumentiert, die häufig, z.T. fälschlicherweise, mit Aggressivität in Verbindung gebracht werden: dazu zählen Dominanzverhalten, Federpicken, wie auch das durchaus aggressiv-motivierte Bepicken als Ausdruck der Hackordnung. Als Dominanzverhalten wurde gewertet, wenn sich min. zwei Tiere schnell aufeinander zubewegten, dabei ihre Körpergröße streckten und durch Aufstellen ihres Nackengefieders vergrößerten. Unter Federpicken wird das Abspicken von Federn bei Artgenossen verstanden, welches vornehmlich Schwanz- und Flügel Federn betrifft. Als aggressives Verhalten wurde o.g. Dominanzverhalten gewertet, wenn die Kontrahenten sich zusätzlich im Bereich des Kopfes anpickten, um ihre körperliche Überlegenheit zu demonstrieren. Die Quantität dieser drei Verhaltensweisen wurde während jeder 20-minütigen QBA-Session dokumentiert.

2.2.6. Morphologische Bonitierung

Im Anschluss zu den Verhaltensexperimenten wurde die morphologische Bonitierung der Tiere durchgeführt. Dafür wurden jede Woche 20 zufällig ausgewählte Tiere jeder Rasse eingefangen und in Bezug auf die Sauber- und Vollständigkeit des Brustgefieders, der Fersen- und Fußballengesundheit untersucht. Eines der 20 Tiere pro Rasse wurde zur Dokumentation des Entwicklungsverlaufs exemplarisch fotografiert (Ganzkörper-Aufnahme, Aufnahme Brustgefieder, Aufnahme Ferse, Aufnahme Fußballen). Mit Hilfe von bebilderten Skalen aus dem Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry (2009) wurden die einzelnen Parameter den entsprechenden Kategorien zugeordnet (siehe **Abbildung 7**).

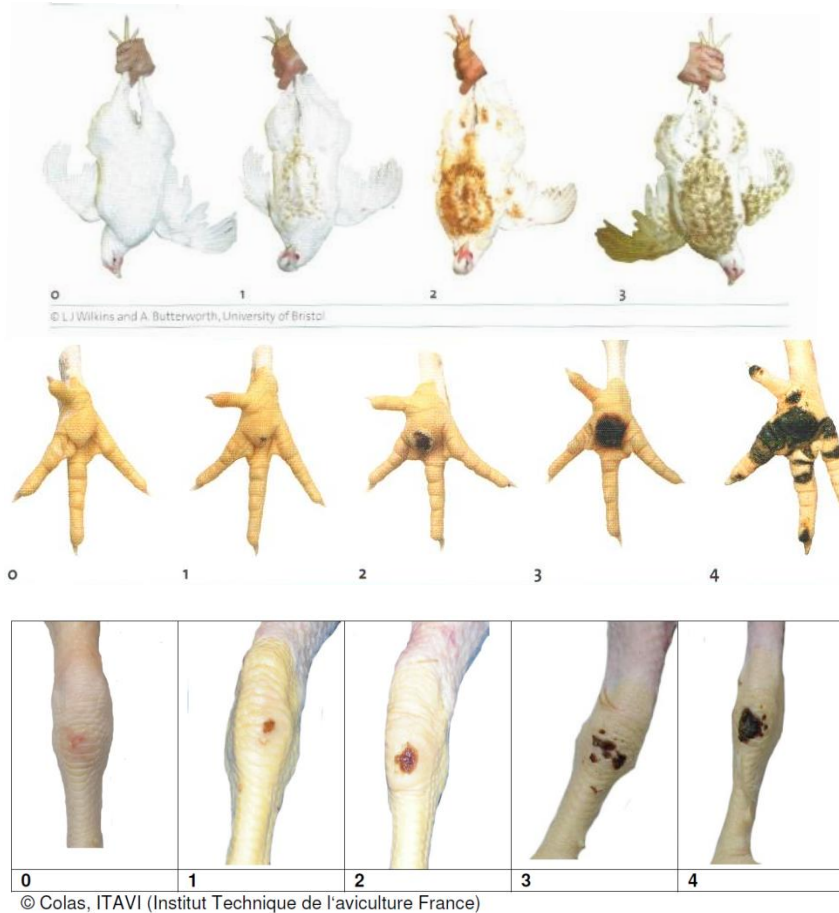


Abbildung 7: Skalen zur Bewertung der Sauberkeit des Brustgefieders, der Fersen- und der Fußballengesundheit. Je höher die Kategorie, desto stärker ist der Schweregrad der Verschmutzung bzw. der Erkrankung.

Das Gefieder stellt ein wichtiges morphologisches Merkmal des Vogels dar, da es ihn nicht nur warmhält, sondern auch vor Umwelteinflüssen schützt, weshalb viel Zeit auf dessen Sauberkeit verwendet wird. Ist das Gefieder stark verschmutzt, so kann dies die schützenden Eigenschaften einschränken und somit negativen Einfluss auf das Tierwohl nehmen. Zur Untersuchung des Gefiederzustandes wurden nacheinander 20 Tiere gefangen und deren Brustgefieder begutachtet und anhand der Skala in **Abbildung 7** bewertet. Da es nicht empfehlenswert ist Hühner während ihrer Wachstumsphase kopfüber an den Füßen hängend zu halten, wurde das Gefieder in einer stehenden oder liegenden Position des Tieres bewertet.

Fersen und Fußballen von Mastgeflügel werden häufig von einer Kontaktdermatitis, die aus dem häufigen Kontakt der Fuß- und Fersenregion mit Ammoniak aus dem Kot der Tiere resultiert (Berg, 2004). Rot bis dunkel verfärbte Hautläsionen sind die Folge, welche einen negativen Einfluss auf das Tierwohl haben.

2.2.7. Analyse und Statistik der Daten

Die graphische Darstellung der Ergebnisse wurde mit dem Programm SigmaPlot 13.0 (Systat Software Inc., Chicago, USA) durchgeführt. Für die statistische Auswertung wurden die Programme SPSS[®] Statistics 24 (IBM Corporation, Armonk, USA) und SsS (Zoolution, Puchheim) verwendet.

Das Signifikanzniveau α wurde bei $p \leq 0,05$ für signifikante Ergebnisse (*) festgesetzt, $p \leq 0,01$ für sehr signifikante Ergebnisse (**) und $p \leq 0,001$ für hoch signifikante Ergebnisse (***). Mittelwerte und Standardabweichung sind den Tabellen und Graphen zu entnehmen.

Abhängig von der Datenlage wurden univariate (ANOVA) oder multivariate Varianzanalysen (MANOVA) zur Überprüfung der Signifikanz durchgeführt und F-Wert, sowie „degrees of freedom“ (df) und α -Level angegeben. Post hoc Tests wurden nach Tukey HSD durchgeführt. Je nach Datenlage wurde der Kruskal-Wallis-Test, sowie der Dunn's Test für den Gruppenvergleich, angewandt und der zugehörige H-Wert (entspricht χ^2) angegeben.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Mast

Die Mast aller drei Herkünfte ließ sich problemlos durchführen und führte bei den Herkünften zu guten, wenn auch unterschiedlichen Mastergebnissen. Die **Abbildung 8** bis **Abbildung 10** stellen den rassespezifischen Gewichtsverlauf für die Hähne und Hennen dar. War die Wiegung für die 20. Lebenswoche nicht am Vorabend des Schlachtermins angesetzt, so ist dieser extra in Rot gekennzeichnet (siehe **Abbildung 9**). Aus **Abbildung 8** geht die steile Gewichtszunahme der Lohmann Dual-Hähne hervor, die sich bereits ab der 6. Lebenswoche gewichtstechnisch von den Hennen absetzen und in der 10. Lebenswoche bereits im Schnitt über 1 kg schwerer waren als die Hennen.

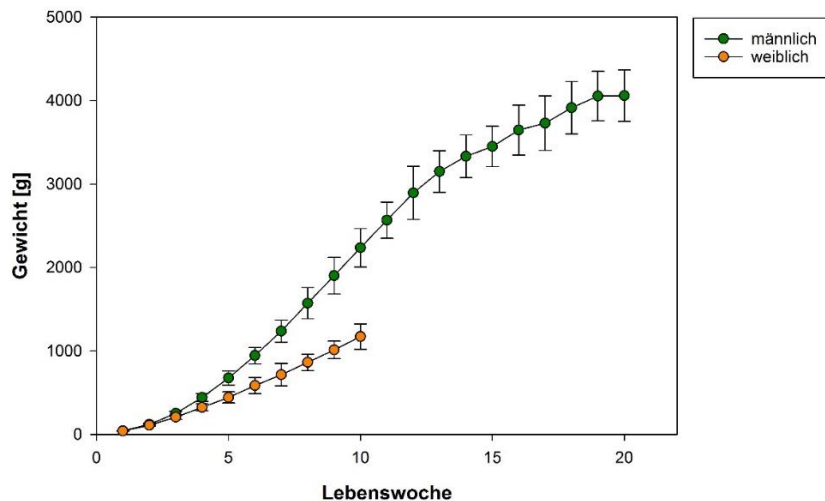


Abbildung 8: Gewichtsentwicklung in g der männlichen und weiblichen Lohmann Dual über den Zeitraum von 10 bzw. 20 Wochen.

Bei den Lohmann Brown-Hähnen verlief die Gewichtszunahme weniger steil als bei den Lohmann Dual und unterschied sich wenig vom Gewicht der Hennen (siehe **Abbildung 9**). In der 10. Lebenswoche lag das Gewicht der Lohmann Brown-Hähne im Schnitt etwa 400 g über dem der Hennen.

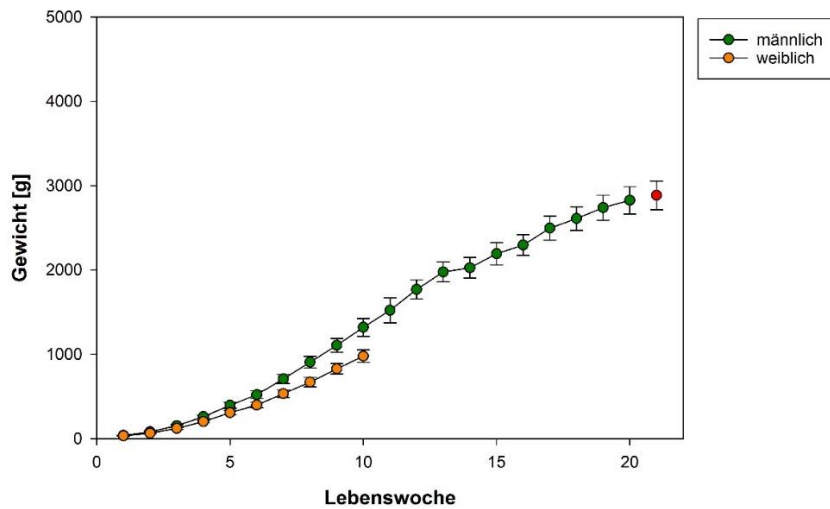


Abbildung 9: Gewichtsentwicklung in g der männlichen und weiblichen Lohmann Brown über den Zeitraum von 10 bzw. 20 Wochen. Rot markiert ist das Schlachtgewicht.

Die Gewichtszunahme der Rheinländer lag in einem ähnlichen Gewichtsbereich, wie die der Lohmann Brown (siehe **Abbildung 10**). Auch hier unterschieden sich die Hähne und Hennen kaum in ihrem Gewicht zu den einzelnen Messzeitpunkten. In einem Alter von 10 Wochen lagen die Hähne ca. 300 g über dem Gewicht der Hennen.

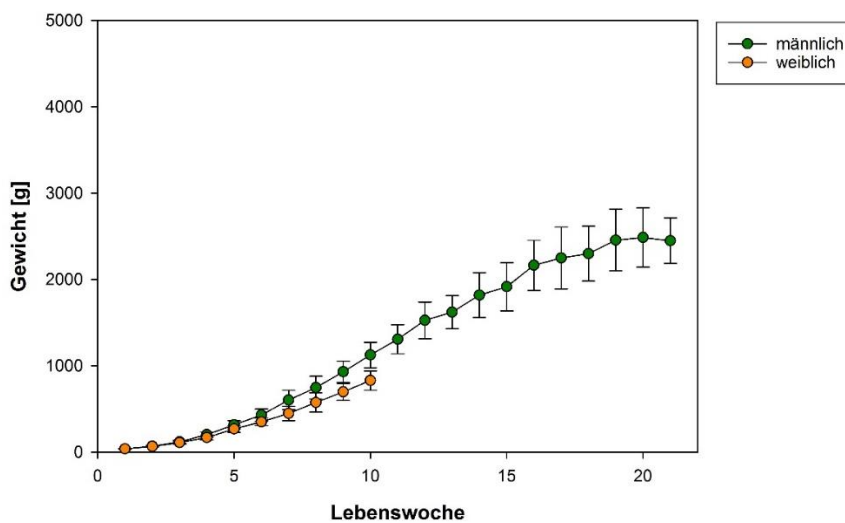


Abbildung 10: Gewichtsentwicklung in g der männlichen und weiblichen Rheinländer über den Zeitraum von 10 bzw. 20 Wochen.

Ein visueller Vergleich der Gewichtsentwicklung zwischen den drei Herkünften zeigt, dass sich die Zweinutzungshybriden Lohmann Dual wie erwartet von den Legehybriden Lohmann Brown und der traditionellen Rasse Rheinländer mit einer höheren Gewichtszunahme abheben (siehe **Abbildung 11**). Die Lohmann Brown überraschen mit einer für Legehybriden erstaunlich guten Gewichtszunahme, die sogar etwas oberhalb der traditionellen Zweinutzungsrasse Rheinländer liegt (siehe **Abbildung 11**).

Gewichtsentwicklung im Rassevergleich Hähne

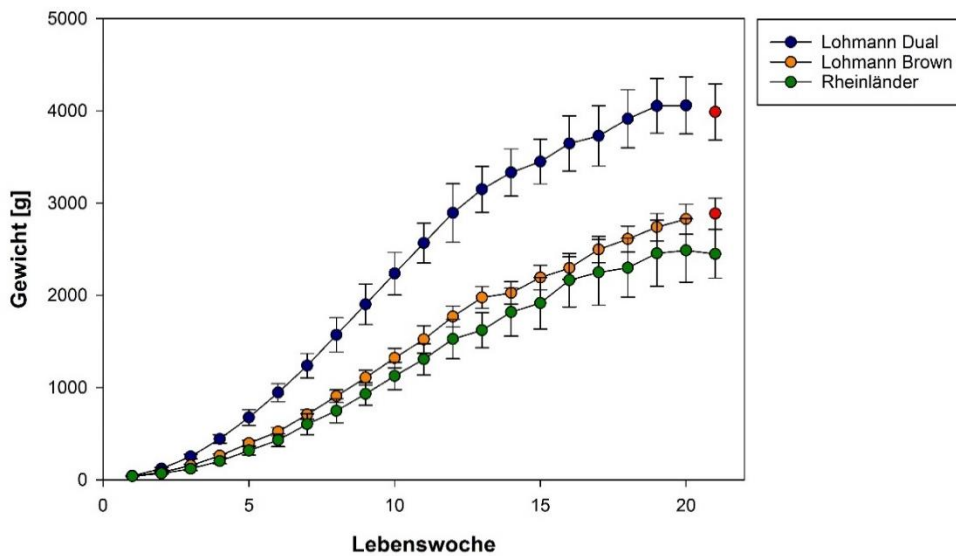


Abbildung 11: Rassespezifische Mastleistung in g der Hähne der drei Herkünfte. Rot markiert ist das Schlachtgewicht.

