

MODELL- UND DEMONSTRATIONSVORHABEN TIERSCHUTZ

MÖGLICHKEITEN DER STRUKTURIERUNG VON MASTHÜHNERSTÄLLEN





STRUKTURIERUNG UND ANGEPASSTE FÜTTERUNG IM MASTHÜHNERSTALL: OPTIONEN FÜR EINE VERHALTENSGERECHTE UND UMWELTSCHONENDE HALTUNG

Das Projekt „MaVeTi“ war Teil der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz (MuD) in der Projektphase Wissen-Dialog-Praxis. Die Förderung erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages.

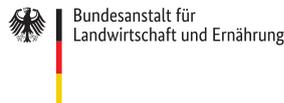
Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



IMPRESSUM:

Herausgeber: Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
– Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Redaktionsteam: Johanna Müsse (Landwirtschaftskammer Niedersachsen)
Franziska May (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover)
Michelle Tillmanns (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover)
Dr. Peter Hiller (Landwirtschaftskammer Niedersachsen)
Stefan Sagkob (Landwirtschaftskammer Niedersachsen)
Dr. Ludwig Diekmann (Landwirtschaftskammer Niedersachsen)
Prof. Dr. Nicole Kemper (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover)
Dr. Birgit Spindler (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover)
Jun. Prof. Jenny Stracke (Universität Bonn)

Fotos: Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Filip Lachmann (Freier Journalist)

© 2022 Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Stiftung Tierärztliche Hochschule
Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Genehmigung des Herausgebers

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

nach Polen ist Deutschland zweitgrößter Geflügelproduzent der EU. Die Masthühnerhaltung ist damit in Deutschland sehr präsent und erfolgt hierbei in der Regel in Bodenhaltung mit einer vorgeschriebenen Besatzdichte von maximal 39 kg/m². Das Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz mit dem Namen „MaVeTi“ (Strukturierung und angepasste Fütterung im Masthühnerstall: Optionen für eine verhaltensgerechte und umweltschonende Tierhaltung), dessen Ergebnisse in dieser Broschüre aufbereitet sind, befasste sich mit der Überprüfung und stellenweise Optimierung dieser Art der Haltung.

Im Fokus standen die nachträgliche Strukturierung der Ställe durch eine erhöhte Ebene mit perforiertem Kunststoffrost und Kotband als Zusatzfläche sowie die Einrichtung von Aktivitätszonen durch Beschäftigungselemente. Erhöhter Platz und das Einbringen von Beschäftigungsmaterial sollte dabei den Tieren das Ausüben der art eigenen Verhaltensweisen wie Aufbaumen, Picken, Scharren und Staubbaden ermöglichen. In Verbindung mit nährstoffreduzierter Fütterung und einer geschlechtergetrennten Mast sollte überprüft werden, ob sich mit diesen Maßnahmen das Tierwohl verbessern und die Umweltwirksamkeit der Tierhaltung reduzieren lassen.

Insgesamt erstreckte sich das Vorhaben auf vier Praxisbetrieben über einen Zeitraum von 37 Monaten, um möglichst viele Mastdurchgänge begleiten und umfangreiche Daten sammeln zu können. Die Umsetzung erfolgte durch die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, die Landwirtschaftskammer Niedersachsen sowie die Praxisbetriebe, die die vorgesehenen Anpassungen in ihren Haltungseinrichtungen vornahmen und damit den Erkenntnisgewinn erst ermöglichten. Ein großer Dank geht daher insbesondere an die engagierten Projektpartner und deren Mitarbeiter, die maßgeblich zum Gelingen beigetragen haben.

Wir laden Sie herzlich zum Lesen ein.

Oldenburg, Juni 2022



Gerhard Schwetje

Präsident
Landwirtschaftskammer Niedersachsen



Dr. Dr. h. c. mult. Gerhard Greif

Präsident
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Vorwort | I |
| 1 Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz (MuD Tierschutz) | 1 |
| 2 Projekthintergrund | 2 |
| 3 Projektaufbau | 4 |
| 3.1 Praxisbetriebe | 4 |
| 3.2 Strukturierung mit einer erhöhten Ebene | 5 |
| 3.3 Strukturierung durch Einrichtung von Aktivitätszonen | 7 |
| 3.3.1 Rohrförderanlage | 7 |
| 3.3.2 Staubbäder | 8 |
| 3.3.3 Körnerautomaten mit Pickscheibe | 9 |
| 3.3.4 Körnerstreuer | 9 |
| 3.4 Überwachung des Stallklimas | 10 |
| 3.5 Geschlechtergetrennte Mast | 10 |
| 3.6 Nährstoffreduzierte Fütterung | 11 |
| 3.7 Praxisbegleitung mit Datenerhebung | 13 |
| 4 Ergebnisse | 14 |
| 4.1 Tiergesundheit | 14 |
| 4.2 Erhöhte Ebene | 17 |
| 4.2.1 Nutzung der erhöhten Ebene | 17 |
| 4.2.2 Praktische Erfahrungen | 21 |
| 4.3 Nutzung der Beschäftigungselemente | 22 |
| 4.3.1 Rohrförderanlage | 22 |
| 4.3.2 Staubbäder | 26 |
| 4.3.3 Körnerautomaten mit Pickscheibe | 28 |
| 4.3.4 Körnerstreuer | 30 |
| 4.4 Haltungsumwelt | 31 |
| 4.4.1 Einstreubeurteilung | 31 |
| 4.4.2 Klimamessungen | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.3 Erfolgskontrolle Reinigung und Desinfektion..... | 38 |
| 4.5 Ausstellung und Tiertransport | 40 |
| 4.5.1 Ausstellung mit dem Kotband der erhöhten Ebene | 40 |
| 4.6 Leistungsdaten & Teilstückauswertung | 42 |
| 4.6.1 Leistungsdaten | 42 |
| 4.6.2 Teilstückauswertung..... | 44 |
| 4.7 Mistanalysen & Nährstoffbilanzierung | 45 |
| 4.8 Ökonomische Betrachtung..... | 47 |
| 4.8.1 Stallstrukturierung mit einer erhöhten Ebene mit Kotband | 47 |
| 4.8.2 Stallstrukturierung mit Beschäftigungselementen | 48 |
| 4.8.3 Geschlechtergetrennte Mast..... | 49 |
| 5 Zusammenfassung..... | 50 |
| Literaturverzeichnis | 52 |

1 Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz (MuD Tierschutz)

Die MuD Tierschutz sind Teil des Bundesprogramms Nutztierhaltung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) ist mit der Projektträgerschaft beauftragt. Die Vorhaben schließen die Lücke zwischen Forschung und Praxis. Der Schwerpunkt Wissen-Dialog-Praxis der MuD Tierschutz liegt in der Förderung von Projekten mit Modellcharakter, die insbesondere der Informationsvermittlung und dem Wissenstransfer dienen. Es liegt im Interesse des Bundes, dass neue Erkenntnisse, die eine tiergerechtere Haltung von Nutztieren ermöglichen, über Projekte mit hoher Multiplikatorwirkung in die landwirtschaftliche Praxis überführt werden. Hierdurch sollen Impulse gesetzt werden, die zu einer Verbesserung des Tierschutzes und damit auch zu einer verbesserten, gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung führen.

Bei der Themenwahl und Projektförderung spielen Tierschutzrelevanz, Modellhaftigkeit, Qualität des Wissenstransfers und Praxisnähe besondere Rollen. Landwirtschaftliche Betriebe werden in die Vorhaben direkt eingebunden, um ein hohes Maß an Praxisnähe zu gewährleisten.

Die Projektförderung fußt auf der Richtlinie des BMEL zur Förderung von Maßnahmen zum Transfer neuer Erkenntnisse aus Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (FuE-Vorhaben) in die landwirtschaftliche Praxis im Kontext der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz für kleine und mittlere Unternehmen.

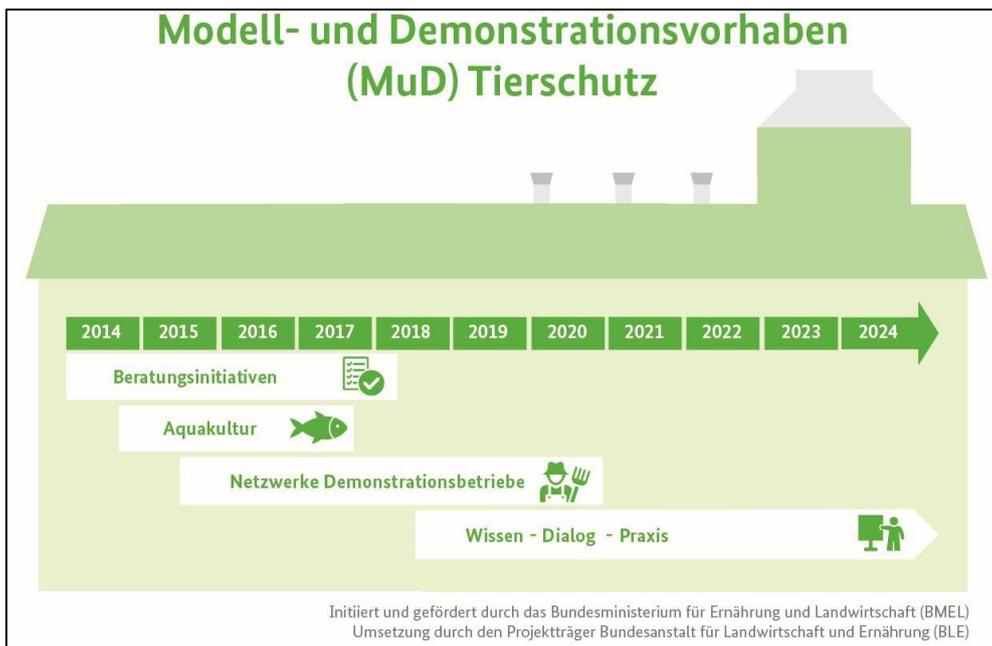


Abbildung 1: Aufbau der MuD Tierschutz (Bild: <https://mud-tierschutz.de/>).

2 Projekthintergrund

Praktische und wissenschaftliche Erfahrungen zeigen, dass eine Anreicherung der Haltungsumwelt auch bei Masthühnern durchaus positive Effekte auf das Tierverhalten und die Tiergesundheit haben kann. Umgesetzt wird diese Anreicherung in Teilaspekten bisher jedoch nur im ökologischen Landbau und in diversen Label-Programmen, wo hingegen unter konventionellen Haltungsbedingungen die Ställe, bis auf Futter- und Tränkelinien, nahezu strukturlos sind. Auch wenn einige wenige Betriebe Beschäftigungsmaterialien, wie Strohballen und Pickblöcke oder auch erhöhte Ebenen, einsetzen, um den Stall zu strukturieren und so dem Verhalten der Tiere entgegenzukommen, hat sich die Strukturierung der Ställe bisher nicht flächendeckend durchgesetzt. Neben ökonomischen Aspekten, die den hohen Investitionsbedarf und den nicht unerheblichen Arbeitsaufwand betreffen, werden von den Betrieben auch hygienische Bedenken geäußert, die gegen den Einsatz diverser Beschäftigungsmaterialien sprechen (SPINDLER, 2017). Auch werden angebotene Strukturelemente und Materialien den Tieren in teils sehr unterschiedlichem Umfang gerecht. Beispielsweise werden eingesetzte Pickblöcke aus hartem Material oftmals in einem nur begrenzten Umfang von den Tieren als Pickobjekte genutzt (SPINDLER, 2017). Bei Verwendung weicherer Materialien sind die Pickblöcke schnell verbraucht (WILUTZKY, 2015). Ein Nachlegen bleibt jedoch häufig auf Grund arbeitswirtschaftlicher Gründe aus. Ebenfalls gerne von den Tieren zur Beschäftigung (bepicken) und als Rückzugsort zum Ruhen angenommen, werden kleine Strohquaderballen. Diese sind aber oftmals schwer verfügbar und nicht ohne hygienische Bedenken (u.a. Gefahr des Eintrags von Infektionserregern) einzusetzen (SPINDLER, 2017; BAXTER et al., 2018). Zum Ruhen werden auch Sitzstangen angeboten, die aber vornehmlich von langsam wachsenden Genetiken in der Dämmerung zum nächtlichen Ruhen aufgesucht werden (HÖRNING et al., 2008; WILUTZKY, 2015), wo hingegen schnell wachsende Genetiken Sitzstangen nur sehr begrenzt annehmen (SPINDLER et al., 2014). Ohnehin nimmt die Nutzung von Sitzstangen im Mastverlauf sowohl bei schnell, als auch bei langsam wachsenden Genetiken gegen Ende der Mast ab (SPINDLER et al., 2014; WILUTZKY, 2015). Plateaus, erhöhte Roste oder kleine Strohquaderballen werden dagegen auch noch am Ende der Mast aufgesucht (OESTER & WIEDMER, 2003; KAUKONEN et al., 2016).

Das Angebot von Staubbädern ist in der Praxis generell nicht üblich, obwohl gerade dem Komfortverhalten besonders Rechnung getragen werden sollte. Neben dem Verhalten kann sich das Angebot von Staubbädern auch positiv auf die Sauberkeit des Gefieders und auf die Fitness der Tiere auswirken (BAXTER et al., 2018). Praxisüblich eingesetzte Einstreumaterialien, wie Hobelspäne und Stroh, werden von den Tieren weniger zum Staubbaden genutzt (BAXTER et al., 2017) als feinkörnige Substrate wie Sand, Torf oder auch

Haferspelzen (BAXTER et al., 2018). Hier konnte gezeigt werden, dass Sand offenbar bevorzugt zum Picken und Staubbaden genutzt wird.

Nicht zu Letzt trägt die Anzahl Tiere pro Quadratmeter entscheidend zum Wohlbefinden der gesamten Herde bei. So konnten eigene Untersuchungen zeigen, dass bei hohen Besatzdichten vermehrt gegenseitige Störungen ruhender Tiere auftreten (SPINDLER & HARTUNG, 2010a; 2010b). Eine Entzerrung durch eine Reduktion der Besatzdichte und Strukturierung der Ställe mit der Schaffung von Funktionsbereichen, wie z.B. erhöhten Ruhemöglichkeiten und Rückzugsarealen, ist hier eine durchaus sinnvolle Möglichkeit dem Tierverhalten entgegen zu kommen. Zudem wirkt sich eine reduzierte Besatzdichte auch positiv auf die Fußballengesundheit aus (SPINDLER & HARTUNG, 2011). Dieser Effekt kann vornehmlich der verbesserten Einstreuqualität durch einen reduzierten Kotanfall zugeschrieben werden. Üblicherweise wird ein Masthühnerstall in der Vorbereitung mit maximal 1 kg Einstreu je Quadratmeter Nutzfläche eingestreut. Darauf werden die Eintagsküken gesetzt und verbleiben während der gesamten Mast auf dieser Kot-/Einstreumatratze, die bei einem guten Management dann auf etwa 35-40 kg/m² ansteigt. Abhängig vom Herdenmanagement und anderen äußeren Faktoren (u.a. Jahreszeit) steigt ab Mitte der Mast das Risiko einer ungenügenden Einstreuqualität (SPINDLER & HARTUNG, 2010b), mit der möglichen Folge, dass die Füße der Masthühner ständig aggressiven Umsetzungsprozessen in der Einstreu ausgesetzt sind, wodurch das Risiko des Auftretens von Fußballenentzündungen steigt.

Neben der Strukturierung der Ställe, sind Fragen der proteinreduzierten Fütterung sowie Effekte der geschlechtergetrennten Mast schon seit Jahren Themen, denen sich die Landwirtschaftskammer Niedersachsen widmet. Ein veröffentlichter Versuchsbericht zeigte den Einsatz einer proteinreduzierten Multiphasenfütterung bei Jungmasthühnern bei gleichzeitig hohen biologischen Leistungen und einer deutlichen Verminderung der N-flüchtigen Stoffe (HILLER & NANNEN, 2018). Die Reduktion N-haltiger Verbindungen in die Umwelt hat sich in Anbetracht der im Jahre 2017 verabschiedeten Düngeverordnung noch weiter verschärft. Neben der Reduktion der Tierzahlen bzw. der Durchgänge pro Jahr kann die Absenkung des Futterproteins bei gleichzeitiger Optimierung der Aminosäureversorgung eine wirkungsvolle Strategie darstellen, bestehende Stallplatzzahlen auch künftig voll auszunutzen.

Um den Wissenstransfer der bereits wissenschaftlich belegbaren positiven Effekte einer Anreicherung der Haltungsumwelt mit Struktur- und Beschäftigungselementen auf das Tierwohl (Tierverhalten und Tiergesundheit) sowie eine geschlechtsgetrennte Mast und eine proteinreduzierte Fütterung in eine praxistaugliche Lösung zu überführen, wurde das Modell-

und Demonstrationsvorhaben in seiner nachfolgend vorgestellten Form geplant und umgesetzt.

3 Projektaufbau

3.1 Praxisbetriebe



Abbildung 2: Verteilung der Projektbetriebe.

Die Erprobung erfolgte auf vier Praxisbetrieben, die über mehrere baugleiche Ställe an einem Standort verfügten. So konnte, mit Ausnahme des Betriebes wo die geschlechtergetrennte Mast erfolgte, ein direkter Vergleich der betriebsüblichen Haltung (Kontrollstall) mit der im Projekt zu erprobenden angereicherten, strukturierten Haltungsumwelt erfolgen.

Alle Betriebe verfügten über eine praxisübliche Anzahl an genehmigten Tierplätzen je Stall (bis zu 40.000 Tiere). Die Betriebe wurden jeweils wenigstens fünf Mastdurchgänge je Stall begleitet, in denen eine praxisübliche, eher schnellwachsende Genetik (Ross 308 oder Cobb 500) eingestallt und gemästet wurde.

Die Betriebe befanden sich, entsprechend der Vorgaben von MuD Vorhaben, im ganzen Bundesgebiet verteilt (siehe Abbildung 2) und nahmen alle an dem Programm „Initiative Tierwohl“ teil, sodass die Besatzdichte von maximal 35 kg/m² eingehalten wurde. Die Mastdauer betrug zwischen 38 bis 44 Tagen mit einmaligem oder zweifachem Vorweggreifen.

3.2 Strukturierung mit einer erhöhten Ebene

Auf allen Betrieben wurde der gleiche Typ einer erhöhten Ebene eingebaut (Abbildung 3) (Fienhage Poultry-Solutions GmbH, Lutten, Deutschland). Sie zeichnete sich durch eine Oberfläche aus perforierten Kunststoffrosten und darunterliegendem Kotband aus. Die Maschenweite der Kunststoffroste betrug 14x10 mm mit einer Stegbreite von 5 mm. Zudem war auf jeder Ebene eine Tränkelinie verbaut, an der meist eine LED-Beleuchtung integriert wurde. Auf Wunsch konnte zusätzlich eine LED-Beleuchtung unter der Ebene eingerichtet werden, um die Tierkontrolle im Stallalltag zu erleichtern. Abgesehen von einem Betrieb entschieden sich alle Betriebsleiter dafür die Ebene so zu konzipieren, dass sich diese bei Bedarf komplett unter die Decke ziehen ließ. Dies stellte sich insbesondere für die Ausstellungen und die Serviceperiode als sehr sinnvoll heraus. Mit einer Höhe von 70 cm und einer Breite von 1,20 m reichte die Ebene über die komplette Länge des Stalles (individuell angepasst je Betrieb) und schuf somit eine Flächenerweiterung von rund 5 bis 6% der Nutzfläche. Für den problemlosen Tierverkehr waren alternierend rechts und links der Ebene 38 cm breite Aufstiegsrampen (Abbildung 4) inklusive einer Lauffläche aus Drahtgeflecht und einer Maschenweite von 19x19 mm angebracht. Die Rampen hatten eine Länge von 2 m, sodass sich ein Aufstiegswinkel von etwa 20 Grad ergab.



Abbildung 3: Erhöhte Ebene mit Kotband, Tränkelinie und LED-Beleuchtung auf und unter der Ebene.



Abbildung 4: Küken am dritten Masttag auf der erhöhten Ebene mit Kunststoffrosten.

Durch das Kotband unter der Ebene sollte im laufenden Mastdurchgang Mist aus dem Stall transportiert werden. Hierzu wurde auf einem Betrieb eine Verlängerung des Kotbandes angebaut, über die der Kot direkt durch eine umfunktionierte Lüftungsklappe in einen Lagerbehälter außerhalb des Stalles gefördert werden konnte (Abbildung 5).



Abbildung 5: Verlängerung des Kotbandes zur Förderung von Kot aus dem Stall.

In Betrieben, bei denen sich an dieser Position keine derart zu nutzende Öffnung befand, wurde eine kleine Sammelkiste im Stall vor dem Kotband platziert, die nach dem Abdrehen des Bandes regelmäßig entleert werden musste (Abbildung 6).



Abbildung 6: Sammelkiste vor dem Kotband zur Zwischenlagerung von Kot.

3.3 Strukturierung durch Einrichtung von Aktivitätszonen

Neben der erhöhten Ebene, die vornehmlich als Ruhe- und Rückzugsort konzipiert war, wurden Zonen zur gezielten Beschäftigung der Tiere eingerichtet. Hierzu wurden betriebsindividuelle Lösungsansätze verfolgt. So wurden Stäubbäder, Körnerautomaten mit Pickscheibe, eine Rohrförderanlage und verschiedene Modelle von Körnerstreuern zum Einsatz gebracht.

