



Erhöhte Ebene in der Ferkelaufzucht
Wissenschaftliche Untersuchungen zur Praxistauglichkeit, zu
Tierwohlaspekten und der Frage der Anrechenbarkeit auf
Mindestflächenvorgaben nach Tierschutz-
Nutztierhaltungsverordnung

Abschlussbericht

PD Dr. Michaela Fels
Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie (ITTN)
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15 (Gebäude 116)
30173 Hannover



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Hintergrund des Projektes..... | 3 |
| 2. Aufgabenstellung und Zielsetzung | 4 |
| 3. Planung und Ablauf des Vorhabens..... | 5 |
| 3.1 Tierverhalten/Nutzung der Buchtenbereiche | 7 |
| 3.2 Verletzungsgrad, Verschmutzung der Tiere und tägliche Zunahmen..... | 9 |
| 3.3 Buchtenverschmutzung | 10 |
| 3.4 Stallklima-Messungen | 11 |
| 4. Ergebnisse | 12 |
| 4.1 Tierverhalten/Nutzung der Buchtenbereiche | 12 |
| 4.1.1 Ergebnisse der Videoanalysen..... | 12 |
| 4.1.2 Ergebnisse der Direktbeobachtung..... | 13 |
| 4.2 Hautverletzungen | 14 |
| 4.3 Tägliche Zunahmen..... | 14 |
| 4.4 Buchtenhygiene..... | 16 |
| 4.5 Stallklima..... | 18 |
| 5. Diskussion der Ergebnisse..... | 20 |
| 6. Voraussichtlicher Nutzen der Ergebnisse | 23 |
| 7. Aus dem Projekt hervorgegangene Publikationen | 24 |
| 7.1 Veröffentlichte und eingereichte Fachpublikationen | 24 |
| 7.2 Fachbeiträge auf Konferenzen | 24 |
| 8. Literaturverzeichnis | 25 |

1. Hintergrund des Projektes

In der konventionellen Ferkelaufzucht ist das Flächenangebot häufig auf die gesetzlichen Mindestanforderungen beschränkt. Zudem sind die Buchten zur Haltung von Aufzuchtferkeln oftmals wenig strukturiert und bieten nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Erkundung und Beschäftigung. Auch das Anlegen von Funktionsbereichen für Liegen, Aktivität oder Elimination ist oft nur schwer möglich (Sambras, 1978; Achilles et al., 2010). Wie können jedoch die Lebensbedingungen für die Tiere in bestehenden Stallgebäuden verbessert werden, ohne dass größere Umbaumaßnahmen erforderlich sind oder die Tierzahl reduziert werden müsste? Letzteres wäre unumgänglich, um das Platzangebot in bestehenden Buchten zu erhöhen und somit größere Ausweichdistanzen zu schaffen oder eine Unterteilung der Buchten in unterschiedliche Funktionsbereiche vorzunehmen. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund geänderter rechtlicher Grundlagen für die Ferkelaufzucht gilt es hier, Lösungen zu finden. Rechtliche Vorgaben für die Haltung von Aufzuchtferkeln sind für Deutschland in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) definiert, die im Wesentlichen eine Umsetzung der EU-Richtlinie (RL 2008/120/EG) darstellt. Bereits seit August 2016 ist von deutschen Ferkelaufzuchtbetrieben jedoch ein über die Vorgaben der EU-Richtlinie hinausgehendes Flächenangebot für Schweine im Gewichtsbereich von 20 - 30 kg zu gewährleisten. In dieser Gewichtskategorie hat sich die Mindestflächenvorgabe von 0,30 m² pro Tier (RL 2008/120/EG) auf 0,35 m² pro Tier (TierSchNutzV) erhöht. Somit sind nunmehr die Tierhalter gefordert, Möglichkeiten zur Erhöhung des Flächenangebots pro Tier zu finden und umzusetzen, welche einerseits eine tiergerechtere Haltung sicherstellen, andererseits aber auch ökonomisch vertretbar sind.

Eventuellen Neubaulösungen steht jedoch oftmals das Baurecht entgegen, so dass Erweiterungen bestehender Ställe oder komplette Stallneubauten häufig keine Option für die Tierhalter darstellen. Wie also mehr Platz im Flatdeck schaffen? Eine Möglichkeit zur Flächenvergrößerung und zur Strukturierung der Buchten ist die Installation erhöhter Ebenen, die für die Tiere über Rampen erreichbar sind. Dies könnte eine einfache und ökonomisch akzeptable Methode darstellen, das Flächenangebot in bestehenden Aufzuchtbuchten bei gleicher Stallgrundfläche zu erhöhen. Der Einbau einer erhöhten Ebene ermöglicht eine bauliche Strukturierung der Bucht, bietet zusätzliche Möglichkeiten für Umweltanreicherung oder Bewegung und schafft Ausweich- und Rückzugsmöglichkeiten für ranghohe und rangniedere Tiere. Dies wurde bereits in einer vorangegangenen, eigenen Studie belegt, in der sich eine erhöhte Ebene, welche als Beschäftigungsbereich konzipiert war, als praxistaugliche Methode zur Schaffung von Funktionsbereichen erwies und von

Aufzuchtferkeln gut angenommen wurde (Fels et al., 2018a und b). Darüber hinaus sind jedoch zu dieser Thematik kaum aktuelle Daten vorhanden. Eine Studie aus dem Jahr 2017 beschäftigte sich mit dem Einsatz erhöhter Flächen für Mastschweine (Bulens et al., 2017). Weitere Studien sind jedoch allesamt bereits mehr als 30 Jahre alt, so dass deren Übertragbarkeit auf die heutigen Gegebenheiten der Schweinehaltung fraglich erscheint (Fraser et al., 1986; Philips and Fraser, 1987; Phillips et al., 1988; Phillips et al., 1989; Fraser and Phillips, 1989). Die Erhebung neuer wissenschaftlicher Daten zur Eignung und Praxistauglichkeit erhöhter Ebenen unter modernen Haltungsbedingungen ist daher, gerade vor dem aktuellen rechtlichen Hintergrund sowie angesichts gestiegener gesellschaftlicher Anforderungen an das Tierwohl, zwingend erforderlich.

2. Aufgabenstellung und Zielsetzung

In der vorgelegten Studie sollte der Einsatz erhöhter Ebenen für Aufzuchtferkel in der landwirtschaftlichen Praxis erprobt und wissenschaftlich begleitet werden. Hierzu wurde ein Praxisbetrieb in Nordrhein-Westfalen gewählt, welcher bereits mit erhöhten Ebenen im Flatdeck ausgestattet war und aufgrund der Betriebsstruktur und -größe ein für Deutschland repräsentatives und modernes Haltungssystem darstellen sollte. Diese Wahl sollte gewährleisten, dass auf die aktuelle Situation in der Schweinehaltung bezogene Daten generiert werden. Zudem sollten in älteren Studien noch unberücksichtigte Aspekte zu den Auswirkungen erhöhter Ebenen auf das Verhalten, die Gesundheit und Leistungen der Tiere sowie auf das Stallklima und die Buchtenhygiene erfasst werden. Im Einzelnen sollten folgende Aspekte untersucht werden:

- Die Nutzung verschiedener Buchtenbereiche durch die Tiere, insbesondere die Nutzung bzw. Akzeptanz der erhöhten Ebene
- Das Auftreten von Haut- und Gliedmaßenverletzungen bei Aufzuchtferkeln in Buchten mit erhöhter Ebene im Vergleich zu Buchten ohne erhöhte Ebene
- Die Zunahmeleistungen von Tieren in Buchten mit erhöhter Ebene im Vergleich zu Tieren in Buchten ohne erhöhte Ebene
- Die Buchtenhygiene bei Einsatz erhöhter Ebenen
- Das Stallklima (Mikroklima) in Buchten mit erhöhter Ebene im Vergleich zu Buchten ohne erhöhte Ebene

Weiterhin umfasste die Versuchsplanung auch eine Untersuchung unterschiedlicher Besatzdichten in Buchten mit erhöhter Ebene, mit dem Ziel, die Auswirkungen einer möglichen Anrechnung der Fläche der erhöhten Ebene auf die Mindestflächenvorgaben nach TierSchNutzV auf die Tiere zu ermitteln. Hierfür sollte eine schrittweise Anrechnung der erhöhten Ebene auf Mindestplatzvorgaben nach TierSchNutzV erfolgen. Die Untersuchung dieses Aspekts wurde jedoch durch ein Krankheitsgeschehen auf dem Versuchsbetrieb erschwert, welches die Aufrechterhaltung einer stabilen Gruppengröße pro Bucht beeinträchtigte, sowie durch die rechtliche Situation, die derzeit eine Anrechnung der erhöhten Fläche auf die Mindestflächen nach TierSchNutzV ohne das Vorliegen eines genehmigten Tierversuchs nicht gestattet. Somit wurden in Absprache mit dem zuständigen Veterinäramt lediglich 28 bis 32 Tiere pro Bucht mit erhöhter Ebene eingestallt. Auf die ursprünglich geplante Einstellung von bis zu 38 Tieren pro Bucht, welche einer Anrechnung der erhöhten Fläche von bis zu 100 % entsprochen hätte, wurde aus den genannten Gründen verzichtet.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Die Projektlaufzeit umfasste, einschließlich einer vom Projektträger genehmigten kostenneutralen Verlängerung, den Zeitraum vom 01.04.2018 bis zum 30.05.2020. Die Praxisphase begann am 30.05.2018 mit der Einstellung der Ferkel des ersten Durchgangs und endete am 28.11.2019 mit der Ausstallung der Tiere des achten Durchganges.

Die Untersuchungen fanden auf dem Betrieb Niedringhaus Agrar in Petershagen statt, welcher für die Untersuchung dieser Fragestellung von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) vorgeschlagen wurde. Sowohl der Betrieb Niedringhaus Agrar als auch die LWK NRW fungierten als Kooperationspartner in diesem Projekt. Der Betrieb, der im Jahr 2010 erbaut wurde, hielt zum Zeitpunkt der Studie 750 Sauen und etwa 3.800 Aufzuchtferkel. Nach dem Absetzen im Alter von vier Wochen wurden die Ferkel vom Abferkelstall in den nahe gelegenen Aufzuchtstall verbracht, wo sie in insgesamt acht Abteilen mit jeweils sechzehn Buchten gehalten wurden.