Tabelle 2 stellt einen direkten Leistungsvergleich der drei Herkünfte zu verschiedenen Lebenszeitpunkten, die im Sinne der internationalen Vergleichbarkeit nach Damme (2015) gewählt wurden, dar. Der Vergleich bestätigt, dass die Lohmann Dual signifikant schwerer waren als Rheinländer und Lohmann Brown, sowohl nach dem Schlupf ($H(2) = 31,63$, $p < 0,001$), als auch am 43. Lebenstag ($H(2) = 151,89$, $p < 0,001$), 71. ($H(2) = 85,98$, $p < 0,001$) und 134. Lebenstag ($H(2) = 87,55$, $p < 0,001$).

Die tägliche Zunahme innerhalb der ersten 6 Lebenswochen (bis zum 43. Tag) unterschied sich zwischen allen Rassen höchst signifikant ($H(2) = 44,71$, $p < 0,001$). Dabei nahmen die Lohmann Dual täglich fast doppelt so viel g zu wie die Lohmann Brown und fast dreimal so viel wie die Rheinländer. In den weiteren Lebenswochen wurde der Unterschied in der täglichen Zunahme zwischen den Rassen etwas geringer, jedoch lagen die Lohmann Dual mit ca. 36 g Tageszunahme auch zu Beginn der 7. Lebenswoche noch weit vor den Rheinländern (ca. 18 g) und den Lohmann Brown (ca. 21 g; $H(2) = 42,46$, $p < 0,001$). Auch zu Beginn der 20. Lebenswoche unterschieden sich alle Rassen höchst signifikant in Bezug auf ihre tägliche Zunahme voneinander ($H(2) = 75,65$, $p < 0,001$), wobei die Lohmann Dual mit ca. 30 g Tageszunahme weiterhin die Lohmann Brown und Rheinländer übertrafen und auch die Lohmann Brown mit ca. 21 g täglich mehr zunahmten als die Rheinländer (ca. 18 g).

Ähnliche Ergebnisse lieferte die Analyse des Gesamtzuwachses (in g): Bis zum 43. Lebenstag unterschieden sich alle Rassen höchst signifikant in Bezug auf ihre Gesamtzunahme ($H(2) = 44,71$, $p < 0,001$; siehe **Tabelle 2**). Dabei hatten die Lohmann Dual (1195 g) einen knapp doppelt so hohen Zuwachs wie die Lohmann Brown (668 g) und einen etwas mehr als doppelt so hohen

Zuwachs wie die Rheinländer (565 g). Auch im Zeitraum bis zum 71. Lebenstag blieben die Unterschiede im Gesamtzuwachs zwischen den drei Herkünften höchst signifikant ($H(2) = 44,71$, $p < 0,001$), mit dem höchsten Gesamtzuwachs bei den Lohmann Dual (2526 g) und dem Geringsten bei den Rheinländern (1268 g). Bis zum 134. Lebenstag konnten die Rheinländer die Lohmann Brown in ihrem Gesamtzuwachs einholen, zu diesem Zeitpunkt setzten nur die Lohmann Dual mit einem Gesamtzuwachs von ca. 4017 g von den anderen beiden Herkünften höchst signifikant ab ($H(2) = 42,41$, $p < 0,001$).

Da der Futterverbrauch nur insgesamt für die einzelnen Herkünfte ermittelt wurde und nicht für jedes Tier einzeln, kann hier kein statistischer Vergleich durchgeführt werden. **Tabelle 2** zeigt aber, dass die Lohmann Dual in jedem Lebensalter den höchsten Futterverbrauch hatten, gefolgt von den Rheinländern. Die Lohmann Brown bilden mit Futterverbrauchswerten knapp hinter den Rheinländern das Schlusslicht.

Ein Vergleich der Futterverwertung der drei Herkünfte zeigt höchst signifikante Unterschiede zwischen allen drei Herkünften bis zum 43. ($H(2) = 73,84$, $p < 0,001$), sowie bis zum 71. Lebenstag ($H(2) = 47,51$, $p < 0,001$). Auch in der Futterverwertung haben die Lohmann Dual die Nase vorn und glänzen durch niedrige Quotienten (siehe **Tabelle 2**), gefolgt von den Lohmann Brown und zuletzt den Rheinländern mit der schlechtesten Futterverwertung dieser drei Herkünfte. Bei einer Mast bis zum 134. Lebenstag erhöht sich jedoch der Quotient der Futterverwertung bei den Lohmann Dual durch geringere Tageszunahmen in den letzten Lebenswochen bei gleichzeitig erhöhtem Futterverbrauch, sodass sich die Lohmann Dual nicht mehr signifikant von den Lohmann Brown abheben. Die Futterverwertung der Rheinländer ist bis zum 134. Lebenstag jedoch immer noch signifikant schlechter als bei den anderen beiden Herkünften ($H(2) = 38,56$, $p < 0,001$).

In Bezug auf die Verlustrate können die Lohmann Brown die geringste Mortalität vorweisen (0,7 % der Tiere über den gesamten Zeitraum). Bei den Lohmann Dual lag die Mortalität bei ca. 6,3 % über den gesamten Versuchszeitraum, bei den Rheinländern sogar bei ca. 7,9 % (siehe **Tabelle 2**). Der große Unterschied zwischen der Mortalität der Lohmann Brown und den anderen beiden Herkünften lässt sich z.T. sicherlich damit erklären, dass die Lohmann Brown-Küken aus einer Brüterei bezogen wurden, wo sehr schwache Tiere bereits vor der Abgabe aussortiert werden. Bei den Lohmann Dual und Rheinländer hingegen wurden nach dem Schlupf alle Tiere aufgestellt.

Der European Production Index (EPI), der sich aus Mortalität, Tageszunahme und Futterverwertung errechnen lässt, zeigt zu allen Lebenszeitpunkten die deutliche Überlegenheit der Lohmann Dual. Während diese am 43. Lebenstag bereits eine EPI-Punktzahl von ca. 152 erreichen, liegen die Punktzahlen der Lohmann Brown und Rheinländer zu diesem Zeitpunkt bei nur ca. 78 und 45 Punkten. Den höchsten EPI erreichen die Lohmann Dual am 71. Lebenstag mit ca. 165 Punkten, während der niedrigste EPI bei den Rheinländern in der 20. Lebenswoche

mit ca. 29 Punkten zu finden ist.

Tabelle 2: Mastleistung der drei Herkünfte nach Damme et al. (2015)

Merkmal	Einheit	Tag	Lohmann Dual	Lohmann Brown	Rheinländer
Gewicht	(g)	1.	42,00 ^a	39,00 ^b	39,00 ^b
Gewicht	(g)	43.	1237,00 ^a	707,00 ^b	604,00 ^c
Gewicht	(g)	71.	2568,00 ^a	1522,00 ^b	1307,00 ^c
Gewicht	(g)	134.	4059,00 ^a	2827,00 ^b	2487,00 ^c
Tageszunahme	(g)	1.-43.	27,79 ^a	15,53 ^b	13,14 ^c
Tageszunahme	(g)	1.-71.	35,58 ^a	20,89 ^b	17,86 ^c
Tageszunahme	(g)	1.-134.	29,98 ^a	20,81 ^b	18,27 ^b
Zuwachs	(g)	1.-43.	1195,00 ^a	668,00 ^b	565,00 ^c
Zuwachs	(g)	1.-71.	2526,00 ^a	1483,00 ^b	1268,00 ^c
Zuwachs	(g)	1.-134.	4017,00 ^a	2788,00 ^b	2448,00 ^b
Futtermverbrauch	(g)	1.-43.	2087,09	1332,23	1547,41
Futtermverbrauch	(g)	1.-71.	5148,00	3578,00	3771,00
Futtermverbrauch	(g)	1.-134.	15.488,00	11.109,00	14.393,00
Futtermverwertung	(kg F/kg ZW)	1.-43.	1,75 ^a	1,99 ^b	2,74 ^c
Futtermverwertung	(kg F/kg ZW)	1.-71.	2,04 ^a	2,41 ^b	2,97 ^c
Futtermverwertung	(kg F/kg ZW)	1.-134.	3,86 ^a	3,98 ^a	5,88 ^b
Verluste	%	1.-43.	4,38	0,14	6,11
Verluste	%	1.-71.	5,69	0,14	6,99
Verluste	%	1.-134.	6,28	0,70	7,86
EPI¹⁾	(Punkte)	1.-43.	152,15	77,79	45,04
EPI	(Punkte)	1.-71.	164,64	86,45	55,85
EPI	(Punkte)	1.-134.	72,87	51,85	28,63

¹⁾EPI = European Production Index: Überlebensrate (%) x tägl. Zunahme / Futterumwandlungsrate x 10
a, b, c Werte mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant voneinander (p < 0,05).

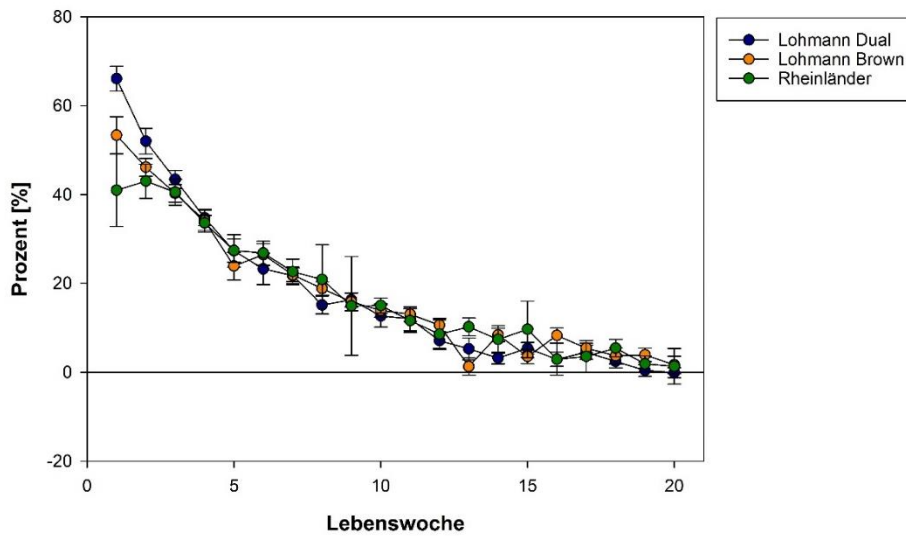


Abbildung 12: Prozentualer Vergleich der wöchentlichen Mastleistung der Hähne der drei Herkünfte.

Die Mastverläufe auf Basis der wöchentlichen Mastleistungen stellen sich nicht grundsätzlich unterschiedlich dar (siehe **Abbildung 12**). Deshalb liegt die Vermutung nahe, dass es sich überwiegend um Unterschiede im Schlupfgewicht und um die gesteigerte wöchentliche Zunahme in den ersten beiden Lebenswochen handelt. Bemerkenswert ist auch, dass die Hähne ab der 19. Lebenswoche vermehrt ab- statt zunehmen. Dies ist möglicherweise mit der einsetzenden Geschlechtsreife zu begründen und weist auf ein optimales Schlachtalter *vor* der 20. Lebenswoche hin.

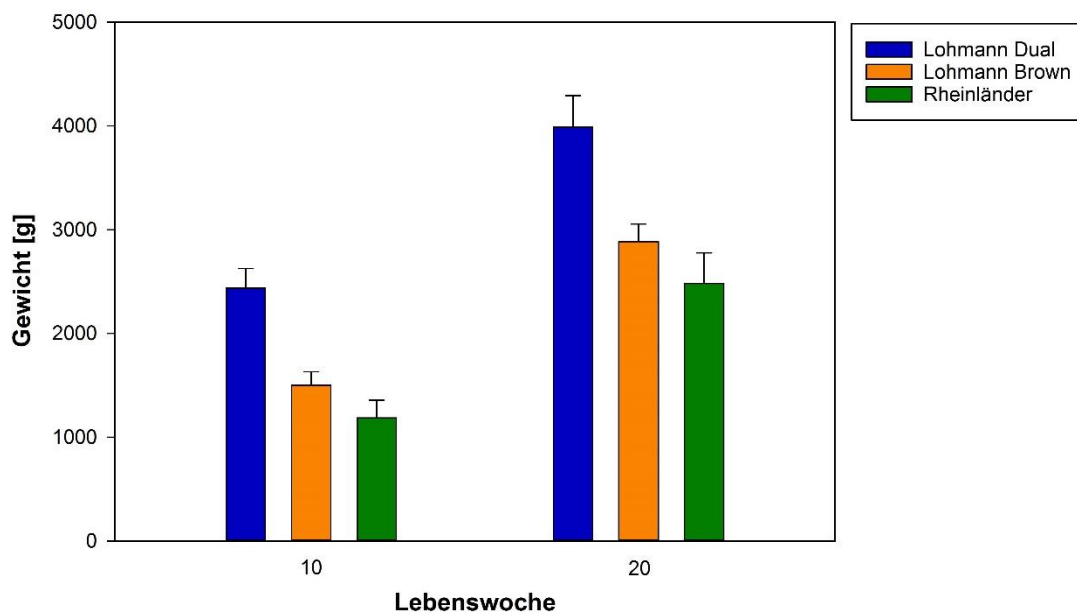


Abbildung 13: Vergleich der Schlachtgewichte in g bei einem Schlachtalter von 10 und 20 Wochen.

Der Vergleich der Schlachtgewichte der drei Herkünfte Lohmann Dual, Lohmann Brown und Rheinländer zeigt hoch signifikante Unterschiede im Schlachtgewicht zwischen allen drei

Rassen zu beiden Schlachtzeitpunkten (Woche 10: $H(2) = 151,49$, $p < 0,001$), sowie Woche 20: $H(2) = 173,09$, $p < 0,001$). Die **Abbildung 13** gibt die mit Abstand bessere Mastleistung der Lohmann Dual im Vergleich zu den anderen beiden Herkünften wieder, gefolgt von den Lohmann Brown und zum Schluss den Rheinländern. Die verlängerte Mastperiode führt bei allen drei Herkünften zu einem signifikant höheren Lebendgewicht in der 20. Lebenswoche (LD: $H(2) = 125,00$, $p < 0,001$; LB: $H(2) = 131,19$, $p < 0,001$; RL: $H(2) = 55,50$, $p < 0,001$). Trotz der innerhalb dieses Rassevergleichs hohen EPI-Punktzahl für die Lohmann Dual, liegen die Lohmann Dual im internationalen Vergleich weit hinter schnellwachsenden Broilern: während die Lohmann Dual am 43. Lebenstag einen EPI von ca. 152 erreichten, liegen die EPI-Werte für dieses Lebensalter für die Broiler Ross 308 bei 346 und für die Cobb 500 bei 376 (Marcu et al., 2013). Selbst langsam wachsende Broiler wie Rowan Ranger und Hubbard JA 987 liegen am 43. Lebenstag bei EPI-Punktzahlen von 242 bzw. 305 und damit immer noch weit über der Mastleistung der Lohmann Dual (Damme et al., 2015).