3.3.1 Rohrförderanlage

Mit dem Ziel eine Beschäftigungsmöglichkeit für viele Tiere zu bieten und eine Möglichkeit zu haben während des Durchgangs neues Einstreumaterial einzubringen, wurde auf einem der Projektbetriebe eine automatisierte Rohrkettenförderung an der Stalldecke installiert (Abbildung 7) (EasyPlay, Witte-Lastrup GmbH, Lastrup, Deutschland). Die 54 m lange Anlage hatte acht Auslässe mit pneumatischen Ventilen. Über eine Kettenförderung konnte Material von den außerhalb des Stalls stehenden Vorratssilos automatisiert in den Stall gebracht werden (Abbildung 8). Die beiden Silos mit je ca. 350 l Fassungsvermögen und einem Rührwerk, waren wasserdicht abgedeckt. Frequenz und Dauer der Auswürfe waren flexibel programmierbar. Die Förderung von Einstreumaterial, wie beispielsweise Strohgranulat oder Häckselstroh bot sich hierbei an. Durch das zweite Vorratssilo und eine Dosierschnecke war die Beimischung eines zweiten Materials z.B. Weizen möglich. Das Einbringen von neuem Material sollte Verhaltensweisen wie Picken, Scharren und Staubbaden fördern und die Einstreuqualität verbessern.



Abbildung 7: Interessierte Tiere während des Auswurfs von Hobelspänen aus der Rohrförderanlage, Foto: Filip Lachmann



Abbildung 8: Vorratssilos mit Rührwerk und Rohrförderung außerhalb des Stalls.

3.3.2 Staubbäder

Um Masthühnern verschiedene Materialien zum Staubbaden, Picken und Scharren anzubieten, wurden in mehreren Durchgängen auf einem Betrieb den Tieren separate Staubbäder (Staubbadekisten/Litterbox, Big Dutchman International GmbH, Vechta, Deutschland) angeboten. Die Staubbäder mit einer Fläche von 1400x 80 cm (1,12 m²), einer Höhe von 10 cm und etwa 112 l Fassungsvermögen wurden bereits vor der Einstallung bzw. an Tag 3 im Stall aufgestellt und mit verschiedenen Materialien befüllt.



Abbildung 9: Staubbäder im Wahlversuch mit verschiedenen Materialien (Gesteinsmehl, Sägemehl und Strohgranulat).

3.3.3 Körnerautomaten mit Pickscheibe

Auf zwei Betrieben kamen höhenverstellbare Körnerautomaten mit Pickscheiben zum Einsatz (Höhenverstellbarer PickPuck – manuelle Befüllung, Big Dutchman International GmbH, Vechta, Deutschland). Diese bestanden aus einem Vorratsbehälter aus dem bei Bewegung der Pickscheibe Material, z.B. Weizen, durch ein Rohr ausgegeben wurde (Abbildung 10). Die Ausgabemenge ließ sich auf drei verschiedene Stufen einstellen. Die Tiere konnten die Körner dann von der Pickscheibe (Abbildung 11) picken oder in der Einstreu suchen, was das artiegene Pick- und Futtersuchverhalten förderte. Im Projekt wurden zwei bis vier Körnerautomaten pro Stall eingesetzt und von Hand befüllt.



Abbildung 10: Tiere im Alter von drei Tagen am Körnerautomaten.



Abbildung 11: Pickscheibe mit Körnern unterhalb des Auslassrohrs.

3.3.4 Körnerstreuer

Auf zwei Praxisbetrieben kamen zusätzlich zu anderen Beschäftigungselementen automatisierte Körnerstreuer in der Aktivitätszone zum Einsatz. Hierbei wurden zwei unterschiedliche Systeme getestet. Ziel war es Einstreumaterial und Körner automatisiert einzubringen jedoch den Installations- und Wartungsaufwand geringer zu halten als bei einer fest verbauten Anlage. Eines der Systeme bestand aus einem akkubetriebenen Futterstreuer aus dem Wildtierbereich (Futterstreuer kompakt X12M, Dörr GmbH, Neu-Ulm, Deutschland) kombiniert mit einer Futtertonne als Vorratsbehälter (Abbildung 12). Der zweite getestete Streuer wurde ursprünglich zum Verteilen von Grit entwickelt (Polaro 70, Lehner Maschinenbau GmbH, Westerstetten, Deutschland). Im Gegensatz zum ersten System, dass an der Stalldecke befestigt wurde, stand der zweite Körnerstreuer auf dem Boden und konnte über Rollen verschoben werden (Abbildung 13). Getestet wurden in beiden Systemen unter

anderem Dinkespelzpellets, Dinkespelzen, Strohpellets, Holzpellets, Hanfeinstreu und Weizen. Diese wurden zu flexibel programmierbaren Zeiten in einem gewissen Radius im Stall verteilt und gaben den Tieren die Möglichkeit zum Picken und Scharren. Außerdem wurde der Einsatz von Körnerstreuern im Hinblick auf eine Verbesserung der Einstreuqualität untersucht.



Abbildung 12: An der Decke befestigter Körnerstreuer



Abbildung 13: Bodenständiger Körnerstreuer

3.4 Überwachung des Stallklimas

Um das Stallklima kontinuierlich zu überprüfen, wurden auf den meisten Betrieben zusätzliche Klimasensoren verbaut. Zum Einsatz kamen hier jeweils drei Temperatur-, Luftfeuchte- und Ammoniakensoren, die der Länge nach in der Mitte des Stalles verteilt wurden. Außerdem wurde ein zusätzlicher Kohlenstoffdioxidensensor in der Stallmitte montiert. Alle Sensoren wurden am Stallcomputer angeschlossen und lieferten rund um die Uhr über den gesamten Mastdurchgang hinweg Messwerte. Hiermit sollte unter anderem die Hypothese überprüft werden, ob sich durch den Kottransport aus dem Stall im laufenden Mastdurchgang mit Hilfe des Kotbandes das Stallklima verbessern ließ. Zur Risikobeurteilung wurde ein zusätzliches Sensorset (Temperatur-, Luftfeuchte-, NH₃- und CO₂-Sensor) unter der Ebene platziert, um eine Akkumulation von Schadgasen oder einen Hitzestau gegebenenfalls zu detektieren oder ein derartiges Risiko am Projektende bestenfalls ausschließen zu können.

3.5 Geschlechtergetrennte Mast

Zur Umsetzung der geplanten geschlechtergetrennten Mast wurde auf einem Betrieb in zunächst einem Stall eine Quertrennung (Mobile Trennwand Broiler, Fienhage Poultry-Solutions GmbH, Lutten, Deutschland) installiert (Abbildung 14) und geschlechtsbestimmte

Küken der Linie Ross 308 eingestallt. Durch die Quertrennung stand beiden Geschlechtern die erhöhte Ebene über die gesamte Zeit zur Nutzung zur Verfügung. Sie war mobil und konnte, abhängig von dem von der Brüterei gelieferten Geschlechterverhältnis zur Einhaltung der maximalen Besatzdichte pro Quadratmeter, platziert werden. Zudem konnten die Trenngitter nach dem Vorgriff entfernt werden, da das Prinzip der Geschlechtertrennung in diesem Vorhaben den Vorgriff der Hennen vorsah und eine Trennung bis zur Endausstallung sieben Tage später anschließend nicht mehr benötigt wurde.



Abbildung 14: Quertrennung des Stalles bis zum Vorgriff durch mobile Gitterelemente, sodass sich die Hennen im vorderen und die Hähne im hinteren Stallbereich befanden.

3.6 Nährstoffreduzierte Fütterung

Die Fütterung erfolgte auf allen Betrieben vierphasig. Teilweise wurde zusätzlich Weizen in Form von ganzen Körnern beigemischt. Es wurde in allen Ställen je Betrieb das gleiche Futtermittel verwendet und grundsätzlich nährstoffreduziert gefüttert. Als Orientierungswert wurden in einem exemplarischen Mastdurchgang die folgenden Mengen an Alleinfuttermittel, bei einer Tierzahl von ~33.000 eingestellten Küken und einem Vorgriff von 11.000 Tieren an Masttag 33, eingesetzt: Starterfutter in einer Menge von 10.120 kg in den ersten 10 Tagen; Mast 1 mit 33.590 kg für weitere 10 Tage; ab dem 21. Lebenstag Mast 2 mit einer Menge von 68.480 kg, unterbrochen drei Tage vor dem Vorgriff und abgelöst drei Tage vor der Endausstallung durch Endmastfutter mit einer Menge von insgesamt 17.840 kg. Beispielrezepturen für stark N- und P-reduzierte Alleinfuttermittel, die auf einem der Projektbetriebe zum Einsatz kamen, sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1: Beispielhafte Rezeptur eines stark N-/P-reduzierten Alleinfuttermittels.

| Inhaltsstoff | Starter | Mast 1 | Mast 2 | Endmast |
|-----------------------|----------------|-------------------------------------|---------------|----------------|
| Kokzidio- statikum | Nicarbazin | 1:1 Monensin- Natrium:Nicarbazin | Narasin | - |
| Rohprotein [%] | 20,50 | 19,25 | 19,00 | 18,50 |
| Rohfett [%] | 5,75 | 5,75 | 6,50 | 7,00 |
| Rohfaser [%] | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,25 |
| Rohasche [%] | 6,00 | 5,00 | 4,50 | 4,25 |
| Calcium [%] | 0,90 | 0,75 | 0,65 | 0,55 |
| Phosphor [%] | 0,60 | 0,50 | 0,43 | 0,38 |
| Natrium [%] | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| Lysin [%] | 1,28 | 1,20 | 1,18 | 1,10 |
| Methionin [%] | 0,56 | 0,53 | 0,52 | 0,48 |

Für die ebenfalls geplante Nährstoffbilanzierung wurde auf allen Betrieben eine Analyse der eingesetzten Futtermittel (Handelsfutter und ggf. Weizen) durchgeführt, wobei keine groben Differenzen zwischen den analysierten und deklarierten Werten der Handelsfuttermittel festgestellt wurden. Da je Betrieb in allen Ställen und über alle begleiteten Durchgänge das gleiche Futter eingesetzt wurde, war eine Bewertung der Rezepturen beispielsweise im Hinblick auf die Futtereffizienz im Rahmen dieses Vorhabens nicht geplant. Die Futterverwertung bei der in (Tabelle 1) abgebildeten Rezeptur lag bei durchschnittlich 1,63 an Masttag 35 (gemittelt über vier Mastdurchgänge). Auf die Nährstoffausscheidungen wird in Kapitel 4.7 Mistanalysen & Nährstoffbilanzierung genauer eingegangen.

3.7 Praxisbegleitung mit Datenerhebung

Alle Betriebe wurden über ein bis drei Testdurchgänge und anschließend über weitere vier bis fünf Durchgänge begleitet. Während dieser Zeit fanden je Durchgang mindestens drei Betriebsbesuche (erste Mastwoche, Mastmitte, letzte Mastwoche) statt, wobei die nachfolgenden Daten erhoben wurden:

- **Herdendaten & Leistungsdaten**
 - Genetik
 - Tageszunahmen
 - Lebendgewichte Vorgriff und Endausstallung
 - Verluste und Verlustursachen
- **Tiergesundheit**
 - Einzeltiergewichte, Uniformität
 - Verschmutzung, Verkratzung
 - Fußballen-, Fersenhöckeränderungen
- **Tierverhalten mit dem Fokus auf die Stallstrukturierung**
 - Nutzung der Ebene und der Beschäftigungstechnik
- **Ausstattung mit dem Kotband der erhöhten Ebene**
- **Schlachtung**
 - Schlachtgewicht
 - Schlachtkörperbewertung
 - verworfene Tiere
 - vom Schlachthof erhobene Tierschutzindikatoren
- **Haltungsumwelt**
 - Schadgaskonzentration, Temperatur, Luftfeuchtigkeit
 - Einstreubeschaffenheit
 - Mistanalysen und abgefahrene Mistmengen über das Kotband der erhöhten Ebene
- **Fütterung**
 - Futtermittelanalysen
 - Futterverbrauch, Futterverwertung, Wasserverbrauch

4 Ergebnisse

4.1 Tiergesundheit

Auf den Betrieben wurden in fünf Durchgängen jeweils am Anfang (ca. Tag 3), in der Mitte (ca. Tag 21) und gegen Ende der Mast (ca. Tag 41) Daten zur Tiergesundheit erhoben. Mit Hilfe des nachfolgenden Boniturschemas wurden die Befunde klassifiziert.

Tabelle 2: Boniturschema

| Merkmal | Note | Definition |
|--|-------------|---|
| | 0 | keine Verschmutzung |
| Gefiederverschmutzung | 1 | leichte Verfärbungen und Verklebungen des Gefieders |
| Ober-/Unterseite (nach SPINDLER & HARTUNG 2010b) | 2 | Verfärbungen und Verklebungen des Gefieders mit Kot-Einstreu-Klumpen |
| | 3 | großflächige Verklebungen der Haut und des Gefieders mit Kot-Einstreu-Klumpen, Haut zusätzlich gerötet |
| | 0 | Nein |
| Kloake kotverklebt | 1 | Ja |
| | 0 | Keine |
| Hautverletzungen (Rücken & Stoß = dorsal/ Bauch & Kloake = ventral/ Seiten = lateral/ Fuß und Zehen) | 1 | leichte Verletzungen (oberflächliche Kratzer) |
| | 2 | mittel- und hochgradige Verletzungen (tief, blutig, verkrustet) |
| | 0 | keine Läsion (Rötungen) |
| Fußballenläsionen (modifiziert nach PILLER et al., 2020) | 1 | hellbraune, zusammenhängende (einzelne) Läsion od. mehrere hellbraune od. dunkle Läsionen in Summe bis 0,5 cm |
| | 2 | dunkle Läsionen über 0,5 cm bis 1,0 cm oder hellbraune Läsion über 0,5 cm |
| | 3 | dunkle Läsion über 1,0 cm |
| | 0 | Nein |
| Zehenballenveränderung | 1 | Ja |
| | 0 | keine Läsion |
| | 1 | hellbraune, zusammenhängende (einzelne) Läsion od. mehrere hellbraune od. dunkle Läsionen in Summe bis 0,5 cm |
| Hock Burn (nach LOUTON et al., 2020) | 2 | dunkle Läsionen über 0,5 cm bis 1,0 cm oder hellbraune Läsion über 0,5 cm |
| | 3 | dunkle Läsion über 1,0 cm |
| | 4 | gesamter Fersenhöcker großflächig verändert |

Die Befunderhebung fand sowohl im Stall mit erhöhter Ebene, als auch im Kontrollstall ohne Ebene statt, sodass ein direkter Vergleich des innovativen Haltungskonzeptes mit dem konventionellen System möglich war. Im Folgenden bezieht sich die Darstellung der ausgewerteten Daten auf drei der vier Betriebe.

Im Verlauf der Mast nahmen Verschmutzungen und Hautverletzungen der Masthühner zu. Dabei wurden keine bzw. nur minimale Unterschiede zwischen Ebenen- und Kontrollstall festgestellt (Abbildung 15).

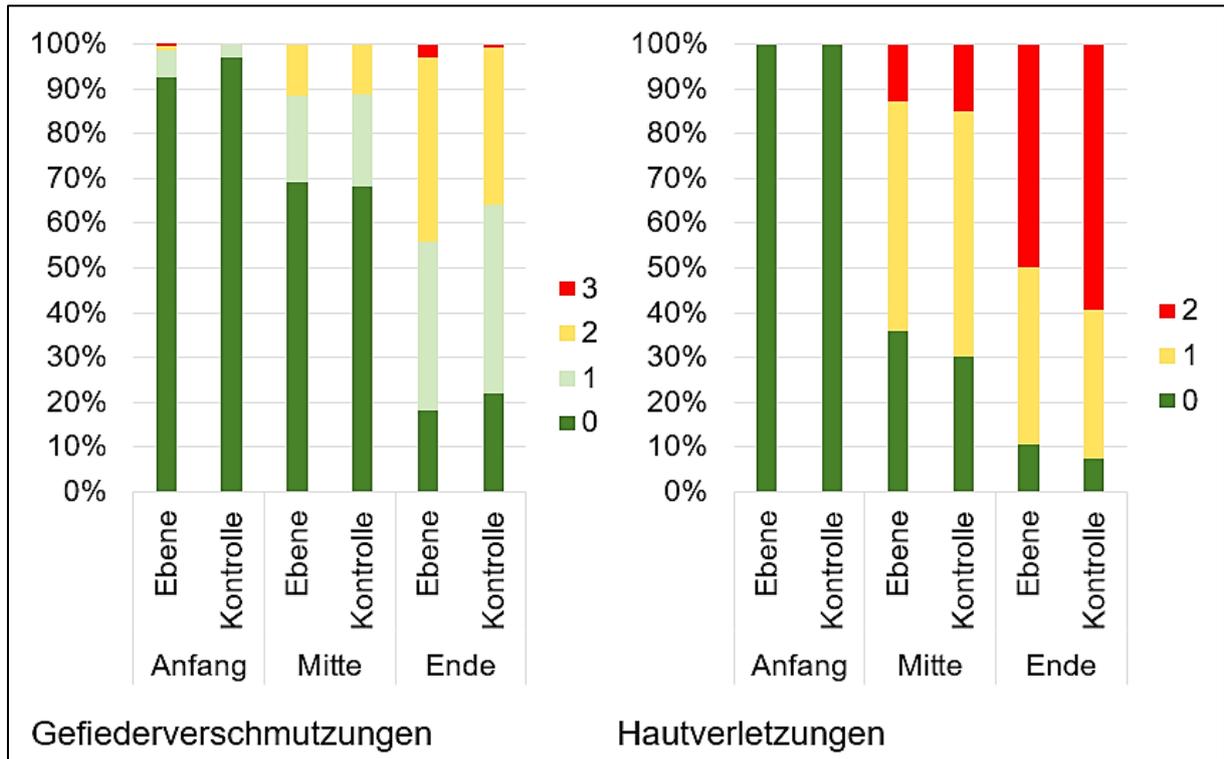


Abbildung 15: Anteil (%) und Schweregrad von Gefiederverschmutzung bzw. Hautverletzungen von Masthühnern im Mastverlauf, bei der Haltung mit und ohne (Kontrolle) erhöhte Ebene (Mittelwerte von drei Praxisbetrieben mit je fünf Mastdurchgängen je Stall mit und ohne Ebene).

Die schwerwiegenden Hautverletzungen, wie sie besonders zum Ende der Mast auftraten, bezogen sich im Wesentlichen auf blutige und verkrustete Verkratzungen, welche sich hauptsächlich ventral, d.h. im Bereich der Kloake oder am Bauch befanden. Lediglich 11% der Tiere im Stall mit verbauter Ebene bzw. 7% der Tiere aus dem Kontrollstall wiesen zum Ende der Mast keine Verletzungen auf (Grad 0), während 50% (Ebene) bzw. 60% (Kontrolle) der Tiere Verletzungen des Grades 2 aufwiesen. Verletzungen der Zehen traten insgesamt seltener auf, nahmen im Laufe der Mast nicht zu und unterschieden sich in ihrem Vorkommen nicht, in Bezug auf Ebenen- oder Kontrollstall (Abbildung 16).

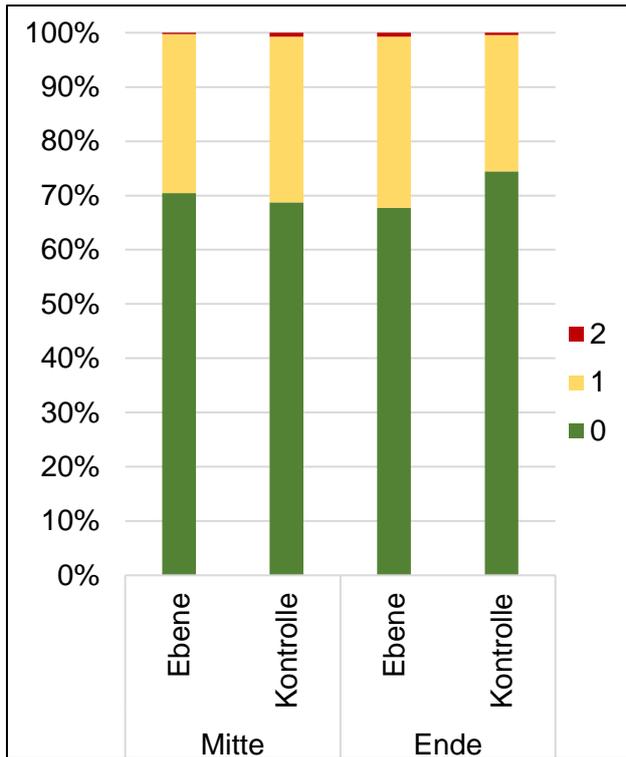


Abbildung 16: Verletzungen an den Zehen von Masthühnern im Mastverlauf, bezogen auf den Stall mit erhöhter Ebene und Kontrollstall ohne Ebene (Mittelwerte von drei Praxisbetrieben mit je fünf Mastdurchgängen je Stall mit und ohne Ebene).