Der Aufzuchtstall war vor Versuchsbeginn bereits vollständig mit erhöhten Ebenen ausgestattet; das System befand sich demzufolge bereits im Praxiseinsatz. Die Datenerhebung für die geplante Studie erfolgte in zwei Abteilen des Stalls. In jedem der beiden Abteile wurden vier Buchten als Versuchsbuchten genutzt (3,55m x 3m, En-Sta, Ennigerloher Stalleinrichtungen GmbH, Beckum, Deutschland), drei davon waren jeweils mit einer erhöhten

Ebene (3,0 m x 1,25 m) ausgestattet, während eine andere, ansonsten baugleiche Bucht keine erhöhte Ebene enthielt (Kontrollbucht).

In Versuchsbuchten mit erhöhter Ebene war diese in einer Höhe von einem Meter über dem Spaltenboden angebracht. Ein Geländer an der Vorderseite der erhöhten Ebene hatte eine Höhe von 25 cm und sollte die Tiere vor dem Herunterfallen schützen. Die Ferkel hatten über eine Rampe (1,75 m x 0,5 m) Zugang zur erhöhten Ebene. Diese hatte eine Neigung von 45° und war mit Querstreben versehen, um den Tieren einen sicheren Tritt zu ermöglichen. Der Abstand der Querstreben betrug 13,5 cm. Die untere Fläche und die erhöhte Ebene waren mit einem Vollspaltenboden aus Kunststoff ausgestattet (Abbildung 1). Auf der unteren Buchtenfläche befand sich ein Längstrog, aus dem die Tiere bei einem Tier-Fressplatzverhältnis von 4:1 Trockenfutter aufnehmen konnten. Pro Bucht standen drei Nippeltränken zur Verfügung, zwei auf der unteren Stallfläche und eine auf der erhöhten Ebene. Als Beschäftigungsmaterial wurden in jeder Bucht zwei Seile, ein Strohspender und eine Metallkette, welche an der Ebene befestigt war, angeboten. Zusätzlich war die erhöhte Ebene mit einem Holzbalken und einer Metallkette mit Kunststoffscheiben ausgestattet. Die Kontrollbucht hatte, bis auf die Plattform sowie die darauf angebotenen Utensilien, eine identische Struktur wie die Versuchsbuchten.



Abb. 1. Bucht mit erhöhter Ebene auf dem Betrieb Niedringhaus Agrar (Foto: Niedringhaus).

Die für die Studie verwendeten Tiere waren allesamt Masthybriden der Genetik Topigs 20 (Sauen) x Pietrain (Zuchteber). Die männlichen Ferkel wurden am dritten Lebenstag kastriert. Alle Ferkel wurden am ersten Lebenstag mit einer Ohrmarke ausgestattet, und die Schwänze wurden kupiert.

In insgesamt acht Versuchsdurchgängen wurden pro Durchgang je vier Gruppen eingestallt. Die erste Einstallung erfolgte am 30.05.2018, die letzte am 16.10.2019. Die Einstallung erfolgte jeweils unmittelbar nach dem Absetzen der Ferkel im Alter von vier Wochen. Hierbei wurden geschlechtergemischte Gruppen mit jeweils 50% kastrierten männlichen und 50% weiblichen Tieren zusammengestellt, die hinsichtlich des Einstallgewichts ($6,06 \text{ kg} \pm 0,95 \text{ kg}$) möglichst homogen waren. In jedem Durchgang wurden die folgenden Varianten untersucht:

- Eine Kontrollgruppe mit 28 Tieren (Platzangebot: $0,38 \text{ m}^2/\text{Tier}$) in einer Standardbucht ohne erhöhte Ebene
- Drei Versuchsgruppen mit 28-32 Tieren pro Gruppe in Buchten mit erhöhter Ebene

Die Tiere blieben insgesamt 43 Tage pro Durchgang in den Buchten. Zur eindeutigen Identifizierung erhielt jedes Tier zu Beginn des Versuchs eine zusätzliche individuelle Ohrmarke. Zudem wurde jedes Einzeltier mit einer individuellen Rückennummer gekennzeichnet, um einzeltierbezogene Verhaltensbeobachtungen durchführen zu können.

3.1 Tierverhalten/Nutzung der Buchtenbereiche

Zur Videoaufzeichnung des Verhaltens der Tiere wurde pro Bucht jeweils eine Kamera in zentraler Position über dem Mittelgang angebracht, welche mit einem digitalen Videorekorder verbunden war, der die aufgezeichneten Daten auf einer Festplatte speicherte. Die Kameras waren mit einem Weitwinkelobjektiv ausgestattet, sodass mit einer Kamera die gesamte Bucht eingesehen werden konnte. Die Nutzung der Buchtenbereiche durch die Ferkel wurde an jeweils einem zufällig ausgewählten Tag pro Woche über die gesamte Haltungsperiode von sechs Wochen beurteilt. Für die Auswertung wurde Videomaterial der Durchgänge 2 und 5 herangezogen, da diese Durchgänge störungsfrei über die gesamte Dauer von sechs Wochen verliefen und nicht durch Tiergesundheitsprobleme im Betrieb beeinträchtigt waren.

Zur Verhaltensanalyse wurden die Buchten mit erhöhter Ebene in fünf verschiedene Bereiche eingeteilt: Bereich auf der Ebene, Bereich unter der Ebene, Fressbereich, Laufbereich und Bereich unter der Rampe.

Dabei wurde der Bereich auf der Ebene durch die Größe der erhöhten Ebene definiert (3m x 1,25m). Ein Tier, welches sich auf der Rampe befand, wurde auch zu diesem Bereich gezählt. Der Bereich unter der Ebene umfasste die gesamte, von der erhöhten Ebene überdeckte Fläche. Der Fressbereich umfasste die unmittelbare Umgebung des Futtertroges, welche als Umkreis von einer Tierlänge um den Futtertrog definiert war. Der Bereich unter der Rampe wurde vollständig von dieser überdeckt. Ein Tier wurde dann als unter der Rampe befindlich gezählt, wenn sich der Tierkörper zu mehr als 50% unter der Rampe befand. Der Laufbereich befand sich mittig in der Bucht.

Zur Videoauswertung der Raumnutzung in Buchten mit erhöhter Ebene wurde die Scan Sampling Methode eingesetzt. Hierzu wurde das Video alle 15 Minuten angehalten, und die Anzahl der Tiere in den jeweiligen Buchtenbereichen wurde erfasst. Diese Analyse wurde für drei Zeiträume pro Tag durchgeführt (7:00 Uhr bis 11:00 Uhr, 13:00 bis 17:00 Uhr und 0:00 Uhr bis 3:00 Uhr).

Zusätzlich erfolgte eine individuelle Verfolgung aller Einzeltiere in repräsentativen Zeitfenstern per Direktbeobachtung im Stall. Dieses Vorgehen wurde gewählt, da eine individuelle Unterscheidung der Tiere auf dem Videomaterial nicht möglich war. Die Direktbeobachtungen erfolgten an sechs Tagen pro Durchgang in insgesamt fünf Durchgängen (Tage 2 und 3, 22 und 23, 42 und 43 der Haltungsperiode). Hierbei wurden auch die Gruppen in Kontrollbuchten ohne erhöhte Ebene beobachtet. Die Direktbeobachtung wurde in Anlehnung an die Studie von Bulens et al. (2017) konzipiert, in der das Verhalten von Mastschweinen in Ställen mit erhöhten Ebenen analysiert wurde. Der Beobachter betrat das Stallabteil 15 Minuten vor Beginn der Beobachtungen, so dass sich die Tiere an dessen Anwesenheit gewöhnen konnten. Dann wurde jeweils eine Gruppe beobachtet, indem für jedes Tier, welches anhand der Rückennummer identifiziert wurde, der Aufenthaltsort innerhalb der Bucht sowie das dort gezeigte Verhalten (Stehen, Liegen, Bewegung, Kämpfen) erfasst wurden. Anschließend wechselte der Beobachter zur nächsten Bucht, wartete wiederum ein bis zwei Minuten ab, bevor die Beobachtung dort gleichermaßen vorgenommen wurde. Die Beobachtungsperiode war in zwei Zeiträume unterteilt. Während des ersten Zeitraumes (10:00 Uhr bis 12:00 Uhr) wurden fünf Beobachtungsrunden für jede Gruppe durchgeführt. Zwischen 12:00 Uhr und 14:00 Uhr (zweiter Beobachtungszeitraum) erfolgten erneut fünf Beobachtungsrunden pro Gruppe.

3.2 Verletzungsgrad, Verschmutzung der Tiere und tägliche Zunahmen

Integumentbonituren erfolgten an jeweils drei Zeitpunkten pro Durchgang (zur Einstallung, an Tag 21 und an Tag 41 der Haltungsperiode) in insgesamt acht Durchgängen. Für die Hautbonitur wurden die folgenden Körperstellen eines jeden Ferkels mit den Boniturnoten 0 (keine Verletzung) bis 3 (hochgradige Läsion) bewertet: Kopf, Ohren, Hals, Schulter, Seite, Schinken, Kreuz und Schwanz. Für jedes Einzeltier wurden die für die verschiedenen Körperstellen (rechte und linke Körperseite) vergebenen Boniturnoten zu einem kumulativen Boniturindex aufsummiert. Hierbei konnten Werte von 0 bis 36 erreicht werden.