3.2. Morphologische Bonitierung

Ein guter Gesundheitszustand und die Abwesenheit von Krankheiten und Verletzungen gehören zu den Grundvoraussetzungen für Tierwohl (Butterworth & Niebuhr, 2009). Das Welfare Quality® Assessment protocol for poultry gibt verschiedene Möglichkeiten vor den Gesundheitszustand der Tiere zu erfassen, z.B. über die Mortalitätsrate, den Zustand des Gefieders oder der Fersen und Füße (Welfare Quality®, 2009).

Die morphologische Bonitierung der Tiere ließ zu keinem Zeitpunkt pathologische Veränderungen erkennen, ebenso ließen sich keine Auffälligkeiten im allgemeinen Gesundheitszustand feststellen. Das spricht für eine gute Einstreu-Qualität und dass die Tiere ausreichend Zeit damit zubrachten ihr Gefieder zu säubern, um dessen schützende Eigenschaften zu erhalten, was insgesamt Zeichen von einem guten Tierwohl-Zustand sind (Welfare Quality®, 2009). Einzig bei den Rheinländern hatten ab der 15. Lebenswoche ca. 20% der inspizierten Tiere leicht auffällige Fußballen (leichte Schwellungen erkennbar). Hier könnte die Ernährung bzw. das nicht speziell auf die Bedürfnisse dieser Rasse angepasste Mastprogramm eine mögliche Ursache sein, ebenso wie der durch die Gewichtszunahme erhöhte Druck auf die Fußballen (Mayne, 2005).

3.3. Verhalten

3.3.1. Qualitative Behaviour Assessment

Das Qualitative Behaviour Assessment erfasst qualitative Verhaltensweisen und Interaktionen des Tieres mit seiner Umwelt (Graml, Niebuhr, & Waiblinger, 2009), indem verschiedene Deskriptoren, wie z.B. „aktiv“, „entspannt“, „ängstlich“, qualitativ beurteilt werden. Die Kategorien sind durch das Welfare Quality® Protocol vorgegeben. Das Auftreten oder Nicht-Auftreten der abgefragten Verhaltensweisen liefert relevante Informationen zum Tierwohl-Status im Stall, insbesondere wenn die Daten zur Vervollständigung von quantitativen Methoden genutzt werden (Wemelsfelder, 2007). Wird die Datenerfassung durch geschultes und erfahrenes Personal mit entsprechendem Hintergrundwissen durchgeführt, kann die qualitative Verhaltensbeurteilung verlässliche Ergebnisse liefern, auch zwischen verschiedenen Gutachtern (Wemelsfelder et al., 2009). Gleichzeitig stellt eine weitere Studie aber auch heraus, dass die Ergebnisse des QBA zwischen einem ausgebildeten Gutachter von Welfare Quality® und unabhängigen Gutachtern, die zwar geschult wurden, jedoch nicht über die langjährige Erfahrung in der Durchführung des QBA verfügen, nicht miteinander korrelieren (Andreasen, Wemelsfelder, Sandøe, & Forkman, 2013). Die Objektivität dieses Tests bleibt also fraglich. Zusätzlich existieren für die zu erfassenden Deskriptoren keine klar definierten „Erkennungsmerkmale“ für die einzelnen Verhaltensweisen (z.B. wann ein Tier „verspieltes“ Verhalten zeigt) und manche Facetten des emotionalen Zustandes sind nicht zwingend am Verhalten ablesbar (z.B. ob ein Tier „positiv eingestellt“ oder „freundlich“ ist) oder klar voneinander zu differenzieren sind (z.B. „ängstlich“ vs. „erschrocken“ oder „angespannt“ vs. „nervös“). Einen Großteil der abgefragten Verhaltensbeschreibungen lehnen wir aus naturwissenschaftlicher Sicht ab bzw. stellen die Validität ihrer Erfassung in Frage. Daher sollen die folgenden Abbildungen mehr einen informativen Überblick über die erfassten Verhaltensweisen und emotionalen Zustände der Tiere liefern und wurden aus o.g. Gründen nur zum Teil in die Auswertung miteinbezogen. Die Variation zwischen den einzelnen Zeitpunkten innerhalb der Rassen ist zudem sehr groß.

Die Aktivitätslevel schwankten innerhalb jeder Rasse stark zwischen den unterschiedlichen Lebenswochen, signifikante Unterschiede zwischen den Rassen bestanden jedoch keine (siehe **Abbildung 14**).

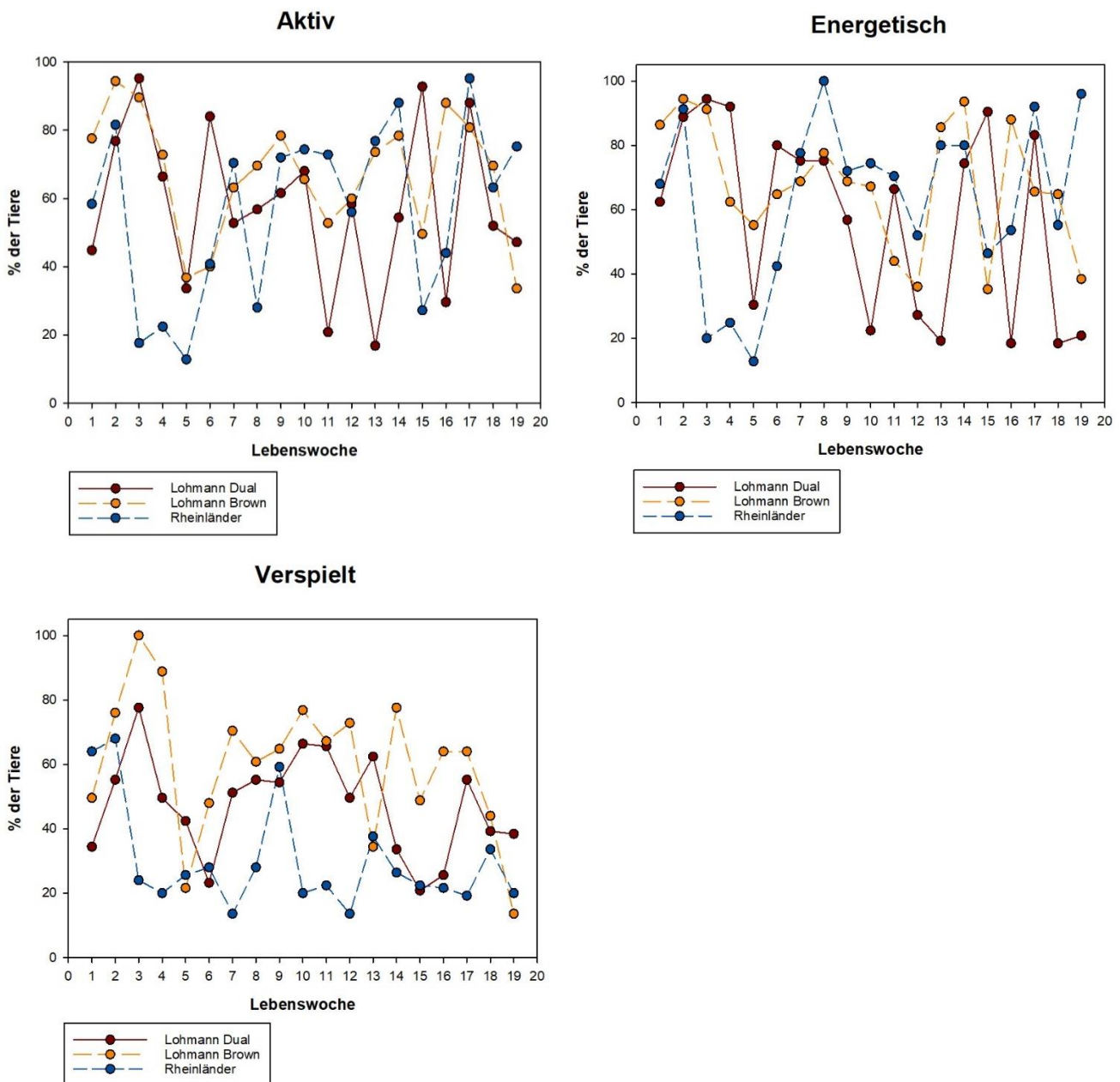


Abbildung 14: Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Tiere, die die aufgeführten Verhaltensweisen „aktiv“, „energetisch“ und „verspielt“ während der Verhaltensbeobachtungen zeigten.

Auch die Verhaltensweisen, die sich einem positiven, emotionalen Zustand zuordnen lassen unterlagen größeren Schwankungen zwischen den einzelnen Lebenswochen innerhalb der Rassen (siehe *Abbildung 15*). Signifikante Unterschiede zwischen den Rassen bestanden keine. Gleichzeitig lässt sich aber erkennen, dass sich die Tiere generell in einem eher positiven emotionalen Zustand befanden.

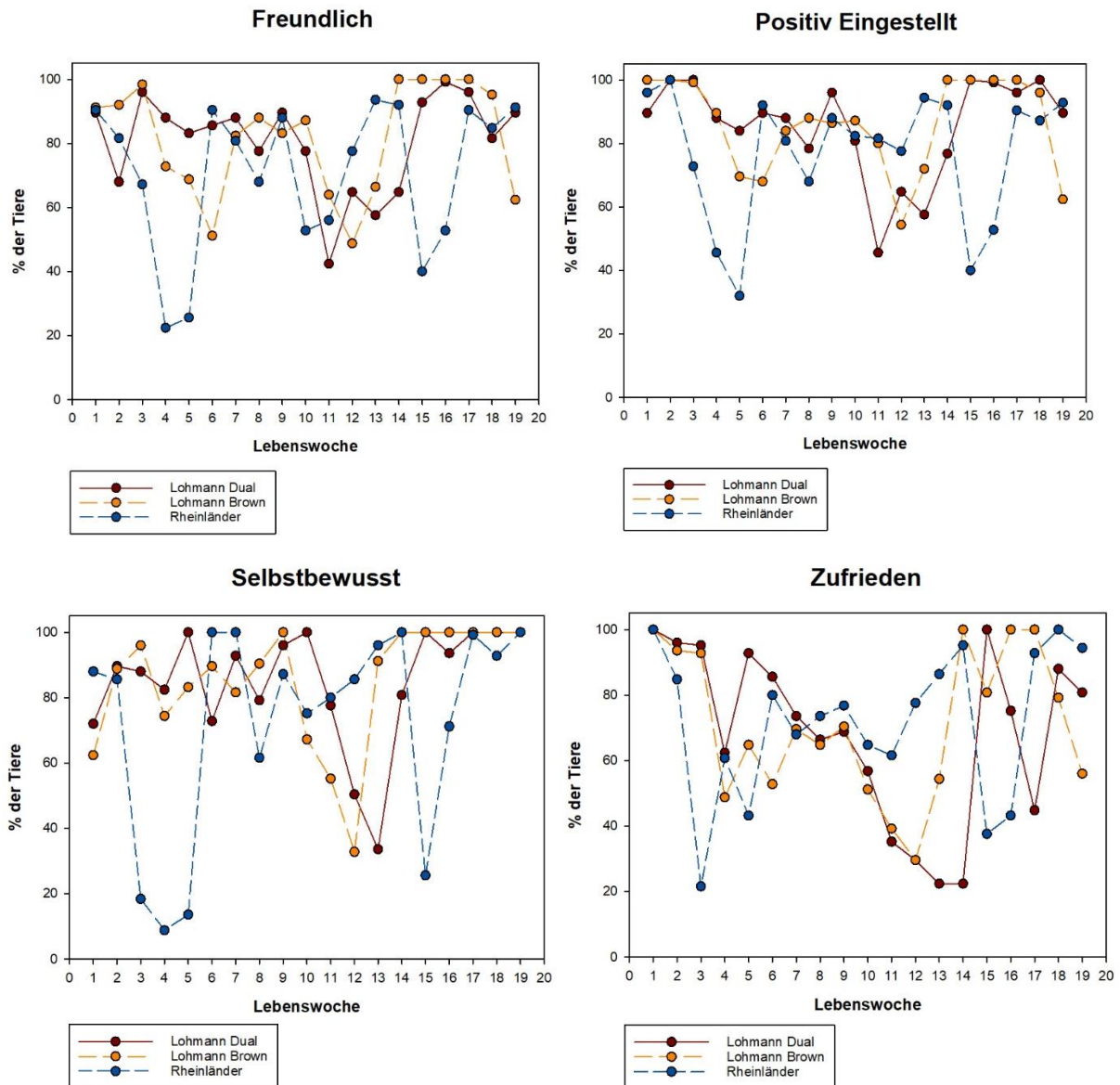


Abbildung 15: Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Tiere, die Verhaltensweisen zeigten, die den Kategorien „freundlich“, „positiv eingestellt“, „selbstbewusst“ und „zufrieden“ zuzuordnen sind.

Abbildung 16 zeigt, dass der Großteil der Tiere, unabhängig von der Rasse, „entspannt“ und „gemütlich“ eingestellt war und sich viele Tiere eher ruhig verhielten. Die Variation zwischen den einzelnen Lebenswochen ist auch hier groß, zwischen den Rassen bestanden jedoch keine signifikanten Unterschiede. Bis zur 13.- 14. Lebenswoche machten teilweise bis zu 50 % der Tiere einen schläfrigen Eindruck (siehe **Abbildung 16**). Dies ist nicht negativ behaftet, da ein adäquates Schlafverhalten, sowie ungestörte Ruhezeiten für ein umfassendes Tierwohl von Bedeutung sind (Blokhuys, 1984; Duncan, 1998). Zusätzlich braucht der Körper viel Ruhe, um ausreichend Energie für das Wachstum bereitstellen zu können. Ca. ab der 14. Lebenswoche zeigte sich nur noch ein geringerer Prozentsatz der Tiere schläfrig, möglicherweise, weil hier das Wachstum in Relation zur Gesamtkörpermasse gesehen nicht mehr so energieaufwändig

ist, wie in den Wochen zuvor.