Bei den erfassten Tierwohlindikatoren, welche Fuß- und Zehenballen-, sowie Fersenhöckerläsionen (Hock Burns) umfassten, ließen sich zwischen Ebenen- und Kontrollstall ebenfalls nur geringfügige Abweichungen feststellen (Abbildung 17). Am Anfang der Mast wurde hauptsächlich die Boniturnote 0, sowohl für Fußballen als auch für Fersenhöcker vergeben. Im Laufe der Mast wurde das Auftreten von Läsionen an diesen Stellen wahrscheinlicher, sodass zur Mitte der Mast nur noch 50% der Tiere Grad 0 bei den Fußballen aufwiesen. Zum Ende der Mast waren es nur noch knapp 33%, wobei besonders der Anteil schwerwiegender Fußballenläsionen der Grade 2 und 3 von der Mitte zum Ende der Mast zunahm (Grad 3 bis zu 30% am Ende der Mast).

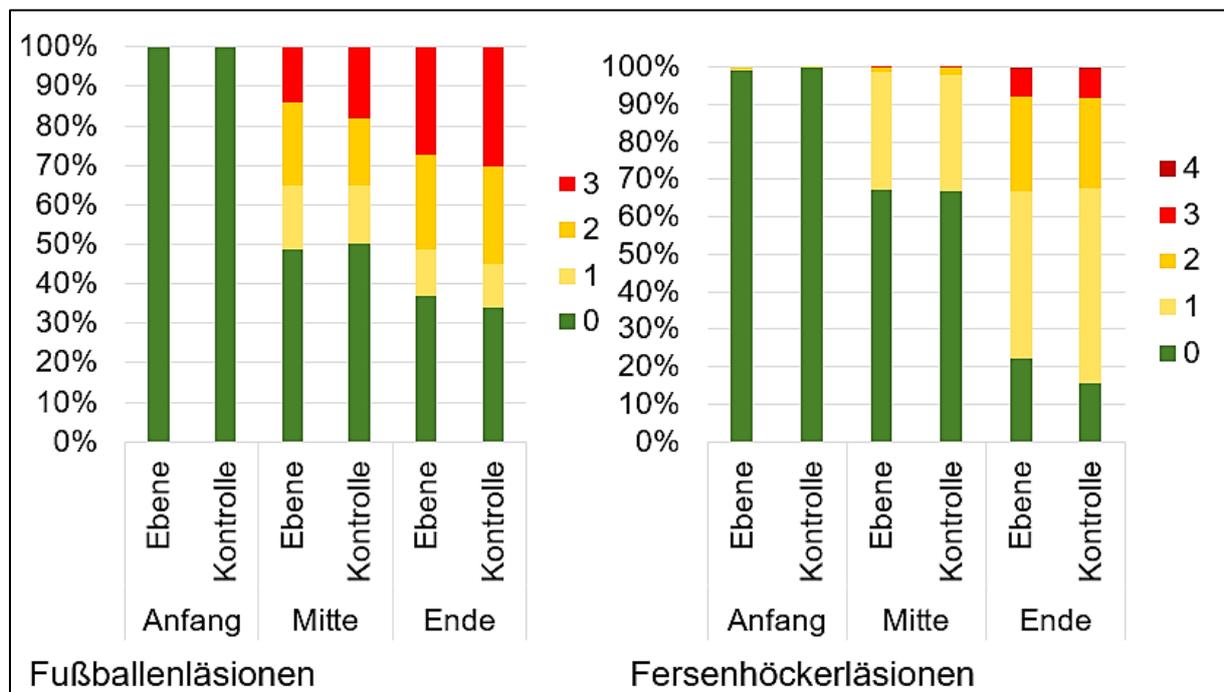


Abbildung 17: Fußballen- und Fersenhöckerläsionen von Masthühnern im Mastverlauf, bezogen auf den Stall mit erhöhter Ebene und Kontrollstall ohne Ebene (Mittelwerte von drei Praxisbetrieben mit je fünf Mastdurchgängen je Stall mit und ohne Ebene).

Im Vergleich dazu, stieg der Anteil an leichten Fersenhöckerveränderungen im Laufe der Mast an, der Anteil an schwerwiegenden Läsionen blieb mit ca. 9% jedoch gering. Zum Ende der Mast lag der Anteil der Fersenhöcker des Grades 0 bei 13 bzw. 21%. Der Unterschied zwischen der Stallgruppe mit Ebene und der Kontrollgruppe ohne Ebene in Bezug auf die Tierwohlindikatoren war gering.

Insgesamt konnte demnach kein Einfluss der verbauten Ebene auf die Tiergesundheit festgestellt werden. Vermutungen im Vorfeld, es könnte vermehrt zu Verletzungen der Tiere an den Füßen und Zehen kommen, erwiesen sich als nichtzutreffend. Der Anteil an perforierter Fläche im Stall durch den Einbau der erhöhten Ebene an der Gesamtfläche, belief sich jedoch lediglich auf 5-6%, wodurch das Auftreten eines Effektes fraglich gewesen wäre.

Fazit:

Verschmutzungen bzw. Verletzungen nahmen im Mastverlauf zu und zeigten im Vergleich zwischen Ebene und Kontrolle nur minimale Unterschiede.

Auch die Fußballen und Fersenhöckerläsionen bei den Gruppen mit Ebene und Kontrolle zeigten ähnliche Ergebnisse, sodass nicht davon auszugehen ist, dass sich der Einsatz einer erhöhten Ebene negativ auf die Tiergesundheit auswirkt.

4.2 Erhöhte Ebene

4.2.1 Nutzung der erhöhten Ebene

Um die Nutzung der erhöhten Ebene mit perforiertem Boden und Kotband (Aufbau der Ebene siehe Kapitel 3.2 Strukturierung mit einer erhöhten Ebene) zu erfassen, wurde die Ebene auf allen Betrieben mit Infrarotkameras ausgestattet. Das Verhalten der Tiere ober- und unterhalb der Ebene wurde an ein bzw. zwei Tagen pro Mastwoche für jeweils 24 h aufgezeichnet. Zur Auswertung wurde auf den Videos alle 30 min die Anzahl der Masthühner auf einer definierten Fläche gezählt und ihr Verhalten bestimmt. Die Ergebnisse wurden jeweils als Durchschnitt aus je drei Auszählungsbereichen (vorne, mittig und hinten) auf bzw. unter der Ebene dargestellt. Dies ergibt einen Eindruck, wie viele Tiere die gesamte Ebene durchschnittlich im Tages- und Mastverlauf nutzten.

Nutzung der Fläche auf der Ebene

Es zeigte sich, dass die Fläche auf der Ebene über den gesamten Mastverlauf genutzt wurde (Abbildung 18). Dabei hielten sich in der ersten Woche die meisten Tiere auf den Rampen auf (durchschnittlich 11 Tiere/m²). Trotzdem fanden sich auch schon zu diesem frühen Zeitpunkt in der Mast durchschnittlich 3,5 Tiere/m² auf der Ebene. Die Tierdichte auf der Ebene nahm bis zu Mastwoche 2 stark zu und blieb dann in Woche 2 bis 5 auf einem konstanten Niveau

von durchschnittlich 12 Tieren/m². Erst in Woche 6 waren mit durchschnittlich 8 Tieren/m² weniger Tiere auf der Ebene zu finden. Eine Erklärung könnte sein, dass die Tiere am Ende der Mast weniger mobil waren, aber auch, dass sie größer wurden und daher weniger Tiere auf der Ebene Platz fanden.

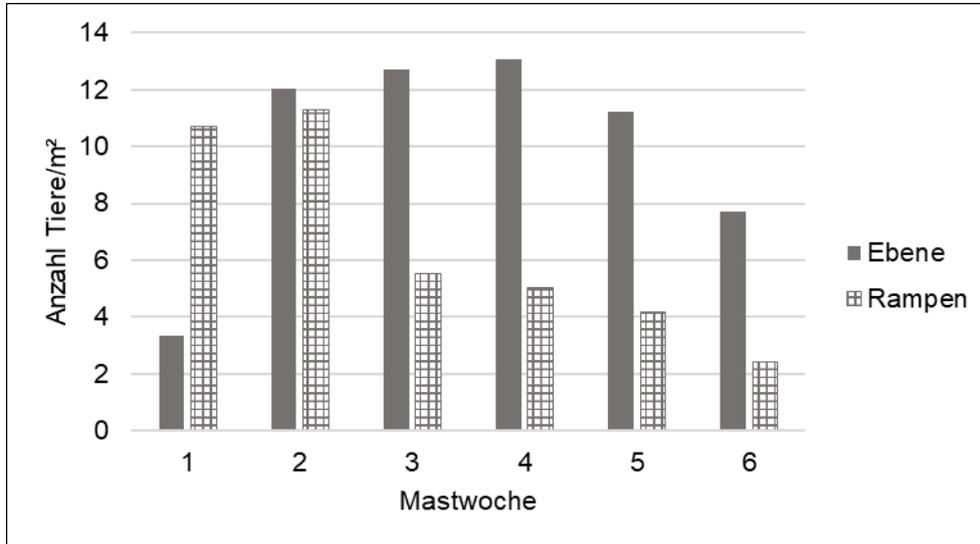


Abbildung 18: Mittlere Anzahl Tiere je m² auf der erhöhten Ebene und auf zwei Rampen im Mastverlauf (Mittelwert jeweils über zwei bzw. drei Durchgänge auf zwei Betrieben)

Da Hühner erhöhte Strukturen vor allem zum nächtlichen Ruhen aufsuchen, wurde erwartet, dass auch schnellwachsende Masthühner die Fläche auf der Ebene vermehrt in den Dunkelphasen aufsuchen würden. Interessanterweise waren mit durchschnittlich 10,5 Tieren/m² in den Lichtphasen mehr Tiere auf der Ebene als in den Dunkelphasen (durchschnittlich 8 Tiere/m²) (Abbildung 19). In Abbildung 20 sind die Anteile der gezeigten Verhaltensweisen auf der erhöhten Ebene dargestellt. Es zeigte sich, dass 84% der beobachteten Tiere „inaktiv“ waren, also saßen, lagen oder standen. Nur zu 5% waren die Tiere in „Bewegung“. 11% der beobachteten Tiere zeigten das Verhalten „Trinken“ was darauf hindeutet, dass die auf der Ebene installierte Tränkelinie genutzt wurde.

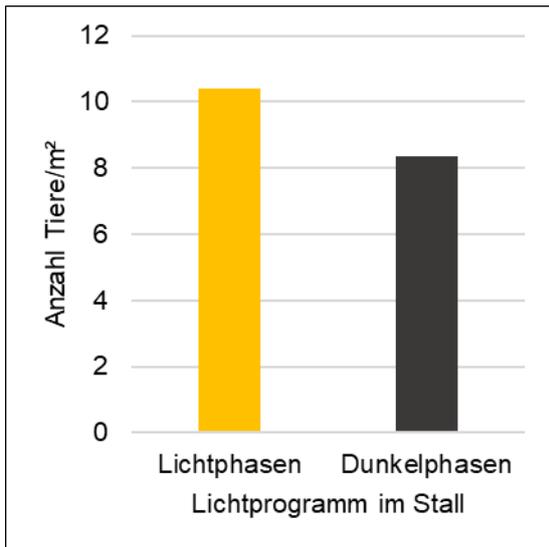


Abbildung 19: Mittlere Anzahl Tiere je m² auf der erhöhten Ebene im Vergleich zwischen Licht- und Dunkelphasen (Mittelwert jeweils über drei Durchgänge auf zwei Betrieben)

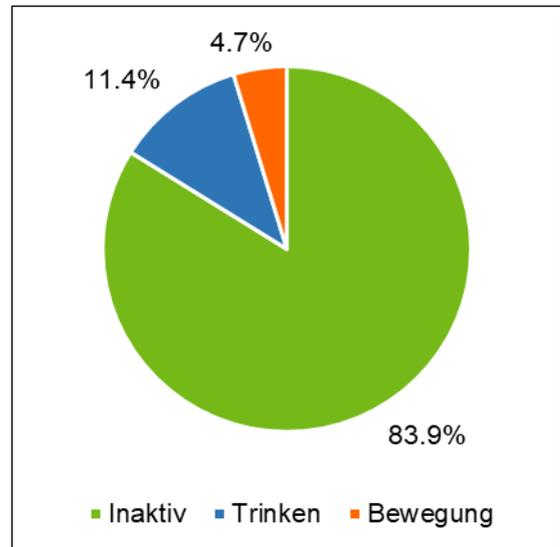


Abbildung 20: Anteile der Verhaltensweisen auf der erhöhten Ebene (Mittelwert jeweils über zwei bzw. drei Durchgänge auf zwei Betrieben)

Nutzung der Fläche unter der Ebene

Auch die Fläche unter der Ebene wurde von den Tieren durchgehend genutzt. Die mittlere Anzahl Tiere/m² unter der Ebene ist in Abbildung 21 bis zum Vorgriff dargestellt. Es hielten sich in allen Mastwochen Tiere unter der Ebene auf (durchschnittlich 10 Tiere/m²). Die Tierzahl unter der Ebene ist mit durchschnittlich 12 Tieren/m² in Woche 2 am höchsten und nahm dann bis Woche 4 ab (8,5 Tiere pro m²).

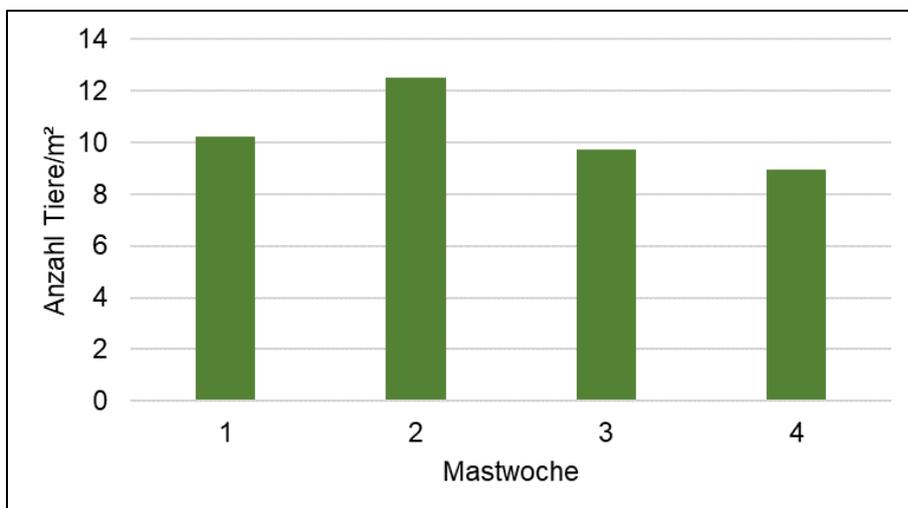


Abbildung 21: Mittlere Anzahl Tiere unter der erhöhten Ebene je m² im Mastverlauf bis zum Vorgriff (Mittelwert jeweils über drei Durchgänge auf einem Betrieb)

Geschlechtsspezifische Nutzung der erhöhten Ebene

Ergänzend zur allgemeinen Untersuchung der Akzeptanz und den ausgeübten Verhaltensweisen von Masthühnern bei der Nutzung der im Projekt getesteten erhöhten Ebene mit Kotband, wurde auch die Nutzung je Geschlecht betrachtet. Hierbei hat sich im Wesentlichen herausgestellt, dass ab Ende der zweiten Mastwoche Hennen die Ebene deutlich stärker nutzten im Vergleich zu Hähnen. Aufgrund der Gegebenheiten im Projektplan mit der Schlachtung eines Großteils der Hennen zum Zeitpunkt des Vorgriffs, war die Unterscheidung von Hahn und Henne je Beobachtungsbereich nur bis zum Vorgriff möglich. Bis zu diesem Zeitpunkt (Masttag 30) waren die Geschlechtsunterschiede jedoch sehr deutlich (Abbildung 22).

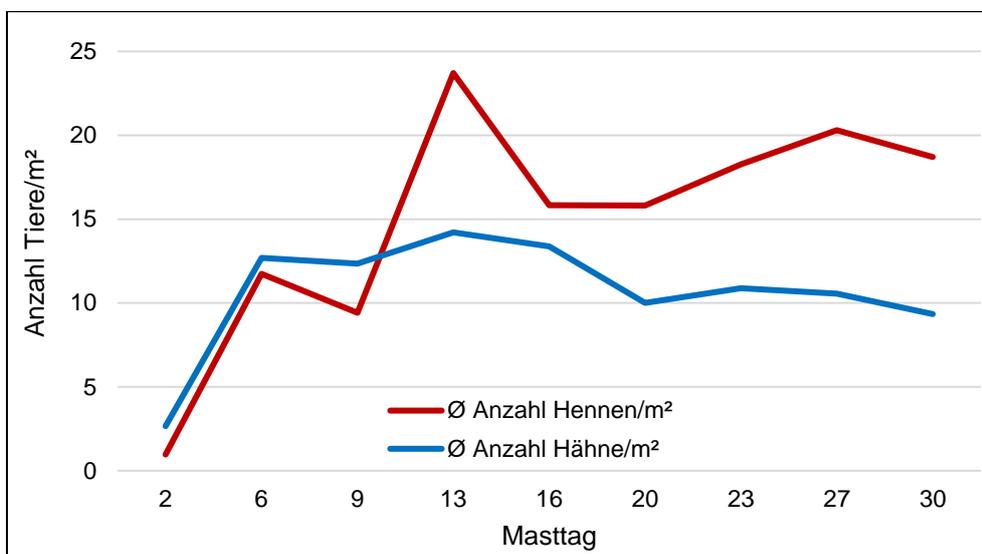


Abbildung 22: Mittlere Anzahl Tiere auf der erhöhten Ebene je m² im Mastverlauf (Mittelwert jeweils über drei Durchgänge und zwei Auszählungsbereiche).

Das Tagesprofil der Nutzung verlief jedoch für beide Geschlechter analog (Abbildung 23). Nach Ende der Dunkelphase um 6 Uhr stieg die Nutzung bei Hähnen und Hennen gleichermaßen sprunghaft an und erreichte ihr Maximum um 08:30 Uhr. Im weiteren Tagesverlauf sank die Tierzahl/m² auf der Ebene wieder und war damit während der Dunkelphase (00-06 Uhr) bei beiden Geschlechtern niedriger im Vergleich zur Lichtphase.

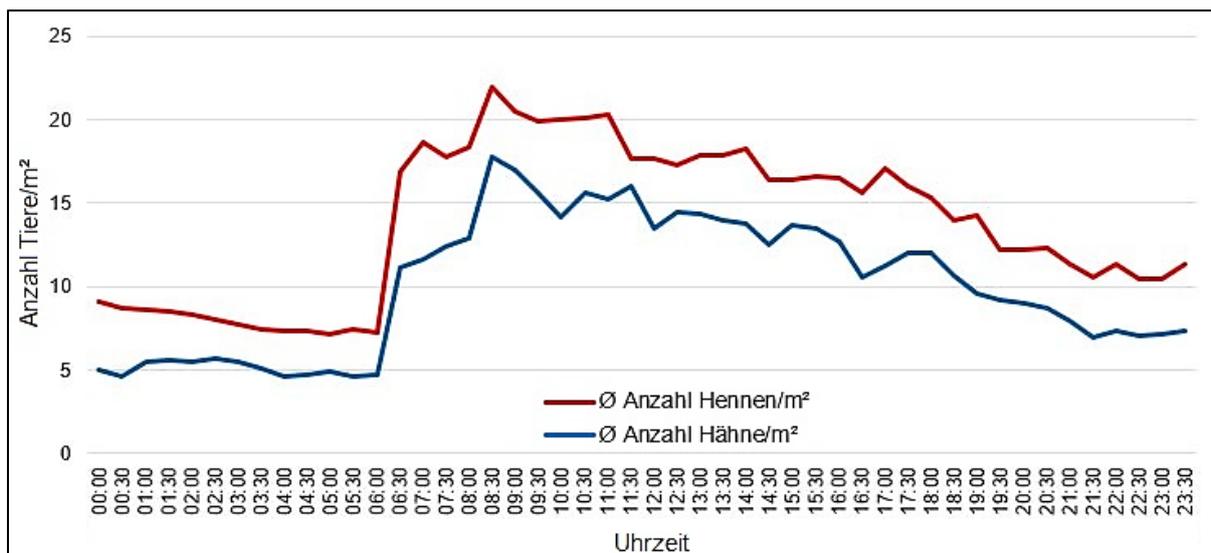


Abbildung 23: Mittlere Anzahl Tiere auf der erhöhten Ebene je m² im Tagesverlauf (Mittelwert jeweils über drei Durchgänge und zwei Auszählungsbereiche).

Fazit:

Die erhöhte Ebene mit perforiertem Boden wurde von den schnellwachsenden Masthühnern auf allen Betrieben über den gesamten Mastverlauf genutzt. Aufbau und Ausführung der Ebene und der Rampen waren für Tiere aller Altersstufen geeignet. Die Fläche auf der Ebene wurde in den Lichtphasen mehr genutzt als in Dunkelphasen. Auch der Raum unter der Ebene war attraktiv für die Tiere. Hennen nutzten die Ebene mehr als Hähne. Im Hinblick auf das Tierverhalten war die hier erprobte erhöhte Ebene eine sinnvolle Strukturierung als Ruhe- und Rückzugsort für schnellwachsende Masthühner.