Die Bewertung von Hautverletzungen erfolgte nach folgendem Schema (Schrey et al., 2019):

- 0 (keine Verletzung)
- 1 (weniger als 5 oberflächliche Hautläsionen)
- 2 (5-10 oberflächliche Hautläsionen oder weniger als 5 tiefe Läsionen)
- 3 (mehr als 10 oberflächliche Hautläsionen oder mehr als 5 tiefe Läsionen)

Die Gliedmaßen der Tiere wurden separat bewertet. Dies erfolgte an den Tagen 1 und 21 nach der Einstallung. Am Ende der Haltungsperiode war diese Untersuchung aufgrund der zunehmenden Größe und des Gewichtes der Tiere nicht mehr möglich, da ein Aufheben und Umdrehen der Schweine nicht mehr erfolgen konnte. Karpus, Tarsus, Kronsaum und Klauen wurden für jedes Einzeltier hinsichtlich des Vorhandenseins von Verletzungen beurteilt und die jeweiligen Scorenoten zu einem kumulativen Gliedmaßenscore pro Einzeltier addiert. Dieser konnte wiederum Werte zwischen 0 und 36 annehmen.

Im Einzelnen wurden für die Gliedmaßenanteile folgende Scorenoten vergeben:

- 0 (keine Verletzung)
- 1 (oberflächliche Läsion)
- 2 (tiefe Läsion)
- 3 (multiple oberflächliche Läsionen oder mindestens eine große und tiefe Läsion).

Weiterhin wurde jedes Einzeltier anhand des folgenden Schemas auf seinen Verschmutzungsgrad untersucht. Eine Verschmutzung wurde hierbei definiert als trockene oder feuchte Anhaftung von Kot und/oder Urin auf dem Tierkörper, welche sich über unterschiedlich große Flächenanteile des Tierkörpers (%) ausdehnen konnte. Zur Beurteilung wurde folgendes Schema verwendet:

- 0 0% (sauber)
- 1 <10% (geringgradig verschmutzt)
- 2 10-30% (mittelgradig verschmutzt)
- 3 >30% (hochgradig verschmutzt)

Die Beurteilung der Einzeltierverschmutzung erfolgte an drei verschiedenen Zeitpunkten. Die erste Beurteilung fand direkt nach der Einstellung an Tag 1 (Woche 1) statt. Weitere Untersuchungen wurden in der Mitte der Haltingsperiode an Tag 21 (Woche 3) und am Ende der Haltingsperiode an Tag 41 (Woche 6) durchgeführt.

Jedes Einzeltier wurde zudem an den Tagen 1, 21 und 41 der Haltingsperiode individuell gewogen. Für die statistische Auswertung standen diesbezüglich die Daten aus sieben Durchgängen zur Verfügung. Für die erste Wägung wurde eine kleine Einzeltierwaage genutzt (MS 100, MS Shippers, Shippers GmbH, Kerken, Germany). Für die übrigen Wägungen wurde eine größere Tierwaage verwendet (WA 200, Meier-Brakenberg, Meier-Brakenberg GmbH & Co. KG, Extertal, Germany). Aus den ermittelten Tiergewichten wurden die täglichen Zunahmen zwischen den einzelnen Wiegezeitpunkten sowie über die gesamte Haltingsperiode berechnet.

3.3 Buchtenverschmutzung

Zur Ermittlung des hygienischen Zustands der Buchten mit erhöhter Ebene standen Daten aus sechs Durchgängen zur Verfügung. An den beiden ersten Tagen nach der Einstellung (Woche 1) sowie an jeweils zwei Tagen in der dritten Woche (Tag 21 und 22 nach der Einstellung) und in der sechsten Woche der Haltingsperiode (Tag 41 und 42 nach der Einstellung) wurde hierzu der Verschmutzungsgrad verschiedener Buchtenbereiche mittels Scoresystem erfasst.

Die Bucht wurde zu diesem Zweck in sechs verschiedene Bereiche eingeteilt:

- Auf der Ebene
- Unter der Ebene
- Fressbereich
- Laufbereich
- Unter der Rampe
- Vor der Rampe.

Die Einteilung der Buchtenbereiche zur Ermittlung des Verschmutzungsgrades entsprach weitgehend der Einteilung zur Auswertung der Raumnutzung durch die Ferkel (siehe oben). Lediglich der Bereich vor der Rampe wurde zur Ermittlung des Verschmutzungsgrades getrennt betrachtet, da Beobachtungen vor Versuchsbeginn auf eine verstärkte Verschmutzung in diesem Bereich hindeuteten. Dieser kleine Bereich umfasste das Areal direkt vor der Rampe bis zur vorderen Buchtenbegrenzung. Bei der Beurteilung der einzelnen Buchtenbereiche wurde die Scorenote 1 für einen Buchtenbereich vergeben, wenn dieser zu weniger als 10% verschmutzt war. Die Scorenote 2 wurde für einen Buchtenbereich vergeben, der zu 10-30% verschmutzt war. Buchtenbereiche, die zu 30-60% verschmutzt waren, erhielten die Note 3, und stark verschmutzte Buchtenbereiche >60% wurden mit der Note 4 beurteilt. Hierbei wurden trockene und feuchte Kot- und Urinverschmutzungen berücksichtigt.

3.4 Stallklima-Messungen

Stallklima-Messungen erfolgten in insgesamt acht Durchgängen. In den ersten sechs Durchgängen wurden diese in den Wochen 1, 3 und 6 der Haltungsperiode jeweils zweimal pro Woche durchgeführt (Tag 1 und 3, Tag 21 und 23, Tag 41 und 43). In den Durchgängen 7 und 8 erfolgten die Messungen noch einmal pro Woche, jedoch ebenfalls in den Wochen 1, 3 und 6 (Tag 1, 21, 41). Die Messungen erfolgten auf Höhe der Tiere, jeweils in drei Buchtenbereichen (Laufbereich, unter der Ebene und auf der Ebene). In den Kontrollbuchten, welche keine erhöhten Ebenen enthielten, wurde nur im Laufbereich gemessen. Temperatur und relative Luftfeuchte wurden mittels Datenlogger (Testo 174 H, Testo SE & Co. KGaA, Titisee-Neustadt, Deutschland) erfasst. Die Konzentrationen an Ammoniak (NH_3) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) wurden mit einem speziellen Messgerät (Dräger X-am@5600, Dräger, Lübeck, Deutschland) ermittelt. Die Messung der Luftgeschwindigkeit erfolgte mit einem Thermo-Anemometer (Testo 405-V1, Testo SE & Co. KGaA, Titisee-Neustadt, Deutschland). Für die Messung der Lichtstärke mit Hilfe eines Luxmeters (1336A, TES, Taiwan) wurde das Würfelprinzip angewendet. Dabei wurde in Anordnung eines Würfels (Messrichtung nach oben, nach unten sowie in alle vier Himmelsrichtungen) jeweils ein Luxwert (Maßeinheit für die Lichtstärke) ermittelt. Diese sechs Werte wurden gemittelt, so dass sich jeweils ein Messwert für einen Buchtenbereich ergab.

4. Ergebnisse

4.1 Tierverhalten/Nutzung der Buchtenbereiche

4.1.1 Ergebnisse der Videoanalysen

Die Nutzung der verschiedenen Bereiche in Buchten mit erhöhter Ebene durch die Ferkel während der Haltungsperiode von sechs Wochen ist in Abbildung 2 dargestellt. Ermittelt wurde hierzu jeweils der mittlere prozentuale Anteil der Tiere einer Gruppe, der sich zu den Auswertungszeitpunkten des Scan-Samplings in den verschiedenen Buchtenbereichen befand.

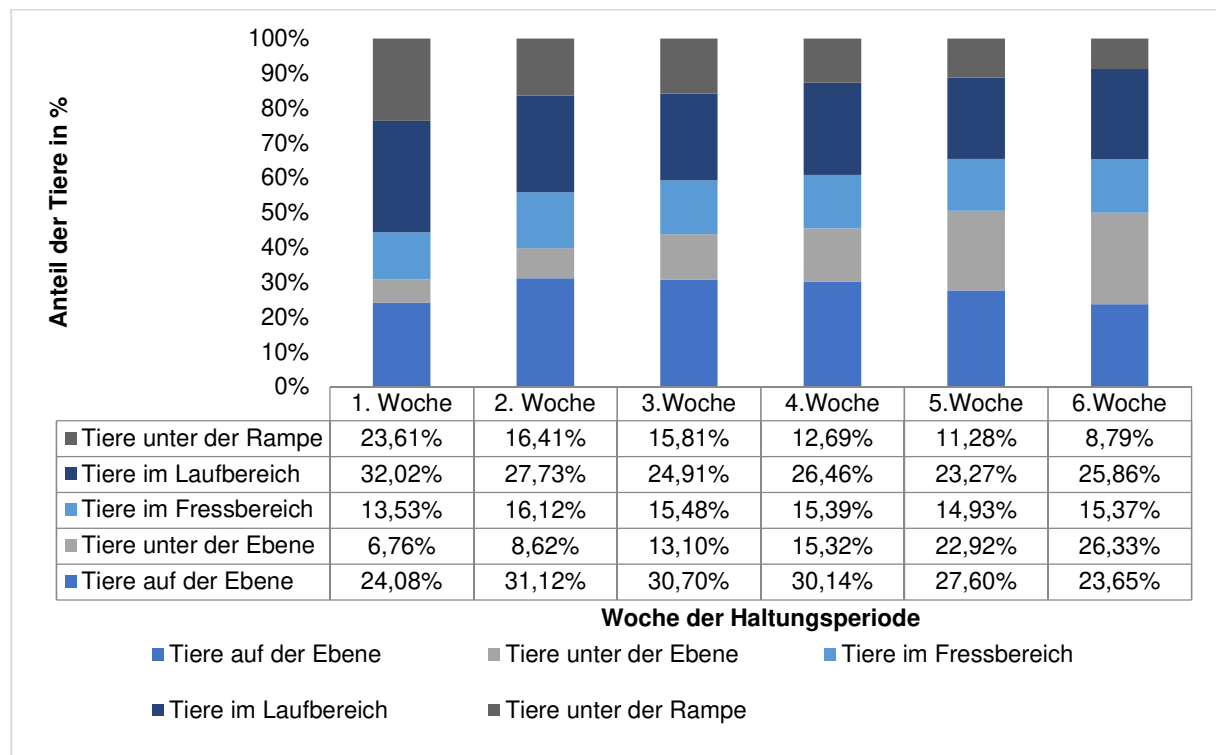


Abb. 2. Mittlere prozentuale Anteile der Tiere einer Gruppe, die sich zu den jeweiligen Beobachtungszeitpunkten in den einzelnen Buchtenbereichen aufhielten (n = 6 Gruppen in Buchten mit erhöhter Ebene in zwei Durchgängen)