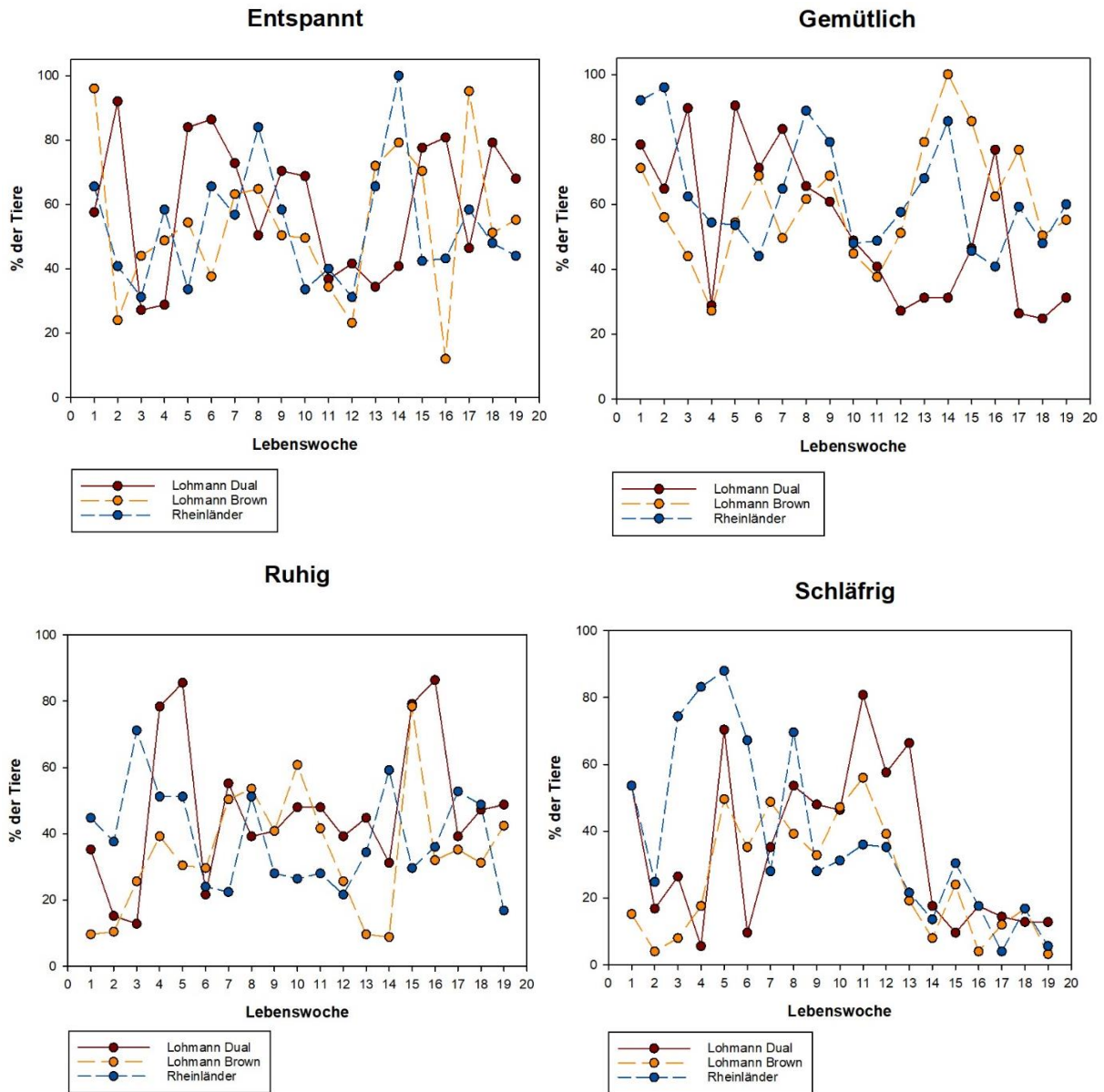


Abbildung 16: Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Tiere, die Verhaltensweisen zeigten, die den Kategorien „entspannt“, „gemütlich“, „ruhig“ und „schläfrig“ zuzuordnen sind.

Nur ein geringer Teil der Tiere äußerte Verhalten, das mit einem negativen emotionalen Zustand assoziiert ist, nur wenige Tiere äußerten sich als deprimiert, frustriert, angespannt (siehe *Abbildung 17*) oder hilflos, nervös (siehe *Abbildung 18*) oder beunruhigt (siehe *Abbildung 19*).

Die Anzahl der Tiere, die gelangweilt wirkten, nahm tendenziell mit steigendem Lebensalter zu (siehe *Abbildung 17*). Die Höchstwerte bei den Lohmann Brown und Lohmann Dual zwischen der 10. und 13. Lebenswoche liegen noch innerhalb des Zeitraums der Stallpflicht und sind somit möglicherweise durch die lange Zeit der Aufstallung erklärbar. Im Rassenvergleich

zeigte sich, dass die Lohmann Dual generell gelangweilter wirkten als Tiere der anderen beiden Herkünfte und sich von den Rheinländern darin signifikant unterschieden ($H(2) = 10,44$, $p = 0,003$). Im Gegensatz zu den Rheinländern setzten die Lohmann Dual wesentlich schneller und mehr Gewicht an und verfügten in Folge dessen auch über eingeschränktere Bewegungsmöglichkeiten, was einen möglichen Erklärungsansatz für den verstärkten Eindruck der „Langeweile“ bei den Dual darstellt.

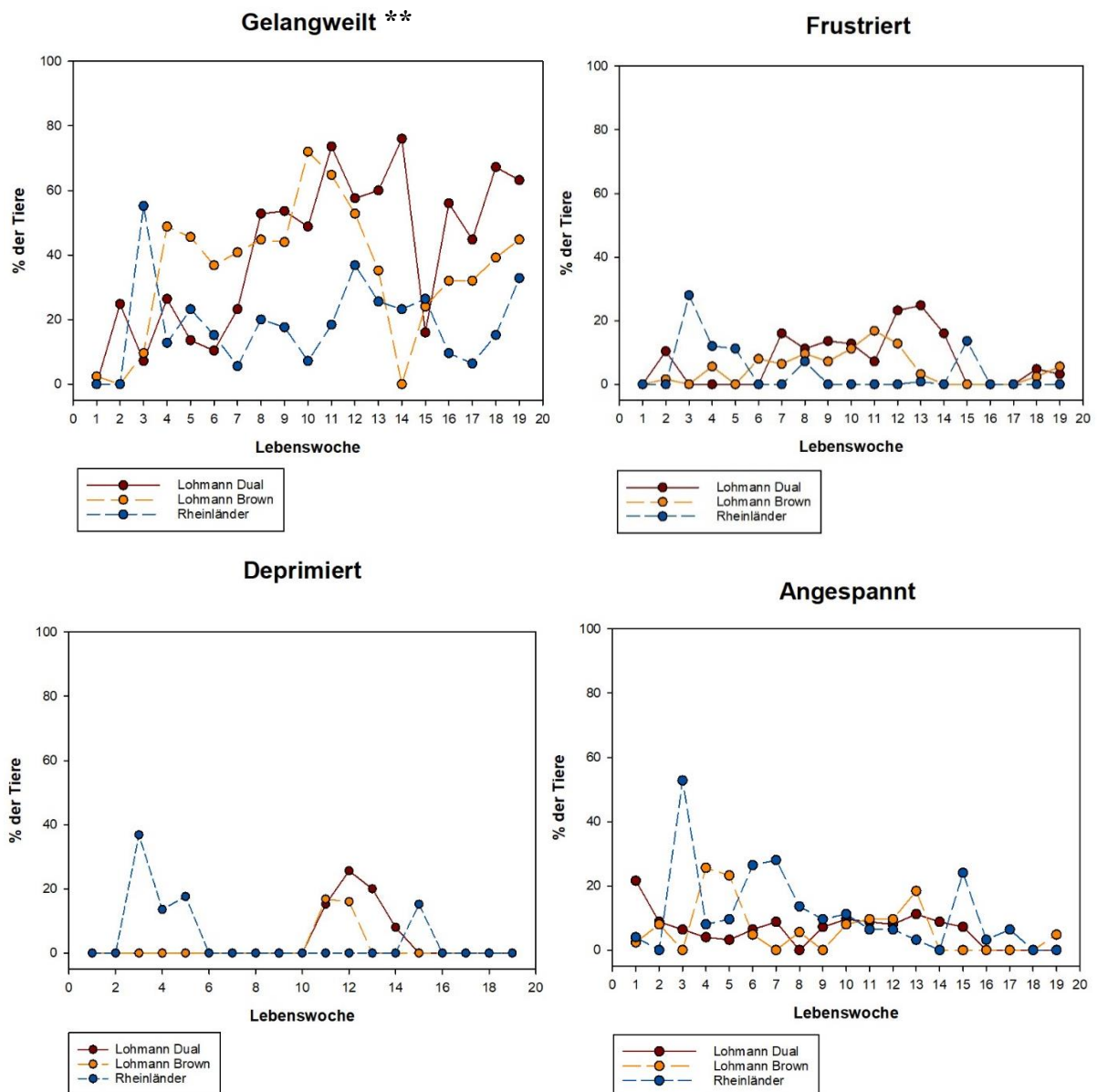


Abbildung 17: Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Tiere, die Verhaltensweisen zeigten, die den Kategorien „gelangweilt“, „frustriert“, „deprimiert“ und „angespannt“ zuzuordnen sind. Tiere der Herkunft Lohmann Dual waren signifikant gelangweilter als Tiere der Herkunft Rheinländer ($p = 0,002$).

Insgesamt zeigten sich Tiere der Herkunft Rheinländer signifikant unsicherer ($H(2) = 7,38$, $p = 0,004$, siehe *Abbildung 18*) und ängstlicher ($H(2) = 30,55$, $p \leq 0,001$, siehe *Abbildung 19*). Als traditionelle Rasse werden Rheinländer normalerweise in Kleingruppen gehalten, daher ist

diese Rasse im Gegensatz zu den Hybridtieren züchterisch nicht ausreichend an große Gruppengrößen, wie sie in dieser Studie eingesetzt wurden, angepasst.

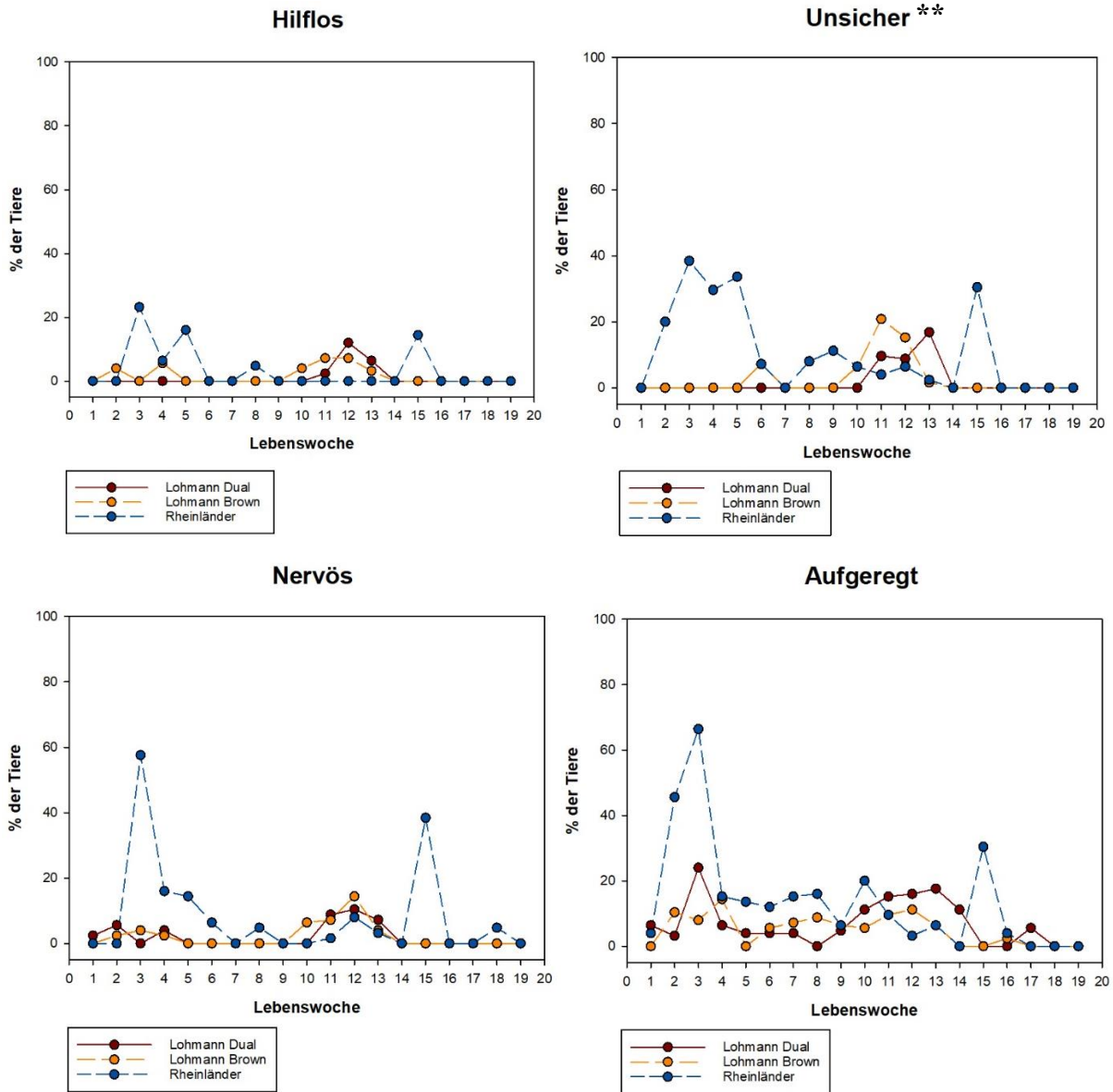


Abbildung 18: Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Tiere, die Verhaltensweisen zeigten, die den Kategorien „hilflos“, „unsicher“, „nervös“ und „aufgeregt“ zuzuordnen sind.