4.2.2 Praktische Erfahrungen

Die erhöhte Ebene wurde von den teilnehmenden Landwirten als Bereicherung für die Tiere gesehen. Sowohl jüngere als auch ältere Tiere fanden den Weg auf die Ebene. Hierbei ist es besonders wichtig, dass die Rampen einen flachen Aufstiegswinkel von 20° hatten und breit genug waren, dass zwei Tiere aneinander vorbeilaufen konnten. Es stellte sich heraus, dass die Rampen und die Ebene den Tieren schon ab der Einstellung zur Verfügung stehen sollten, da die Fläche auf der Ebene sonst kaum von den Tieren angenommen wurde und sich deutlich weniger Tiere darauf befanden. Ob die Rampen auf beiden Seiten der Ebene angebracht sind, scheint keine Rolle zu spielen es sollten aber ausreichend Rampen zur Verfügung stehen. An der hier vorgestellten Ebene befanden sich die Rampen in einem Abstand von drei Metern alternierend links und rechts der Ebene. Ganz vereinzelt fielen auf allen Betrieben jüngere Tiere auf, die sich zwischen Rampe und Ebene eingeklemmt hatten und verletztten. Außerdem kam es im ersten Durchgang vor, dass Tiere von den Rampen auf das Kotband gelangten statt auf die Ebene. Diese Tiere mussten vom Tierbetreuer aufwändig zurückgesetzt werden.

Dieses Problem konnte durch Anbringen einer zusätzlichen Absperrung jedoch leicht behoben werden. Die Tierkontrolle war auch mit erhöhter Ebene gut zu gewährleisten. Vor allem die LED-Beleuchtung unter der Ebene wurde als sehr hilfreich empfunden. Diese wurde von allen Tierhaltern nur für die Tierkontrolle verwendet. Die restliche Zeit stand der Bereich unter der Ebene den Tieren als abgedunkelter Rückzugsort zur Verfügung, was laut Tierhaltern eine sinnvolle Strukturierung des Stalls darstellte. Die Tränkelinie auf der Ebene wurde von den Tierhaltern als sinnvoll empfunden. Die Oberfläche der erhöhten Ebene aus perforierten Kunststoffböden, wurde von den Tierhaltern als geeignet und von Vorteil für die Tiere gesehen, da diese auf der Ebene nicht mehr mit Kot in Berührung kamen. Der erhöhte Aufwand bei der Reinigung und fehlende Möglichkeit der Anrechnung der Fläche auf die Besatzdichte, spricht aus Sicht der Landwirte jedoch gegen perforierte Böden (siehe auch Kapitel 4.4.3 Erfolgskontrolle Reinigung und Desinfektion). Zur Erleichterung der Arbeiten beim Vorgriff und zur Reinigung und Desinfektion konnte die erhöhte Ebene auf drei der vier Betriebe an die Decke gezogen werden. Dies stellte sich als äußerst hilfreich heraus, um die Ausstallung der Tiere und die Serviceperiode störungsfrei zu gestalten. Dennoch zeigte sich, dass das Hochziehen und Absenken der Ebene gut überwacht werden musste, da die Gefahr bestand, dass die Ebene mit anderen Stalleinrichtungselementen kollidierte. Auch musste das System auf dem Stallboden wieder gut ausgerichtet werden, um eine starke Abnutzung des Kotbandes bei einer nicht völlig geradestehenden Anlage zu verhindern. Zum Vorgriff sollte die Ebene nur in völliger Dunkelheit bewegt werden, um Erdrückungsverluste durch Erschrecken der Tiere zu vermeiden.

4.3 Nutzung der Beschäftigungselemente

4.3.1 Rohrförderanlage

Die Rohrförderanlage, welche als Variante zur Dosierung von verschiedenen Beschäftigungsmaterialien fungierte, wurde bereits kurz in Kapitel 3.3.1 Rohrförderanlage beschrieben. Um die Nutzung der ausdosierten Materialien zu erfassen, wurden Kameras über je zwei Auslässen und zwei Kontrollbereichen installiert. Pro Mastabschnitt (Beginn/Mitte/Ende) wurde je ein Tag aufgezeichnet und ausgewertet. Über die Anlage wurde drei Mal am Tag (morgens, mittags, nachmittags) für ca. 30 Sekunden Material ausgegeben. Das Verhalten (differenziert nach: inaktiv sitzend, sitzend pickend, scharrend, laufend, staubbadend, stehend pickend oder mit den Flügeln flatternd) wurde zu folgenden Zeitpunkten mit Hilfe anlaufender Videosequenzen erfasst:

- 5 min vor dem Auswurf
- Zeitpunkt direkt nach Auswurf (Zeitpunkt 0)
- Alle 20 s nach Zeitpunkt 0 in den ersten 5 Minuten

- 10 min nach Zeitpunkt 0
- 1h nach Zeitpunkt 0
- 2h nach Zeitpunkt 0

Auf diese Weise ergaben sich 20 Bilder/Kamera/Mastabschnitt. Unter den Auslässen und im Kontrollbereich wurde auf je 1,7 m² die Anzahl der Masthühner und deren Verhalten bestimmt. Insgesamt wurden drei Durchgänge ausgewertet.

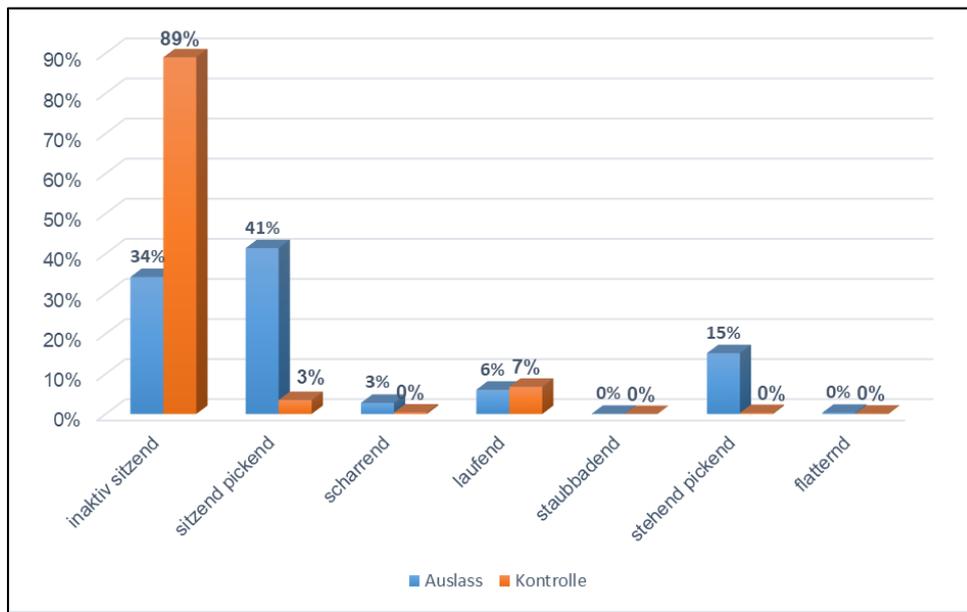


Abbildung 24: Prozentuale Anteile gezeigter Verhaltensweisen der Masthühner, die sich in den Bereichen der Beschäftigungsanlage unterhalb der Auslässe und in den Kontrollbereichen befanden (Mittel aus drei Mastdurchgängen, 2 Bereichen und 6 Zeitpunkten im Zeitraum des Auswurfs)

Die Masthühner im Bereich der Auslässe zeigten vermehrt Pickverhalten (im Sitzen oder auch stehend) und Scharverhalten, als die Tiere, die sich im Kontrollbereich befanden. Die Tiere in den Kontrollbereichen waren häufiger inaktiv (Abbildung 24). Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufes fällt auf, dass die Tiere im Bereich des Auslasses kontinuierlich mehr Pickverhalten zeigen, als die Kontrolltiere (Abbildung 25). Zu Beginn eines Auswurfs, verließen die Masthühner den Bereich. Direkt nach Auswurfende, also sobald kein Material mehr aus der Anlage herausrieselte (Zeitpunkt 00:00), wurde der Bereich wieder aufgesucht. Ab 20 Sekunden nach dem Auswurf steigt das Pickverhalten der Tiere, die sich im Bereich des Materialauswurfs aufhielten an und blieb selbst nach 2 Stunden des erfolgten Materialauswurfes höher, als im Kontrollbereich.

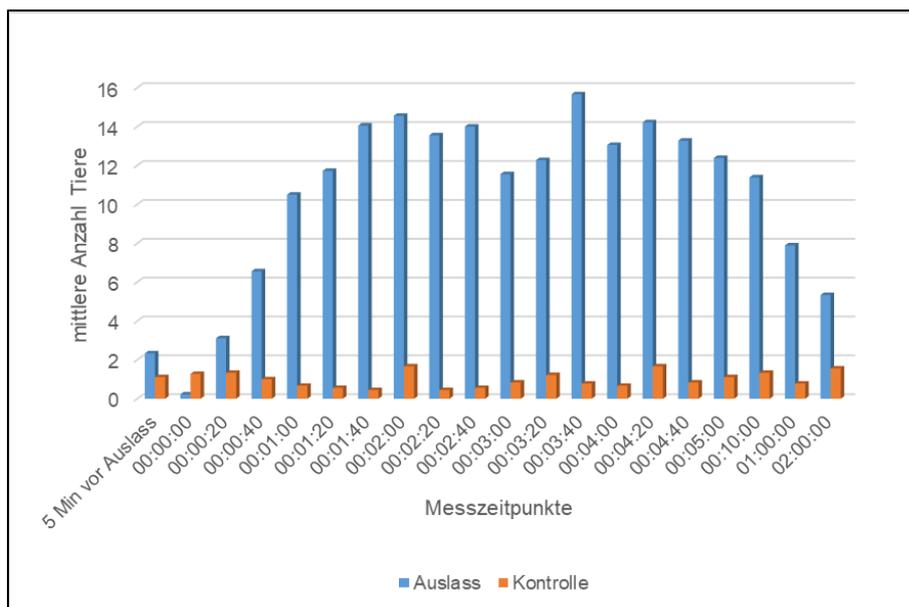


Abbildung 25: Mittlere Anzahl Tiere, die in den Bereichen unterhalb der Auslässe der Beschäftigungsanlage und in Kontrollbereichen vor/während/nach dem Auswurf von Material die Verhaltensweise „Picken“ zeigten (gemittelt aus je 2 Bereichen über 3 Durchgänge auf einem Betrieb)

Praktische Erfahrungen mit der Rohrförderanlage

Die Installation der Anlage betrug ca. zwei bis drei Tage. Dabei war auch ein Elektriker von Nöten, um die Anlage anzuschließen. Während der Durchführung wurde ersichtlich, dass die Ausgabe des Materials über die Rohrförderanlage einmal am Tag zeitgleich mit den Tierkontrollen erfolgen sollte, um die Funktion der Anlage sicherzustellen und ggf. auftretende Verstopfungen frühzeitig zu erkennen. Im Projekt wurde drei Mal am Tag (morgens, mittags, nachmittags) für ca. 30 Sekunden Material ausgegeben. Die im Projekt getesteten Materialien, ihre Eigenschaften und die jeweils geförderten Verhaltensweisen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Das Nachfüllen der Silos war ca. 1x pro Woche nötig (Fassungsvermögen eines Silos betrug ca. 350 l). Dabei gestaltete sich der Aufwand zum Auffüllen der Silos, abhängig vom jeweils verwendeten Material, als mehr oder weniger arbeitsintensiv. Gepresste Ballen Häckselstroh, mussten z.B. erst aufgelockert und von Hand in das Silo eingebracht werden. Im Vergleich dazu, war das Einfüllen von Weizen oder Strohgranulat wesentlich zeitsparender. Wichtig war zudem, dass die Silos wasserdicht verschlossen waren, sodass keine Feuchtigkeit in die Anlage eindringen konnte. Für Materialien, wie Hobelspäne und Häckselstroh, war ein Rührwerk im Vorratsbehälter nötig, um eine stetige Zufuhr weiteren Materials über die Mastperiode zu gewährleisten. Für die Förderung von längerem Häckselstroh, Stroh oder Silage wäre ein größerer Rohrdurchmesser nötig, da das Rohr ansonsten schnell verstopfen würde. Das verwendete Material sollte generell nicht zu fein sein, um die Staubentwicklung im Tierbereich möglichst gering zu halten. Die Beimischung von Weizenkörnern in das zu fördernde Beschäftigungsmaterial und die Aufnahme aus der Einstreu, stellte im Projekt kein

hygienisches Problem dar. Bei Jungtieren empfiehlt es sich kein zu hartes Material zu verwenden, da dieses von der Decke aus in den Tierbereich gegeben wurde und dadurch ggf. schmerzhaft sein könnte. Insgesamt gewöhnten sich die Tiere jedoch schnell an den Auswurf von Material über die Anlage, wenn sie dies von Beginn der Mastperiode an kennen lernten. Zum Mastende muss die Anlage nur leer gefahren werden. Eine Nassreinigung war nicht erforderlich, wenn keine feuchten Materialien eingesetzt wurden.

Tabelle 3: Getestete Materialien in der Rohrförderanlage und ihre Eigenschaften

| Material | Eigenschaften/Erfahrungen | Tierverhalten |
|-------------------|--|---|
| Strohgranulat | <ul style="list-style-type: none"> - Gut förderbar - Gut nachfüllbar - Evtl. herabfallendes Material für Küken ungeeignet; Einsatz erst bei älteren Tieren | Förderung von Picken, Scharren und Staubbaden |
| Weizen | <ul style="list-style-type: none"> - Als Beimischung zu Einstreumaterial, führt zu besserer Förderbarkeit - Evtl. herabfallendes Material für Küken ungeeignet; Einsatz erst bei älteren Tieren | Förderung von Picken, Scharren |
| Hobelspäne | <ul style="list-style-type: none"> - Fällt im Silo schlecht nach, nur mit Rührwerk förderbar - Nur zusammen mit schwerem Material (z.B. Weizen) als Beimischung förderbar | Förderung von Picken, Scharren und Staubbaden |
| Häckselstroh | <ul style="list-style-type: none"> - Halmlänge 20 mm - Nur mit Rührwerk förderbar - Auffüllen der Silos dauert länger, da gepresste Ballen gelockert werden müssen | Förderung von Picken, Scharren |
| Häckselstroh Raps | <ul style="list-style-type: none"> - Halmlänge 2,5 cm - Führt schnell zu Verstopfung, vermutlich aufgrund der längeren Halme - Nur mit Rührwerk förderbar - Auffüllen der Silos dauert länger, da gepresste Ballen gelockert werden müssen | Förderung von Picken, Scharren |
| Gesteinsmehl | <ul style="list-style-type: none"> - Als Beimischung zu Einstreumaterial - Starke Staubentwicklung und daher nicht zu empfehlen | Staubbaden |
| Fenchelsamen | <ul style="list-style-type: none"> - Gut förderbar als Beimischung zu Einstreumaterial | Förderung von Picken, Scharren |

Fazit:

Das über die automatische Rohrförderanlage ausgebrachte Beschäftigungsmaterial förderte das Pickverhalten der Masthühner. Die Tiere waren zum Zeitpunkt der Materialausgabe und auch noch zwei Stunden danach im Bereich unter den Auslässen aktiver und zeigten hier mehr picken und scharren, als in den Bereichen ohne zusätzliches Beschäftigungsmaterial. Die Rohrförderanlage war zwar aufwendiger in der Installation, allerdings konnten damit automatisiert zu frei wählbaren Zeiten viele Tiere gleichzeitig beschäftigt werden.

4.3.2 Staubbäder

In einem Praxisbetrieb kamen sechs separate Staubbäder, gefüllt mit verschiedenen Materialien, zum Einsatz. Diese wurden in mehreren Durchgängen bereits vor der Einnistung bzw. an Tag 3 befüllt. Die Staubbäder (1,12 m², 10 cm hoch und etwa 112 l Fassungsvermögen) wurden hinter der Stallmitte aufgestellt (Abbildung 26). Zwei der sechs Staubbäder wurden mit je 50 kg Gesteinsmehl (Cumbasil® Mite, Witteler GmbH & Co. KG, Anröchte, Deutschland) befüllt, zwei mit je 9 kg Sägemehl (entspricht einem halben Sack) und zwei mit je 11 kg Einstreu (Dinkelspelzenpellets) zur Kontrolle. Die Staubbäder wurden am Masttag 21 nochmals aufgefüllt. In der übrigen Zeit wurde das Material regelmäßig aufgeharkt. Über videogestützte Verhaltensbeobachtungen in der Lichtphase (8:00 bis 18:00 Uhr inkl. 1 Stunde Mittagspause um 13 Uhr) wurde die Nutzung und die Staubbadeaktivität in den drei Staubbadesubstraten untersucht. Gezeigt werden konnte, dass alle drei Staubbadevarianten mit durchschnittlich 17 Tieren im Urgesteinsmehl und im Sägemehl sowie 18 Tieren in den Dinkelspelzenpellets, in einem etwa gleichen Umfang von den Masthühnern aufgesucht wurden (Abbildung 27).



Abbildung 26: Separate Staubbadeareale (je 1,12 m²), gefüllt mit Gesteinsmehl, Dinkelspelzenpellets und Sägemehl (von rechts).

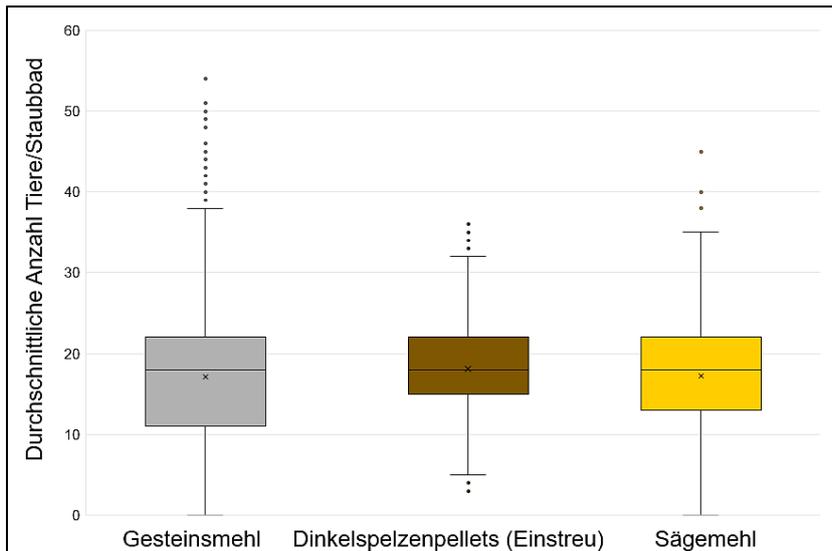


Abbildung 27: Durchschnittliche Anzahl erfasster Masthühner in den drei angebotenen Staubbadematerialien (Mittel aus 3 Mastdurchgängen mit je 2 Staubbädern a 1,12 m²).

Der prozentuale Anteil der Tiere, die sich in den Staubbädern aufhielten und Staubbadeverhalten zeigten lag mit durchschnittlich 3% im Sägemehl am höchsten, gefolgt von den Staubbädern gefüllt mit Dinkelspelzenpellets mit durchschnittlich 2% staubbader Tiere. Mit durchschnittlich 1% beobachteter Tiere wurde Staubbaden im Gesteinsmehl am seltensten beobachtet (Abbildung 28).

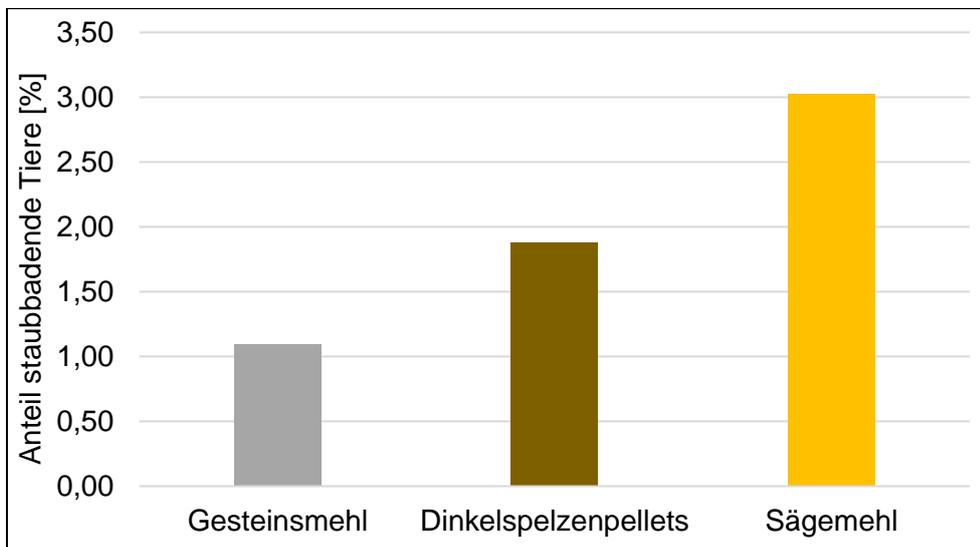


Abbildung 28: Prozentualer Anteil der in den Staubbädern beobachteten Masthühner, die in den drei angebotenen Substraten Staubbadeverhalten zeigten (Mittelwert aus 3 Mastdurchgängen mit je 2 Staubbädern a 1,12 m²).