Hierbei zeigte sich zunächst, dass der Bereich auf der Ebene über die gesamte Haltungsperiode intensiv von den Tieren genutzt wurde. In der ersten Woche wurden mit durchschnittlich 24,1% schon knapp ein Viertel der Tiere einer Gruppe zeitgleich auf der Ebene beobachtet. In Woche 2 erfolgte ein Anstieg auf 31,1%; in den Folgewochen (Wochen 3 und 4) blieb die Nutzungsintensität mit durchschnittlich 31% relativ konstant. Ab Woche 5 fiel der Anteil sich zeitgleich auf der Ebene befindlicher Tiere zunächst auf 27,6% und dann auf 23,6%

(Woche 6) ab. Auch der Bereich unter der Ebene wurde im Laufe der sechs Wochen kontinuierlich von den Tieren genutzt. Allerdings befanden sich zu den Beobachtungszeitpunkten fast durchweg weniger Tiere unter der Ebene als auf der Ebene. Erst in Woche 6 glichen sich die mittleren Tierzahlen auf und unter der erhöhten Ebene an. Die Nutzung des Bereiches unter der erhöhten Ebene stieg im Laufe der Haltungsperiode. Der Fressbereich wurde während der gesamten Haltungsphase von ähnlich vielen Tieren zeitgleich aufgesucht (13% bis 16% der Tiere einer Gruppe). Der Laufbereich wurde zu Anfang der Haltungsperiode (32% der Tiere einer Gruppe) am intensivsten genutzt. In der Folge kam es zu einem Absinken der Nutzung des Laufbereiches zugunsten der Bereiche auf und unter der Ebene. Der Bereich unter der Rampe wies die höchsten Tierzahlen in Woche 1 auf (23,6% der Tiere einer Gruppe). Danach nahm der prozentuale Anteil der Tiere einer Gruppe, die sich dort im Mittel zu einem Beobachtungszeitpunkt aufhielten, kontinuierlich ab.

4.1.2 Ergebnisse der Direktbeobachtung

Die Ergebnisse der direkten Verhaltensbeobachtungen im Stall zeigten, dass 98,9% aller beobachteten Ferkel ($n = 450$) wenigstens einmal auf der erhöhten Ebene gesehen wurden. Die Häufigkeit der Ebenenaufenthalte pro Ferkel während der Direktbeobachtungen ist in Abbildung 3 dargestellt. Mit einem exakten Binomialtest wurde nachgewiesen, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Individuum die erhöhte Ebene nutzte, signifikant größer war als 0,95 ($P < 0.0001$, $CI = (0,977, 1]$).

Das Geschlecht eines Ferkels zeigte keinen Einfluss auf die Nutzung der erhöhten Ebene (odds ratio: $OR = 1,013$, $P = 0,937$). Mit zunehmendem Körpergewicht stieg jedoch die Wahrscheinlichkeit, ein Individuum auf der erhöhten Ebene zu beobachten, an ($OR = 1,065$, $P < 0.0001$), wohingegen die Chance, ein Ferkel unter der Rampe zu sehen, zurückging ($OR = 0,935$, $P < 0,0001$).

Das Vorhandensein einer erhöhten Ebene erhöhte die Wahrscheinlichkeit, die Verhaltensweise „Bewegung“ im Vergleich zum „Liegen“ zu beobachten ($P < 0,0001$), und verringerte die Chance, einen Rangkampf zu sehen ($P = 0,014$). Dabei gab es keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

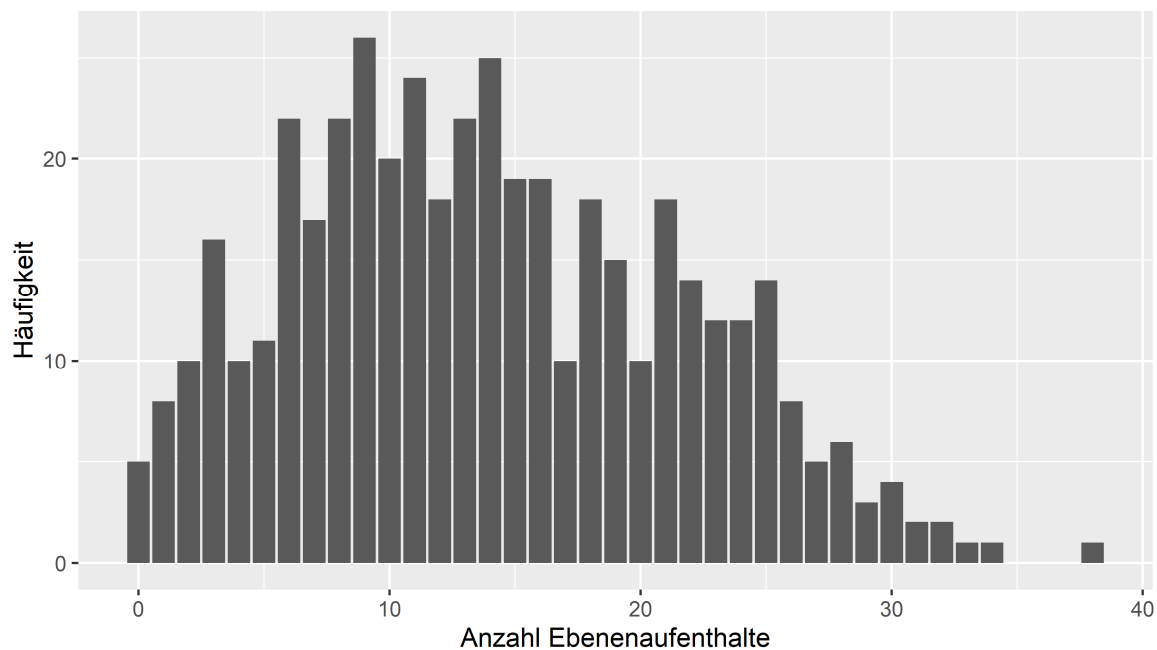


Abb. 3. Häufigkeit der Ebenenaufenthalte pro Ferkel an insgesamt sechs Tagen der Direktbeobachtung pro Durchgang in insgesamt fünf Durchgängen (n = 450 Ferkel).

4.2 Hautverletzungen

Die mittleren kumulativen Bonitürindices der Hautverletzungen unterschieden sich zur Einstellung nicht signifikant zwischen Ferkeln in Buchten mit erhöhter Ebene und Ferkeln in Kontrollbuchten ohne erhöhte Ebene ($P > 0,05$, Abb. 4). Auch in der dritten Woche der Haltungsperiode (Tag 21) war kein signifikanter Unterschied im Verletzungsgrad zwischen Ferkeln in Buchten mit und ohne erhöhte Ebene vorhanden (Abb. 4). In der sechsten Woche wurde jedoch ein signifikanter Unterschied zwischen den Haltungssystemen offensichtlich. So zeigten Tiere in Buchten mit erhöhter Ebene zu diesem Zeitpunkt weniger Hautverletzungen als Tiere in Buchten ohne erhöhte Ebene ($P < 0,001$; Abb. 4). Bezüglich des Auftretens von Gliedmaßenverletzungen bestand zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen Ferkeln in Buchten mit und ohne erhöhte Ebene.

4.3 Tägliche Zunahmen

Während der ersten 21 Tage der Haltungsperiode beeinflusste das Vorhandensein einer erhöhten Ebene die täglichen Zunahmen der Ferkel nicht ($P > 0,05$, Abb. 5). In der zweiten Hälfte der Haltungsperiode (Tag 21 - Tag 41) zeigte sich hingegen ein positiver Einfluss des Vorhandenseins einer erhöhten Ebene auf die täglichen Zunahmen. So nahmen Ferkel in Buchten mit erhöhter Ebene mehr an Gewicht zu als Tiere in Kontrollbuchten ($P = 0,015$, Abb.

5). Betrachtet man die gesamte Haltungsperiode (Tag 1 – Tag 41), so zeigt sich ein signifikanter Einfluss des Vorhandenseins einer erhöhten Ebene auf die täglichen Zunahmen. Tiere in Buchten mit erhöhter Ebene erzielten über die gesamte Haltungsperiode höhere tägliche Zunahmen als Tiere in Buchten ohne erhöhte Ebene ($P = 0,006$; Abb. 5).

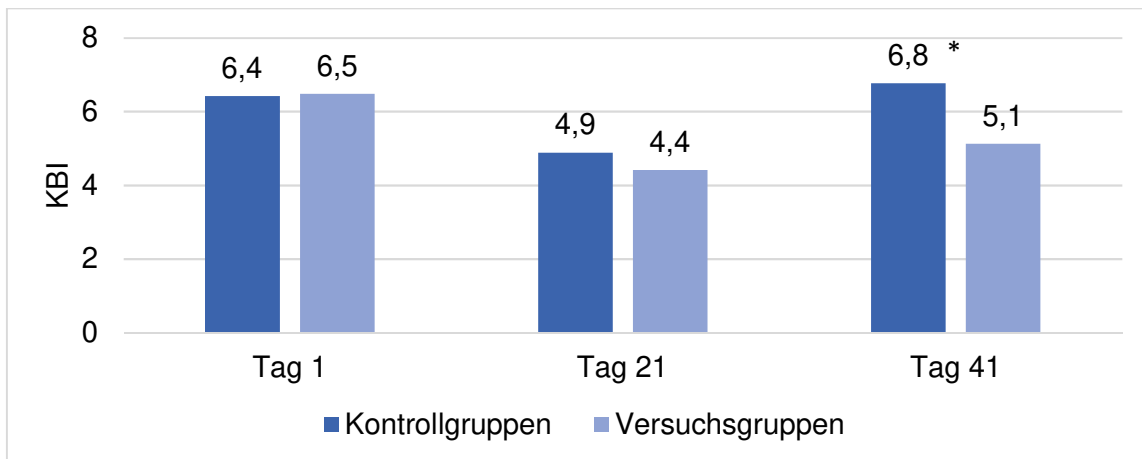


Abb. 4. Mittlerer kumulativer Boniturindex (kBI) pro Ferkel in Versuchsgruppen mit erhöhter Ebene und in Kontrollgruppen ohne erhöhte Ebene. $N = 658$ Schweine in Versuchsgruppen und 224 Schweine in Kontrollgruppen. * $P < 0,05$.