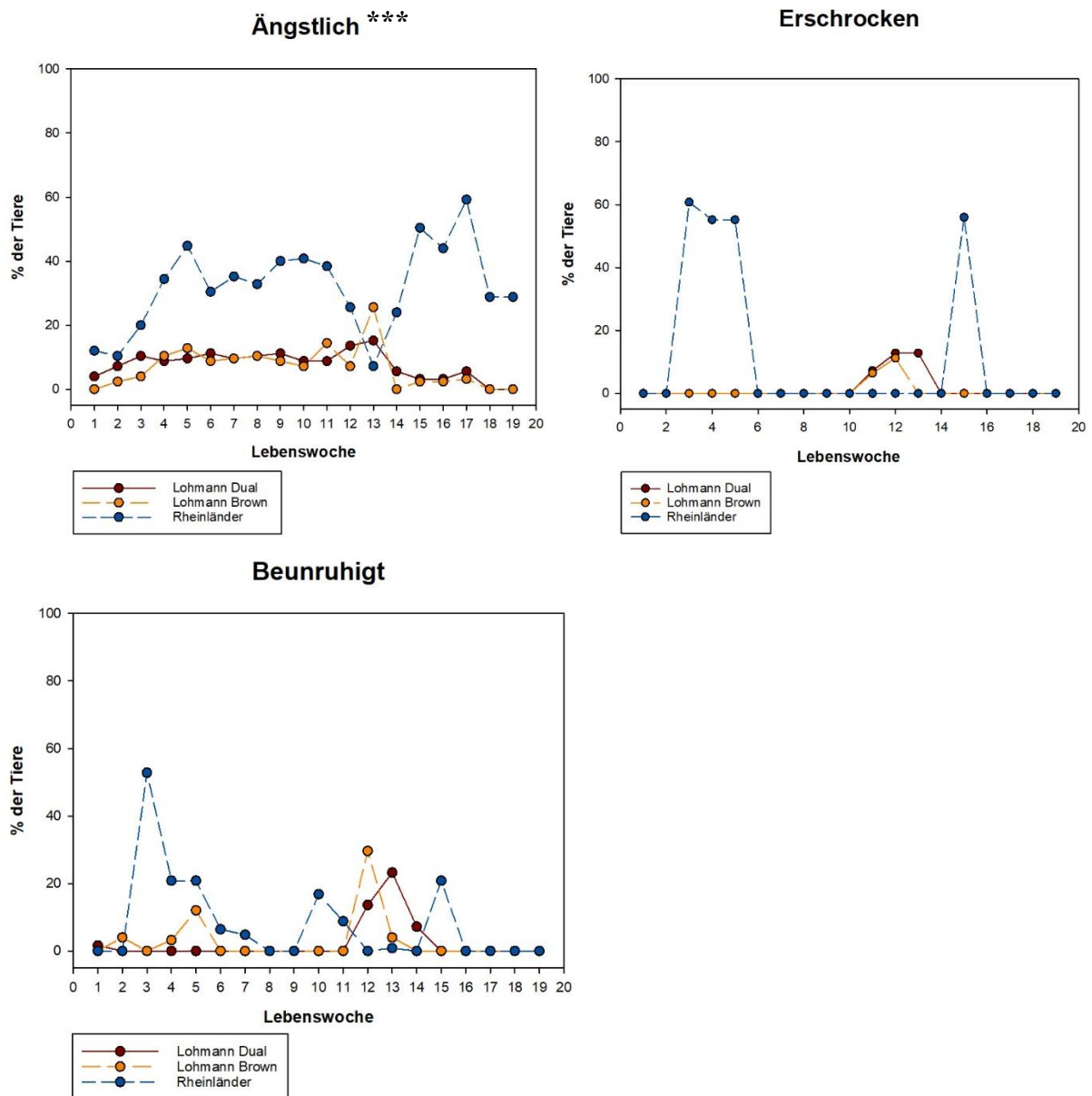


Abbildung 19: Dargestellt sind die prozentualen Anteile der Tiere, die Verhaltensweisen zeigten, die den Kategorien „ängstlich“, „erschrocken“ und „beunruhigt“ zuzuordnen sind.

3.3.2. Novel Object Test (NOT)

Der Novel Object Test ist ein speziell entwickelter Test, der die Ängstlichkeit der Tiere abfragt (Jones & Faure, 1981). Dabei zeichnet er sich durch seine schnelle und praktikable Durchführbarkeit, sowie seine Validität für große Herden aus (Forkman et al., 2007; Fraise & Cockrem, 2006). Das Prinzip des NOT beruht darauf, dass die Tiere mit einem unbekanntem, dreidimensionalen Objekt konfrontiert werden, welchem sie sich annähern und welches sie für eine bestimmte Zeit inspizieren können. Dabei erfasst der NOT die Reaktion der Tiere auf das unbekannte Objekt, indem die Anzahl der Tiere ermittelt wird, die sich in unmittelbarer Nähe

zum Objekt aufhält. Angst kann ein gesundheitsschädlicher emotionaler Zustand sein, wenn eine unbekannte Situation als potentielle Gefahr wahrgenommen wird (Rozempolska-Rucinska, Kibala, Prochniak, Zieba, & Lukaszewicz, 2017) und beeinflusst somit auch das Tierwohl

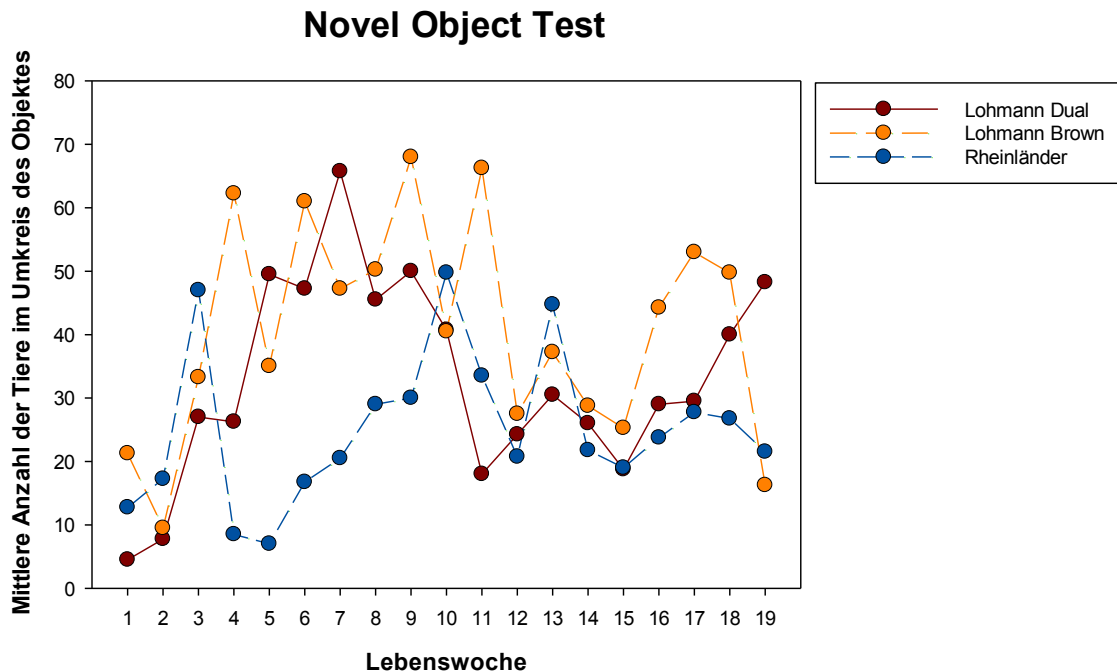


Abbildung 20: Novel Object Test: Graphische Darstellung der mittleren Anzahl von Tieren, die sich je Lebenswoche und Rasse im Umkreis von einer Tierlänge um das unbekannte Objekt befanden. Es sind keine eindeutigen Tendenzen innerhalb der Rassen erkennbar, das Verhalten scheint von Lebenswoche zu Lebenswoche stark zu variieren.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen keinen klar erkennbaren Verlauf innerhalb der Rassen, da die Tierzahlen um das unbekannte Objekt von Woche zu Woche, scheinbar willkürlich, variieren (siehe **Abbildung 20**). Ein allgemeiner Vergleich zwischen den Rassen über alle Lebenswochen zeigte jedoch, dass sich die Lohmann Brown signifikant weniger ängstlich verhielten als die Rheinländer ($F[2,54] = 5,149$, $p = 0,006$; siehe **Tabelle 3**). Im Gegensatz zur traditionellen Rasse Rheinländer, werden bei den modernen Hochleistungshybriden Eigenschaften wie adaptives Verhalten, die Anpassungsfähigkeit an Umweltbedingungen, bereits im Zuchtziel berücksichtigt (Murphy, 1977; Rozempolska-Rucinska et al., 2017). Im Sinne des Tierwohls ist es also wünschenswert die Kenntnisse über die Vererbbarkeit von entsprechenden Eigenschaften verstärkt zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Mittlere Anzahl an Tieren, die sich über alle Lebenswochen während des NOT um das unbekannte Objekt aufgehalten haben, mit Angabe der Standardabweichung. Das Verhalten im NOT der Lohmann Brown unterscheidet sich sehr signifikant von dem der Rheinländer ($p = 0,006$).

Anzahl Tier	Lohmann Dual	Lohmann Brown	Rheinländer
Mittelwert (\pm SD)	33,08 (\pm 18,36)	40,86 (\pm 20,89)	25,16 (\pm 15,28)

3.3.3. Avoidance Distance Test (ADT)

Der Avoidance Distance Test gilt als Indikator für eine gute Mensch-Tier-Beziehung und hat damit auch direkten Bezug zum Tierwohl (Waiblinger, Mülleider, Menke, & Coleman, 2006). Studien zeigten, dass die Qualität vorangehender Erfahrungen mit Menschen die Mensch-Tier-Beziehung und damit auch das Tierwohl beeinflusst (Waiblinger et al., 2006). Während viele Testmethoden zur Erfassung der Mensch-Tier-Beziehung für die lange Zeit populäre Käfighaltung entwickelt wurden (Jones, 1996), sind viele der Bewertungsmethoden für große Tierzahlen in z.B. Bodenhaltung noch nicht validiert (Graml et al., 2009). Der ADT wurde insbesondere für käfigfreie Haltungsformen, wie die Boden- und Freilandhaltung, entwickelt, ist schnell und einfach vor Ort durchführbar und verfügt dabei gleichzeitig über eine gute Aussagekraft (Graml et al., 2009). Dabei greift der ADT die Aussagen von Waiblinger et al. (2006) auf, dass die Einstellung der Tiere dem Menschen gegenüber über simple Annäherungs- und Vermeidungstests zu erfassen sei.

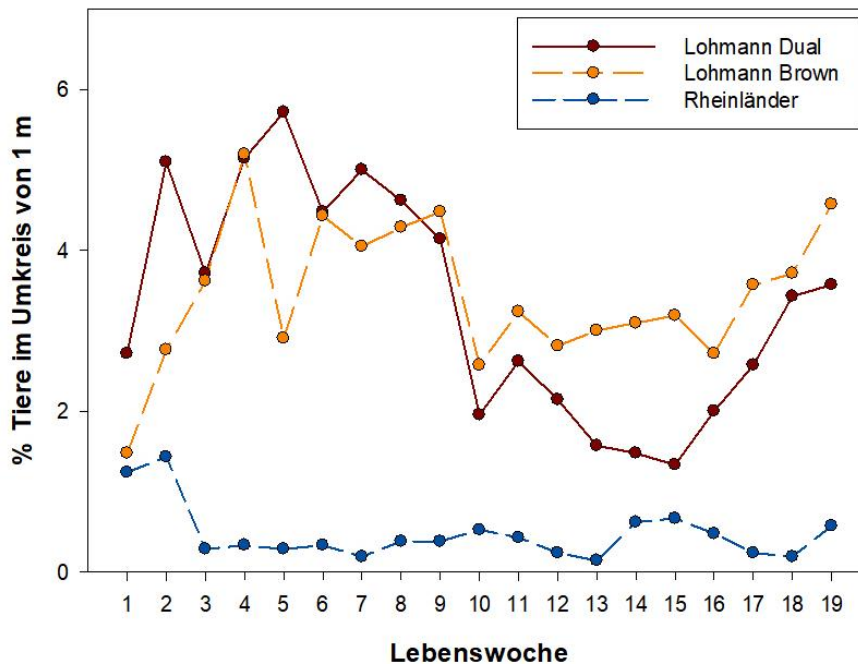


Abbildung 21: Ergebnisse des Avoidance Distance Test. Dargestellt sind die prozentualen Mittelwerte der Tiere, die sich während des Tests in 1 m Umkreis zum Experimentator aufhielten, für jede Rasse und Lebenswoche. Die Rheinländer mieden den Kontakt zum Menschen aktiv ($p \leq 0,001$).

In dieser Studie zeigte ein prozentualer Vergleich der Tiere, die in unmittelbarer Umgebung zum Experimentator blieben (Umkreis von 1 m), deutlich, dass Tiere der Herkunft Rheinländer in jedem Lebensalter den Kontakt zum Menschen aktiv vermieden, im Gegensatz zu den Herkünften Lohmann Brown und Lohmann Dual ($H(2) = 37,24$, $p \leq 0,001$, siehe **Abbildung 21**). Die Herkünfte Lohmann Brown und Lohmann Dual zeigten insgesamt betrachtet ein relativ ähnliches, aufgeschlossenes Verhältnis dem Menschen gegenüber. Der Anstieg der Zutraulichkeit bei den Lohmann Brown und Lohmann Dual zwischen Woche 1 und Woche 9

kann auf das regelmäßige Handling der Tiere und deren Gewöhnung daran zurückzuführen sein (Jones & Faure, 1981). Der tägliche Kontakt zu Menschen während der Futter-, Wasser- und Gesundheitskontrollen, sowie das wöchentliche Wiegen und die Durchführung der Experimente können zu einer Gewöhnung der Tiere an den Menschen geführt haben. Gleichzeitig korreliert der ADT aber auch mit der Besatzdichte und der Bewegungsmöglichkeit der Tiere (Vasdal, Moe, de Jong, & Granquist, 2018), die in diesem Zeitraum aufgrund von Wachstum zu- (Besatzdichte) bzw. abnahm (Bewegungsmöglichkeit). Diese Korrelation erklärt möglicherweise auch die starke Verringerung der Zutraulichkeit in der 10. Woche, da zu diesem Zeitpunkt die weiblichen Tiere abgegeben und die Hähne bis auf 100 Tiere je Rasse geschlachtet wurden und die Besatzdichte somit stark abnahm. Es ist naheliegend, dass das eher zutrauliche Verhalten der Hybrid-Herkünfte generell einer rassespezifischen, genetischen Komponente zugrunde liegt, die Ergebnis einer gezielten Zucht auf adaptives Verhalten ist (Jensen & Andersson, 2005). Um eine gute Mensch-Tier-Beziehung zu gewährleisten, sollten Landwirte ein regelmäßiges Handling ihrer Tiere in Betracht ziehen (Jones & Faure, 1981).

3.3.4. Dominanz, Aggression, Federpicken

Das in dieser Studie dokumentierte Dominanzverhalten ist eine für das Aufstellen der Hackordnung essentielle Verhaltensweise (Gottier, 1968) und damit für das Sozialleben der Hühner unabdingbar. Die Hackordnung repräsentiert die Hierarchie innerhalb der Herde und stellt damit die Basis für alle Interaktionen innerhalb der Gruppe dar (Wood-Gush, 1959). Dabei tritt Dominanzverhalten häufig auch in Kombination mit aggressivem Bepicken des Kontrahenten, beide Verhaltensweisen korrelieren stark mit der Hackordnung (Gottier, 1968). In dieser Studie fanden wir keine signifikanten Unterschiede zwischen den Rassen bezüglich des Auftretens von Dominanzverhalten, Dominanzverhalten mit Anpicken, sowie Federpicken. Tendenziell lässt sich bei allen drei Herkünften mit steigendem Alter ein leichter Anstieg des Auftretens von Dominanzverhalten erkennen (siehe **Abbildung 22**). Generell tritt Dominanzverhalten zunächst geschlechtsunabhängig auf (Diamond & Bond, 2003), männliche Tiere beginnen ca. ab der 5. bis 7. Lebenswoche eine Hackordnung aufzubauen und schließen diese ca. in der 10. Woche ab (Guhl, 1958). Der leichte Anstieg von Dominanzverhalten mit steigendem Lebensalter ist möglicherweise durch die großen Gruppengrößen erklärbar, die keine linearen Hierarchien, sondern Dreiecks- und Vierecks-Beziehungen bedingen (Schjelderup-Ebbe, 1922).