Mit Ausnahme des Gesteinsmehls stieg generell die Staubbadeaktivität mit zunehmendem Alter an. Am häufigsten wurde Staubbadeverhalten kurz nach der Neubefüllung des Substrats am 25. Masttag in den Dinkelspelzenpellets (6,24% der Tiere, die sich an diesem Tag in den Staubbädern mit Dinkelspelzenpellets aufhielten) und am 29. Masttag (6,73% der an diesem

Tag beobachteten Tiere) im Sägemehl beobachtet. Im Urgesteinsmehl ging der Anteil staubbadender Tiere von anfänglich etwa 2% auf unter 1% staubbadender Tiere ab dem 15. Masttag zurück.

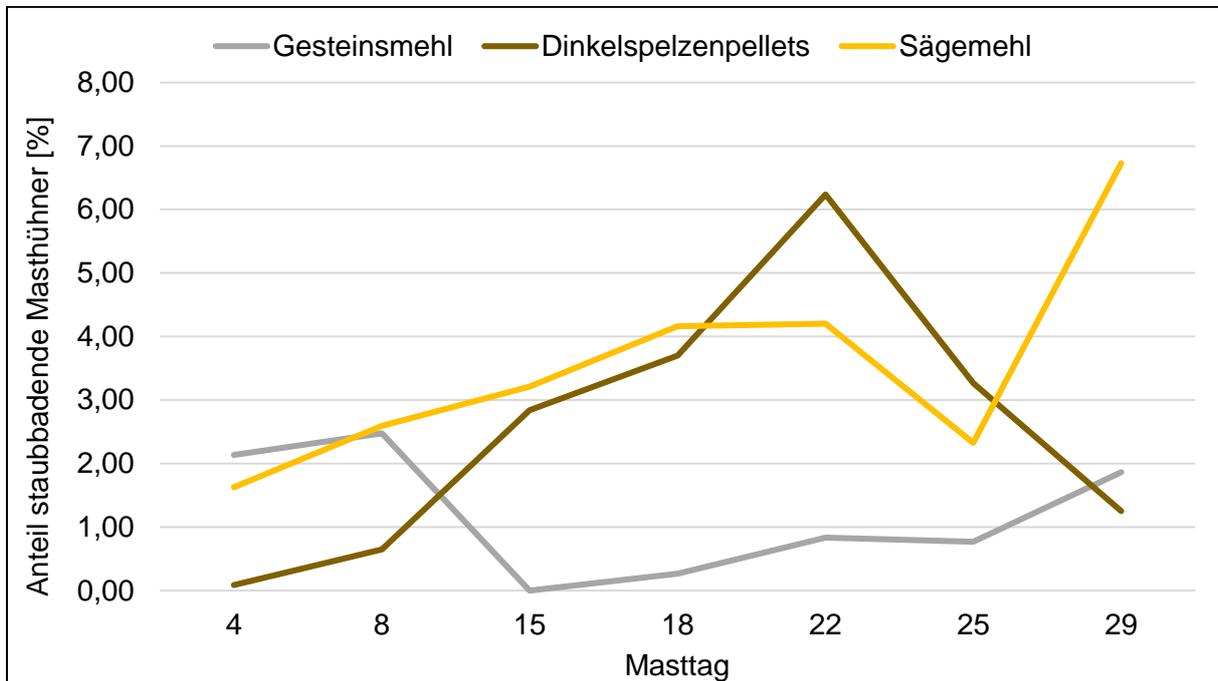


Abbildung 29: Prozentualer Anteil der im Mastverlauf in den Staubbädern beobachteten Masthühner, die Staubbadeverhalten zeigten.

Fazit:

Separat angebotene Staubbäder wurden von den Masthühnern genutzt. Gerade neu eingebrachtes Material förderte das Staubbadeverhalten, wobei Sägemehl als Substrat besonders attraktiv erscheint.

4.3.3 Körnerautomaten mit Pickscheibe

Um zu erfassen, wie viel Tiere die Körnerautomaten mit Pickscheibe über den Mastverlauf nutzten, wurden Wildtierkameras an einem mit Weizen gefülltem Automaten angebracht. Über die Mast wurde an einem Tag pro Mastwoche im Zeitraum von 8-18 Uhr alle 10 min ein Bild erstellt. Im Anschluss wurde dann auf den Bildern jeweils die Anzahl Tiere, die sich im Umkreis einer Tierlänge um die Pickscheibe aufhielten erfasst sowie die Anzahl Tiere, die an der Pickscheibe oder am Boden pickten bestimmt. In Abbildung 30 sind die Anteile der Verhaltensweisen, die die Tiere um die Pickscheibe zeigten dargestellt. Picken am Teller wurde schon in der ersten Mastwoche gezeigt. In Mastwoche 3 pickten mit 53,4% von den im Bereich beobachteten Tieren, die meisten Tiere an der Pickscheibe. Insgesamt wurde Einstreupicken nur bei einem geringen Teil der Tiere beobachtet. Die Anzahl pickender Tiere im Mastverlauf ist in Abbildung 31 dargestellt. Durchschnittlich pickten zwei Tiere und maximal

zehn Tiere an der Pickscheibe. Um 14 Uhr pickten im Durchschnitt am meisten Tiere an der Pickscheibe und in der Einstreu. Die Ergebnisse zeigen, dass die Körnerautomaten über die gesamte Mast interessant blieben und die Tiere ihr arteigenes Verhalten ausleben konnten.

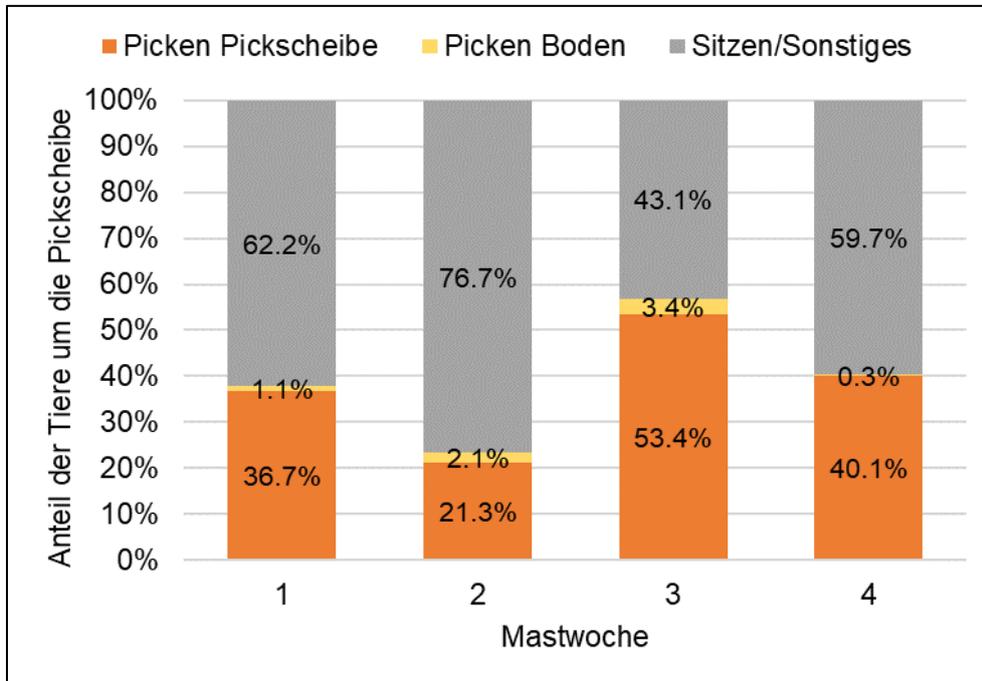


Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Verhaltensweisen der Masthühner die sich im Mastverlauf im Bereich des Körnerautomaten aufhielten (über einen Durchgang auf einem Betrieb)

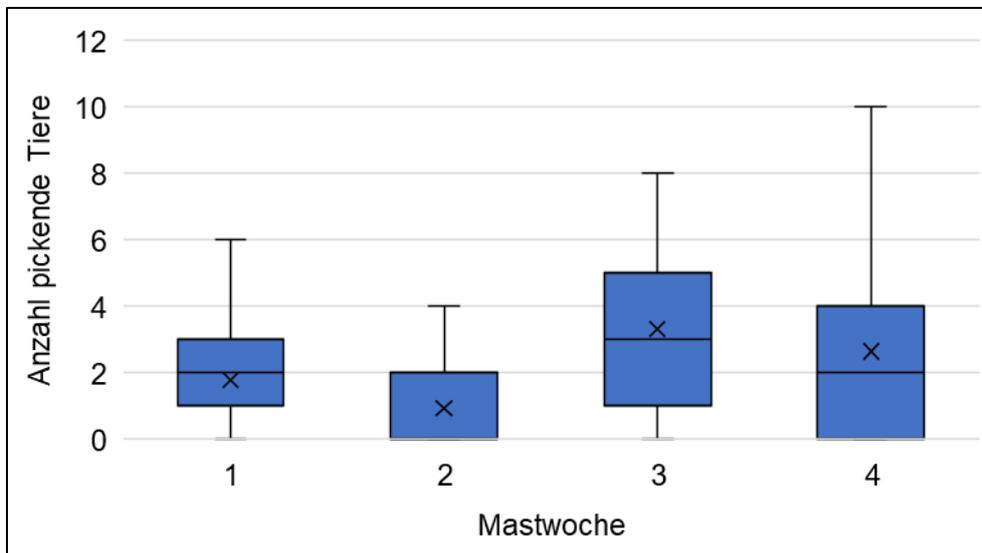


Abbildung 31: Anzahl Masthühner, die sich im Mastverlauf im Bereich um den Körnerautomaten befanden und an der Pickscheibe oder am Boden pickten (über einen Durchgang auf einem Betrieb)

Praktische Erfahrungen mit den Körnerautomaten mit Pickscheibe

Die Anschaffung und der Aufbau der Körnerautomaten war unkompliziert, da sie nur aufgebaut und im Stall aufgestellt werden mussten. Je nach Material und Einstellung wurden die Vorratsbehälter ein bis zwei Mal pro Mastdurchgang von Hand aufgefüllt. Als geeignetes Material stellte sich gereinigter Weizen heraus, denn kurze Strohhalme aus ungereinigtem Weizen führten schnell zur Verstopfung des Rohrs. Aus diesem Grund sollte ab und zu überprüft werden ob noch Körner aus dem Fallrohr fallen, da die Automaten sonst unattraktiv für die Tiere werden. Wichtig für den Einsatz der Körnerautomaten mit Pickscheibe war außerdem, dass diese höhenverstellbar waren und während der Mast an die Größe der Tiere angepasst werden konnten. Die Automaten ließen sich am Ende eines Mastdurchgangs unkompliziert mit der restlichen Stalleinrichtung reinigen. Da an einem Körnerautomaten durchschnittlich nur maximal 10 Tiere gleichzeitig Platz fanden, sollten mehrere Automaten aufgestellt werden.

Fazit:

Die Körnerautomaten mit Pickscheibe, gefüllt mit Weizen, blieben über die gesamte Mastdauer für die Tiere interessant und boten den Tieren die Möglichkeit arteigenes Verhalten im Zusammenhang mit der Futtersuche auszuleben.

4.3.4 Körnerstreuer

Die Körnerstreuer wurden von den Tierhaltern als einfache und unkomplizierte Möglichkeit zur Einbringung von Beschäftigungsmaterial wahrgenommen. Die hier getesteten Streuer wurden von Hand befüllt und verteilten dann je nach Programmierung zwei bis vier Mal am Tag flächig Material im Einstreubereich. Schwerere Materialien wie Strohgranulat, Dinkelspelzpellets oder Weizen, flossen gut nach und wurden in einem Radius von 5 m um den Streuer verteilt. Diese Materialien waren allerdings recht hart und konnten Tiere treffen. Mit dem bodenständigen Polaro Streuer war es auch möglich leichtere Einstreumaterialien wie Dinkelspelzen oder Hobelspäne zu verteilen, allerdings sollten diese nur für ca. fünf Sekunden dosiert werden, da es sonst zur Staubentwicklung kam. Pro Durchgang mussten die Vorratsbehälter je nach Material und Auswurfhäufigkeit ca. zwei bis drei Mal aufgefüllt werden. Zum Vorgriff und zur Reinigung und Desinfektion konnten beide System unkompliziert aus dem Stall entfernt werden. Das Auffüllen, das Laden der Akkus und die Reinigung und Desinfektion von ein bis zwei Streuern stellten keinen erhöhten Arbeitsaufwand dar. Allerdings war mit dieser geringen Anzahl an Streuern nur ein kleiner Radius des Stalls zu erreichen und weniger Tiere konnten damit beschäftigt werden, als mit einer Rohrförderanlage mit mehreren Auslässen. Würde man

die entsprechende Zahl an Streuern einsetzen, wäre der Aufwand um einiges höher als mit der automatisierten Rohrförderanlage.

4.4 Haltungsumwelt

4.4.1 Einstreubeurteilung

Die Bewertung der Einstreuqualität entsprechend der Kriterien in Tabelle 4 an den Erhebungspunkten, dargestellt in Abbildung 32, fand im Rahmen der Betriebsbesuche dreimal je Mastdurchgang statt, wobei die erste Beurteilung zur Festlegung der Ausgangsqualität diente.

Tabelle 4: Kriterien zur Beurteilung der Einstreuqualität (nach Welfare Quality®, 2009).

| Note 0 | Note 1 | Note 2 | Note 3 | Note 4 |
|---|--|---|--|--|
| vollständig trocken und „flockig“, lässt sich einfach bewegen | trocken, aber nicht einfach zu bewegen | bei Betreten des Messpunktes verbleibt der Fußabdruck, bei Zusammenpressen der Einstreu mit der Hand formt sich ein Ball, der jedoch beim Öffnen der Hand wieder zerfällt | bei Betreten des Messpunktes klebt die Einstreu am Fuß, bei Zusammenpressen der Einstreu mit der Hand formt sich ein Ball, der beim Öffnen der Hand als Ball bestehen bleibt | es besteht eine geschlossene „Platte“, die Einstreu klebt nach Brechen der Platte am Fuß |



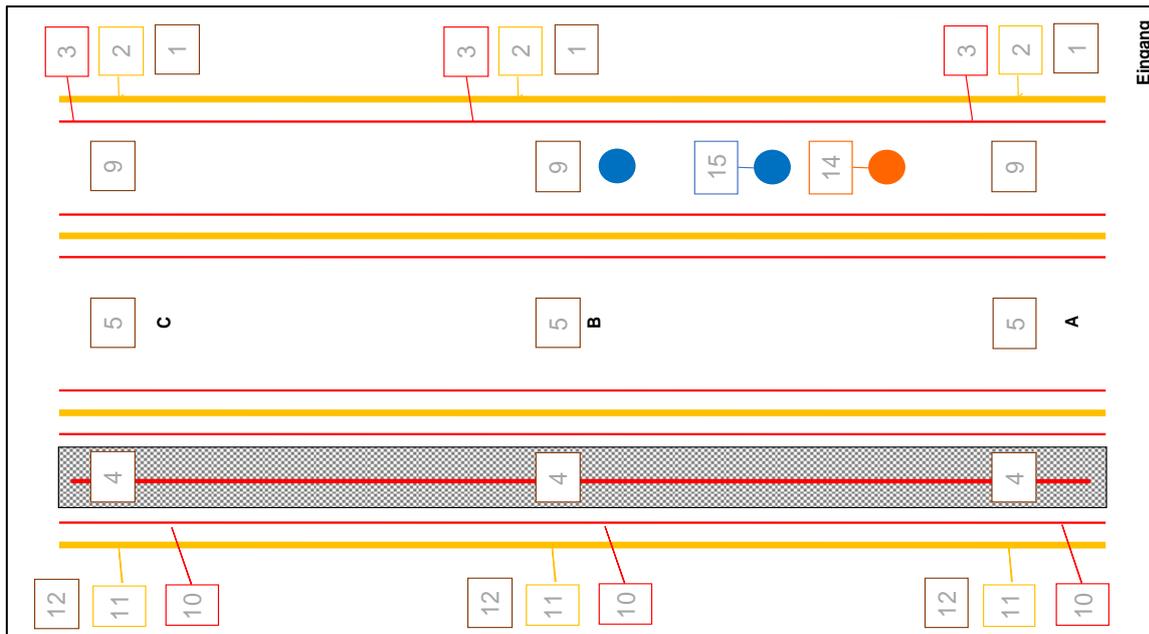


Abbildung 32: Punkte zur Einstreubeurteilung (braun = Ruhebereich (4: unter der erhöhten Ebene), gelb = Futterbahn, rot = Tränkelinie, orange = Körnerautomat, blau = Körnerstreuer).

Alle Betriebe streuten zu Beginn eines jeden Mastdurchganges neu ein, weshalb die Einstreubeschaffenheit zu Beginn (erster Besuch Masttag 0 bis 3) stets trocken und krümelig war. Als Einstreumaterial wurden Dinkelspelzpellets oder Strohgranulat/-pellets in praxisüblichen Mengen von 600 bis 1.000 g/m² verwendet.

Von besonderem Interesse bei dieser Bonitur waren Unterschiede zwischen strukturierten und nicht strukturierten Ställen, da eine Verbesserung der Einstreuqualität durch den Abtransport von Kot im laufenden Mastdurchgang vermutet wurde. Zusätzlich sollten einige der Beschäftigungselemente dahingehend überprüft werden, ob sie zu einer Verbesserung der Einstreuqualität beitragen konnten oder ob sich die Einstreuqualität im direkten Umfeld einer Beschäftigungseinrichtung verschlechterte. Zu einer Verbesserung könnten zum einen Körnerstreuer beitragen, die auch Strohgranulat oder andere Einstreumaterialien streuen könnten. Das automatisch ausgeworfene Material wurde von den Tieren untergearbeitet, was die Tiere beschäftigen und gleichzeitig die Einstreu auflockern und saugfähiges Material nachliefern sollte. Zum anderen wurde auf einem Betrieb eine automatische Beschäftigungsanlage (Rohrförderanlage) verbaut (siehe Kapitel 3.3.1 Rohrförderanlage), mit der beliebige Mengen Einstreumaterial in den Stall gefördert und punktuell ausdosiert werden konnten. Auch bei dieser Anlage war es denkbar, dass sie die Einstreuqualität im Stall verbessern und dazu hätte beitragen können die Einstreu den gesamten Mastdurchgang hinweg locker und scharffähig zu halten, wie es nach der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vorgeschrieben ist.

In Abbildung 33 ist die Auswertung der Einstreubeurteilung eines Stalles mit zusätzlichen Körnerautomaten mit Pickscheibe zu sehen.

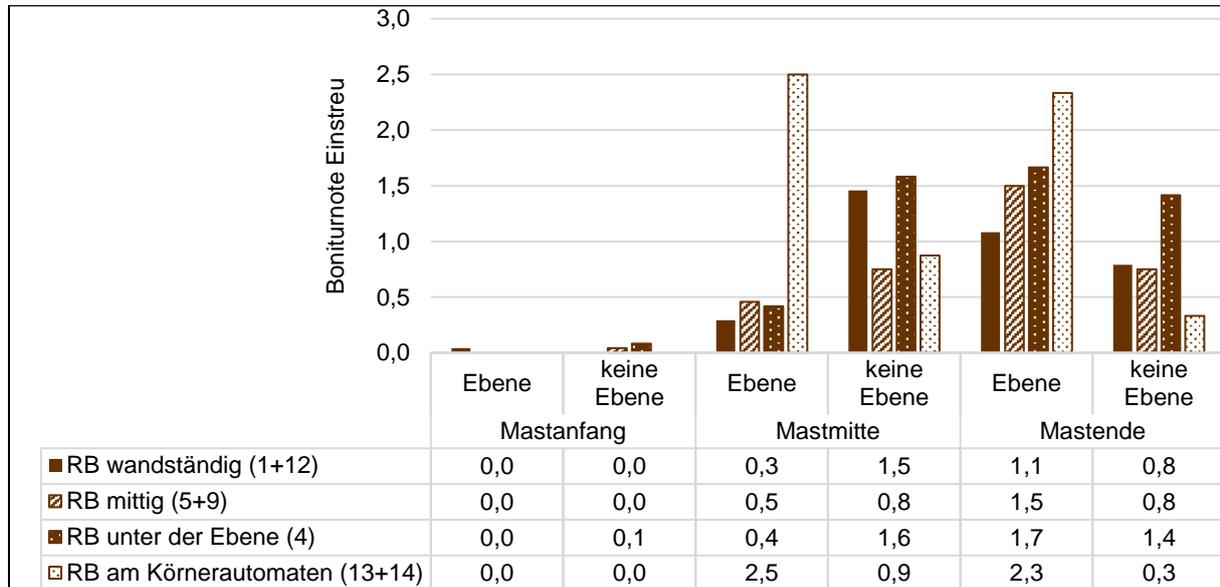


Abbildung 33: Vergleichende Darstellung der Einstreubeurteilung in den Ruhebereichen (RB) auf einem Betrieb (1 Betrieb gemittelt über vier Durchgänge) im Stall mit erhöhter Ebene und Körnerautomaten mit Pickscheibe gegenüber dem Kontrollstall ohne zusätzliche Strukturierung (ohne erhöhte Ebene und andere Beschäftigungselemente).