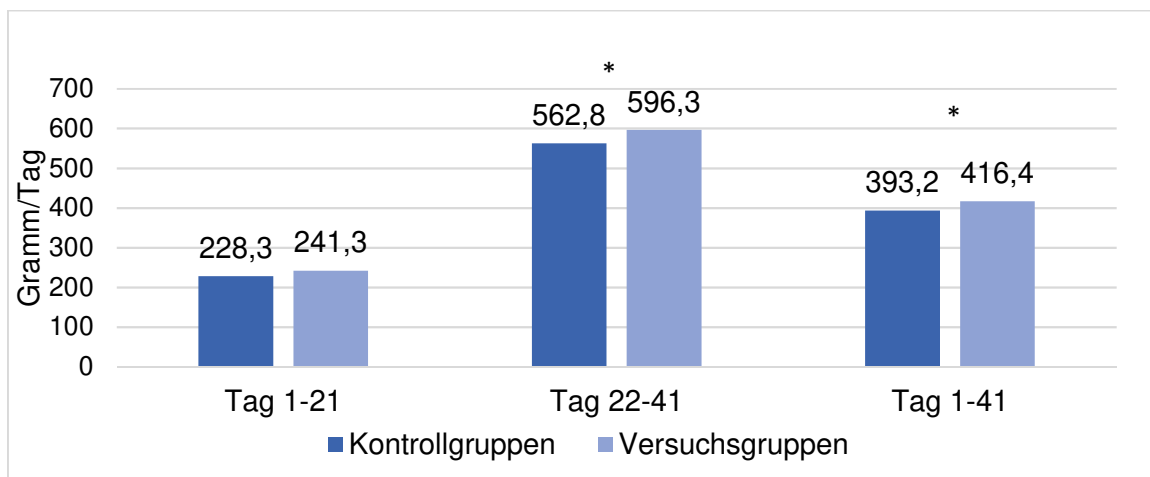


Abb. 5. Mittlere tägliche Zunahmen in Versuchsgruppen mit erhöhter Ebene und in Kontrollgruppen ohne erhöhte Ebene in verschiedenen Abschnitten der Haltungsperiode. $N = 565$ Tiere in Versuchsgruppen und $N = 196$ Tiere in Kontrollgruppen. * $P < 0,05$.

4.4 Buchtenhygiene

Die folgende Auswertung der Buchtenverschmutzung bezieht sich auf die Tage 23 (Woche 3) und 42 (Woche 6) der Haltungsperiode. An Tag 23 stellten sich die Bereiche unter der Rampe, vor der Rampe sowie der Lauf- und Fressbereich weitgehend sauber dar. Hier erfolgte überwiegend eine Bewertung mit Score 1. Am stärksten verschmutzt waren die Bereiche auf und unter der Ebene, wobei Score 3 und 4 häufiger für den Bereich unter der Ebene vergeben wurden. Auch an Tag 42 erwiesen sich der Laufbereich sowie der Bereich unter der Rampe als überwiegend sauber, was sich an der häufigen Zuordnung von Score 1 zu diesen Bereichen zeigte. Vor allem die Verschmutzung des Bereiches vor der Rampe war jedoch zu diesem Zeitpunkt deutlich angestiegen. Dieser wurde nun überwiegend mit Score 2 und 3 bewertet. Auch im Fressbereich überwog nun Score 2. Den höchsten Verschmutzungsgrad wiesen immer noch die Flächen auf und unter der Ebene auf, wobei die Fläche auf der Ebene nun verschmutzter war als die Fläche unter der Ebene (Abb. 6).

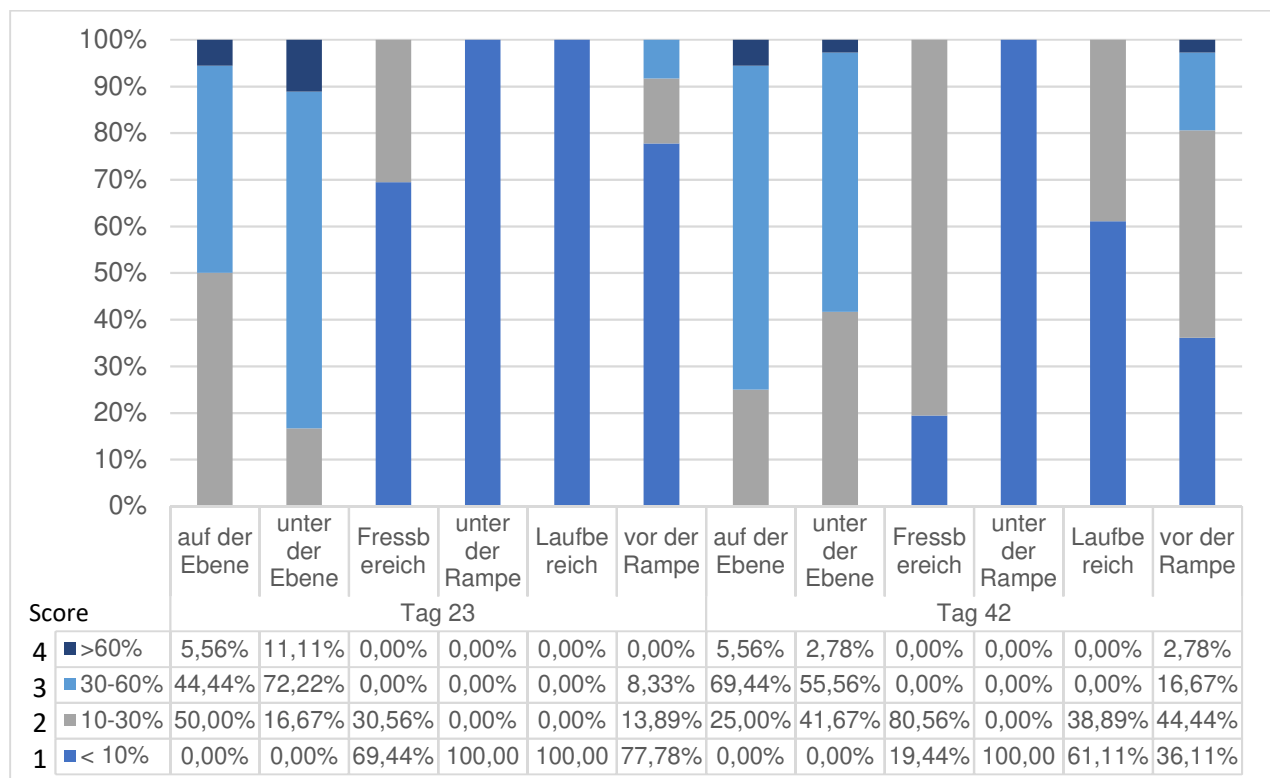


Abb. 6. Häufigkeit der vergebenen Scorenoten (1 bis 4) zur Verschmutzung der Buchtenbereiche an den Tagen 23 und 42 der Haltungsperiode (6 Durchgänge).

Da die Ermittlung der Buchtenverschmutzung aufgrund der unterschiedlichen Buchtenstruktur keinen direkten Vergleich zwischen Buchten mit und ohne erhöhte Ebene ermöglichte, wurde zum Vergleich zwischen den beiden Systemen die Verschmutzung der darin gehaltenen Tiere herangezogen. In Woche 1 (Tag der Einstallung) stellten sich alle Tiere als überwiegend sauber dar. Dennoch war auch hier kaum eine vollständige Sauberkeit der Tiere festzustellen (Abb. 7). Die Tiere kamen bereits mit leichten Verschmutzungen aus dem Abferkelstall in den Aufzuchtstall. Sowohl in Woche 3 als auch in Woche 6 wiesen Tiere in Buchten mit erhöhter Ebene einen höheren Verschmutzungsgrad auf als Tiere in Kontrollbuchten. Es wurde zwar in allen Buchten überwiegend Score 1 vergeben, dennoch war der Anteil an Score 2 in Buchten mit erhöhter Ebene höher als in Kontrollbuchten. Score 3 wurde ausschließlich in Buchten mit erhöhter Ebene vergeben (Abb. 7). Somit war das Vorhandensein einer erhöhten Ebene in der Bucht mit schlechteren hygienischen Bedingungen verbunden, was sich in einem höheren Verschmutzungsgrad der Tiere äußerte.