Dominanzverhalten

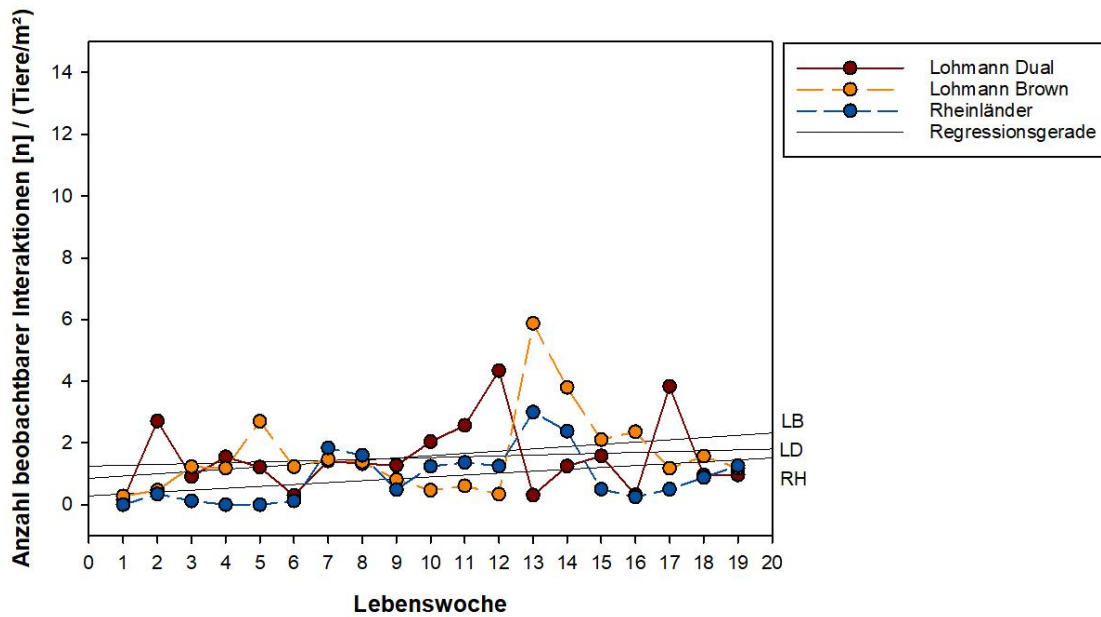


Abbildung 22: Anzahl der beobachteten Interaktionen, in Relation zur Besatzdichte, die mit Dominanzverhalten assoziiert sind, wie z.B. das Aufstellen der Nackenfedern.

Dominanz mit Picken

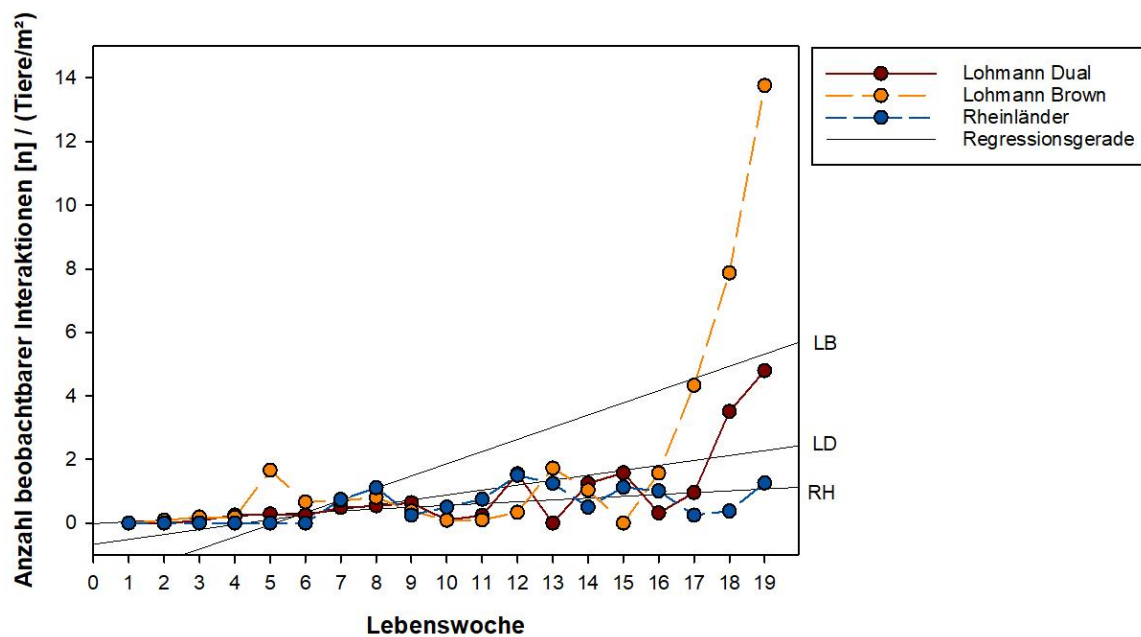


Abbildung 23: Anzahl der beobachteten Interaktionen, in Relation zur Besatzdichte, von Dominanzverhalten in Kombination mit Bepicken des Kontrahenten im Kopf- und Nackenbereich.

Das Dominanzverhalten wurde bei allen drei Herkünften mit steigendem Alter durch Verhaltensweisen, wie das aggressive Bepicken des Kopf-/Nackensbereichs des Kontrahenten, ergänzt (siehe **Abbildung 23**). Besonders ab der 16./17. Lebenswoche kam es zu einem Anstieg der aggressiven Form des Dominanzverhaltens, wobei Tiere der Herkunft Lohmann Brown

dieses Verhalten etwas häufiger zeigten, gefolgt von den Lohmann Dual und den Rheinländern (siehe **Abbildung 23** und **Tabelle 4**). Die Ergebnisse legen nahe, dass die Tiere bereits früh begannen eine Hierarchie durch Dominanzverhalten zu entwickeln (siehe **Abbildung 22**) und mit steigendem Alter ihre Positionen in der Hierarchie vermehrt durch Kämpfe (Bepicken, siehe **Abbildung 23**) verteidigten (Savory, 1995). Tiere der Herkunft Rheinländer zeigten Dominanzverhalten weniger intensiv und häufig als die Hybriden.

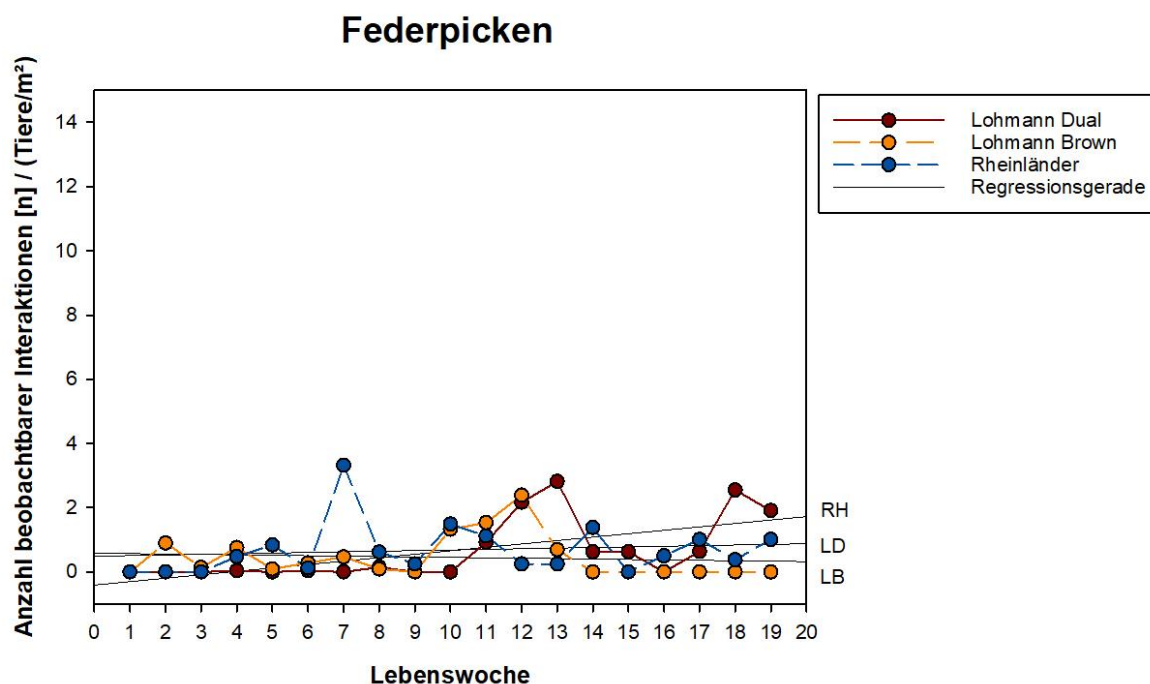


Abbildung 24: Anzahl der beobachteten Interaktionen, in Relation zur Besatzdichte, von Federpicken.

Tabelle 4: Dargestellt ist die mittlere Anzahl der beobachteten Interaktionen, in Relation gesetzt zur Besatzdichte, für jede Rasse.

Events / (Tiere/m ²)	Lohmann Dual	Lohmann Brown	Rheinländer
Dominanz	1,53	1,59	0,9
Aggression	0,89	1,87	0,56
Federpicken	0,66	0,46	0,68

Federpicken, als Beobachtungskategorie, trat besonders bei den Rheinländern auf (siehe **Abbildung 24** und **Tabelle 1**), aber auch bei den Lohmann Dual und den Lohmann Brown. Das Auftreten von Federpicken (und auch Kannibalismus) ist ein häufiges Problem in der Intensivtierhaltung und wirkt sich durch die Erhöhung des Stresslevels negativ auf das Tierwohl aus (El-Lethey, Aerni, Jungi, & Wechsler, 2000). Dabei sind solche Verhaltensweisen besonders häufig in käfigfreien Haltungssystemen wie der Bodenhaltung anzutreffen (Hughes & Duncan, 1972; Petek, 2016). Kannibalismus und Federpicken werden als

Verhaltensstörungen betrachtet, sind aber nicht notwendigerweise aggressiv motiviert (Cloutier & Newberry, 2002). Aktuell ist die Ursache dieses Verhaltenskomplexes noch nicht kausal geklärt, sowohl Umweltfaktoren, als auch hormonelle Einflüsse, Ernährung und psychische Faktoren scheinen beim Auftreten dieser Verhaltensweisen eine Rolle zu spielen (Bestman et al., 2017; Hughes & Duncan, 1972; Petek, 2016). Dabei kann Kannibalismus zwar als Folge von Federpicken auftreten, beide Verhaltensweisen können aber auch vollkommen unabhängig voneinander auftreten (Lugmair et al., 2005). Da die Lichtintensität bei den Lohmann Brown und Rheinländern bereits durch Verhängen der Fenster sehr früh verringert wurde und Federpicken trotzdem unverändert auftrat, ist der Faktor Licht als Auslöser dieser Verhaltensstörung, zumindest innerhalb dieser Studie, auszuschließen.

Auch wenn die Datenlage in **Abbildung 24** und **Tabelle 4** suggeriert, dass die Lohmann Dual am zweithäufigsten Interaktionen zeigten, die als Federpicken klassifiziert wurden, so waren bei dieser Herkunft blutige Wunden als Folge des Federpickens äußerst selten, ganz im Gegensatz zu den Lohmann Brown und den Rheinländern. Daher wurde bei den Lohmann Dual auch keine Verdunklung der Fenster vorgenommen. Savory (1995) unterscheidet verschiedene Formen des Federpickens, die sich besonders im Hinblick auf ihre Verletzungs- und Tierwohlfolgen unterscheiden. So spricht er u.a. von „Federpicken ohne Entfernen von Federn“, das wenig bis keine Verletzungen verursacht, „Federpicken, das zu einem Verlust von Federn führt“, sowie „Bepicken der Haut in bereits nackten Bereichen“ (Savory, 1995). Die von den Lohmann Dual gezeigten und als Federpicken klassifizierten Verhaltensweisen fallen zum überwiegenden Teil unter die Kategorie „Federpicken ohne Entfernen von Federn“ und haben damit einen geringeren negativen Einfluss auf das Tierwohl, als das von den Lohmann Brown und Rheinländern gezeigte Federpicken, welches überwiegend unter die Kategorien „Federpicken mit Federverlust“ und „Bepicken der Haut an bereits kahlen Stellen“ fiel.

4. Zusammenfassung

Der Vergleich der drei Herkünfte in Bezug auf ihre Mastleistung, sowie auf Leistungs- und Tierwohlbezogene Parameter, spiegelt die deutliche Überlegenheit der Zweinutzungshybriden Lohmann Dual wieder. Die Lohmann Dual erreichten sowohl in der Mastleistung die besten Ergebnisse, als auch in Bezug auf die Adaptation an die Haltungsumwelt. Aufgrund der negativen Korrelation von Legeleistung und Fleischansatz ist es Tieren aus legebetonten Herkünften physiologisch nicht möglich die Leistungsfähigkeit von spezialisierten Broilerrassen zu erreichen (Grashorn, 2013). Trotzdem überraschten auch die Legehybriden Lohmann Brown mit, für eine Legelinie, erstaunlich guten Mastergebnissen, die sogar noch etwas oberhalb der Mastleistung der traditionellen Zweinutzungsrasse Rheinländer lagen. Dennoch lagen alle drei Herkünfte in Bezug auf ihre Mastleistung weit hinter konventionellen schnell- und langsam wachsenden Broilern (Damme et al., 2015; Marcu et al., 2013). Die erhobenen Werte zu Futtermittelverwertung und EPI stützen aber die Aussage, dass die Mast von Hähnen dieser Herkünfte gut möglich ist. Der Schlachtzeitpunkt sollte jedoch vor der 20. Lebenswoche liegen, da das Maximum des EPI bei allen drei Herkünften vor der 20. Lebenswoche lag.

Alle drei Herkünfte zeigten keine größeren Auffälligkeiten in Bezug auf ihr Tierwohl, die morphologische Bonitierung verlief ohne Befunde und zumindest die Herkünfte Lohmann Brown und Lohmann Dual zeigten eine gute Anpassung an ihre Haltungsumwelt in Form einer guten Mensch-Tier-Beziehung (ADT) und einem entspannten Umgang mit neuen Situationen (NOT). Die Fähigkeit zur Adaptation an die Haltungsumwelt wird bei den modernen Hochleistungshybriden im Gegensatz zu den traditionellen Rassen bereits im Zuchtziel berücksichtigt (Rozempolska-Rucinska et al., 2017). Tiere der Herkunft Rheinländer hingegen zeigten sich eher unsicher und ängstlich (QBA) und scheu dem Menschen gegenüber (ADT). Einzig das Auftreten von Federpicken, das besonders bei den Herkünften Rheinländer und Lohmann Brown zu Verletzungen führte, wirkte sich negativ auf das Tierwohl dieser Herkünfte aus.