Um die Körnerautomaten herum war die Einstreu ab Mitte der Mast feuchter und pappiger als in den restlichen Ruhebereichen desselben Stalles und auch im Vergleich zu den identischen Positionen im Kontrollstall ohne die Körnerautomaten. Möglicherweise wurden diese Positionen im Stall durch Vorhandensein des Körnerautomaten stärker beansprucht, da sie vermehrt von Tieren aufgesucht wurden oder die Aufnahme von Futterkörnern animierte die Tiere zum Abkoten. Beim Vergleich der Einstreubeschaffenheit zwischen dem Stall mit und ohne Ebene in nicht strukturierten Ruhebereichen konnte auf diesem Betrieb über vier Durchgänge kein Unterschied durch den Abtransport des Kotes über das Kotband festgestellt werden.

Ein ähnliches Bild zeigte sich bei den Auswertungen eines weiteren Betriebes, der neben der erhöhten Ebene eine automatische Beschäftigungsanlage verbaut hatte, wobei hier die mittlere Einstreuqualität der untersuchten Bereiche ohnehin zu jeder Zeit mit gut bis sehr gut beurteilt wurde (Abbildung 34).

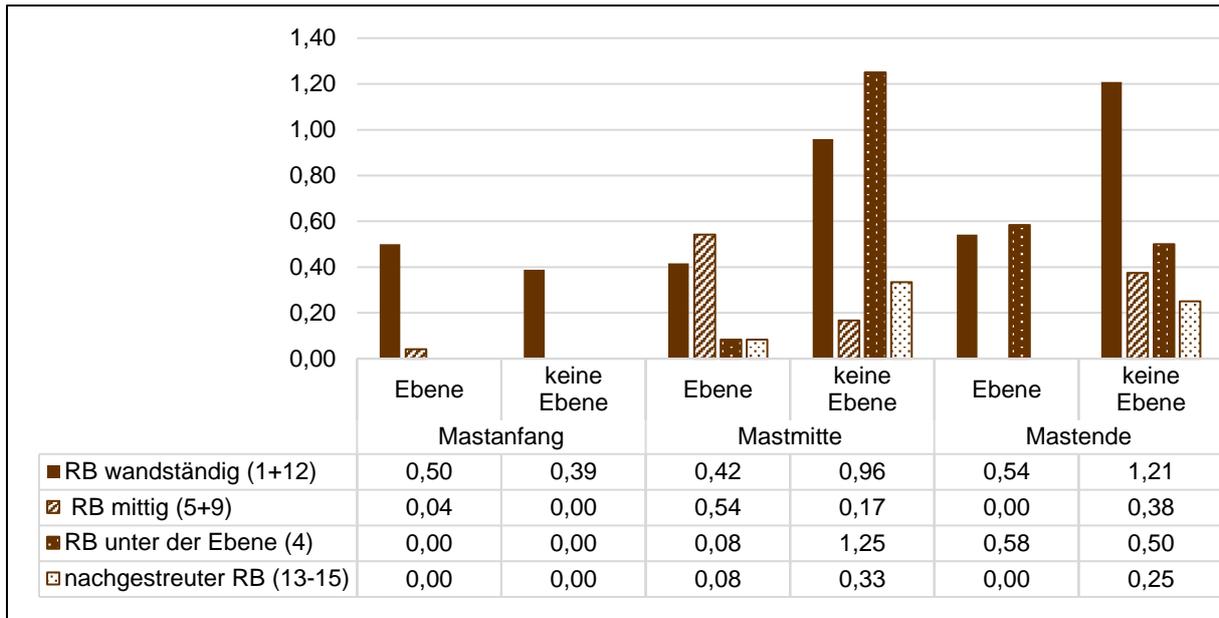


Abbildung 34: Vergleichende Darstellung der Einstreubeurteilung in den Ruhebereichen (RB) auf einem Betrieb mit zusätzlicher automatischer Beschäftigungsanlage (Rohrförderanlage) (1 Betrieb gemittelt über 4 Durchgänge).

Eine Verbesserung der Einstreuqualität war hier kaum möglich und daher auch nicht zu detektieren. Dennoch ist denkbar, dass insbesondere die Beschäftigungsanlage zur Verbesserung der Einstreuqualität beitragen könnte, da sich mit dieser Technik beliebige Mengen Einstreumaterial punktuell in den Stall einbringen ließen.



Abbildung 35: Ausdosierte Menge Häckselstroh unter einem Auslass der Beschäftigungsanlage (Rohrförderanlage).

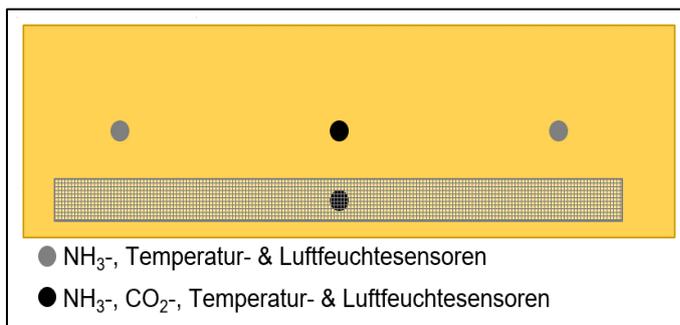
Die Tiere verteilten das Material eigenständig und arbeiteten es unter. Je nach gewählter Materialart stand eher die Beschäftigung der Tiere oder die Verbesserung der Einstreuqualität im Vordergrund. Durch die Förderung von Materialgemischen konnten beide Aspekte miteinander kombiniert und der Nutzen der Anlage optimiert werden.

Fazit:

Durch die Einstreubeurteilung im Rahmen der Versuchsdurchgänge konnte keine eindeutige Verbesserung der Einstreuqualität durch die Kotbandentmistung festgestellt werden. Durch die Körnerautomaten mit Pickscheibe kam es punktuell zur Verschlechterung der Einstreu. Der automatischen Beschäftigungsanlage, wie auch dem Körnerstreuer, konnten weder positive noch negative Effekte auf die Beschaffenheit der Einstreu eindeutig nachgewiesen werden.

4.4.2 Klimamessungen

Es wurden kontinuierliche Messungen von Schadgasen (CO_2 und NH_3) sowie Temperatur- und Luftfeuchtemessungen vorgenommen, um den Effekt des Kotabtransportes auf das Stallklima zu untersuchen. Vermutet wurde eine Reduktion der Ammoniakgehalte im Stall mit



der Ebene, da hier im laufenden Mastdurchgang Kot aus dem Stall transportiert wurde. Zudem wurden die Messungen in der Stallmitte mit zusätzlichen Messungen unter der Ebene verglichen, um das mögliche Risiko eines Luftstaus unter der Ebene zu bewerten.

Abbildung 36: Positionierung der Klimasensoren in den Projektställen.

Durch die Kotbandtechnik konnten im laufenden Mastdurchgang zwischen 1,4 bis 2,2 Tonnen Kot aus dem Stall gefördert werden. Diese Werte ließen sich jedoch nicht in Bezug zu den Mistmengen aus dem allgemeinen Stallbereich setzen, da die Trockensubstanzen sich erheblich unterschieden und diese das Gewicht maßgeblich beeinflussten. Während der Mist im Stall im Durchschnitt eher trocken war (Trockensubstanz: 58%), war der Kot von der erhöhten Ebene sehr feucht (Trockensubstanz: 35%), da das Band regelmäßig abgedreht wurde, um das Ausgasen zu minimieren.

Zu deutlichen Unterschieden in den Ammoniakgehalten der Stallluft hat die Entmistung in der im Projekt getesteten Form nicht geführt (siehe Abbildung 37).

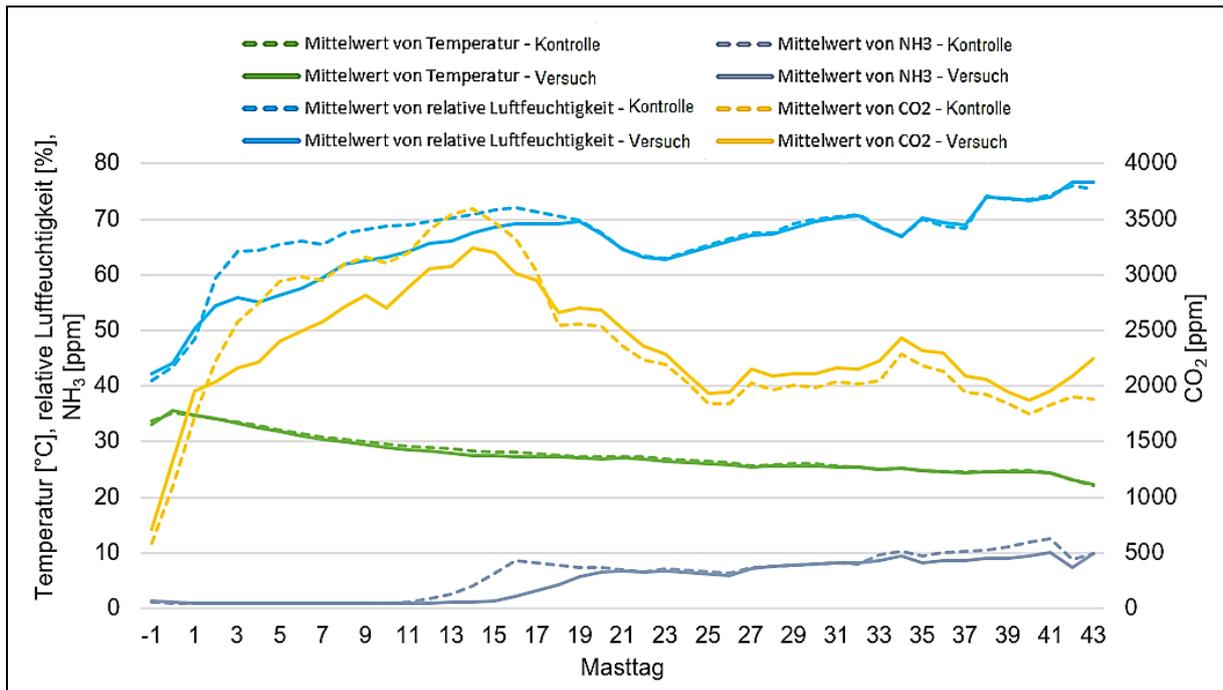


Abbildung 37: Stallklimaparameter im Mastverlauf (gemittelt über vier Durchgänge, 1 Betrieb).

Bei den Schadgasen lagen die gemessenen CO₂-Werte im Stall mit der Ebene (Versuch) ab Mitte der Mast leicht über denen im Kontrollstall. Die Ammoniakgehalte waren dagegen im Stall mit der Ebene etwas niedriger, wobei die Unterschiede in beiden Fällen nicht sehr stark ausgeprägt waren.

Zur Risikobewertung der erhöhten Ebene wurden Schadgase sowie Temperatur und Luftfeuchte auch unter der Ebene gemessen und mit den Messwerten in der Stallmitte desselben Stalles verglichen. Bei gemittelten Werten über drei Durchgänge konnten keine erhöhten Werte unter der Ebene festgestellt werden (Abbildung 38).

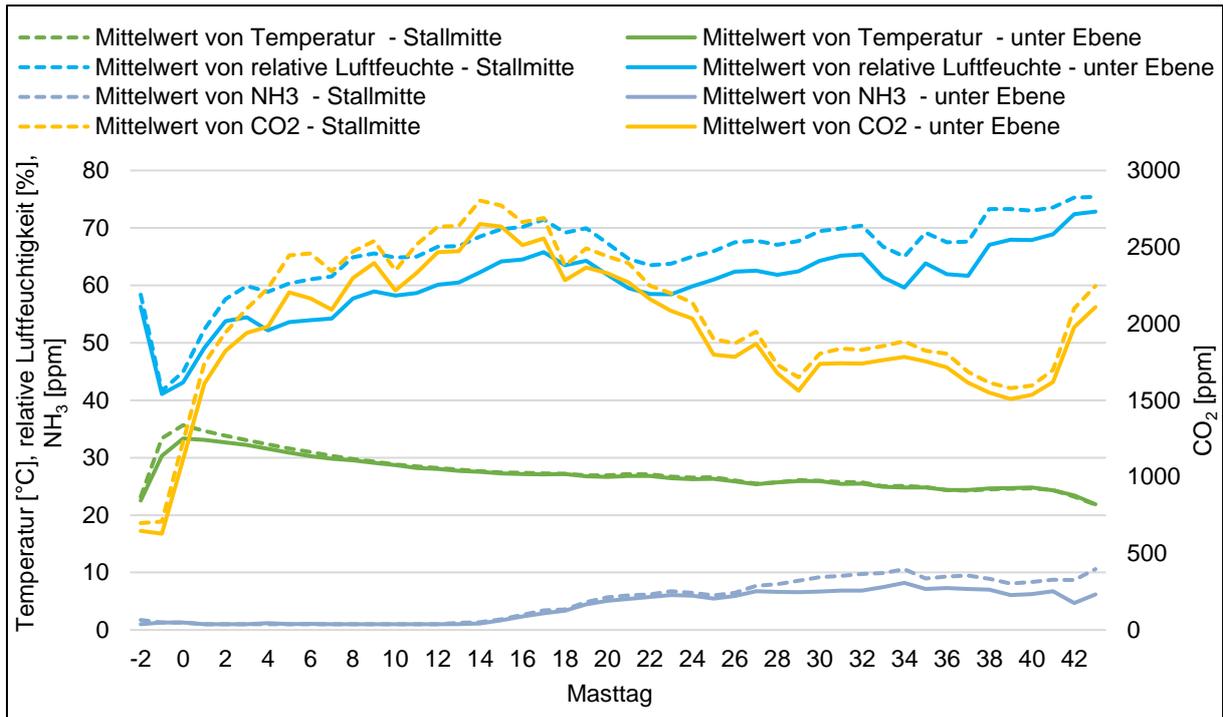


Abbildung 38: NH₃- und CO₂-Konzentration sowie Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Mastverlauf unter der Ebene und in der Stallmitte im Vergleich (gemittelt über drei Durchgänge, ein Betrieb).

Die dargestellten Durchgänge fanden im März bis August statt, mit Außentemperaturen teilweise über 30 °C. Die Luft unter der Ebene war im Schnitt etwas trockener und Ammoniakgehalte im letzten Mastdrittel tendenziell niedriger im Vergleich zur Stallmitte. Betrachtet man einen der wärmsten Tage der Aufzeichnungen, so war eine punktuell erhöhte Temperatur unter der Ebene um bis zu 2 °C gegen späten Nachmittag bis Abend zu erkennen (siehe Abbildung 39).

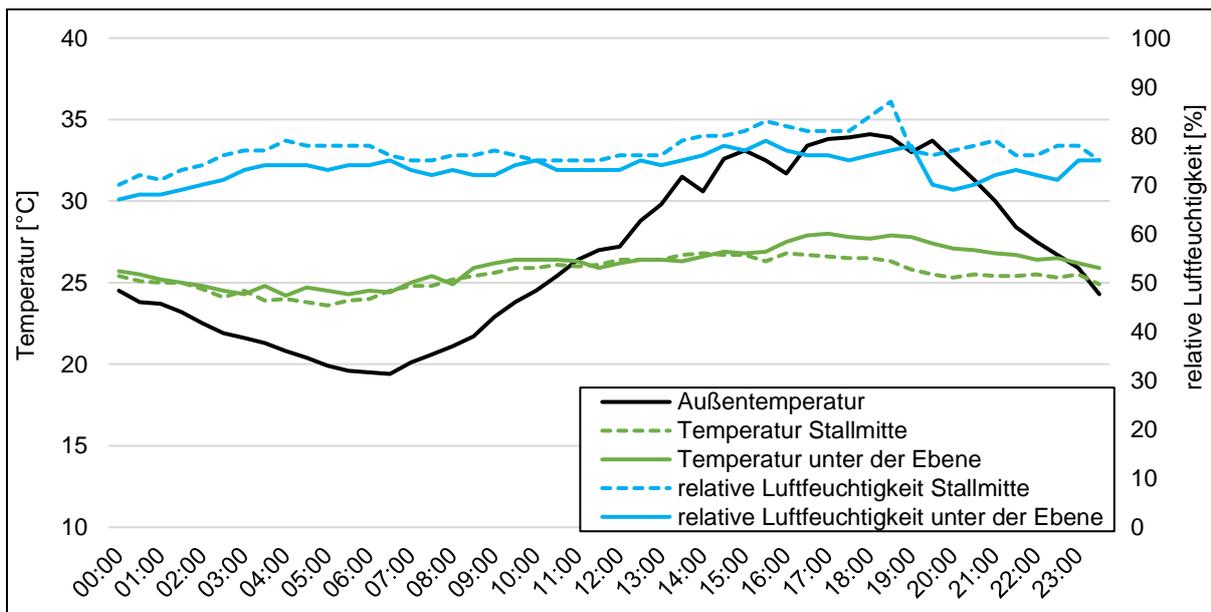


Abbildung 39: Temperatur und relative Luftfeuchte an einem Sommertag unter der Ebene und in der Stallmitte (Masttag 39).

Wenn es um das Thema Hitzestress geht, ist jedoch beim Geflügel zusätzlich auf die relative Luftfeuchtigkeit zu achten. Bei gleicher Temperatur erhöht sich der Hitzestress für das Tier mit steigender relativer Luftfeuchtigkeit. Diese war jedoch unter der Ebene sowohl im Mittel (Abbildung 38) als auch bei der punktuellen Betrachtung eines heißen Tages (Abbildung 39) unter der Ebene niedriger als in der Stallmitte. Die Schadgaswerte waren auch an einem heißen Tag nicht erhöht und auch die Verluste im Stall mit der Ebene waren vergleichbar mit denen im Stall ohne eine erhöhte Ebene und mit anderen Durchgängen.

Fazit:

Es konnte keine eindeutige Reduktion des Ammoniakgehaltes in der Stallluft durch die Kotbandentmischung festgestellt werden und auch die anderen Klimaparameter unterschieden sich nicht zwischen Ställen mit und ohne eine erhöhte Ebene. Die Risikobewertung ergab keine generelle Akkumulation von Schadgasen oder Hitzestau unter der Ebene. An Tagen über 30 °C Außentemperatur kann es jedoch punktuell zu erhöhten Temperaturen unter der Ebene kommen, weshalb eine gesteigerte Tierkontrolle empfohlen wird.

4.4.3 Erfolgskontrolle Reinigung und Desinfektion

Die erfolgreiche Reinigung und Desinfektion (R&D) der Ebene stellte sich bei der Etablierung in der Praxis als eine wesentliche Hürde heraus. Daher war es ein Teilaspekt des Projektes, über eine visuelle und nachfolgende mikrobiologische Untersuchung die Effektivität der R&D in der Serviceperiode zu prüfen. Dazu wurden auf drei Betrieben insgesamt acht Serviceperioden begleitet und mit etablierten Verfahren Proben vor der Reinigung, nach der Reinigung sowie nach der Desinfektion genommen. Die Beprobungen der Ebenen erfolgten an der Oberseite der perforierten Kunststoffböden sowie an definierten Flächen der Metallgestelle mit sterilen Schwämmchen (Abbildung 40). Zusätzlich wurden die Stallböden mit demselben Verfahren beprobt.



Abbildung 40: Beprobung der perforierten Fläche mittels sterilen Schwamms.

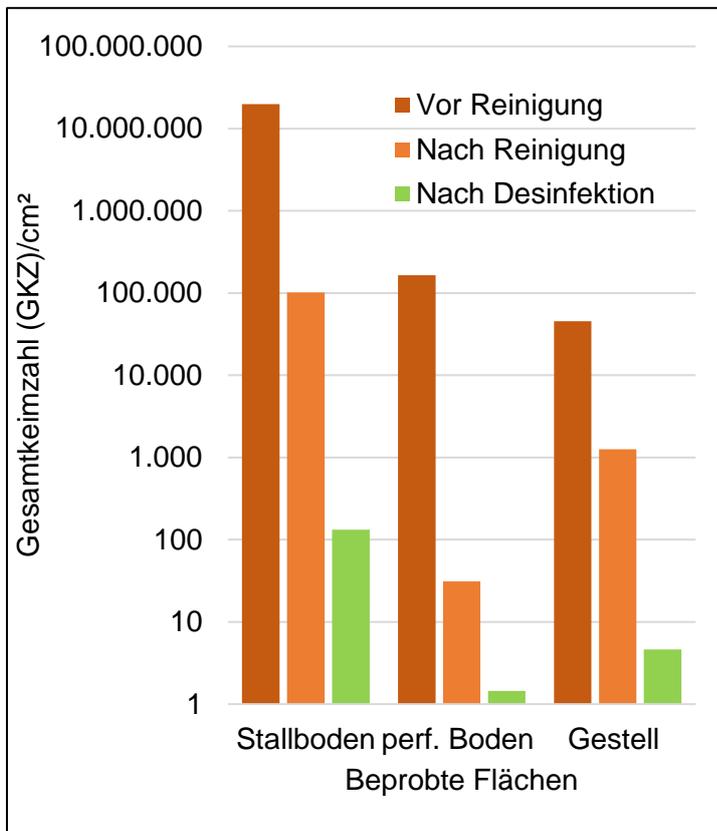


Abbildung 41: Reinigungs- und Desinfektionserfolg der erhöhten Ebene und des Stallbodens in Betrieb 2. Hier dargestellt ist die Gesamtkeimzahl (GKZ)/cm² beprobter Fläche.