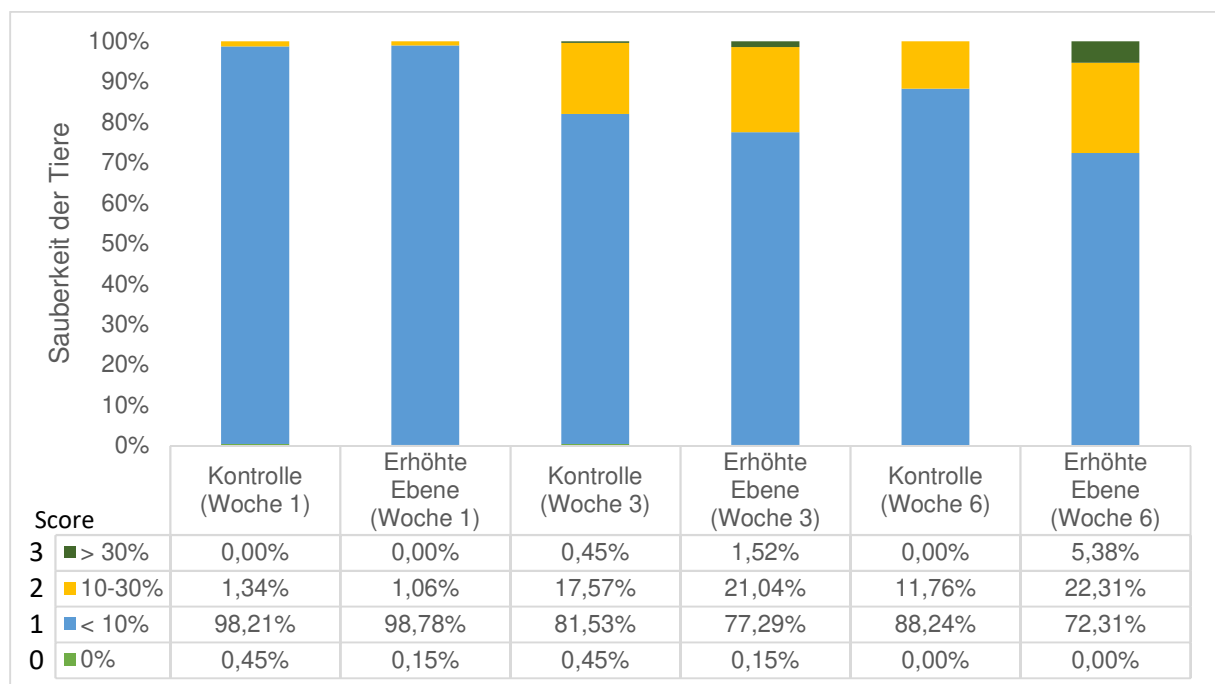


Abb. 7. Häufigkeit der vergebenen Scorenoten zur Sauberkeit der Tiere in Buchten mit erhöhter Ebene und in Buchten ohne erhöhte Ebene (Kontrolle) in den Wochen 1, 3 und 6 (8 Durchgänge).

4.5 Stallklima

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Einbaus einer erhöhten Ebene auf das Stallklima (Mikroklima) wurden die Daten der Kontrollbuchten ohne erhöhte Ebene mit denjenigen der jeweiligen Nachbarbucht mit erhöhter Ebene in demselben Stallabteil verglichen. Hierbei wurde deutlich, dass die Errichtung einer erhöhten Ebene keine negativen Einflüsse auf das Mikroklima in den Buchten zeigte (Tabelle 1).

Tab. 1. Deskriptive Statistik der vergleichenden Erhebung von Stallklimaparametern in Kontrollbuchten ohne erhöhte Ebene (K) und in Buchten mit erhöhter Ebene (E) in den Wochen 1, 3 und 6 der Haltungsperiode sowie über den gesamten Zeitraum von sechs Wochen (8 Durchgänge).

| | Temperatur (° C) | | Luftfeuchte (%) | | NH3 (ppm) | | CO2 (ppm) | | Luftgeschw. (m/s) | | Lichtstärke (lux) | |
|------------|---------------------------|-------|--------------------|-------|-----------|-------|-----------|---------|----------------------|------|----------------------|-------|
| | K | E | K | E | K | E | K | E | K | E | K | E |
| | 1. Woche | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | 28,41 | 29,24 | 64,49 | 61,50 | 11,60 | 13,97 | 2160,45 | 2143,94 | 0,10 | 0,10 | 31,22 | 23,44 |
| SD | 2,84 | 1,97 | 16,82 | 13,91 | 7,73 | 4,76 | 790,10 | 680,16 | 0,06 | 0,06 | 6,88 | 15,07 |
| Median | 28,70 | 29,20 | 63,70 | 60,20 | 10,50 | 14,50 | 2200,00 | 2150,00 | 0,09 | 0,10 | 30,22 | 26,00 |
| Min | 22,60 | 24,50 | 40,20 | 42,50 | 0,00 | 7,00 | 800,00 | 800,00 | 0,02 | 0,01 | 21,72 | 3,05 |
| Max | 33,10 | 32,40 | 99,90 | 93,00 | 27,00 | 24,00 | 3115,00 | 3600,00 | 0,20 | 0,26 | 41,32 | 46,58 |
| | 3. Woche | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | 25,76 | 26,79 | 66,28 | 64,00 | 7,60 | 10,27 | 1859,09 | 2004,55 | 0,11 | 0,10 | 36,84 | 24,15 |
| SD | 2,06 | 1,62 | 14,57 | 12,13 | 4,38 | 4,31 | 438,07 | 535,66 | 0,04 | 0,04 | 4,13 | 14,78 |
| Median | 26,35 | 27,25 | 61,45 | 62,90 | 7,50 | 11,00 | 1800,00 | 1950,00 | 0,11 | 0,10 | 37,13 | 29,71 |
| Min | 20,50 | 22,10 | 47,00 | 42,10 | 0,00 | 0,00 | 1350,00 | 1000,00 | 0,02 | 0,01 | 28,37 | 3,18 |
| Max | 28,10 | 29,00 | 98,40 | 99,90 | 15,00 | 18,00 | 2700,00 | 3300,00 | 0,17 | 0,17 | 45,63 | 46,63 |
| | 6. Woche | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | 27,08 | 27,60 | 63,54 | 64,57 | 6,50 | 8,44 | 1722,73 | 1874,36 | 0,16 | 0,16 | 42,41 | 26,51 |
| SD | 3,44 | 2,90 | 18,22 | 12,99 | 4,28 | 4,53 | 823,21 | 745,94 | 0,08 | 0,11 | 4,42 | 17,07 |
| Median | 26,25 | 27,40 | 58,45 | 64,40 | 5,50 | 6,00 | 1250,00 | 1650,00 | 0,15 | 0,13 | 41,35 | 31,13 |
| Min | 23,10 | 23,50 | 40,00 | 40,40 | 0,00 | 4,00 | 900,00 | 900,00 | 0,06 | 0,05 | 37,43 | 2,55 |
| Max | 33,00 | 33,50 | 97,20 | 90,30 | 13,00 | 17,00 | 3000,00 | 3100,00 | 0,35 | 0,56 | 51,72 | 53,62 |
| | Durchschnittswerte | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | 27,08 | 27,77 | 65,11 | 63,50 | 8,94 | 10,96 | 1904,34 | 2000,00 | 0,13 | 0,12 | 34,43 | 24,80 |
| SD | 2,72 | 2,44 | 14,58 | 12,91 | 5,62 | 5,02 | 670,58 | 668,16 | 0,06 | 0,08 | 11,41 | 15,64 |
| Median | 26,65 | 27,70 | 62,85 | 61,50 | 9,00 | 11,00 | 1800,00 | 1950,00 | 0,11 | 0,11 | 37,56 | 29,18 |
| Min | 20,50 | 22,10 | 40,00 | 40,40 | 0,00 | 0,00 | 800,00 | 800,00 | 0,02 | 0,01 | 4,60 | 2,55 |
| Max | 33,10 | 33,50 | 99,90 | 99,90 | 27,00 | 24,00 | 3115,00 | 3600,00 | 0,35 | 0,56 | 51,72 | 53,62 |

Die Daten zu Temperatur, Luftfeuchte und Luftbewegung waren in beiden Buchtentypen sehr ähnlich. Auch die CO₂-Konzentrationen unterschieden sich kaum zwischen Buchten mit und ohne erhöhte Ebene. Lediglich die NH₃-Werte waren in Buchten mit erhöhter Ebene tendenziell höher als in Kontrollbuchten, lagen aber dennoch im Mittel deutlich unter dem vorgegebenen Grenzwert von 20 ppm. Die mittlere Lichtstärke lag in Buchten mit erhöhter Ebene unter derjenigen in Kontrollbuchten, wobei allerdings in keiner Bucht der nach TierSchNutzV vorgeschriebene Mindestwert von 80 Lux erreicht wurde.

In Buchten mit erhöhter Ebene wurden zusätzlich Stallklimadaten in verschiedenen Buchtenbereichen erhoben (Tabelle 2). Hierbei zeigte sich ein tendenzieller Einfluss der erhöhten Ebene auf die gemessenen Konzentrationen an NH₃ und CO₂ mit geringfügig höheren Werten auf und unter der Ebene im Vergleich zum Laufbereich. Die Luftgeschwindigkeit war mit Werten von 0,1 m/s in allen Buchtenbereichen sehr ähnlich, während die Lichtintensität durch den Einbau einer erhöhten Ebene stark beeinflusst wurde.