In der Summe zeigen die Ergebnisse, dass die Mast der Zweinutzungshybriden Lohmann Dual lohnenswert ist und sich durchaus als Alternativnutzung der männlichen Eintagsküken anbietet. Überraschenderweise ist auch die Mast der legebetonten Herkunft Lohmann Brown gut möglich, wenn auch mit erheblichen Einbußen in der Mastleistung verglichen mit herkömmlichen Broilern. Hähne der Herkunft Rheinländer erwiesen sich als eher ungeeignet für die herkömmliche Mast, sowohl aufgrund einer schlechteren Mastleistung, als auch aufgrund der schlechteren Verhaltensanpassung an konventionelle Haltungsbedingungen.

5. Schlussfolgerungen für die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis

Die Ergebnisse zeigen deutlich die Überlegenheit der Zweinutzungshybride Lohmann Dual innerhalb der Mastleistung, verglichen mit den Legehybriden Lohmann Brown und der traditionellen Zweinutzungsrasse Rheinländer. Trotzdem wiesen die Hähne der Lohmann Brown eine für Legehybriden überraschend gute Mästbarkeit auf, denn sie lagen in Bezug auf das Lebendgewicht gleichauf mit den Rheinländern. Durch den geringeren Futterverbrauch setzten sich die Lohmann Brown jedoch von diesen ab und wiesen somit als Legehybriden insgesamt eine bessere Mastleistung auf, als die hier eingesetzte traditionelle Zweinutzungsrasse. Auch in Bezug auf adaptives Verhalten (Novel Object Test und Avoidance Distance Test), sowie auf Normalverhalten (z.B. Dominanzverhalten) setzten sich die Lohmann Dual- und die Lohmann Brown-Hähne von den Rheinländern ab. Hier machte sich die züchterische Anpassung der Hybriden an industrielle Tierhaltungsformen bemerkbar. Häufiger Kontakt zu Menschen, eine große Anzahl an Artgenossen, sowie der Einsatz unbekannter Objekte, schien die Dual und Brown weniger zu stressen und zu beeinflussen als die Rheinländer. In Bezug auf Tierwohl generell (z.B. morphologische Bonitierung) erwiesen sich alle drei Linien als unproblematisch. Das vermehrte Auftreten von Federpicken bei den Lohmann Brown und den Rheinländern stand vermutlich in direktem Zusammenhang mit den Auflagen zur Stallpflicht und hätte ohne diese, mit frühem Freilauf, sicherlich positiv beeinflusst werden können. Gleichzeitig lässt sich daran die zwingende Notwendigkeit eines Außenklimabereichs (Kaltscharraum) ablesen, um den Tieren die Möglichkeit zu geben ihr natürliches Verhalten auszuleben, wenn der Zugang zu Freilandflächen nicht gegeben ist. Insgesamt lässt sich sagen, dass die Aufzucht und Nutzung von Hähnen der traditionellen Zweinutzungsrasse Rheinländer keine geeignete Alternative zum Töten der männlichen Eintagsküken darstellt. Ihre Gewichtszunahme ist im Verhältnis zur Futteraufnahme und auch insgesamt betrachtet zu gering und sie erweisen sich als ungeeignet für eine intensive Haltungsumform. Zusätzlich ist die Verfügbarkeit dieser Rasse saisonal schwierig. Die Vorteile des Zweinutzungshybriden Lohmann Dual stechen dagegen klar hervor und auch die Legehybriden Lohmann Brown überraschen mit guten Ergebnissen, weshalb auch eine Mast von Hähnen aus legebetonten Herkünften möglich scheint. Die Mastdauer sollte jedoch unter 20 Wochen liegen, da die Futterverwertung in diesem Alter nicht mehr ökonomisch ist. Wichtig ist jedoch, dass unabhängig von der Herkunft das Normalverhalten und die Adaptation an die Haltungsumwelt ins Zuchtziel integriert sein sollten.

6. Literaturverzeichnis

- Albiker, D., & Gloor, A. (2015). Was leisten die “Dual”-Zweinutzungshennen? Retrieved March 15, 2017, from http://www.aviforum.ch/portaldata/1/resources/wissen/tiere/de/dual_lege_und_mast_sgz_6-7_15.pdf
- Andreasen, S. N., Wemelsfelder, F., Sandøe, P., & Forkman, B. (2013). The correlation of Qualitative Behavior Assessments with Welfare Quality® protocol outcomes in on-farm welfare assessment of dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, *143*(1), 9–17.
- BDRG Bund deutscher Rassegeflügelzüchter e.V. (2002). *Deutscher Rassegeflügelstandard*. Nürnberg: Howa Druck und Satz GmbH.
- Beckmann, M. (2016). Über den vernünftigen Grund im Sinne von §1 S. 2 TierSchG bei der Tötung von männlichen Eintagsküken. *Natur Und Recht*, *38*(6), 384–390.
- Berg, C. (2004). Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. *Measuring and Auditing Broiler Welfare. CA Weeks and A. Butterworth, Ed. CABI Publishing, Wallingford, UK*, 37–49.
- Bestman, M., Verwer, C., Brenninkmeyer, C., Willett, A., Hinrichsen, L., Smajlhodzic, F., ... Ferrante, V. (2017). Feather-pecking and injurious pecking in organic laying hens in 107 flocks from eight European countries. *Animal Welfare*, *26*(3), 355–363.
- Blokhuis, H. J. (1984). Rest in poultry. *Applied Animal Behaviour Science*, *12*(3), 289–303.
- Blokhuis, H. J., Veissier, I., Miele, M., & Jones, B. (2010). The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, *60*(3), 129–140.
- Brambell, F. W. R. (1965). Report on the Technical Committee to enquire into the welfare of livestock kept under intensive conditions. HMSO, London.
- Bruijnis, M. R. N., Blok, V., Stassen, E. N., & Gremmen, H. G. J. (2015). Moral “Lock-In” in responsible innovation: the ethical and social aspects of killing day-old chicks and its alternatives. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, *28*(5), 939–960.
- Butterworth, A., & Niebuhr, K. (2009). Measure of pultry health status. *Welfare Quality® Reports*, *9*, 39–61.
- Cloutier, S., & Newberry, R. C. (2002). A note on aggression and cannibalism in laying hens following re-housing and re-grouping. *Applied Animal Behaviour Science*, *76*(2), 157–163.
- Damme, K., Kepple, C., Hausleitne, M., Bachmeier, J., Hartmann, J., Louton, H., & Rauch, E. (2015). Untersuchungen unterschiedlicher langsam wachsender Premiumhähnchen unter Tierschutz-Label-Konditionen. Teil I: Mast- und Schlachtleistungskriterien. *Archiv Fur Geflugelkunde*, *79*, 1–10.
- Damme, K., & Ristic, M. (2003). Fattening performance, meat yield and economic aspects of meat and layer type hybrids. *World's Poultry Science Journal*, *59*(1), 50–53.

- Diamond, J., & Bond, A. (2003). A Comparative Analysis of Social Play in Birds. *Behaviour*, *140*(8), 1091–1115.
- Duncan, I. J. (1998). Behavior and behavioral needs. *Poultry Science*, *77*(12), 1766–1772.
- El-Lethey, H., Aerni, V., Jungi, T. W., & Wechsler, B. (2000). Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *British Poultry Science*, *41*(1), 22–28.
- Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.-C., Canali, E., & Jones, R. B. (2007). A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior*, *92*(3), 340–374.
- Fraisse, F., & Cockrem, J. F. (2006). Corticosterone and fear behaviour in white and brown caged laying hens. *British Poultry Science*, *47*(2), 110–119.
- Franco, D., Rois, D., Vázquez, J. A., & Lorenzo, J. M. (2012). Comparison of growth performance, carcass components, and meat quality between Mos rooster (Galician indigenous breed) and Sasso T-44 line slaughtered at 10 months. *Poultry Science*, *91*(5), 1227–1239.
- Geflügelproduktion, DLG-Ausschuss / Berk, Jutta: Haltung von Masthühnern :
Haltungsansprüche - Fütterung - Tiergesundheit. 2014.
- Germain, K., Leterrier, C., Meda, B., Jurjanz, S., Cabaret, J., Lessire, M., Jondreville, C., Bonneau, M., Guémené, D. (2013). Rearing organic broilers: the use of out-door runs influences numerous biotechnical parameters. Actes Des 10èmes Journées de La Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras Du 26 Au 28 Mars, 2013, La Rochelle, France, 211–215.
- Gottier, R. F. (1968). The Dominance-Submission Hierarchy in the Social Behavior of the Domestic Chicken. *The Journal of Genetic Psychology*, *112*(2), 205–226.
- Graml, C., Niebuhr, K., & Waiblinger, S. (2009). Assessment of the human-animal relationship in laying hens. *Welfare Quality® Reports*, *9*, 75–89.
- Grashorn, M. (2013). Verwendung der männlichen Küken der Legeherkünfte. *Wissenschafts- Und Informationszentrum Nachhaltige Geflügelwirtschaft*, 1–4.
- Guhl, A. M. (1958). The development of social organisation in the domestic chick. *Animal Behaviour*, *6*(1), 92–111.
- Hughes, B. O., & Duncan, I. J. H. (1972). The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *British Poultry Science*, *13*(6), 525–547.
- Jensen, P., & Andersson, L. (2005). Genomics Meets Ethology: A New Route to Understanding Domestication, Behavior, and Sustainability in Animal Breeding. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, *34*(4), 320–324.
- Jones, R. B. (1996). Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. *World's Poultry Science Journal*, *52*(02), 131–174.
- Jones, R. B., & Faure, J. M. (1981). The effects of regular handling on fear responses in the domestic chick. *Behavioural Processes*, *6*(2), 135–143.
- Kaufmann, F., & Andersson, R. (2013). Eignung männlicher Legehybriden zur Mast.

- Kjaer, J. B., & Bessei, W. (2013). The interrelationships of nutrition and feather pecking in the domestic fowl. *Arch Geflügelk*, 77, 1–9.
- Koenig, M., Hahn, G., Damme, K., & Schmutz, M. (2009). Die Nutzung männlicher Legehybriden als Stubenküken, Mastleistung und Schlachtkörperzusammensetzung. *Kurzfassungen Der Fachvorträge*, 44.
- Koenig, M., Hahn, G., Damme, K., & Schmutz, M. (2010). Untersuchungen zur Produktqualität von Stubenküken aus Legehybridherkünften - Studies on product quality of laying-type cockerels. *Mitteilungsblatt Fleischforschung Kulmbach*, 49(189), 165–171. Retrieved from http://www.fgbaff.de/upload/meine_bilder/mtb-03-2010/A09Koenig.pdf
- Koenig, M., Hahn, G., Damme, K., & Schmutz, M. (2012). Utilization of laying-type cockerels as “coquelets”: Influence of genotype and diet characteristics on growth performance and carcass composition. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 76, 197–202.
- Loetscher, Y., Albiker, D., Stephan, R., Kreuzer, M., & Messikommer, R. E. (2015). Differences between spent hens of different genotype in performance, meat yield and suitability of the meat for sausage production. *Animal*, 9(2), 347–355.
- Lohmann Tierzucht GmbH. (2013). Lohmann Dual: Meat and Eggs. Retrieved February 13, 2017, from <http://www.ltz.de/de/layers/cage-housing/lohmann-dual.php>
- Lugmair, A., Velik, M., Zaludik, K., Gruber, B., Thenmair, I., Zollitsch, W., Troxler, J., Niebuhr, K. (2005). Leitfaden zum Management von Legehennen in Freiland-und Bodenhaltung mit besonderer Berücksichtigung der Verhaltensstörungen Kannibalismus und Federpicken. *Kontrollstelle Für Artgemäße Nutztierhaltung GmbH, Bruck/Mur, Österreich*.
- Marcu, A., Vacaru-Opriş, I., Dumitrescu, G., Marcu, A., Ciochină, L. P., Nicula, M., Dronca, D., Kelciov, B. (2013). Effect of diets with different energy and protein levels on breast muscle characteristics at broiler chickens. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 46(1), 333–340.
- Mayne, R. K. (2005). A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poultry Science Journal*, 61(02), 256–267.
- Murphy, L. B. (1977). Responses of domestic fowl to novel food and objects. *Applied Animal Ethology*, 3(4), 335–349.
- Mußlick, M., Reichardt, W., Gayer, P., & Hochberg, H. (2004). Auslaufnutzung. *Alternative Legehennenhaltung. Evaluierung Alternativer Haltungsformen Für Legehennen. Schriftenreihe Der Sächsischen Landesanstalt Für Landwirtschaft*, (8), 123–138.
- Petek, M. (2016). Non-cage housing systems and laying hen welfare: keel bone damage and feather pecking. *Tropical Animal Science and Production (TASP 2016)*.
- Rozempolska-Rucinska, I., Kibala, L., Prochniak, T., Zieba, G., & Lukaszewicz, M. (2017). Genetics of the Novel Object Test outcome in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 193, 73–76.

- Sandercock, D. A., Nute, G. R., & Hocking, P. M. (2009). Quantifying the effects of genetic selection and genetic variation for body size, carcass composition, and meat quality in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Poultry Science*, *88*(5), 923–931.
- Savory, C. J. (1995). Feather pecking and cannibalism. *World's Poultry Science Journal*, *51*(02), 215–219.
- Schjelderup-Ebbe, T. (1922). Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns. *Zeitschrift Für Psychologie Und Physiologie Der Sinnesorgane. Abt. 1. Zeitschrift Für Psychologie*.
- Stucki, S. (2016). Die Nutzung kommt vor dem Schutz. *RW Rechtswissenschaft*, *7*(3), 521–541.
- Tang, H., Gong, Y. Z., Wu, C. X., Jiang, J., Wang, Y., & Li, K. (2009). Variation of meat quality traits among five genotypes of chicken. *Poultry Science*, *88*(10), 2212–2218.
- TGRDEU (Tiergenetische Ressourcen in Deutschland) (2018). Liste alter, einheimischer Geflügelrassen in Deutschland. Retrieved from <http://www.g-e-h.de/die-geh1/rote-liste2>
- Urselmans, S., & Damme, K. (2014). Das Zweinutzungshuhn–Hintergründe, Fakten und aktueller Stand der Dinge. *Und Beratung Für Den Ökologischen Landbau* Retrieved from <http://orgprints.org/27417/>
- Vasdal, G., Moe, R. O., de Jong, I. C., & Granquist, E. G. (2018). The relationship between measures of fear of humans and lameness in broiler chicken flocks. *Animal*, *12*(02), 334–339.
- Waiblinger, S., Müllender, C., Menke, C., & Coleman, G. (2006). How do farmers' attitudes impact on animal welfare? The relationship of attitudes to housing design and management on dairy cow farms. *Proceedings of The Importance of Attitudes, Values, and Economics to the Welfare and Conservation of Animals*, 55–56.
- Welfare Quality®, W. (2009). *Welfare Quality® Assessment protocol for poultry (broilers, laying hens)*. Lelystad, Netherlands.
- Wemelsfelder, F. (2007). How animals communicate quality of life: the qualitative assessment of behaviour.
- Wermelsfelder, F., Knierum, U., Schulze Westerath, H., Lentfer, T., Staack, M., & Sandilands, V. (2009). Qualitative Behavior Assessment. *Welfare Quality® Reports*, *9*, 113–119.
- Windschnurer, I., Boivin, X., & Waiblinger, S. (2009). Reliability of an avoidance distance test for the assessment of animals' responsiveness to humans and a preliminary investigation of its association with farmers' attitudes on bull fattening farms. *Applied Animal Behaviour Science*, *117*(3–4), 117–127.
- Wood-Gush, D. G. M. (1959). A History of the Domestic Chicken from Antiquity to the 19th Century. *Poultry Science*, *38*(2), 321–326.

7. Anhang

Tabelle 5: Fütterungsplan und Futterzusammensetzung

Futter	Struktur	Rohprotein [%]	Methionin [%]	Calcium [%]	Phosphor [%]	Coccidio- statikum	MJME	
Landkornstarter	2 mm	21,50	0,55	0,90	0,60	+	12,40/kg	1. + 2. Woche
Landkornmast	3 mm	21,00	0,50	0,80	0,55	+	12,40/kg	ab 15. Tag
Landkornendmast	3 mm	20,00	0,50	0,80	0,50	-	12,40/kg	letzte 5 Tage

Am Projekt beteiligte Organisationen:

- Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V.
- Lohmann Tierzucht GmbH
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt)
- Bruno-Dürigen-Institut, Rhein-Kreis Neuss

8. Konsequenzen für evtl. weitere Forschungsaktivitäten (aus dem abgeschlossenen Vorhaben hervorgegangene Fragestellungen, die in Form neuer Vorhaben bearbeitet werden sollten)

Die Etablierung der Geschlechtsbestimmung im Ei erscheint zwar auf den ersten Blick als die Lösung schlechthin, jedoch bleibt die Problematik weiterhin bestehen, denn auch für diese Technik gibt es eine Fehlerrate. D.h. es werden bei nur einer Fehlerquote von 1 % statt ca. 50 Millionen männlicher Eintagsküken immer noch 500.000 männliche Küken schlüpfen, für die die Industrie eine Verwendung finden muss. Daher ist es von großer Bedeutung an der Thematik der alternativen Nutzung männlicher Eintagsküken dranzubleiben und im Bereich der Zweinutzung wirtschaftliche Lösungen zu finden.

Die im Rahmen dieser Studie untersuchte Zweinutzungsrasse Lohmann Dual erzielte bereits gute Ergebnisse in Bezug auf die Nutzbarkeit der Hähne und es ist zu erwarten, dass die Leistung durch eine gezielte Anpassung des Managements und intensivere Zuchtmaßnahmen noch steigerungsfähig ist.

Zunächst wäre es sinnvoll das Futtermanagement auf diese Linie anzupassen. Eine entsprechende Anpassung der Makro- und Mikronährstoffzufuhr auf die Bedürfnisse und Wachstumsphasen der Lohmann Dual kann als „Stellschraube“ zur Verbesserung von Mastleistung und Futtermittelverwertung verstanden werden. An der Tierärztlichen Hochschule Hannover (TiHo Hannover, Integhof) wird bereits an einem auf die Lohmann Dual angepassten Futtermanagement gearbeitet.

Außerdem ist es ebenfalls wichtig durch züchterische Arbeit die Uniformität der Tiere aller drei Herkünfte zu steigern.

Des Weiteren wäre die Ermittlung des optimalen Schlachtzeitpunkts für das Management ebenfalls von Bedeutung. Hierfür wäre eine tagesgenaue Ermittlung des EPI (European Production Index) denkbar, anhand dessen der optimale Schlachtzeitpunkt bestimmt werden könnte. Hierzu empfiehlt sich ein Folgeprojekt mit täglicher Ein- und Rückwaage des Futters für die gesamte Mastperiode bis max. zur 20. Lebenswoche bei definierter und realistischer Bestandsdichte. Die gewonnenen Erkenntnisse zu Schlachtzeitpunkt und Fütterungsmanagement könnten in Form von rassespezifischen Management-Guides herausgegeben und breit gefächert auch an Direktvermarkter weitergegeben werden.

Zusätzlich sollte innerhalb des Rassegeflügels nach Rassen mit einem größeren Mastanteil gesucht werden, da Rassegeflügel auch Vorteile gegenüber den Hochleistungshybriden aufweist. Zum einen hat der regionale Bezug traditioneller Rassen eine identitätsstiftende Wirkung, zum anderen ist dessen Nutzung auch im Sinne der Nachhaltigkeit zu betrachten. Im Gegensatz zu den Hochleistungshybriden, deren Nachzucht in der Hand einzelner, weniger

Großunternehmen liegt, können traditionelle Rassen von jedermann und unabhängig von der Industrie nachgezüchtet werden. Dies macht sie zu einem Werkzeug zur Selbstständigkeit, einem autark funktionierenden System, allerdings mit großen Einschränkungen in der Ökonomie und einem Schlachtkörper, an den der gemeine Verbraucher noch nicht angepasst ist.

9. Mitteilung über evtl. schützenswerte Nutzungsrechte

Es sind keine schützenswerten Nutzungsrechte vorhanden.

10. Liste über Veröffentlichungen

- Tiemann, I., Hillemacher, S., Mergenthaler, M., Wittmann, M., Schellander, K. (2017). Ethologischer und physiologischer Vergleich von Hähnen aus Lege- und Zweinutzungshybridlinie, sowie Rassegeflügelzucht. Vortragstagung der DGfZ und GfT, Stuttgart
- Wellnitz, S. (2017). Cognition and Associated Welfare Indicators in Domestic Chicken. Masterarbeit, Universität Bonn
- Tiemann, I., Hillemacher, S., Wittmann, M., Schellander, K. (2018). Genetic diversity – Potential for diversity in adaption and productive quality among chicken breeds. Posterpräsentation im Rahmen der European Poultry Conference (EPC) 2018 in Dubrovnik, Kroatien
- Hillemacher, S., Tiemann, I., Schellander, K. (2018). Behavioral suitability of cocks with three different genetic backgrounds – dual-purpose hybrid, layer and heritage breed – for meat production. Vortrag im Rahmen der European Poultry Conference (EPC) 2018 in Dubrovnik, Kroatien

11. Liste über Vorträge

- Plattformtreffen Zweinutzung am 24.01.2017 in der Niedersächsischen Landesvertretung, Berlin
- Vorstellung des Projektes und erster Daten am 20.03.2017 bei der Lohmann Tierzucht GmbH, Cuxhaven
- Tagung des Zuchtbuches und des Beirates für Tier- und Artenschutz des Bundes Deutscher Rassegeflügelzüchter e.V. am 08.04.2017 in Haus Düsse
- Workshop „Tierwohl in der Geflügelhaltung“ am 18.10.2017 des Forschungsnetzwerks NRW Agrar und des KONN (Kompetenznetzwerk Nutztierforschung)

12. Liste über Pressemitteilungen

- Überregionaler Beitrag „Neue Hoffnung für ‚alte‘ Rassen“ in der Rheinischen Post am 15.04.2017

13. Liste über Posterpräsentationen, Vorführungen und Demonstrationen

- Organisation des Plattformtreffens Zweinutzung am 06.09.2018 in der Lehr- und Forschungsstation Frankenforst (Universität Bonn)

14. Kurzfassung in Deutsch und Englisch

Die Praxis des Tötens von ca. 50 Millionen männlichen Eintagsküken aus Legelinen jedes Jahr in Deutschland steht seit einiger Zeit im Fokus gesellschaftlicher, ethischer und politischer Debatten. In der Landwirtschaft und Forschung sind die Bemühungen groß dem Wunsch nach nachhaltiger Landwirtschaft nachzukommen, dabei setzen die Lösungsansätze an sehr verschiedenen Stellen an. Zum einen wird verstärkt an der marktreifen Etablierung von Methoden zur In-Ovo-Geschlechtsbestimmung geforscht, zum anderen scheint auch die Mast der männlichen Eintagsküken aus den Legelinen vielversprechend. Hier kommen nicht nur die Eintagsküken aus legebetonen Herkünften in Frage, auch Zweinutzungshybride oder traditionelle Rassen sind in einer vielversprechenden Position, denn sie könnten Alternativen im Bereich des Tierwohls, der Fleischqualität und der regionalen Identität aufzeigen. Die vorliegende Studie untersucht das Potential von drei verschiedenen Genetiken – Lohmann Dual als Zweinutzungshybrid, Lohmann Brown als Legehybrid und Rheinländer als traditionelle Rasse – in Bezug auf leistungsbezogene, sowie Verhaltens- und Tierwohl-assoziierte Parameter. Es wurden 844 Tiere der Herkunft Lohmann Dual, 714 Lohmann Brown und 458 Rheinländer unter Bedingungen der konventionellen Freilandhaltung aufgestellt. Bis zur 10. Lebenswoche wurden die Tiere in ungesexeten Gruppen gehalten und im Alter von 10 bzw. 20 Lebenswochen geschlachtet. Leistungsbezogene Parameter wie Gewichtszunahme, Futtermittelverbrauch und Mortalität, sowie Kenngrößen zu Verhalten und Tierwohl wurden wöchentlich erfasst. Die Erfassung der Tierwohl- und Verhaltensbezogenen Daten erfolgte über das Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry, sowie über Parameter, die sich dem Verhaltenskomplex des Dominanzverhaltens, der Aggression und des Federpickens zuordnen lassen. Es wurden keine Tierwohlbezogenen morphologischen Veränderungen bei den Tieren festgestellt, mit Ausnahme der Rheinländer, die ab der 15. Lebenswoche leicht auffällige Fußballen zeigten. Eine Analyse der Mastleistung zeigte, dass der tägliche Gewichtszuwachs der Lohmann Dual zwischen 28 g (43. Tag) und 36 g (71. Tag; $p \leq 0.001$) lag, bei den Lohmann Brown zwischen 16 g (43. Tag) und 21 g (71. und 134. Tag; $p \leq 0.001$) und bei den Rheinländern zwischen 13 g (43. Tag) und 18 g (71. und 134. Tag; $p \leq 0.001$) lag. Letztgenannten scheint eine verlängerte Mastperiode bis zur 20. Lebenswoche aufgrund ihrer langsamen Wachstumsrate entgegen zu kommen, während die Lohmann Dual den Höhepunkt ihres täglichen Zuwachses bereits um den 71. Tag erreichten. Der European Production Index (EPI) war am höchsten bei den Lohmann Dual am 71. Lebenstag (165 Punkte) und am niedrigsten bei den Rheinländern (28 Punkte am 134. Lebenstag). Insgesamt zeigten die Rheinländer ein ängstlicheres Verhalten, als die anderen beiden Linien. Sie vermieden menschlichen Kontakt aktiv ($p \leq 0.001$) während des ADT und zeigten höhere Angstlevel in Bezug auf unbekannte Objekte ($p \leq 0.001$) als Lohmann Brown oder Lohmann Dual. Des Weiteren unterschieden sich die Rassen nicht in Bezug auf ihr

Sozialverhalten. Die Verhaltensdaten zeigen, dass eine Mast von männlichen Tieren aus legebetonten Herkünften problemlos machbar ist. Eine Adaptation an die Haltungsumwelt wurde möglicherweise bereits während der intensiven Zucht der Hybridtiere favorisiert, ist im Allgemeinen auf traditionelle Rassen jedoch nicht anwendbar. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass die Mast von männlichen Tieren aus legebetonten Herkünften, ebenso wie von traditionellen Rassen überraschend gute Schlachtkörper liefert, jedoch sind die Mastergebnisse dieser Herkünfte noch weit von der Produktivität herkömmlicher Broilerlinien entfernt. Zum Vergleich: langsam wachsende Broiler erreichen bis zu 305 Punkte (EPI), die Zweinutzungshybriden Lohmann Dual erreichten gerade einmal 50 % dieser Punktzahl in der doppelten Zeit. Trotzdem könnten diese Rassen den modernen ethischen Anforderungen entsprechen. Auf Basis ihrer Mastleistung müssen diese nicht-Broiler-Rassen jedoch erstmal ihre Anhänger finden, um eine eigene Produktionsnische zu besetzen zu können.

The actual practice of killing 50 m. day-old male chicks of layer lines in Germany each year generated an ethical debate over the last decade, which forces agriculture and government to find appropriate alternatives to this practice. The approaches to solve this problem apply to very different purposes, which range from in-ovo sex determination to dual-purpose breeds. The reawakening of the fattening of the male chicks of laying hen lines in terms of meat production seems to be a promising approach. For this purpose, also dual-purpose hybrid lines and heritage breeds are in a promising position because they could offer alternatives in terms of animal welfare, food quality and regional identity. The current study investigates on the potential of three different genetics – Lohmann Dual as dual-purpose hybrid line, Lohmann brown as layer hybrid line and Rhineland as traditional breed - in terms of animal welfare, behavioral suitability and meat production. We raised 844 Lohmann Dual, 714 Lohmann Brown and 458 Rhineland under conventional conditions and recorded several parameters like feed consumption, weight gain, mortality and evaluated their scores according to the Welfare Quality® assessment protocol for poultry. Sexes were separated with 10 weeks of life, concurrent with the first date of slaughtering. Remaining cocks were fattened until 20 weeks of life. All parameters have been recorded weekly for each breed and those concerning animal health and welfare were conducted according to the Welfare Quality® Assessment Protocol for Poultry. Also, parameters related to the behavioral complex of dominance behavior, pecking at conspecifics and feather pecking have been recorded. We found no evidence for any welfare-related morphological changes, beside the Rhineland whose feet were conspicuous beginning with 15 weeks of life. Fattening performances revealed that Lohmann Dual show a daily weight gain between 28g (day 43) and 36g (day 71; $p \leq 0.001$), Lohmann Brown show values between 16g (day 43) and 21g (day 71 and 134; $p \leq 0.001$), and Rhineland show 13g (day 43) and 18g (day 71 and 134; $p \leq 0.001$). For the latter, a prolonged fattening period up to 20 weeks would

accommodate their slower growing rates whereas the peak performance of Lohmann Dual is reached around day 71. European Production Index was highest for Lohmann Dual at day 71 (165 points) and lowest for Rhineland (28 points at day 134). Within all measurements, Rhineland showed more fearful behavior than the other two breeds. Rhineland avoided human contact actively ($p \leq 0.001$) during ADT and showed also higher fear levels towards novel objects ($p \leq 0.001$) than Lohmann Brown and Lohmann Dual. Also, breeds did not differ significantly in their social interaction complex. The results indicate that in terms of animal welfare the fattening of laying lines is possible. Adaptive behaviours might have been favoured during intensive breeding which is not applicable to heritage breeds in general.

We conclude that the fattening of male layers as well as of heritage breeds is possible with surprisingly good carcasses, but far away from any productive efficiency. Comparable slow growing broiler lines strike with 305 points e.g., so dual purpose reach approximately 50% of performance points in twice the time. These breeds might meet modern requirements of ethics as well as the idea of animal production in the public. Based on their performances, these non-broiler breeds will have to find real fans in order to find their production niche.