In der Serviceperiode wurde für die Reinigung des Stalles bei allen drei Betrieben die erhöhte Ebene über ein installiertes Seilwindensystem flexibel an die Decke gezogen. So konnte eine Entmistung ungehindert erfolgen und die Ebene auch von unten gereinigt werden. Die Kunststoffroste wurden in der Regel getrennt vom Gestell gereinigt. Hierzu wurden die Elemente vorab aus dem System genommen und separat mit dem Hochdruckreiniger gesäubert. Alle drei Betriebe setzten zur Reinigung einen alkalischen Reiniger ein. Ein Betrieb verwendete zusätzlich zum Hochdruckreiniger noch große Wannen, in denen die Roste eingeweicht wurden. Die

grob sinnliche, visuelle Überprüfung des Reinigungserfolges wurde überwiegend als sehr gut bewertet. Die mikrobiologischen Untersuchungen zeigten, dass sich die Gesamtkeimzahlen (GKZ) auf den beprobten Flächen nach der Nassreinigung und nach der Desinfektion wenigstens um drei Logstufen gesenkt werden konnten. Die Gesamtkeimzahl lag nach Ende

der R&D dann unterhalb der maximal zu tolerierenden 1000 Keime/cm² (DLG Merkblatt 364). Zudem waren nach der Desinfektion weder coliforme Keime noch Enterokokken auf den beprobten Flächen der erhöhten Ebene nachweisbar.

Der Zeitaufwand, der für die Reinigung der Ebene aufgebracht werden musste, war dabei jedoch nicht unerheblich. Neben den notwendigen Vorarbeiten, die etwa sechs Stunden Mehrarbeit für eine Person im Vergleich zum unstrukturierten Stall bedeuteten, benötigte eine Reinigungskraft weitere sechs Stunden, um die erhöhte Ebene erfolgreich zu reinigen (insgesamt somit eine Person ca. 14 h Mehrarbeit). Insbesondere die perforierten Roste waren, durch die vielen Kanten und Ecken, sehr zeitraubend in der Reinigung. Vorheriges Einweichen, am besten über Nacht, hat sich als hilfreich erwiesen. Hierzu wurde beispielsweise die Sprühkühlung eingesetzt oder die Roste in große Becken mit Seifenlauge gelegt. Nacharbeiten per Hand mit dem Hochdruckreiniger blieben dadurch zwar nicht aus, konnten aber zumindest etwas erleichtert und beschleunigt werden. Zusammen mit eingesetzten Hilfsmitteln wie eine Einzelrosten-Waschanlage und Wannen zum Einweichen, konnte eine R&D offenbar effizient durchgeführt werden und folglich das Risiko einer Übertragung von Krankheitserregern von Durchgang zu Durchgang reduziert werden.

Erfahrungen der Landwirte:

Alle teilnehmenden Landwirte sahen den extremen Mehraufwand der Reinigung und Desinfektion der erhöhten Ebene als einen erheblichen Nachteil. Gerade die beidseitige Reinigung des Kotbandes und der Umlenkrollen sowie die Füße des Gestells bedeuteten einen enormen Arbeitsaufwand. Befürchtet wurde, dass diese Bereiche der erhöhten Ebene langfristig nicht hinreichend gereinigt werden könnten.

4.5 Ausstellung und Tiertransport

4.5.1 Ausstellung mit dem Kotband der erhöhten Ebene

Neben der Entmistung im laufenden Mastdurchgang sollte im Rahmen des Projektes auch geprüft werden, ob sich mit dem Kotband Tiere beim Vorgriff aus dem Stall, oder zumindest in den vorderen Stallbereich, transportieren lassen und ob dies eine tierschonendere und hygienischere Alternative zum praxisüblichen Ausstellen darstellt.

Bevor ein Transport möglich wäre müssten die Kunststoffböden auf der Ebene entfernt und das Kotband abgefahren werden. Die Masthühner könnten nun auf das Band gesetzt und je nach Vorrichtung zum Stalltor oder sogar bis nach draußen transportiert werden. Dieses Vorgehen hätte mehrere Vorteile im Vergleich zum jetzigen Ablauf: Aktuell werden beim Vorgriff in der Regel Container mit Schubladen mit einem Radlader in den Stall gefahren. Der Transport der Tiere über das Kotband hätte demzufolge den Vorteil, dass sie direkt am

Stalleingang oder sogar erst draußen in die Schubladen gesetzt werden würden. Da der Radlader dabei kaum bis gar nicht in den Stall fahren müsste, würden sowohl das Hygienierisiko als auch das Einstreuproblem deutlich minimiert bzw. umgangen werden.

Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt ist der Tierschutz. Die Tiere würden aufrecht auf das Kotband gesetzt und in angepasster Geschwindigkeit aus dem Stall transportiert werden. Vorne angekommen könnte Tier für Tier in die Schublade überführt werden. Die Laufgeschwindigkeit des Bandes gäbe dabei das Arbeitstempo vor, wodurch hektische und eventuell unsachgemäße Handgriffe deutlich reduziert werden könnten. Zu Bedenken wäre jedoch, dass jedes Tier doppelt in die Hand genommen werden müsste. Während beim gängigen Verfahren jedes Tier einmalig gefangen und direkt in die Kiste gesetzt wird, müsste bei der Ausstallung mit dem Kotband das Tier zunächst gefangen und auf das Band gesetzt werden und nach dem Transport nach vorne nochmals gegriffen und in die Kiste gesetzt werden. Zudem bräuchte es insbesondere für den Einsatz zur Endausstallung ausreichend Personal, um die Tiere immer wieder zur Ebene zu treiben oder zu tragen. Personal könnte mit diesem Verfahren daher nicht eingespart werden. Durch das doppelte Handling und die notwendige langsame Laufgeschwindigkeit des Bandes, wäre die Effektivität gegenüber dem aktuell gängigen Vorgehen reduziert.

Im praktischen Test hat sich gezeigt, dass die Umsetzung möglich war und die Tiere sich bei Abdunkelung des Stalles gut mit dem Kotband transportieren ließen. War es jedoch zu hell, versuchten einzelne Tiere über das oben offene Kotband zu entweichen. Auch liefen einige Tiere gegen die Laufrichtung des Kotbandes.

Der positive Effekt in Bezug auf die Biosicherheit und die Einstreuqualität kam nur beim Vorgriff zum Tragen und steht der geringeren Arbeitswirtschaftlichkeit gegenüber. Ob das doppelte Handling für die Tiere insgesamt mit mehr Stress verbunden war, konnte mit diesem Test nicht beantwortet werden.

Grundsätzlich hat sich das Verfahren des Ausstallens der Tiere beim Vorgriff mit dem Kotband nicht bewährt. Neben dem mehrmaligen Handling jedes Einzeltieres (Stressbelastung), erwies sich das Verfahren als zu zeitintensiv, im Vergleich zum herkömmlichen Ausstallen und wäre auch nicht mit einer Einsparung von Personal zum Einfangen verbunden.

4.6 Leistungsdaten & Teilstückauswertung

4.6.1 Leistungsdaten

Die Erfassung der Leistungsdaten der Herden, die mit erhöhter Ebene und ohne (Kontrolle) gehalten wurden, erfolgte kontinuierlich während der Mastdurchgänge. Aufgrund unterschiedlicher Mastdauern wurden für eine bessere Vergleichbarkeit die Leistungsdaten der einzelnen Herden am Masttag 35 herangezogen. Mit einer durchschnittlichen Mortalitätsrate von 3,17% (ohne Ebene) und 3,32% (mit Ebene) lagen die Verluste, ebenso wie die Gewichte mit 2236 g (ohne Ebene) und 2329 g (mit Ebene), sowie die Tageszunahme von im Mittel 88,17 g (ohne Ebene) bzw. 86,14 g (mit Ebene) auf einem ähnlichen Niveau (Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht zu Leistungsdaten der Herden mit und ohne Ebene (Mittelwerte von drei Betrieben und 12 Mastdurchgänge je Stall mit bzw. ohne Ebene) am 35. Masttag

| Stalltyp | Mortalität (%) | | | Gewicht (g) | | | Tageszunahme (g) | | |
|-------------------|----------------|------|------|-------------|------|------|------------------|-----|-----|
| | Mittel | min | max | Mittel | min | max | Mittel | min | max |
| ohne Ebene | 3,17 | 2,09 | 4,61 | 2236,08 | 1781 | 2721 | 88,17 | 0 | 154 |
| mit Ebene | 3,32 | 1,77 | 6,08 | 2329,43 | 2158 | 2682 | 86,14 | 53 | 126 |

Die Zusammenfassung der Schlachthofbefunde der Herden ohne (Tabelle 6) und mit Ebene (Tabelle 7) zeigten keine wesentlichen Unterschiede.

Tabelle 6: Übersicht zu den Schlachtbefunden der Herden ohne Ebene (Mittelwerte von drei Betrieben und 33 Mastdurchgängen)

| Stalltyp | ohne Ebene | | | |
|---------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Schlachtzeitpunkt | Insg. (min-max) | Vorgriff 1 (min-max) | Vorgriff 2 (min-max) | Vorgriff 3 (min-max) |
| Masttage | 36 27- 44 | 32 27-35 | 41 36-44 | 33 32-36 |
| Verwurf (kg) | 753 59-4315 | 230 84-547 | 1446 552-4315 | 159 59-238 |
| Tote bei Anlieferung (%) | 0,09 0,00-0,65 | 0,06 0,00-0,23 | 0,10 0,00-0,22 | 0,20 0,00-0,65 |
| Kümmerer (%) | 0,07 0,00-0,68 | 0,11 0,00-0,68 | 0,01 0,00-0,05 | 0,09 0,08-0,10 |
| Hautentzündung (%) | 0,84 0,17-2,40 | 0,68 0,17-1,32 | 0,99 0,55-2,40 | 0,97 0,97-0,97 |
| Abweichungen (%) | 0,21 0,06-0,65 | 0,17 0,06-0,49 | 0,25 0,11-0,65 | 0,11 0,11-0,11 |
| Bauchwassersucht (%) | 0,00 0,00-0,01 | 0,00 0,00-0,01 | 0,00 0,00-0,01 | 0,00 0,00-0,00 |
| Innereibefunde (%) | 0,06 0,00-0,18 | 0,05 0,00-0,13 | 0,06 0,01-0,11 | 0,18 0,18-0,18 |

Tabelle 7: Übersicht zu den Schlachtbefunden der Herden mit Ebene (Mittelwerte von drei Betrieben und insgesamt 33 Mastdurchgängen)

| Stalltyp | mit Ebene | | | |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Schlachtzeitpunkt | Insg. (min-max) | Vorgriff 1 (min-max) | Vorgriff 2 (min-max) |
| Masttage | 36 27-44 | 32 27-35 | 41 36-44 | 34 32-36 |
| Verwurf (kg) | 736 59-2596 | 289 59-875 | 1314 526-2596 | 367 59-1259 |
| Tote bei Anlieferung (%) | 0,12 0,00-0,91 | 0,09 0,00-0,33 | 0,17 0,00-0,91 | 0,06 0,03-0,09 |
| Kümmerer (%) | 0,05 0,00-0,43 | 0,09 0,00-0,43 | 0,01 0,00-0,03 | 0,08 0,01-0,11 |
| Hautentzündung (%) | 0,98 0,14-2,51 | 0,96 0,14-1,82 | 1,07 0,33-2,51 | 0,30 0,30-0,30 |
| Abweichungen (%) | 0,18 0,04-0,41 | 0,15 0,04-0,41 | 0,21 0,08-0,39 | 0,19 0,19-0,19 |
| Bauchwassersucht (%) | 0,00 0,00-0,01 | 0,00 0,00-0,01 | 0,00 0,00-0,01 | 0,00 0,00-0,00 |
| Innereibefunde (%) | 0,13 0,00-1,28 | 0,16 0,00-1,28 | 0,11 0,05-0,37 | 0,03 0,03-0,03 |

Fazit:

Die Haltung der Masthühner mit einer erhöhten Ebene hatte keine nachteiligen Effekte auf die wesentlichen, hier erhobenen Leistungsparameter. Auch wurden keine eindeutigen Effekte der Haltung auf die Befunde zum Zeitpunkt der Schlachtung festgestellt.

4.6.2 Teilstückauswertung

Für die Teilstückzerlegung wurden über vier Durchgänge bei der planmäßigen Schlachtung am 31. und 38. Masttag jeweils 25 bis 30 Hähne und Hennen zerlegt und die Teilstücke verwogen. Die Ergebnisse in Tabelle 8 zeigen die Ausprägung des Geschlechtsdimorphismus am jeweiligen Masttag bei Masthühnern der Linie Ross 308 in Bezug auf die Mastleistung und die Ausprägung der Teilstücke. Zudem ist ein Anstieg des Geschlechtsdimorphismus bei zunehmendem Alter der Tiere erkennbar.

Bereits in der Performancetabelle für Ross 308 vom Zuchtunternehmen Aviagen war zu erkennen, dass die Hähne etwa ab Tag 30 den Hennen im Gewicht überlegen waren und auch die Futterverwertung (FCR) der Hähne später besser war als die der Hennen (Abbildung 42).

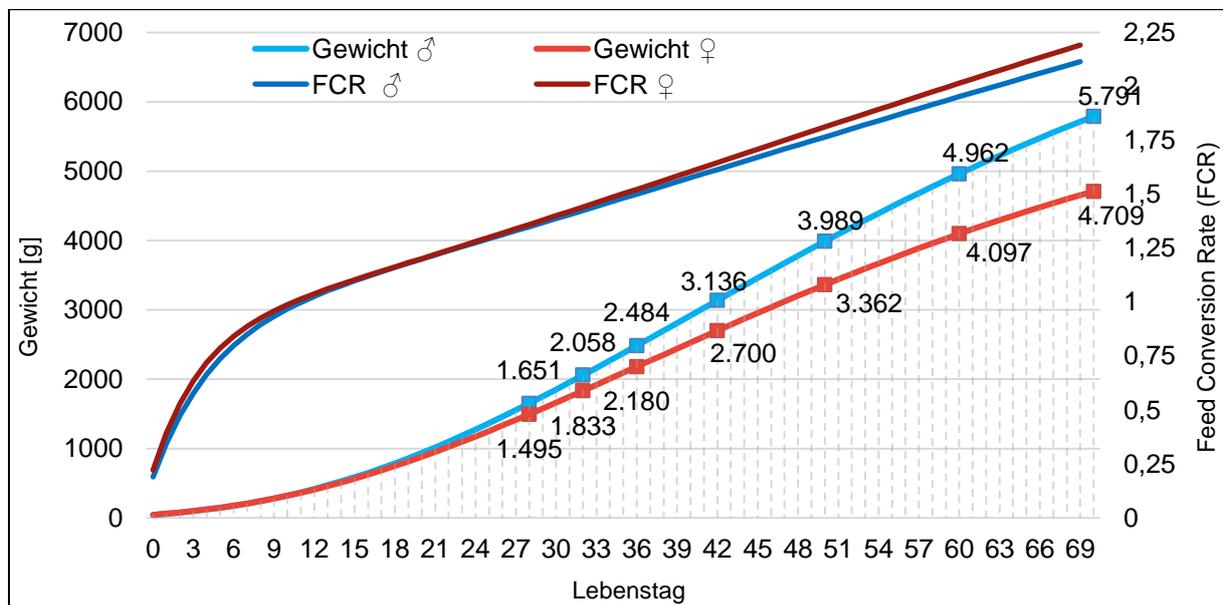


Abbildung 42: Performance Objectives von Ross 308 graphisch dargestellt (nach AVIAGEN, 2019).

Tabelle 8: Mittelwerte der Lebend-, Schlacht- und Teilstückgewichte von Hähnen (M) und Hennen (W) an Tag 31 (VG) und Tag 38 (EA) sowie die Differenz (Diff.) zwischen beiden.

| | Lebendgewicht [g] | | Schlacht-gewicht [g] | | Brustkappe [g] | | Schenkel [g] | | Flügel [g] | |
|-------|-------------------|---------|----------------------|---------|----------------|--------|--------------|-------|------------|-------|
| | VG | EA | VG | EA | VG | EA | VG | EA | VG | EA |
| M | 1.752,4 | 2.527,4 | 1.262,1 | 1.843,0 | 475,8 | 741,6 | 407,7 | 580,2 | 133,2 | 187,5 |
| W | 1.485,2 | 2.109,0 | 1.076,3 | 1.539,0 | 403,7 | 611,7 | 347,4 | 485,0 | 115,3 | 161,4 |
| Diff. | 267,21 | 418,43 | 185,80 | 304,04 | 72,08 | 129,95 | 60,27 | 95,19 | 17,97 | 26,09 |

Bereits zum Vorgriff an Masttag 31 waren die Hähne (Lebend- und Schlachtgewicht) und die Teilstücke von Hähnen deutlich schwerer im Vergleich zu den Hennen. Zur Endausstellung eine Woche später manifestierte sich dieser Unterschied weiter.

Ebenso verhielt es sich bei den Knochengewichten, sowie deren Länge und Stärke (siehe Tabelle 9). Diese Werte bezogen sich auf jeweils einen Unterschenkelknochen je Tier (rechte und linke Seite zu etwa gleichen Teilen), der mit einem Skalpell ausgelöst und frisch gewogen und vermessen wurde.

Tabelle 9: Mittelwerte der Knochengewichte, -längen und -stärken von Hähnen (M) und Hennen (W) an Tag 31 (VG) und Tag 38 (EA) sowie die Differenz zwischen beiden.

| | Knochengewicht [g] | | Knochenlänge [cm] | | Knochenstärke [mm] | |
|-----------|--------------------|-------|-------------------|------|--------------------|------|
| | VG | EA | VG | EA | VG | EA |
| M | 11,27 | 16,07 | 8,64 | 9,77 | 7,85 | 9,28 |
| W | 9,13 | 12,59 | 8,35 | 9,46 | 6,99 | 7,94 |
| Differenz | 2,15 | 3,47 | 0,29 | 0,30 | 0,86 | 1,34 |

Tabelle 10: Mittelwerte des Kraftmaximums von Unterschenkelknochen von Hähnen (M) und Hennen (W) an Tag 31 (VG) und Tag 38 (EA) sowie die Differenz zwischen beiden.

| | Kraftmaximum [N] | |
|-----------|------------------|--------|
| | VG | EA |
| M | 197,94 | 247,97 |
| W | 168,43 | 211,78 |
| Differenz | 29,52 | 36,19 |

Im Anschluss wurden die Knochen für eine spätere Bruchkraftmessung, die in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock erfolgte, eingefroren. Die Knochen wurden portionsweise aufgetaut und einem Dreipunktbiegetest unterzogen. Auch hierbei lag das Kraftmaximum der Hahnenknochen zu beiden Zeitpunkten deutlich höher im Vergleich zu dem der Hennen (siehe Tabelle 10).

Fazit:

Der Geschlechtsdimorphismus war in allen untersuchten Parametern bereits am 31. Masttag deutlich ausgeprägt. Für die landwirtschaftliche Praxis können insbesondere die Unterschiede in den Gewichten der wertvollen Teilstücke Brust und Schenkel von wirtschaftlicher Bedeutung sein. Eine ökonomische Betrachtung dieser Ergebnisse erfolgt in Kapitel 4.8.3 Geschlechtergetrennte Mast.

4.7 Mistanalysen & Nährstoffbilanzierung

Für die Nährstoffbilanzierung wurden die verwendeten Futtermittel sowie der Mist analysiert. Die Mistanalysen wurden für den Stall mit und ohne Ebene durchgeführt; zusätzlich fand eine Untersuchung des reinen Kotes vom Kotband unter der Ebene am Mastende statt (Tabelle 11). Da das Kotband regelmäßig abgefahren wurde, hatte der Kot weniger Zeit abzutrocknen

und die Trockensubstanz war deutlich niedriger im Vergleich zum Kot-Einstreu-Gemisch aus dem Stall. Durch die Kotbandtechnik konnten im laufenden Mastdurchgang zwischen 1,4 bis 2,2 Tonnen Kot aus dem Stall gefördert werden.