Tab. 2. Stallklimadaten in Buchten mit erhöhter Ebene, getrennt nach Buchtenbereichen (8 Durchgänge).

| | Temperatur (° C) | Luftfeuchte (%) | NH ₃ (ppm) | CO ₂ (ppm) | Luftgeschwin- digkeit (m/s) | Lichtstärke (lux) |
|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Laufbereich | | | | | | |
| Mittelwert | 27,69 | 64,42 | 17,48 | 1987,79 | 0,13 | 36,55 |
| SD | 2,52 | 13,19 | 11,17 | 695,54 | 0,08 | 6,96 |
| Median | 27,50 | 63,50 | 16,00 | 1900,00 | 0,12 | 35,83 |
| Min | 20,50 | 30,00 | 0,00 | 800,00 | 0,01 | 20,58 |
| Max | 33,60 | 100,00 | 56,00 | 3650,00 | 0,53 | 53,62 |
| unter der Ebene | | | | | | |
| Mittelwert | 28,14 | 67,56 | 22,11 | 2186,45 | 0,12 | 4,79 |
| SD | 2,23 | 12,44 | 12,92 | 650,82 | 0,08 | 2,20 |
| Median | 28,00 | 67,90 | 21,00 | 2050,00 | 0,11 | 4,43 |
| Min | 22,10 | 42,50 | 5,00 | 1000,00 | 0,01 | 2,55 |
| Max | 33,50 | 100,00 | 58,00 | 3850,00 | 0,45 | 22,78 |
| auf der Ebene | | | | | | |
| Mittelwert | 28,55 | 66,04 | 20,80 | 2280,77 | 0,12 | 37,53 |
| SD | 2,09 | 13,32 | 12,35 | 744,77 | 0,11 | 6,30 |
| Median | 28,40 | 65,20 | 19,00 | 2200,00 | 0,11 | 37,90 |
| Min | 23,10 | 41,50 | 0,00 | 1000,00 | 0,01 | 22,18 |
| Max | 33,60 | 100,00 | 62,00 | 4150,00 | 0,73 | 51,60 |

5. Diskussion der Ergebnisse

In der vorliegenden Studie sollten die Auswirkungen des Angebots einer erhöhten Ebene in Buchten für Aufzuchtferkel auf die Tiere sowie die Buchtenhygiene und das Stallklima untersucht werden. Zunächst war die Nutzungsintensität der erhöhten Ebene durch die Ferkel interessant, denn nur dann, wenn die erhöhte Fläche von den Tieren auch angenommen und aufgesucht wird, kann diese positive Auswirkungen im Sinne einer Vergrößerung der verfügbaren Fläche entfalten. Auch wenn die Untersuchungen durch Tiergesundheitsprobleme auf dem Versuchsbetrieb erschwert wurden, konnten Verhaltensbeobachtungen, wie geplant und im Projektantrag formuliert, in fünf Durchgängen stattfinden. Zusätzlich zur Direktbeobachtung im Stall erfolgte in zwei Durchgängen eine Videoanalyse zur Ermittlung der Nutzung der einzelnen Buchtenbereiche durch die Ferkel über einen Zeitraum von sechs Wochen pro Durchgang, um ein detailliertes Bild zum zeitlichen Verlauf der Nutzungsintensität zu erhalten. Wie bereits im Zwischenbericht vom 10.05.2019 dargelegt, können aufgrund erheblicher Probleme mit der Tiergesundheit auf dem Praxisbetrieb, die mit Tierverlusten in allen Durchgängen einhergingen, keine Aussagen zu den Auswirkungen unterschiedlicher Besatzdichten in Buchten mit erhöhten Ebenen getroffen werden. Die ursprüngliche Idee, unterschiedliche Varianten der Anrechnung der Fläche der erhöhten Ebene auf Mindestflächenvorgaben nach Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung zu untersuchen (Vergleich 0%/20%/40% - Anrechnung) hat sich auf diesem Praxisbetrieb als nicht durchführbar erwiesen. Zur Auswertung der im Projekt erhaltenen Daten wurden daher alle Varianten der Gruppen mit erhöhten Ebenen (Einstellung von 28, 30 oder 32 Tieren pro Bucht) zusammengefasst und den Kontrollgruppen ohne erhöhte Ebenen gegenübergestellt. Somit liegen trotz der genannten Widrigkeiten gut nutzbare Daten sowie aussagekräftige Ergebnisse zu den Auswirkungen der Haltung von Ferkeln in Buchten mit erhöhten Ebenen vor.

Die Direktbeobachtungen an insgesamt 450 Ferkeln in Buchten mit erhöhter Ebene zeigten, dass 98,9% der Tiere zumindest einmal auf der erhöhten Ebene beobachtet wurden, diese demzufolge auch nutzten. Die Beobachtungen erfolgten an jeweils zwei Tagen in der ersten, dritten und sechsten Haltungswoche, so dass es durchaus möglich ist, dass die fehlenden fünf Ferkel, welche zu den Beobachtungszeiten nicht auf der erhöhten Ebene gesehen wurden, diese zwischenzeitlich doch aufgesucht haben. Die meisten Ferkel wurden während der gesamten Beobachtungsphase zwischen 9- und 14-mal auf der erhöhten Ebene gesichtet. In jedem Fall lässt sich anhand dieser Ergebnisse die intensive Nutzung der erhöhten Ebene bestätigen. Nahezu jedes Individuum suchte die erhöhte Ebene auf, es gab keine

Unterschiede zwischen den Geschlechtern, und mit zunehmendem Körpergewicht stieg die Nutzung der erhöhten Ebene sogar an. Somit kann vermutet werden, dass sich eine erhöhte Ebene zur effektiven Flächenvergrößerung in einer Bucht für Aufzuchtferkel eignen kann. Dies wurde auch durch die Ergebnisse der Videoanalysen bestätigt, die eine intensive Nutzung der erhöhten Ebenen anhand der dort im Zeitverlauf von sechs Wochen beobachteten Tierzahlen zeigten. Da frühere Studien den Fokus nicht auf die individuelle Nutzung von erhöhten Ebenen legten und zudem zum Teil ältere Schweine untersuchten (Fraser et al., 1986; Philips und Fraser, 1987; Phillips et al., 1988 und 1989; Bulens et al., 2017; Fels et al., 2018a und 2018b), wurden diesbezüglich hier neue und wichtige Ergebnisse zur Nutzung von erhöhten Ebenen erzielt. Wie die Ergebnisse der Videoanalysen zeigten, wurde aber nicht nur der Bereich auf der erhöhten Ebene von den Tieren genutzt. Auch der Bereich unter der Ebene erfreute sich, gerade mit zunehmender Haltungsdauer, großer Beliebtheit, und im Bereich unter der Rampe wurden insbesondere zum Haltungsbeginn hohe Tierzahlen beobachtet. Diese Bereiche wurden bevorzugt zum Ruhen aufgesucht, so dass davon auszugehen ist, dass die bauliche Strukturierung der Bucht durch den Einbau der erhöhten Ebene auch das Anlegen von Funktionsbereichen unterstützen kann. Hohe Tierzahlen wurden auch im nicht von der erhöhten Ebene überdeckten Laufbereich beobachtet, der als Aktivitätsbereich sowie als Durchgangsweg zum Erreichen der anderen Buchtenbereiche diente.

Ein weiteres interessantes Ergebnis deutete sich hinsichtlich des Tierverhaltens in Buchten mit erhöhter Ebene an. So verringerte das Vorhandensein einer erhöhten Ebene die Wahrscheinlichkeit, einen Kampf zwischen zwei Ferkeln zu beobachten. Somit scheinen die durch das zusätzliche Flächenangebot einer erhöhten Ebene geschaffenen Ausweich- und Rückzugsmöglichkeiten das Auftreten aggressiver Verhaltensweisen zu reduzieren. Weiterhin erhöhte sich in Buchten mit erhöhter Ebene die Wahrscheinlichkeit, ein Ferkel bei der Bewegung zu beobachten. Somit waren die Ferkel in diesen Buchten offenbar aktiver als in Standardbuchten ohne erhöhte Ebene, was sicherlich als positiv im Sinne des Tierwohls interpretiert werden kann.

Aber dies waren nicht die einzigen positiven Effekte, die mit dem Vorhandensein einer erhöhten Ebene in der Bucht verbunden waren. So wurde zusätzlich festgestellt, dass Tiere in Buchten mit erhöhter Ebene am Ende der Haltungsperiode weniger Hautverletzungen aufwiesen als Tiere in Standardbuchten ohne erhöhte Ebene. Außerdem zeigten sie, über die gesamte Haltungsperiode betrachtet, höhere tägliche Zunahmen als Tiere in Standardbuchten. Bezüglich des Verletzungsgrades könnten ebenfalls die Ausweich- und Rückzugsmöglichkeiten zum Tragen gekommen sein, welche eine strukturierte Bucht mit

erhöhter Ebene bietet. Hierdurch können sich ranghohe und rangniedere Tiere aus dem Wege gehen, und verletzungsträchtige Auseinandersetzungen werden vermieden. In diesem Zusammenhang ist besonders zu erwähnen, dass die Nutzung einer erhöhten Ebene bzw. der zugehörigen Rampe nicht zu Gliedmaßen- oder Klauenverletzungen bei den Tieren geführt hat. Diesbezüglich traten keine Unterschiede zu Tieren in Standardbuchten auf. Die Tatsache, dass Unterschiede bei den Hautverletzungen erst am Ende der Haltungsperiode offensichtlich wurden, kann mit dem Größenwachstum der Tiere in Zusammenhang stehen. Werden die Ferkel größer und schwerer, sinkt das relative Platzangebot pro Tier bei gleichbleibendem absoluten Platzangebot pro Tier. Die erhöhte Ebene vergrößerte das Flächenangebot in der Bucht um 3,75 m². Somit konnten die Tiere in den Buchten mit erhöhter Ebene einander wohl gerade am Ende der Haltungsperiode besser ausweichen, und Konflikte, welche zu Verletzungen führen können, wurden vermieden. Auch in einer Studie an Mastschweinen wurde zuvor von einem geringeren Verletzungsgrad bei Tieren in Buchten mit erhöhten Ebenen berichtet (Bulens et al., 2017). Der offenbar geringere soziale Stress bei den Tieren in Buchten mit erhöhter Ebene könnte sich auch positiv auf die täglichen Zunahmen der Ferkel ausgewirkt haben. Dieser Effekt wurde bei Mastschweinen nicht festgestellt (Bulens et al., 2017), wobei betont werden muss, dass zu dieser Fragestellung bisher sehr wenige Daten vorliegen. Auch diesbezüglich zeigt sich wiederum der Neuigkeitswert der vorliegenden Studie. Nach Grauvogl (1997) ist der Flächenbedarf, der zur Verminderung aggressiver Interaktionen bei Schweinen nötig ist, umso größer, je jünger und leichter die Tiere sind. Dies wird mit einer höheren Aktivität jüngerer Tiere begründet. Gerade hier kommen also gute Ausweichmöglichkeiten in strukturierten Buchten zum Tragen. So werden Vorteile des Angebots erhöhter Ebenen womöglich insbesondere im Ferkelalter offensichtlich.

Neben den genannten Vorteilen offenbarte sich in der vorliegenden Studie aber auch ein Nachteil der Buchten mit erhöhter Ebene. So waren die Tiere, welche in Buchten mit erhöhter Ebene gehalten wurden, sowohl in der dritten als auch in der sechsten Haltungswoche teils stark verschmutzt, und in jedem Fall verschmutzter als Tiere in Standardbuchten ohne erhöhte Ebene. Dies kam vermutlich dadurch zustande, dass die Buchtenverschmutzung in den Bereichen auf und unter der Ebene vergleichsweise hoch war. Dies waren jedoch gerade die Bereiche, wo sich die Tiere häufig aufhielten, was anhand der Daten zur Nutzung der Buchtenbereiche offensichtlich wurde. Sowohl der Bereich auf der Ebene als auch der Bereich unter der Ebene wurden auch als Kotplätze genutzt. Durch den Spaltenboden der erhöhten Ebene konnte zudem Kot auf die unter der Ebene stehenden und liegenden Tiere fallen, was wiederum zur Tierverschmutzung führte. In diesem Zusammenhang sollte die Buchtengestaltung auf dem Praxisbetrieb kritisch hinterfragt werden. Diese ließ kaum einen

Bereich in der Bucht offen, der als Kot- und Urinplatz hätte dienen können, ohne nicht bereits einer anderen Funktion (Fressen, Ruhen, Aktivität) zugeordnet zu sein. Bei künftigen Stallumbauten mit Einbau erhöhter Ebenen sollte dieser Aspekt unbedingt berücksichtigt werden, um nachteilige Auswirkungen auf die Buchtenhygiene zu vermeiden.

Daten zum Stallklima wurden aufgrund besserer Vergleichbarkeit nur für direkt nebeneinanderliegende Buchten mit und ohne erhöhte Ebene dargestellt. Temperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung und CO₂-Konzentrationen waren in Buchten mit erhöhter Ebene und Kontrollbuchten so ähnlich, dass die Errichtung einer erhöhten Ebene in der Bucht keine nennenswerten Auswirkungen auf das Stallklima zu haben schien. Die Ammoniak-Konzentrationen waren zwar tendenziell - bedingt durch den höheren Verschmutzungsgrad - in Buchten mit erhöhter Ebene höher als in Standardbuchten, blieben jedoch im Mittel unter dem in der TierSchNutzV vorgegebenen Grenzwert von 20 ppm. Negative Auswirkungen auf das Mikroklima in den Buchten zeigten sich demnach durch den Einbau einer erhöhten Ebene nicht. Einzig die Lichtstärke war in einzelnen Buchtenbereichen, insbesondere unter der erhöhten Ebene, geringer als im Laufbereich von Standardbuchten. Hierbei ist aber zu betonen, dass in diesem Stall in keiner Bucht der in der TierSchNutzV vorgegebene Mindetswert von 80 Lux erreicht wurde. Somit ist eine Interpretation der vergleichsweise zwischen Buchten mit und ohne erhöhte Ebene ermittelten Daten nur eingeschränkt möglich.

6. Voraussichtlicher Nutzen der Ergebnisse

In dieser Studie wurden neue Erkenntnisse zur Nutzung und Akzeptanz erhöhter Ebenen durch Ferkel während der Aufzucht gewonnen. Insbesondere die Erhebung und Auswertung von Daten auf Basis des Individuums lieferte wichtige Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen des Angebots erhöhter Ebenen auf das Tierverhalten. So wurde zum einen gezeigt, dass nahezu jedes Individuum einer Gruppe die erhöhte Ebene aufsuchte, und zum anderen wurden positive Effekte auf das Aktivitäts- und Aggressionsverhalten festgestellt. Zudem zeigten sich auf dem Praxisbetrieb positive Auswirkungen auf den Integumentzustand der Ferkel sowie auf die Zuwachsleistungen, wenn eine erhöhte Ebene in der Bucht vorhanden war. Gerade zum Ende der Aufzucht scheint die erhöhte Ebene zur Vergrößerung der verfügbaren Fläche an Bedeutung zu gewinnen, denn zum Ende der Haltungsperiode stieg die Nutzungsfrequenz der erhöhten Ebene pro Einzeltier an, und ein, gegenüber Ferkeln in Buchten ohne erhöhte Ebene, reduzierter Verletzungsgrad wurde offensichtlich. Insgesamt lieferten die Ergebnisse dieser Studie demnach eine wichtige Argumentationsgrundlage für den Einbau erhöhter Ebenen in Ferkelaufzuchtställen. Insbesondere die Annahme, dass die

erhöhte Ebene womöglich nur für einzelne Ferkel einer Gruppe eine Anreicherung der Haltungsumwelt darstellen könnte, während andere Tiere der Gruppe die erhöhte Ebene nicht aufsuchen und somit nicht von einer Erhöhung des Flächenangebots bzw. der Strukturierung der Bucht profitieren könnten, wurde zumindest auf diesem Praxisbetrieb widerlegt. Um diese Ergebnisse abzusichern und eine repräsentative Aussage für die Schweinehaltung in Deutschland treffen zu können, sollten - basierend auf der vorliegenden Studie - unbedingt weitere Untersuchungen zu dieser Thematik auf unterschiedlichen Praxisbetrieben mit verschiedenen baulichen Gegebenheiten durchgeführt werden. Auch steht die Beantwortung der Frage, inwieweit eine (zumindest teilweise) Anrechnung der Fläche einer erhöhten Ebene auf Mindestflächenvorgaben nach TierSchNutzV erfolgen könnte, derzeit noch aus. Die vorliegenden Ergebnisse können die Grundlage derartiger weiterführender Studien bilden. Sie können außerdem als Entscheidungshilfe für Politik oder Verbände dienen, wenn eine Eignung erhöhter Flächen für Schweine beurteilt werden soll.

7. Aus dem Projekt hervorgegangene Publikationen

7.1 Veröffentlichte und eingereichte Fachpublikationen

- Laves, J.; Herbrandt, S.; van Meegen, C.; Kemper, N.; Fels, M. (2020). Effect of pens with an elevated platform on space utilization, skin lesions and growth performance in nursery pigs. *Animal* 2020 (eingereicht).
- Ferkelurlaub auf Balkonien. *Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben*. 06/2020, 38-39.
- Ferkel finden Balkone toll. Veröffentlichung geplant für *TopAgrar* 8/2020.

Weitere Fachpublikationen sind in Arbeit.

7.2 Fachbeiträge auf Konferenzen

- Fels M. (2019). Mehr Platz im Flatdeck durch erhöhte Ebenen? Rechtliche Situation und wissenschaftliche Erkenntnisse. Vortrag 11. Schweine-Workshop in Uelzen vom 20.-21.02.2019. In: *DGfZ-Schriftenreihe Heft 77*, 136-141.
- Laves, J.; Kemper, N.; Fels, M. (2019). Verhalten und Lebendmasseentwicklung von Aufzuchtferkeln in Buchten mit erhöhter Ebene. Vortrag auf der Tagung der DGfZ und GfT am 11./12. September 2019 in Gießen.

- Laves, J.; Kemper, N.; Fels, M. (2020). Ferkelbalkone im Flatdeck, mehr Platz durch erhöhte Ebenen? Überregionale Tagung der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen „Tipps für Ferkelerzeuger und Mäster“ im Januar 2020. Drei Vorträge (07.01.20 in Espelkamp, 08.01.20 in Rheda-Wiedenbrück, 09.01.20 in Ahaus).
- Laves, J.; Kemper, N.; Fels, M. (2020). Erhöhte Ebenen für Aufzuchtferkel: eine tiergerechte Methode zur Erhöhung des Flächenangebots? Geplant für DVG-Tierschutztagung in München im März 2020 (abgesagt aufgrund der Corona-Krise, dennoch Veröffentlichung in Tagungsband).

8. Literaturverzeichnis

Achilles, W.; Benda, I.; von Borell, E.; Pflanz, W.; Schick, M.; Schrader, L.; Weber, R. (2010). Beschäftigungsmöglichkeiten für Schweine. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., KTBL- Heft 87.

Bulens, A.; Van Beirendonck, S.; Van Thielen, J.; Buys, N.; Driessen, B. (2017). A two-level pen for fattening pigs: Effects on behavior, performance, and postslaughter measurements. *Journal of Animal Science* 95, 616–625.

Fels, M.; Lüthje, F.; Faux-Nightingale, A.; Kemper N. (2018a). Use of space and behavior of weaned piglets kept in enriched two-level housing system. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 21, 267–282.

Fels, M.; Lüthje, F.; Bill, J.; Aleali, K.; Kemper, N. (2018b). Elevated platforms for weaners: Do pigs use the extra space? *Veterinary Record* 183, 222.

Fraser, D.; Philips, P. A.; Thompson, B. K. (1986). A test of a free-access two-level pen for fattening pigs. *Animal Production* 42 (2), 269-274.

Fraser, D.; Phillips, P. A. (1989). A method for introducing pigs into free-access two-level pens. *Canadian Journal of Animal Science*, 529–533.

Grauvogl, A. (1997). Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. Verlags Union Agrar. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.

Phillips, P. A.; Fraser, D. (1987). Design, cost and performance of a free-access, two-level pen for growing-finishing pigs. Canadian Agricultural Engineering 29, 193-195.

Phillips, P. A.; Thompson, B. K.; Fraser, D. (1988). Preference tests of ramp designs for young pigs. Canadian Journal of Animal Science 68, 41–48.

Phillips, P. A.; Thompson, B. K.; Fraser, D. (1989). The importance of cleat spacing in ramp design for young pigs. Canadian Journal of Animal Science, 69, 483-486.

RL 2008/120/EG. Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (kodifizierte Fassung).
<http://data.europa.eu/eli/dir/2008/120/oj>

Sambras, H. H. (1978). Nutztierethologie. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey.

Schrey, L.; Kemper, N.; Fels, M. (2018). Behaviour and skin injuries of sows kept in a novel group housing system during lactation. Journal of Applied Animal Research 46 (1), 749-757.

TierSchNutzTV. Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung - TierSchNutzTV).
<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutztv/>