Tabelle 11: Ergebnisse der Mistanalysen eines Projektbetriebes (ein Mastdurchgang).

| | Ebene | keine Ebene | Kotband-Kot |
|---|--------|-------------|-------------|
| Trockensubstanz [%] | 58,44 | 59,19 | 35,16 |
| Organische Substanz [%] | 50,91 | 52,49 | 32,02 |
| Mineralische Substanz [%] | 7,53 | 6,69 | 3,05 |
| Gesamt-Stickstoff (N) [%] | 2,85 | 3,19 | 1,71 |
| Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N) [%] | 0,38 | 0,40 | 0,22 |
| Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N) [%] | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| verfügbarer Stickstoff [%] | 0,38 | 0,39 | 0,22 |
| Phosphat (P ₂ O ₅) [%] | 0,95 | 0,94 | 0,45 |
| Kalium (K ₂ O) [%] | 1,98 | 2,05 | 1,02 |
| Gesamt-Schwefel (S) [%] | 0,39 | 0,40 | 0,19 |
| Mistmenge je Stall [kg] | 46.970 | 42.050 | 1.777 |

Für die Stickstoffbilanzierung wurden zusätzlich die Tierzahlen, Verluste, Futtermittelverbräuche und Gewichte aus der allgemeinen Stalldokumentation herangezogen, um die Nährstoffaufnahme (Futter), den Ansatz (produzierte Körpermasse) und die Ausscheidungen gegenüberzustellen.

Tabelle 12: Stickstoffbilanzierung des Stalles mit und ohne erhöhte Ebene eines Projektbetriebes mit nährstoffreduzierter Fütterung (1 Mastdurchgang mit 42 Masttagen).

| | Ebene | keine Ebene |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Lebendgewicht eingestallt [kg] | 1.471 | 1.445 |
| Lebendgewicht ausgestallt [kg] | 83.205 | 79.966 |
| Anzahl ausgestallter Tiere | 31.233 | 30.286 |
| Ø Lebendgewicht [g/Tier] | 2.664 | 2.641 |
| Proteinaufwand [g/Tier] | 787,7 | 783,4 |
| N-Aufwand (16 %/RP) [g/Tier] | 126,0 | 125,3 |
| N-Ansatz (30 g/kg LG) [g/Tier] | 81,2 | 81,2 |
| N-Verwertung [%] | 64,39 | 64,80 |
| N-Ausscheidung [g/Tier] | 44,9 | 44,1 |
| N-Ausscheidung [g/kg LG] | 16,8 | 16,7 |

Die Nährstoffgehalte im Mist vom Kotband wurden zu den Werten vom Stallbodenmist im Stall mit der Ebene dazugerechnet. Aus diesem Grund waren keine großen Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Ställen zu erwarten, was sich in den Ergebnissen in Tabelle 12 auch so darstellte. Es zeigte sich auch, dass die N-Verwertung bei Verwendung einer stark N-/P reduzierten Futterrezeptur (Tabelle 1) optimiert und die N-Ausscheidungen pro Tier im Vergleich zur Standardfütterung reduziert werden konnte. Im DLG-Band 199 wird die N-Ausscheidung bei Standardfütterung (220-190 g Rohprotein/kg Futter) mit 59 g Stickstoff pro Tier (Mast >39 Tage) angegeben und kann als Vergleichswert für die Daten bei N-/P-reduzierter Fütterung in Tabelle 12 herangezogen werden.

4.8 Ökonomische Betrachtung

4.8.1 Stallstrukturierung mit einer erhöhten Ebene mit Kotband

Auch wenn die im Rahmen dieses Projektes eigens konstruierte Ebene mit perforiertem Kunststoffboden, Kotband und LED-Beleuchtung von den schnellwachsenden Genetiken sehr gut angenommen und auch der Bereich unterhalb der Ebene stark frequentiert wurde, stellt sich dieser Ebenentyp als sehr viel aufwändiger und technischer dar, als die meisten anderen Modelle, die bisher im Masthühnerstall zum Einsatz kommen. Durch das Kotband war eine zusätzliche Mistlagerung und durch die LED-Beleuchtung auf und unter der Ebene ein Stromanschluss notwendig. Zusammen mit der zusätzlichen Tränkebahn hatte die Plattform insgesamt sehr viele Elemente, was den Aufbau, das Betreiben und auch die Pflege etwas aufwändiger machten.

In Abhängigkeit von der Stalllänge (61 bis 100 Meter) beliefen sich die Kosten für die erhöhte Ebene inklusive Installation auf rund 29.000 bis 53.000 € (netto). Hierbei handelte es sich jedoch um Prototypen, weshalb denkbar ist, dass die Kosten bei Serienproduktion niedriger ausfallen würden. Zusätzlich war für das Betreiben des Kotbandes eine Vorrichtung zur Lagerung des Kotes notwendig. Abhängig von der Größe der Sammelkiste fielen hierzu zusätzliche Investitionskosten von rund 2.300 € (netto) an. Hinzu kamen unter Umständen Kosten für die Zwischenlagerung von Kot, welche jedoch sehr betriebsindividuell waren und je nach Vorgehen und den örtlichen Gegebenheiten variieren konnten.

Neben den Anschaffungskosten war jedoch auch die Mehrarbeit durch ein solches System zu berücksichtigen. Im allgemeinen Stallalltag wurde der zusätzliche Aufwand von den teilnehmenden Betrieben eher als gering beschrieben (höchstens fünf Minuten). Für den Vorgriff haben die meisten Betriebe die Ebene bereits unter die Decke gezogen, sofern diese Technik installiert wurde. Spätestens zur Ausstallung hat sich das Hochziehen der Ebene als einzig praktikable Möglichkeit erwiesen, da die Fänger ansonsten sehr viel mehr Arbeit hatten, um den Stall komplett zu räumen. Entsprechend war die Vorbereitungszeit im Stall mit der

Ebene etwas höher, da zuvor alle Tiere von der Ebene getrieben und die Aufstiegsrampen eingehängt werden mussten (durchschnittlich 20 Minuten).

Den größten Mehraufwand stellte die Reinigung der Ebene mit ihren vielen Einzelteilen dar. Die Betriebe entwickelten verschiedenste Verfahren, um die Reinigung möglichst effektiv zu gestalten, dennoch blieb am Ende immer ein zusätzlicher Zeitbedarf von durchschnittlich 13,8 Stunden für eine Ebene mit einer Länge von rund 90 Metern. Zur Überprüfung des Reinigungserfolges wurden mikrobiologische Untersuchungen vorgenommen (siehe Kapitel 4.4.3 Erfolgskontrolle Reinigung und Desinfektion). Im Anschluss an die Reinigung, die durch das Hochziehen der Ebene deutlich erleichtert wurde, musste diese jedoch wieder neu ausgerichtet werden, damit das Kotband im nachfolgenden Durchgang korrekt betrieben werden konnte. Dies hat sich als zusätzliche Schwierigkeit herausgestellt.

Zum aktuellen Zeitpunkt der Projektdurchführung sieht die Gesetzgebung (Richtlinie 2007/43/EG sowie TierSchNutzV) vor, dass nur eingestreute Flächen als Nutzfläche angerechnet werden dürfen und sich an der Nutzfläche wiederum die einzustallende Tierzahl (Besatzdichte in kg/m²) bemisst. Da die Oberfläche der erhöhten Ebene in diesem Projekt perforiert und damit nicht einstreubar war, konnte die einzustallende Tierzahl nicht erhöht werden. Die Ebene stand den Tieren als Zusatzfläche zur Verfügung, wodurch jedoch kein finanzieller Mehrwert durch dieses Strukturelement erzielt werden konnte. Im Rahmen des Projektes wurde die erhöhte Ebene über die Projektmittel finanziert. Für den generellen Einsatz in der Praxis wird diese Tatsache aber vermutlich die meisten Betriebe vom Kauf einer Ebene mit perforierter Oberfläche vorerst abschrecken.

In den Empfehlungen zur Transformation der Nutztierhaltung des *Kompetenzwerkes Nutztierhaltung* werden ab Stufe 1 bei der Haltung von Masthühnern erhöhte Ebenen empfohlen (DEBLITZ et al. 2021). Nach Erfüllung weiterer Kriterien (z.B. zusätzliche Staubbäder, Pickgegenstände, Anbau von Wintergärten, ganzjähriger Auslauf) erfolgt die Eingruppierung in die Stufen 1 bis 3 und die höheren Produktionskosten durch Neuanschaffungen, Umbauten und höheren Arbeitszeitbedarf sollten über Zuschläge abgegolten werden. Unter diesen Umständen könnte dann auch eine perforierte Ebene, ähnlich dem Modell aus diesem Projekt, für Praxisbetriebe interessant werden.

4.8.2 Stallstrukturierung mit Beschäftigungselementen

Die Kosten für die Beschäftigungselemente (Einstreuanlage, Körnerautomat, Körnerstreuer, Staubbad) sind sehr differenziert zu betrachten. Je höher die Automatisierung, desto teurer das Element. Staubbäder lassen sich leicht aus vier Latten selbst bauen, sodass die Grundkosten hier sehr niedrig sind. Kosten verursachen dann eher die verwendeten Staubbadmaterialien. Am Beispiel des bevorzugt von den Tieren genutzten Sägemehls lag der

Verbrauch pro Mastdurchgang bei dreimaligem Nachfüllen pro Durchgang für zwei Staubbäder mit einer Fläche von jeweils 1,12 m² bei 54 kg und damit bei rund 30 € (netto). Befüllte man die Staubbäder mit Gesteinsmehl, wurden für zwei Staubbäder bei dreimaligem Nachfüllen pro Durchgang 300 kg benötigt. Diese Menge kostete etwa 250 € (netto). Die Kosten für einen höhenverstellbaren Körnerautomaten lagen im mittleren dreistelligen Bereich. Der Verbrauch eingesetzter Materialien variierte über die begleiteten Mastdurchgänge sehr stark. Der Orientierungswert lag bei ca. 50 kg Weizen pro Körnerautomat und Durchgang. Die automatische Einstreuanlage war im eingesetzten Projektbetrieb nur in einem Teil des Stalles verbaut. Die Kosten dafür lagen im mittleren vierstelligen Bereich und es musste einiges an Eigenarbeit investiert werden, um die Anlage schließlich störungsfrei betreiben zu können. Zudem ist Platz im Vorraum oder vor dem Stall für Silos notwendig, die die Anlage mit den entsprechenden Materialien speisen. Unter den im Rahmen des Projektes getesteten Bedingungen war die Menge an Beschäftigungsmaterial mit je 200 kg Häckselstroh (10 Ballen) und Weizen anzugeben. Die Kosten lagen hier bei 175 € (netto).

4.8.3 Geschlechtergetrennte Mast

In zwei Projektställen wurde eine Quertrennung installiert (siehe Abbildung 14) und die Küken, nach Geschlecht sortiert, getrennt eingestallt. Mit dieser Technik war es möglich zum Zeitpunkt des Vorgriffs nur Hennen auszustallen und die Hähne weiter zu mästen.

Gezeigt werden konnte, dass das biologische Potential der Hähne sich mit der geschlechtergetrennten Einstallung besser ausnutzen ließ. Die im Rahmen des Projektes ermittelten Daten zum Geschlechtsdimorphismus wurden in Kapitel 4.6.2 Teilstückauswertung dargestellt. Rechnet man den Gewichtsunterschied von 418,43 g Lebendgewicht zum Zeitpunkt der Endausstallung (hier mit 38 Tagen) in finanziellen Mehrwert um, so ergibt sich (bei 85 ct/kg) ein Unterschied von 35,57 ct je Tier. Auf 15.000 Tiere hochgerechnet, summierte sich diese Differenz zu einem Betrag von rund 5.335,50 €, der mit verhältnismäßig einfacher Technik zu erwirtschaften war. Abzuziehen wären hiervon die Kosten für das Sexen der Küken in der Brüterei von rund 5 Cent/Tier. Allerdings ist dieses Verfahren in Deutschland nur sehr wenig verbreitet, sodass nicht jede Brüterei gesexte Küken liefert. Dieses Verfahren der geschlechtergetrennten Mast wäre prinzipiell, bei der Praktizierung von mindestens einem Vorgriff, dennoch als eine gute Möglichkeit denkbar, um weiterhin beide Geschlechter aufzuziehen und dabei den Output zu steigern. Es ließ sich unter den im Projekt getesteten Bedingungen umsetzen. Möglich wäre auch die deutlich einfacher zu installierende Längstrennung. Im Projekt wurde lediglich eine Quertrennung verwendet, um beiden Geschlechtern den Zugang zur erhöhten Ebene zu ermöglichen, die längs im Stall integriert wurde. Mit etwas handwerklichem Geschick ließe sich solch eine Trennung auch kostengünstig selbst bauen.

5 Zusammenfassung

Im Fokus des Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz „MaVeTi“ (Strukturierung und angepasste Fütterung im Masthühnerstall: Optionen für eine verhaltensgerechte und umweltschonende Tierhaltung) stand die nachträgliche Strukturierung von Masthühnerställen durch eine erhöhte Ebene mit perforiertem Kunststoffboden und Kotband als Zusatzfläche, sowie die Einrichtung von Aktivitätszonen durch Beschäftigungselemente. Die Umsetzung erfolgte auf vier Praxisbetrieben unter Begleitung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Über mehrere Mastdurchgänge wurden betriebsindividuelle Lösungen in einem Stall geprüft, wo hingegen ein weiterer Stall ohne zusätzliche Strukturierung als Vergleichsstall diente.

Die erhöhte Ebene mit perforiertem Boden, LED Beleuchtung und Tränkelinie wurde von den schnellwachsenden Masthühnern auf allen Betrieben über den gesamten Mastverlauf genutzt. Aufbau und Ausführung der Ebene und der Rampen waren für Tiere aller Altersstufen geeignet. Die Fläche auf der Ebene wurde in den Lichtphasen mehr genutzt als in den Dunkelphasen. Auch der Raum unter der Ebene war attraktiv für die Tiere. Hennen nutzten die Ebene mehr als Hähne. Im Hinblick auf das Tierverhalten ist die hier erprobte erhöhte Ebene eine sinnvolle Strukturierung als Ruhe- und Rückzugsort für schnellwachsende Masthühner. Nachteilige Effekte auf die Tierleistung und auf ausgewählter Tierwohlparameter und Tierwohlindikatoren wurden nicht ersichtlich. Obwohl während der Mast der Kot über das Kotband regelmäßig abgefahren wurde, konnten keine positiven Effekte auf das Stallklima erfasst werden. Eine Akkumulation von Schadgasen oder ein genereller Hitzestau unter der Ebene wurde nicht festgestellt. Auch wenn sich die erhöhte Ebene zufriedenstellend reinigen und desinfizieren ließ, war der Zeitaufwand, der für die Reinigung der Ebene aufgebracht werden musste, nicht unerheblich.

Zur Beschäftigung haben sich verschiedene Elemente als geeignet herausgestellt. Eine automatische Rohrförderanlage, die zu frei wählbaren Zeiten Beschäftigungsmaterial an vielen Stellen im Stall ausbrachte, förderte das Pickverhalten der Masthühner. Die Rohrförderanlage war zwar aufwendiger in der Installation, allerdings konnten damit automatisiert großflächig viele Tiere gleichzeitig beschäftigt werden. Auch Körnerautomaten mit Pickscheibe, gefüllt mit Weizen, blieben über die gesamte Mastdauer für die Tiere interessant und boten den Tieren die Möglichkeit arteigenes Verhalten im Zusammenhang mit der Futtersuche auszuleben. Diese mussten jedoch händisch befüllt werden. Separat angebotene Staubbäder wurden von den Masthühnern ebenfalls gut genutzt. Gerade neu eingebrachtes Material förderte das Staubbadeverhalten, wobei Sägemehl als Substrat besonders attraktiv erschien.

Damit konnte gezeigt werden, dass die Strukturierung eines Masthühnerstalles mit Hilfe einer erhöhten Ebene mit perforiertem Kunststoffboden und der Schaffung von Aktivitätszonen dem Verhalten schnellwachsender Masthühner entgegenkommt.

Literaturverzeichnis

- AVIAGEN (2019): ROSS 308 Performance Objectives. https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross308-308FF-BroilerPO2019-EN.pdf, letzter Aufruf 04.11.2021.
- BAXTER, M., BAILIE, C. L., & O'CONNELL, N. E. (2018). Evaluation of a dustbathing substrate and straw bales as environmental enrichments in commercial broiler housing. *Applied Animal Behaviour Science*, 200, 78-85.
- BAXTER, M., BAILIE, C. L., & O'CONNELL, N. E. (2017). An evaluation of potential dustbathing substrates for commercial broiler chickens. *animal*, 1-9.
- DEBLITZ, C., EFKEN, J., BANSE, M., ISERMEYER, F., ROHLMANN, C., TERGAST, H., THOBE, P. & VERHAAGH, M. (2021) Politikfolgenabschätzung zu den Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 191 p, Thünen Working Paper 173, DOI:10.3220/WP1619424590000.
- DLG (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere. DLG-Verlag.
- HILLER, P. & NANNEN, A. (2018): Protein- und energiereduzierte Fütterung bei Masthähnchen und deren Einfluss auf Einstreuqualität, Schlachtkörpermerkmale und Tierwohlintikatoren. Landwirtschaftskammer Niedersachsen, PDF-Dokument: <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/1/nav/755/article/28006.html> (letzter Abruf: 27.10.2021).
- HÖRNING, B.1, TREI, G.1, LUDWIG, A.1, DÜSING, S.1, HACKENSCHMIDT, T (2008). Stationsprüfung von Herkünften für die ökologische Hühnermast. Monogastrier und Nutztierassen: Mastschweine und Geflügel. orgprints.org/14488/1/Hörning_14488.pdf.
- KAUKONEN E, NORRING M. & VALROS. A (2016). Perches and elevated platforms in commercial broiler farms: use and effect on walking ability, incidence of tibial dyschondroplasia and bone mineral content. *Animal* (2017), 11:5, pp 864–871.
- LOUTON, H., A. PILLER, S. BERGMANN, M. ERHARD, J. STRACKE, B. SPINDLER, N. KEMPER, P. SCHMIDT, B. SCHADE, B. BOEHM, E. KAPPE, J. BACHMEIER U. A. SCHWARZER (2020): Histologically Validated Scoring System For The Assessment Of Hock Burn In Broilers. *Avian Pathol.* 49, 230-242
- OEASTER, H. & WIEDMER, H. (2003). Evaluation of elevated surfaces and perches for broilers bzw. Erhöhte Sitzgelegenheiten für Mastpoulets. *Wissenschaft und Praxis, SGZ* 1-2/03.
- PILLER, A., S. BERGMANN, A. SCHWARZER, M. ERHARD, J. STRACKE, B. SPINDLER, N. KEMPER, P. SCHMIDT, J. BACHMEIER, B. SCHADE, B. BOEHM, E. KAPPE U. H. LOUTON (2020). Validation of histological and visual scoring systems for foot-pad dermatitis in broiler chickens. *Animal Welfare* 29, 185-196
- RICHTLINIE 2007/43/EG (2007): Richtlinie 2007/43/EG des Rates vom 28. Juni 2007 mit Mindestvorschriften zum Schutz von Masthühnern. L 182/19-28.12.07.2007
- SPINDLER (2017). Beschäftigungsmöglichkeiten in der Geflügelhaltung – Arbeitszeitbedarf und Verfahrenskosten (Kennziffer: 4f 17). Bericht für das KTBL Darmstadt.

- SPINDLER, B., GIERSBERG, M., HARTUNG, J., KEMPER, N. (2014)
Nutzen schnell wachsende Masthühner angebotene Sitzstangen? In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) (Hrsg.): 19. Internationale Fachtagung zum Thema Tierschutz „Theorie und Praxis zum Vollzug des Tierschutzgesetzes“. DVG-Fachgruppe „Tierschutz“ und Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der Tierärztlichen Fakultät, LMU München, München, 20.-21.02.2014, S. 363-372
- SPINDLER, B. & HARTUNG, J. (2011). Prevalence of Pododermatitis in broiler chicken kept according to Directive 2007/43/EC Stocking Densities.XVth ISAH Congress on Animal Hygiene (ISAH), Wien, Austria, 3.-7. Juli 2011, Proceedings Volume I, 39-42.
- SPINDLER, B. & HARTUNG, J. (2010a). Einfluss der Besatzdichte in der Mastgeflügelhaltung auf das Auftreten von gegenseitigen Störungen und auf raumgreifende Verhaltensweisen. 42. Internationale Tagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der DVG vom 18. bis 20.11.2010, KTBL-Schrift 482: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2010, 185-195.
- SPINDLER, B. & HARTUNG, J. (2010b). Abschlussbericht: Untersuchungen zur Besatzdichte bei Masthühnern entsprechend der RL 2007/43/EG. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, PDF-Dokument: http://www.ml.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=1312&_psmand=7
- TIERSCHNUTZTV (2006): Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung. Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzTV in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2147) geändert worden ist.
- WILUTZKY, K. (2015). Feldversuch zu den Verhaltensuntersuchungen von konventionell gehaltenen Masthühnern der Linie Ross 308 und einem neuen Haltungskonzept mit der Linie Cobb Sasso. Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München; Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung; Diss LMU München.



Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Geschäftsbereich Landwirtschaft
Fachbereich 3.7 – Tierzucht, Tierhaltung/
ökologische Tierhaltung, Versuchswesen
Mars-la-Tour-Straße 1-13
26121 Oldenburg



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Institut für Tierhygiene, Tierschutz und
Nutztierethologie
Bischofsholer Damm 15 (Gebäude 116)
30173 Hannover



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung