

Bautagung 2023

31. Mai - 01. Juni 2023

HBLFA Raumberg-Gumpenstein



EIP AGRI-Projekt SaLu_T - Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Tierwohlbeurteilung

Heidinger Birgit^{1*}, Eduard Zentner¹

Zusammenfassung

Der gegenständlich untersuchte „Emissionsarme Tierwohlstall“ stellt einen innovativen Ansatz zur Verbesserung des Schweinewohls in der Mast bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Notwendigkeit zur Emissionsreduktion dar. Die ersten (noch nicht vollständigen) Erkenntnisse aus dem Bereich der Tierwohlbeurteilung stimmen sehr zuversichtlich, dass mit dem neuartigen Stallsystem nicht nur eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der Haltungsbedingungen für konventionelle Mastschweine erreicht werden kann (z.B. Einrichtung von Funktionsbereichen, Außenklimareize), sondern dass diese Bedingungen auch erhebliches Potenzial zur Haltung von unküpierten Schweinen bieten.

Schlagwörter: Maststallsystem, Liegebereich, Tierverschmutzung, Buchtenverschmutzung, Schwanzbeißen, Kotschlitz

Summary

The „Low-Emission Animal Welfare Stable“ investigated in this project represents an innovative approach to improving pig welfare in fattening while at the same time taking into account the need to reduce emissions. The first (not yet complete) findings from the working package of animal welfare assessment make us very confident that the novel housing system can not only achieve a significant improvement in terms of housing conditions for conventional fattening pigs (e.g. creation of functional areas, outdoor climate stimuli), but that these conditions also offer considerable potential for keeping undocked pigs.

Keywords: System for pig finishing, lying area, animal cleanliness, pen soiling, tail biting, manure slit

Einleitung und Ziele

Die Beurteilung des Tierwohls bzw. der Tiergerechtigkeit im gegenständlichen „emissionsarmen Tierwohlstall“ stellte im Rahmen des Projekts „SaLu_T“ ein zentrales Arbeitspaket dar. Die Datenerhebungen und Auswertungen wurden von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, welche offizielle Prüfstelle der Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz ist, vorgenommen. Es erfolgte eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit der Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, welche auf Basis der gewonnenen Ergebnisse ihrerseits das Haltungssystem hinsichtlich Rechtskonformität bzw. Einhaltung der tierschutzrechtlichen Vorgaben evaluiert. In weiterer Folge kann auf Antrag des Herstellers (Fa. Schauer Agrotronic) durch die Fachstelle das „Tierschutz-Kennzeichen“ als offizielles Siegel vergeben werden, wodurch die Tierschutzrechtskonformität bestätigt wird und eine serienmäßige Herstellung und Vertrieb des Produkts (in diesem Fall Haltungssystems) in Österreich zulässig ist.

¹ Institut für Tier, Technik und Umwelt, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38,
A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartnerin: Dr. Birgit Heidinger, E-Mail: birgit.heidinger@raumberg-gumpenstein.at

Tiere, Material und Methoden

Für die Untersuchungen im Arbeitspaket Tierwohl wurden drei Mastdurchgänge in vier bzw. sechs ausgewählten Versuchsbuchten herangezogen:

1. Durchgang („Sommer-Durchgang“): Juli-Oktober 2021 (sechs Buchten)
2. Durchgang („Frühjahrs-/Sommer-Durchgang“): April-Juli 2022 (vier Buchten)
3. Durchgang („Herbst-/Winter-Durchgang“): August-Dezember 2022 (vier Buchten)

Beschreibung der Buchtenstruktur

Im Stall befinden sich beidseits des zentralen, luftführenden Bedienganges je 18 Buchten für insgesamt 900 Mastschweine. Skizzen des Grundrisses der untersuchten Buchten sind in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt. Die Buchten sind strukturiert und weisen die Funktionsbereiche Ruhen, Fressen/Aktivität und Ausscheidung/Wasseraufnahme auf. Jede Bucht hat eine Gesamtfläche von 27,61 m² und ist auf eine Gruppengröße von 25 Schweinen ausgerichtet (1,10 m² je Endmastschwein).

Der eingestreute Liegebereich (50 g gehäckseltes, entstaubtes Stroh pro Tier und Tag) befindet sich im Stallinnenraum. Der Boden des Liegebereichs weist ein Gefälle von 2-3% (zum Außenbereich hin) auf und ist mit einer Bodenheizung (aktiviert, so notwendig, bei Einstellung neuer Tiere im Winter) und einer verstellbaren Buchtenrückwand ausgestattet. Über diese verstellbare Rückwand kann die Größe des Liegebereichs an die Tiergröße angepasst werden (minimal einstellbare Fläche: 3,50 m²; Maximalfläche: 11,58 m²; vgl. Abbildung 1). Beim Einstellen wird zunächst eine kleinere Fläche zur Verfügung gestellt, um zu verhindern, dass die Schweine bei Vorhandensein eines zu großen Flächenangebots Kot und Harn lediglich an der gegenüberliegenden Buchtenwand im Innenbereich absetzen, anstatt in den Außenbereich zu gehen. Je größer die Tiere werden, desto weiter wird die Rückwand in Richtung des zentralen Bedienganges verschoben (maximal 0,46 m² je Tier bei Vollbelegung mit 25 Tieren).

Der Innenraum wird möglichst dunkel gehalten, um den Schweinen ein ungestörtes Ruhen zu ermöglichen. Durch entsprechende Luftführung unterflur mit einer Zuluftkühlung durch Cool Pads (Sommersituation) bzw. Vorwärmung (Wintersituation) soll sichergestellt werden, dass die Tiere über den Jahresverlauf hinweg möglichst ideale klimatische Bedingungen vorfinden. Insbesondere die Kühlung im Sommer soll ein „Kippen“ des Systems (Koten und Harnen im Innenbereich und Liegen im Außenbereich) verhindern. Über eine Pendeltür gelangen die Tiere in den überdachten Außenbereich des Stalles. In diesem sind auf geschlossenem Betonboden (Gefälle 3 %) zwei Futtertröge mit Mast- bzw. rohfaserreicherem Beschäftigungsfutter (Kräuterpellets) angebracht. An den Aktivitäts- und Fressbereich schließt der perforierte Ausscheidungsbereich (Kunststoffspaltenboden) an, in welchem auch drei Tränkenippel am Kontaktgitter zwischen den Buchten montiert sind. Am Ende des Ausscheidungsbereichs (kurze Seite der Bucht, welche am weitesten vom Liegebereich entfernt liegt) ist ein Kotschlitz eingelassen (Abbildung 3). Der Kotschlitz dient zum Abwerfen von Kot und/oder verschmutztem Stroh in den darunter befindlichen Entmistungsbereich (Schrapperbahn). Da diese Schlitzvariante in Kombination mit dem

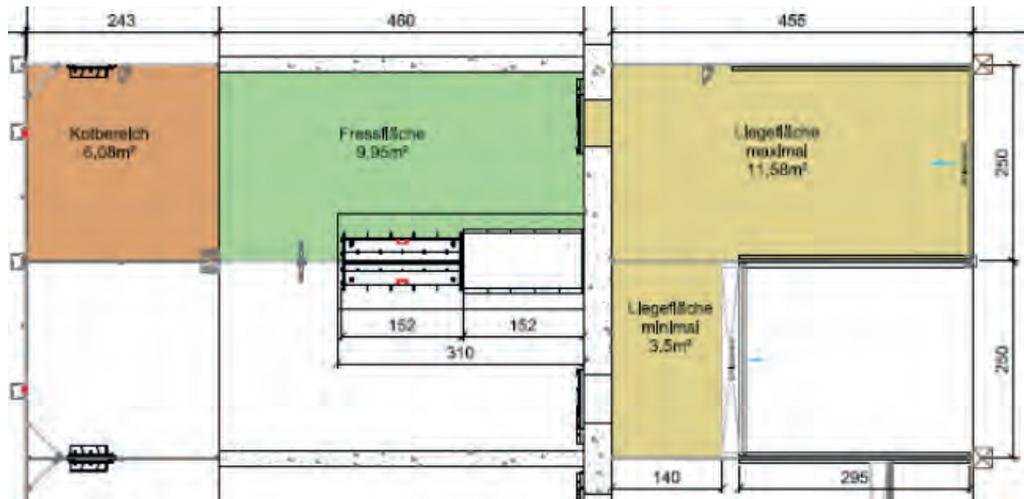


Abbildung 1: Skizze der strukturierten Buchten mit drei Funktionsbereichen innerhalb des untersuchten Stallsystems (Gelb = Liegebereich im Stallinneren, Grün = Fressbereich, Braun = perforierter Ausscheidungsbereich mit Kunststoffrost; Skizze: Fa. Schauer Agrotronic)

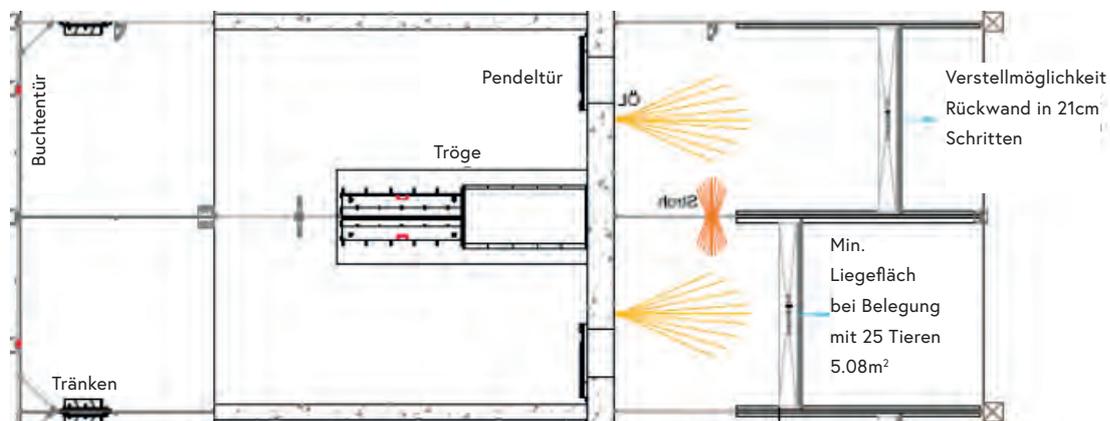


Abbildung 2: Skizze der strukturierten Buchten mit drei Funktionsbereichen mit Darstellung der Verstellmöglichkeit der Rückwand und Positionen der Öldüsen sowie des Stroh-Ablasses (Skizze: Fa. Schauer Agrotronic)



Abbildung 3: Kot-schlitz am Ende des Ausscheidungsbereichs

Stallsystem eine Neuerung darstellt, ist diese durch die Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz hinsichtlich Tierschutzkonformität zu prüfen (§ 18 Abs. 6 TSchG).

Tiere und Datenerhebung

Die Betriebsleiterfamilie ist in der Direktvermarktung tätig, weshalb auch unterschiedliche Schweinerassen bzw. Kreuzungen – abgestimmt auf die Erfordernisse der Produktveredelung bzw. auf die Kundenwünsche – gemästet werden. Während der Projektlaufzeit wurden folgende Schweinerassen bzw. Kreuzungstiere gehalten:

- Kreuzungstiere aus Edelschwein x Pietrain
- reinrassiges Edelschwein
- Kreuzungstiere aus Edelschwein x Duroc („Edelduroc“)
- Kreuzungstiere aus Schwäbisch-Hällisch x Duroc

Insgesamt wurden in den drei Versuchsdurchgängen 349 Schweine in die Versuchsbuchten eingestallt und über alle Durchgänge und Erhebungstermine hinweg 1002 Beurteilungen vorgenommen. In den drei Versuchsdurchgängen wurden 348 Tiere zum ersten Erhebungstermin, 337 Schweine zum zweiten Termin und 317 Schweine zum dritten und letzten Erhebungstermin beurteilt (im 1. Durchgang waren zum Zeitpunkt der 3. Erhebung bereits einige Schweine geschlachtet worden). Die Schweinerassen bzw. Kreuzungstiere waren über die drei Durchgänge aus Gründen der Verfügbarkeit der Tiere nicht gleichmäßig verteilt (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Verteilung der unterschiedlichen eingestellten Tiere nach Rassen bzw. der Kreuzungstiere in den drei Durchgängen und Buchten

(*ein Tier zum 1. Erhebungstermin bereits verwendet, VB= Videobucht, FB = Fokusbucht, N = Nord, S = Süd, R = Rechts)

Durchgang	Buchten- bezeichnung	Edel- schwein x Pietrain	Edel- schwein x Duroc	Edel- schwein	Schwäbisch- Hällisch x Duroc	keine Ohrmarke/ Rasse nicht bekannt	Summe
1	VB-N				25		25
	FB-N1	25					25
	FB-N2	9	14			2	25
	VB-S	25					25
	FB-S1	10	9	4		2*	25
	FB-S2					25	25
2	VB-N	23	2				25
	VB-N-R	15	10				25
	VB-S				24		24
	FB-S2	22	3				25
3	VB-N	12	13				25
	VB-N-R				25		25
	VB-S	25					25
	FB-S2	20	4	1			25
Summe		186	55	5	99		349

Zur Tierwohlbeurteilung wurden folgende Daten erhoben bzw. Erhebungsmethoden angewandt:

- Erhebungstermine im Stall:
 - Erhebung tierbezogener Indikatoren
 - Erhebung der Buchtenverschmutzung
- Videoanalysen:
 - Beurteilung des Kotschlitzes im Hinblick auf Verletzungsträchtigkeit bzw. Tiergerechtheit an mehreren 24-Stunden-Tagen über den Mastverlauf hinweg
 - Analyse der Aufenthaltsorte bzw. des Verhaltens der Tiere (Grundaktivität) an insgesamt neun 24-Stunden-Tagen über den Mastverlauf hinweg

Tierbezogene Indikatoren

Für die Definition der Parameter zu den tierbezogenen Indikatoren orientierte man sich an der KTBL-Sonderveröffentlichung „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“ (Schrader et al., 2020b). Diese wurden in einem Handbuch mit Beispielbildern zusammengefasst. Die Beurteilungszeitpunkte wurden wie folgt definiert:

- Mastbeginn: Einstalltermin plus 8-12 Tage
- Mitte der Mast: Masttag 50-55
- Ende der Mast: Vor dem Ausstallen der ersten Tiere (ab Masttag 80, nach entsprechender Meldung durch den Betriebsleiter)

Buchtenverschmutzung

Die Verschmutzung in den Buchten mit Kot und/oder Harn wurde zu jedem Erhebungstermin fotografisch und ggf. auch in Worten beschreibend dokumentiert, wenn beispielsweise Tiere im Foto Flächen verdeckten oder auf den Fotos einzelne Details nicht gut erkennbar waren. Diese Dokumentation erfolgte vor Beginn der Beurteilungen, sodass nicht ggf. zusätzliche Verschmutzungen auf Grund der Beunruhigung der Tiere auftraten. Es erfolgte eine Einschätzung des Anteils der verschmutzten Fläche im Liege- und Fressbereich (eingeteilt in Sektoren, vgl. Abbildung 4) der Bucht nach dem Bewertungssystem:

- Score 1: 0 % verschmutzt (völlig frei von Kot, Harn oder Feuchtigkeit)
- Score 2: >0-25 % der Fläche/des Sektors verschmutzt mit Kot, Harn bzw. feuchte Stellen erkennbar
- Score 3: >25-50 % der Fläche/des Sektors verschmutzt mit Kot, Harn bzw. feuchte Stellen erkennbar
- Score 4: >50-75 % der Fläche/des Sektors verschmutzt mit Kot, Harn bzw. feuchte Stellen erkennbar
- Score 5: >75 % der Fläche/des Sektors verschmutzt mit Kot, Harn bzw. feuchte Stellen erkennbar

Aus den Einzelnoten je Buchtensektor wurde über alle Durchgänge hinweg ein Durchschnittsscore für die einzelnen Buchtensektoren des Liege- und Fressbereichs sowie für die Funktionsbereiche gesamt errechnet.

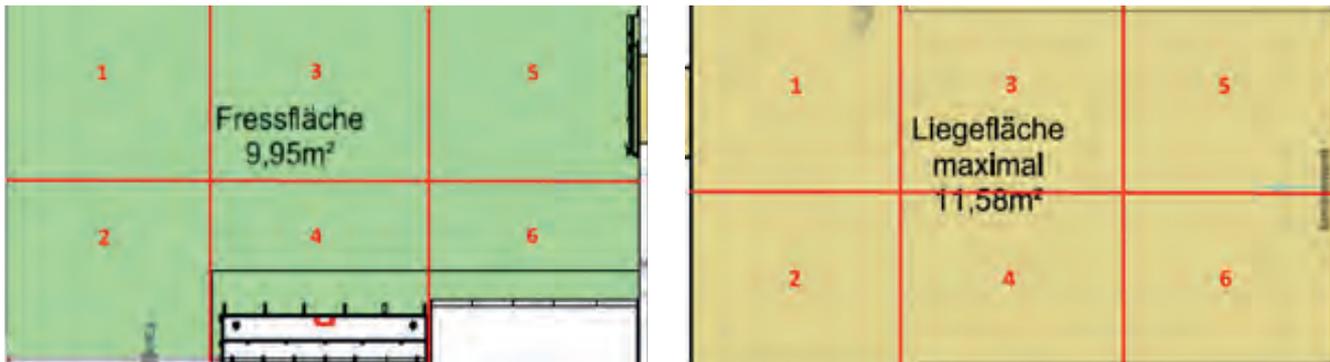


Abbildung 4: Einteilung der Liegefläche und des Fressbereichs in Sektoren für die Bewertung der Buchtverschmutzung

Videoaufzeichnungen

In je einer Bucht im Norden sowie im Süden wurden insgesamt sechs Videokameras (drei je Bucht) in folgenden Bereichen installiert:

- über dem Ruhebereich
- über dem Fressbereich
- über dem Ausscheidungsbereich

Während der drei Versuchsdurchgänge wurden Videoaufzeichnungen in folgenden Zeiträumen vorgenommen:

- Zeitraum um das Einstellen bis ca. 3 Tage nach dem 1. Erhebungstermin
- Mittelmast: 5 Tage vor dem 2. Erhebungstermin plus 5 Tage danach
- Ausstallen: ab ca. 80. Masttag bis Speicherkapazität der Festplatte erschöpft

Leider kam es in Durchgang 2 zu einem Datenverlust, weshalb nur Videoaufnahmen vom Einstellen bis zum 18. Masttag vorlagen.

Beurteilung des Kotschlitzes

Für die Beurteilung des Kotschlitzes im Ausscheidungsbereich hinsichtlich seiner potenziellen Verletzungsträchtigkeit für die Schweine wurde das Videomaterial aus beiden Videobuchten (VB-N und VB-S) an folgenden Fokustagen kontinuierlich analysiert:

- Einstalltag: Einstellzeitpunkt plus 24 Stunden; in Durchgang 3 konnten die Aufnahmen erst einige Stunden nach dem Einstellen gestartet werden, weshalb hierfür die Videodaten vom Aufnahmebeginn plus 24 Stunden analysiert wurden
- je zwei 24-Stunden-Tage vor jedem der drei Erhebungstermine
- an den drei Erhebungstagen (24 Stunden)

In Durchgang 1 und 3 wurden somit in Summe 960 Stunden Videomaterial analysiert. Aus Durchgang 2 konnte auf Grund des Datenverlustes nur die Zeit um das Einstellen (24 Stunden) sowie zwei 24-Stunden-Tage vor dem ersten von drei Erhebungsterminen und der erste Erhebungstermin analysiert werden (in Summe 192 Stunden). Sequenzen, in denen ein Schwein mit einer oder mehreren Extremitäten in den Kotschlitz gelangte, wurden hinsichtlich folgender Schweregrade eingeteilt:

- leicht: unmittelbares Freikommen; ohne offensichtliche Folge für die Tiergesundheit

- mittel: Freikommen dauert >3 sec.; ohne offensichtliche Folge für die Tiergesundheit
- schwer: Tier kann sich nicht alleine befreien oder selbstständiges Freikommen zwar möglich, aber gesundheitsbeeinträchtigende Folge in Form von z.B. Verletzung/Lahmheit ersichtlich

Verhalten bzw. Aufenthaltsort

Zur Erhebung von Grundaktivität und Aufenthaltsort der Tiere wurde das Videomaterial an neun Fokustagen je Durchgang im Scan-Sampling-Verfahren halbstündlich analysiert. Hierfür wurden je drei 24-Stunden-Tage vor jedem der drei Erhebungstermine (im Durchgang 2 nur die drei Tage vor dem ersten Erhebungstermin) als Fokustage festgelegt. Es wurde festgehalten in welchem der drei Buchtenbereiche sich die Schweine aufhielten:

- Liegebereich im Stallinneren
- geschlossener Boden im Fressbereich
- perforierter Boden im Ausscheidungsbereich

Die Grundaktivität wurde wie folgt definiert:

- Liegen (in allen drei Buchtenbereichen): Das Tier belastet keine der vier Extremitäten im Sinne einer aufrechten Position (Belastung der Klauen), die Extremitäten können untergeschlagen sein, das Körpergewicht ruht auf der Brust-/Bauchregion und/oder Körperseite bzw. Hinterhand; es wird nicht zwischen den Liegepositionen Brust-/Bauchlage oder Seitenlage unterschieden; es zählt auch das Liegen auf anderen Tieren – z.B. Hinterhand liegt am Boden, Brustbereich auf einem anderen Tier
- Aktiv (in allen drei Buchtenbereichen): umfasst Verhaltensweisen, die nicht dem Liegen entsprechen – wie Stehen, Fortbewegung und Sitzen (beim Sitzen berührt der Bauch zumindest im vorderen Bereich den Boden nicht, eine oder zwei Klauen der Vorderextremitäten sind zum Abstützen belastet, die Hinterhand berührt den Boden)
- Fressen (nur im Fressbereich): der Kopf des Tieres ist in Richtung Trog orientiert und Rüssel bzw. Maul im Trog oder auf die Stufe/den Boden vor der Stufe ausgerichtet

Befand sich ein Schwein im Übergangsbereich zwischen Innen und Außen bzw. Festfläche und Spaltenbereich, dann wurde jener Bereich als Aufenthaltsbereich gezählt, in dem sich mehr als die Hälfte des Tierkörpers befand. War dies nicht eindeutig feststellbar oder gleich verteilt, so wurde das Tier jenem Bereich zugeordnet, in dem sich der Kopf befand.

Datenauswertung

Die Beurteilung der Tiere zu den Erhebungsterminen im Stall wurde von einer Person durchgeführt, daher wurde kein Beobachterabgleich vorgenommen. Die handschriftlich in Protokollen festgehaltenen Daten wurden in das Programm Microsoft Excel (2016) eingegeben und deskriptiv mit der Statistik-Software „R“, Version 4.3.0 (R Core Team, 2023) bzw. Excel ausgewertet. Auf Grund der nicht ausbalancierten Datenstruktur (Jahreszeit, Buchtenbelegung, Rassenverteilung) und fehlenden Referenzstichprobe (nicht vorgesehene vergleichende Erhebungen an Kontrolltieren in z.B. Vollspaltenbuchten oder anderen Außenklimaställen) wurden die Daten bzw. Ergebnisse deskriptiv dargestellt und keine weiterführenden inferenzstatistischen Analysen vorgenommen.

Ausgewählte Ergebnisse und Diskussion

Da zum Zeitpunkt der Erstellung des Tagungsbandes noch nicht alle Daten zur Tierwohlbeurteilung ausgewertet waren, wird hier nur auf einen Teil der Ergebnisse eingegangen. Im Folgenden werden Ergebnisse zur Tier- und Buchtenverschmutzung, zur Beurteilung des Kotschlitzes sowie zu wesentlichen qualitativen Beobachtungen präsentiert. Eine vollumfängliche Ergebnisdarstellung ist dem Projekt-Endbericht zu entnehmen.

Tier- und Buchtenverschmutzung

Die über alle drei Durchgänge hinweg (neun Erhebungstermine) kalkulierten Durchschnittsscore zur Buchtenverschmutzung je Buchtensektor und Funktionsbereich über alle Durchgänge bzw. Erhebungstermine hinweg sind in Tabelle 2 dargestellt. Insgesamt ist zur Buchtenverschmutzung festzuhalten, dass es sich bei der Dokumentation zu den jeweiligen Erhebungsterminen um Momentaufnahmen handelte und zum Teil vor den Erhebungen früh morgens bereits entmistet war. Daher wurden auch die Videoaufnahmen stichprobenartig hinsichtlich der Buchtenverschmutzung gesichtet. Grundsätzlich ist bei Außenklimastallungen eine Südausrichtung der offenen Front bzw. des Auslaufbereichs für die Buchtensauberkeit (Trocknungswirkung im Außenbereich und Ruhen im gegenüberliegenden, kühleren, nördlich gelegenen Liegebereich) förderlich. Ähnliches wird auch in einer mehrere Außenklimaställe vergleichenden Studie von Plank and Jais (2022) beschrieben.

Fam. Neuhold berichtet, dass jeweils die erste Bucht beidseits des Eingangs häufiger verschmutzt ist (eine dieser Buchten im Nordbereich, FB-N-R, war in den Durchgängen 2 und 3 auch im Versuch). Hier scheint es einen Zusammenhang mit der Luftführung in diesem Bereich und einer häufigeren Beunruhigung der Tiere im Eingangsbereich zu geben.

Tabelle 2: Durchschnittlicher Buchtenverschmutzungs-Score bzw. Median in Klammern nach Funktionsbereichen und Buchtensektoren (über alle Durchgänge und Erhebungstermine hinweg)

	Liegebereich	Fressbereich
Sektor 1	1,0 (1,0)	1,8 (2,0)
Sektor 2	1,1 (1,0)	2,5 (2,0)
Sektor 3	1,0 (1,0)	1,2 (1,0)
Sektor 4	1,0 (1,0)	1,3 (1,0)
Sektor 5	1,3 (1,0)	1,2 (1,0)
Sektor 6	1,3 (1,0)	1,2 (1,0)

Da sich subjektiv und von der Betreiberfamilie bestätigt Unterschiede in der Buchtensauberkeit zwischen den Rassen (Schwäbisch-Hällische Kreuzungstiere vs. „helle“ Rassen aus Kreuzungen zwischen Edelschwein, Pietrain und Duroc sowie reinrassiges Edelschwein vgl. Kap. „Tiere“) zeigten, ist auch die durchschnittliche Buchtenverschmutzung nach Rassen in Tabelle 3 angeführt. Diese Beobachtung setzte sich auch in der Tierverschmutzung fort, weshalb auch hier entsprechende Daten zu den Rassen angegeben werden (Tabelle 4). Einschränkend ist zu diesen rassebezogenen Daten allerdings anzumerken, dass die Verteilung der unterschiedlichen Rassen innerhalb der Durchgänge und über die Durchgänge hinweg nicht ausbalanciert war (geringere Verfügbarkeit von Tieren der Kreuzung Schwäbisch-Hällisch x Duroc). Darüber hinaus sind große Körperpartien der Schwäbisch-Hällischen Kreuzungstiere dunkel/schwarz pigmentiert. Vor diesem Hintergrund sind Verschmutzungen deutlich schwerer zu erkennen als auf hellhäutigen Tieren, was auch einen Einfluss auf die Scores gehabt haben könnte.

Im KTBL-Leitfaden mit Ziel- und Alarmwerten (Schrader et al., 2020a) wird zur Tierverschmutzung ein „Anteil Tiere mit starker Kotverschmutzung“ $\leq 5,0$ % als Zielbereich und $\geq 10,0$ % als Alarmbereich angegeben. Ein Tier gilt dabei als „stark verschmutzt“, wenn 30 % der Oberfläche mit Kotauflagerungen bedeckt ist (Schrader et al., 2020b). Die Definitionen zur Verschmutzung in der vorliegenden Untersuchung beziehen sich auf Körperpartien. Diese mussten zumindest mit der Größe einer Handfläche (mit 3D-Auflagerung) verschmutzt sein, um gewertet zu werden. Die Schwäbisch-Hällischen Kreuzungstiere waren in allen drei Durchgängen gleichermaßen gering verschmutzt (1,4 % der Tiere mit zumindest einer verschmutzten Körperpartie; Tabelle 4). Demgegenüber waren helle Kreuzungstiere mit Anteilen von 6,9-24,8 % an zumindest einer Körperpartie verschmutzt. Ein direkter Vergleich ist auf Grund unterschiedlicher Definitionen des Verschmutzungsgrades nicht möglich. Jedoch kann gesagt werden, dass lediglich 3,0 % aller über alle Durchgänge und Erhebungstermine hinweg beurteilten Schweine Verschmutzungen auf mehr als einer Körperpartie aufwiesen und somit mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Gesamtverschmutzung größeren Ausmaßes (von >30 %) der Körperoberfläche vorlag. Dieser Wert liegt jedenfalls im o.g. Zielbereich. Einschränkend im Zusammenhang mit der Auswertung und der Interpretation der Scores zur Buchtenverschmutzung ist darauf hinzuweisen, dass im Gegensatz zu den Scores 2-4 der Score 1 (0 % verschmutzt, siehe Definitionen) kein Intervall darstellt. Somit können sich bei der Kalkulation von Lageparametern (arithmetischer Mittelwert) Verzerrungen ergeben, weshalb auch der Median ergänzend angegeben wird.

Tabelle 3: Durchschnittlicher Score zur Buchtenverschmutzung bzw. Median in Klammern nach Rassen und Funktionsbereichen (über alle Durchgänge und Erhebungstermine hinweg)

	Liegebereich	Fressbereich
Schwäbisch-Hällisch x Duroc	1,0 (1,0)	1,3 (1,0)
„Helle“ Rassen	1,2 (1,0)	1,7 (1,0)

Tabelle 4: Anteil von Tieren (%) mit zumindest einer verschmutzten Körperpartie nach Rassen und Durchgängen (über die drei Erhebungstermine je Durchgang hinweg; DG = Durchgang)

DG	Schwäbisch-Hällisch x Duroc	„Helle“ Rassen
1	1,4	9,6
2	1,4	24,8
3	1,4	6,9

In der Zusammenschau aller Daten zeigte sich, dass Kot und Harn von den Tieren überwiegend im dafür vorgesehenen Bereich des Kunststoffspaltens und hier häufig auf der den Tränken gegenüberliegenden Buchtenhälfte abgesetzt wurden (Abbildung 5). Wenn Verschmutzung in anderen Bereichen der Bucht auftrat, dann vorwiegend auf dem geschlossenen Boden zwischen Trog und Kunststoffspalten (Sektor 2 im Fressbereich; Score 2,5). Hier schienen die Tiere Kot und Harn von ihrem bevorzugten, o.g. Ausscheidungsbereich in den geschlossenen Bereich verschleppt zu haben, was andere Schweine nachfolgend dazu veranlassen könnte, auch dort gezielt Kot und Harn abzusetzen. Des Weiteren war zu beobachten, dass Schweine ihren Kopf in Richtung des Ausscheidungsbereichs bzw. zu Schweinen aus der benachbarten Bucht hin ausgerichtet haben, mit der Hinterhand bzw. dem Körper allerdings auf der geschlossenen Fläche neben dem Trog standen und dorthin harnten bzw. koteten (Abbildung 6). Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, den Trog bis kurz vor den Bereich des Kunststoffrostes zu verlängern, da Schweine üblicherweise (ausreichend Platz vorausgesetzt) Ausscheidungen nicht direkt im Nahbereich des Fressplatzes absetzen. Als positiver Nebeneffekt kann



Abbildung 5: Schwein harnt im von den Tieren bevorzugten Ausscheidungsbereich auf dem den Tränken (rot eingekreist) gegenüberliegenden Kunststoffrost; deutlich erkennbar ist auch die Verschmutzung der geschlossenen Fläche neben dem Trog



Abbildung 6: Schwein harnt im geschlossenen Bereich neben dem Trog, wobei der Kopf in Richtung des Ausscheidungsbereichs orientiert ist und Sichtkontakt zum Buchtennachbarn besteht



Abbildung 7: Möglicher Bereich für eine Verlängerung des Futtertroges

durch diese Maßnahme auch das Tier:Fressplatz-Verhältnis von 2,8:1 noch weiter verbessert werden (Abbildung 7).

Entscheidend hinsichtlich des Tierwohls bzw. der Tiergesundheit ist eine geringe Verschmutzung und damit einhergehende geringe Schadgasbelastung im Ruhebereich der Tiere (Stallinnenraum). Die Sauberkeit im Liegebereich konnte über alle Durchgänge hinweg gut gewährleistet werden (Score 1,1).

Verschmutzte Einstreu und Kot wurden in der Regel alle zwei Tage vormittags von den geschlossenen Bodenflächen entfernt und über den Kotschlitz in den Bereich der Schieberentmischung abgeworfen. Zudem wurde Einstreu aus dem Innenbereich auf allfällige feuchte Stellen im geschlossenen Bereich außen aufgebracht. Die Betreiberfamilie berichtet, dass das Erfordernis des Entmistens in den Wintermonaten deutlich geringer ist, als in der warmen Jahreszeit. Insgesamt scheinen die getroffenen Managementmaßnahmen geeignet, um während des Mastdurchgangs eine ausreichende Tier- und Buchtensauberkeit und daraus resultierende geringe Emissionen sicherstellen zu können. Entscheidend für das „Anlernen“ der frisch eingestellten Mastläufer ist auch, diese ausschließlich über den im Außenbereich befindlichen Bediengang in die Buchten zu treiben. Allfälliger Kot und Harn fallen somit direkt im dafür vorgesehenen Ausscheidungsbereich und nicht im Liegebereich an. Der Liegebereich wurde den Tieren erst etwa 2-3 Stunden nach dem Einstellen zugänglich gemacht. Diese Maßnahme stellte sicher, dass die Tiere die Ressourcen Wasser und Futter innerhalb der Bucht ergründen und aufsuchen konnten sowie Kot und Harn zunächst ausschließlich im Außenbereich abgesetzt wurden und der eingestreute Liegebereich auch möglichst von Beginn an sauber gehalten wurde. Weiters wurde zum Einstellen der Kunststoffspalten befeuchtet, um den Absatz von Kot und Harn in diesem Bereich anzuregen. Auf der Liegefläche innen wurde an den ersten beiden Tagen nach dem Einstellen eine kleine Menge Futter aufgebracht, sodass die Tiere frühzeitig lernen diese Fläche sauber zu halten (Schweine koten und harnen üblicherweise nicht dort, wo gefressen wird).

Hinsichtlich der Tierverschmutzung zeigte sich ein erhöhter Anteil an verschmutzten Körperpartien der Schweine an Tagen mit höherer Durchschnittstemperatur (>20 Grad Celsius) und hier vorwiegend in südlich ausgerichteten Buchten. An kälteren Tagen (<20 Grad Celsius) war die Tierverschmutzung hinsichtlich der Buchtenlage eher ausgeglichen. Im Allgemeinen werden in Außenklimaställen jahreszeitliche Übergänge (Frühjahr und Herbst) als im Hinblick auf die Tier- und Buchtenverschmutzung wie auch auf die Tiergesundheit (Atemwegserkrankungen) herausfordernd bezeichnet. Derartige Stallsysteme sind keine „Selbstläufer“ und es sind laufende Tierbeobachtung (Liegeverhalten) wie auch

Tabelle 5: Anteil (%) von als verschmutzt beurteilten Körperpartien nach Durchgang, Erhebungstermin und Buchtenlage (EHT = Erhebungstermin, DG = Durchgang)

Termin		DG 1		DG 2		DG 3		
		Nord-Buchten	Süd-Buchten	Nord-Buchten	Süd-Buchten	Nord-Buchten	Süd-Buchten	
EHT1	Tagesdurchschnittstemperatur (°C)	24,7		12,8		22,4		
	Körperpartie	Schulter	1,3	2,7	2,0	0,0	0,0	6,0
		Seite	1,3	5,3	4,1	2,0	0,0	6,0
		Hinterhand	2,7	5,3	2,0	2,0	0,0	4,0
EHT 2	Tagesdurchschnittstemperatur (°C)	18,2		20,9		13,1		
	Körperpartie	Schulter	0,0	0,0	4,1	6,1	0,0	0,0
		Seite	1,4	5,8	8,2	12,2	2,0	0,0
		Hinterhand	2,7	8,7	22,4	24,5	4,0	0,0
EHT 3	Tagesdurchschnittstemperatur (°C)	8,5		24,2		3,7		
	Körperpartie	Schulter	0,0	1,6	4,1	4,1	6,3	2,2
		Seite	3,2	3,2	10,2	8,2	6,3	4,4
		Hinterhand	1,6	4,8	14,3	14,3	4,2	2,2

tagesaktuelle, witterungsabhängige Maßnahmen zur Optimierung der stallklimatischen Bedingungen (Einstellung von Klappen und/oder Curtains etc.) für die intendierte Betriebssicherheit unabdingbar.

Beurteilung des Kotschlitzes

Die gemessenen Kotschlitzbreiten in den Versuchsbuchten variierten fertigungsbedingt von 11,0 bis 14,0 cm. In Summe wurde an den definierten Fokustagen im Videomaterial 667 Vorfälle des Hineintretens bzw. Hineinfallens von Schweinen in den Kotschlitz vorgefunden und analysiert. Ein Anteil von 75,0 % aller Fälle wurde als „leicht“ eingestuft, 24,7 % als „mittelgradig“ und 2 Fälle (0,3 %) wurden mit „schwer“ beurteilt (Tabelle 6). In 81,6 % der Vorfälle befand sich eine oder beide Hinterextremitäten im Kotschlitz, in 10,2 % der Ereignisse eine oder beide Vorderextremitäten und in 8,2 % der Fälle Vorder- und Hinterextremitäten gleichzeitig. Im zeitlichen Verlauf war in allen drei Durchgängen und in beiden Video-Buchten gleichermaßen von Mastbeginn über die Mittelmast zum Mastende hin ein deutlicher Rückgang an Vorfällen zu beobachten. Dieser ist zum einen

Tabelle 6: Anzahl von im Videomaterial vorgefundenen und analysierten Vorfällen des Hineintretens bzw. Hineinfallens im Zusammenhang mit dem Kotschlitz nach Buchtenlage, Durchgängen (DG) und Beobachtungszeiträumen (EHT = Erhebungstermin, h = Stunde) sowie Anteil von Fällen im Tränkebereich

DG	Beobachtungszeitraum	Einstufung des Vorfalls			Anteil von Fällen im Tränkebereich (%)	
		Leicht (n)	Mittel (n)	Schwer (n)		
Nord Bucht	1	Einstallen + 24 h danach	59	17	0	60,1
		1. EHT + 48 h davor	33	4	0	
		2. EHT + 48 h davor	14	3	0	
		3. EHT + 48 h davor	8	0	0	
	2	Einstallen + 24 h danach	42	20	0	46,2
		1. EHT + 48 h davor	12	4	0	
		2. EHT + 48 h davor	-	-	-	
		3. EHT + 48 h davor	-	-	-	
	3	Einstallen + 24 h danach	40	17	0	62,5
		1. EHT + 48 h davor	27	3	0	
		2. EHT + 48 h davor	10	2	0	
		3. EHT + 48 h davor	3	2	0	
Süd Bucht	1	Einstallen + 24 h danach	56	25	2	64,2
		1. EHT + 48 h davor	53	13	0	
		2. EHT + 48 h davor	11	6	0	
		3. EHT + 48 h davor	7	0	0	
	2	Einstallen + 24 h danach	49	23	0	55,3
		1. EHT + 48 h davor	12	1	0	
		2. EHT + 48 h davor	-	-	-	
		3. EHT + 48 h davor	-	-	-	
	3	Einstallen + 24 h danach	34	20	0	48,3
		1. EHT + 48 h davor	19	3	0	
		2. EHT + 48 h davor	2	1	0	
		3. EHT + 48 h davor	9	1	0	
Summe		500	165	2		

auf die zunehmende Erfahrung der Schweine im Zusammenhang mit dem Kotschlitz zurückzuführen und zum anderen zeigen die Tiere mit zunehmendem Alter weniger Scheu vor dem Betreuungs-/Erhebungspersonal und weichen daher bei Manipulationen in der Bucht nicht mehr ans Buchtenende, in den Ausscheidungs- und damit Schlitzbereich aus. Ein insgesamt erhöhtes Auftreten von Vorfällen war vor allem zu Mastbeginn auch in Zusammenhang mit dem Tränkebereich zu bringen: Die frisch eingestellten Ferkel mussten das Saufen an Tränkenippeln erst erlernen, weshalb sich zeitweise ganze „Trauben“ rund um die Tränkeeinrichtung bildeten und die beengte Situation zwangsweise zu Vorfällen am Kotschlitz führte (Abbildung 8). Zur Entschärfung dieser Situation wurde vor Start des 2. Durchgangs im Tränkebereich eine fixe Abdeckung des Kotschlitzes (mit rund 0,7 m langem Stück Kunststoffrost; Abbildung 9) installiert. Das absolute Aufkommen von Ereignissen konnte dadurch in den Durchgängen 2 und 3 etwas reduziert werden, wie auch die relative Häufigkeit von Vorfällen im Tränkebereich etwas gesunken ist (Ausnahme DG 3 in der Nord-Bucht).

Vor diesem Hintergrund ist in hochfrequentierten Bereichen rund um Ressourcen wie beispielsweise Tränken oder Beschäftigungsmaterialien jedenfalls anzuraten, den Kotschlitz vollständig oder temporär (Klappe) zu verschließen, wenn diese Ressourcen nicht direkt über dem Kotschlitz – also in Sichtrichtung der Tiere – sondern seitlich versetzt (um eine Buchtenecke) eingelassen sind. Durch agonistisches Verhalten bzw. Verdrängen im Bereich der Ressourcen kann es sonst durch Rückwärtstreten oder seitliches Weg-



Abbildung 8: Gedränge („Traubenbildung“) rund um den untersten Tränkenippel



Abbildung 9: Permanenter Verschluss des Kotschlitzes durch 75 cm langes Kunststoffrost-Element im Tränkebereich

springen zum Hineintreten in die betreffenden Schlitze kommen. Die Bodenkante des Kotschlitzes sollte zur Vorbeugung von Verletzungen abgerundet ausgeführt werden. Im Falle des untersuchten Stallsystems wurde der Kunststoffrost an der Kante mit einem Abdeckblech versehen.

Müssen Schweine beim Ein-, Um- oder Ausstallen über einen Kotschlitz getrieben werden, so ist aus Sicherheitsgründen jedenfalls eine temporäre Abdeckung vorzusehen. Generell empfiehlt sich im untersuchten System eine fixe Abdeckung des Kotschlitzes im Tränkebereich bei gleichzeitiger Installation der Buchtentüre in diesem Bereich, sodass auch beim Ein-/Austrieb keine gesonderte Abdeckungsvorrichtung (Breite der fixen Abdeckung mindestens in Türbreite!) mehr angebracht werden muss. Eine Häufung von Vorfällen war insbesondere zu Mastbeginn im Zusammenhang mit Manipulationen in der

Bucht durch Personal (z.B. Ausmisten) zu erkennen. Hier weicht die Ferkelgruppe dem Betreuungspersonal ängstlich aus und die Tiere drängen sich gegenseitig in den Kotschlitz. Im Zuge solcher Tätigkeiten sollte daher dem Verhalten der Tiere und möglichen Vorfällen beim Kotschlitz besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Im Zuge der Analysen kam es zu zwei als „schwerwiegend“ eingestuften Vorfällen. In einem Fall zeigte das Schwein nachfolgend Lahmheit, in dem anderen Fall konnte sich das Schwein nicht mehr selbstständig aus dem Kotschlitz befreien. Beide Fälle ereigneten sich in unmittelbarem Zusammenhang mit bzw. kurz nach dem Einstallvorgang und im Tränkebereich, weshalb gerade in dieser Phase und in den nachfolgenden Tagen nach dem Einstellen den jungen Mastläufern besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte. Auch war der Kotschlitz in dieser Bucht mit rund 12-14 cm (je nach Messpunkt) sehr groß dimensioniert, sodass die Hinterhand der Ferkel fast vollständig darin versank.

Auf Basis der gemachten Beobachtungen erscheint die gemessene Schlitzweite für junge Tiere daher als ungeeignet. Die Schlitzbreite sollte allerdings auch nicht zu knapp (<8 cm) bemessen sein, da sonst bei älteren Tieren die Gefahr des Einklemmens und Verdrehens (von z.B. Sprunggelenken) besteht. Vor diesem Hintergrund wird im Mastbereich eine Kotschlitzbreite von **8-10 cm** empfohlen.

Weitere (qualitative) Erkenntnisse

Die nachfolgenden Erkenntnisse beruhen nicht direkt auf den im Kapitel „Tiere, Material und Methoden“ beschriebenen gezielten, methodischen Erhebungen, sondern stellen wiederholte, empirische Beobachtungen und wesentliche Erfahrungswerte des wissenschaftlichen Beurteilungsteams und/oder des Betreuungspersonals bzw. der Betreiberfamilie vor Ort dar.

Liegefläche

Grundsätzlich müssen alle Tiere gleichzeitig im gedämmten Liegebereich ruhen können. Die Schweine wählen ihren Liegeplatz insbesondere auch danach aus, welche Temperaturen ihnen altersabhängig, aber auch tierindividuell angenehm sind. Es war durchaus zu beobachten, dass selbst relativ junge Tiere mit 30 kg im Winter im Außenbereich lagen. Sicherzustellen ist jedoch, dass in der kalten Jahreszeit kein Tier aus Platzgründen gezwungen wird, in einem temperaturmäßig nicht angenehmen bzw. angepassten Bereich (außen) zu liegen.

In den Videoaufnahmen war gegen Ende der Mast (vor Entnahme der ersten schlachtreifen Schweine) gelegentlich eine beengte Situation festzustellen (Abbildung 10). Vor diesem Hintergrund wird für künftige Bauten die Vergrößerung des Liegebereichs



Abbildung 10: Beengte Situation im Liegebereich bei fortgeschrittener Mastdauer

auf zumindest 0,55 m², besser 0,6 m² je Endmasttier empfohlen. Für das vorliegende bestehende Stallsystem wird zur Endmastphase in der Wintersituation (November bis Februar) eine um 1-2 Tiere reduzierte Buchtenbelegung angeraten.

Stufe vor dem Futtertrog und Abtrennungseinrichtungen am Fressplatz

In seiner ursprünglichen Form wurde der Stall mit Flüssigfütterung geplant (Jahr 2016). Um hier eine gleichmäßige Verteilung des Futters im Trog zu erzielen, wurde im abschüssigen Außenbereich (3 % Gefälle) eine plane Fläche ohne Gefälle eingerichtet. Mit der deutlichen Bauverzögerung von mehreren Jahren (bis ins Jahr 2020) und der nachträglichen Änderung hin zur Trockenfütterung stellt die Stufe somit ein „Relikt“ dar und würde bei plangemäßer, trockener Futtervorlage so nicht zur Anwendung kommen. Die Erfahrungen mit dem vorliegenden Stallsystem und auch in einer deutschen Untersuchung zu Außenklimaställen (Plank and Jais, 2022) zeigen, dass aus Gründen der Buchtensauberkeit der Trockenfütterung der Vorzug gegeben werden sollte. Darüber hinaus wird die flüssige Futtervorlage u.a. als Risikofaktor für Schwanzbeißen beschrieben (vgl. Zoric et al., 2015, Kallio et al., 2018). Tierfutter und hier insbesondere die Eiweißkomponenten stellen einen wesentlichen Kostenfaktor und auch einen höchst umweltrelevanten Aspekt (Emissionen) in der Nutztierhaltung dar. Es gilt daher, die Futterverschwendung möglichst gering zu halten. Hierfür können Fressplatzabtrennungen dienlich sein, welche das Herauswühlen von Futter aus den Trögen vermindern. Darüber hinaus verhindern die Trennstäbe, dass sich Schweine zu Mastbeginn in den Trog legen und somit die Futterstelle für andere Tiere blockieren. Die über den Trogrand vorstehenden Zapfen (Abbildung 11) sollten jedoch zur Vorbeugung von Verletzungen an den Beinen der Tiere entfernt werden.



Abbildung 11: Fressplatzabtrennungen am Futtertrog

Wasserversorgung

Die Schweine nutzten an der aufsteigend angeordneten Tränkenippelreihe in allen Altersklassen überwiegend den untersten Tränkenippel, gefolgt vom mittleren der drei Nippel. Die am höchsten befindliche Tränkestelle wurde selten benutzt. Die drei Nippel waren in den Versuchsbuchten absteigend in einer Höhe von 72-70 cm, 66-63 cm und 60-56 cm montiert, was den im „Handbuch Schwein – Selbstevaluierung Tierschutz“ (BMSGPK, 2023) empfohlenen Werten entspricht. Allerdings könnte auch der Schutzbügel vor den Nippeln die Zugänglichkeit negativ beeinflusst haben, denn es war mehrfach zu beobachten, dass Tiere in diesen bisßen/an diesem saugten anstatt an den Nippeln. Auf Basis der gemachten Beobachtungen ist anzuraten, die gesamte Tränkekonstruktion etwa 5 cm tiefer zu montieren, damit alle Tränkestellen möglichst gleichmäßig genutzt werden können. Grundsätzlich stellt der Tränkenippel eine betriebssichere, wenig ver-



Abbildung 12: Kombiniertes Tränkesystem bestehend aus einer Schalenränke und drei Tränkenippeln (Bildquelle: Fa. Schauer Agrotronic)

schmutzungsgefährdete Möglichkeit zur Trinkwasserversorgung dar, weshalb die Technik in der Schweinehaltung breite Anwendung findet. In den Videoanalysen war allerdings zu beobachten, dass neu eingestellte Schweine vielfach Probleme mit dem Saufen am Nippel hatten, d.h. diesen nicht betätigen konnten.

Eine diesbezügliche Befragung zur Herkunft der Tiere hat ergeben, dass die Ferkel in der Aufzucht ausschließlich Tränkeschalen zur Verfügung hatten. Somit mussten die Schweine die Funktion eines Nippels in ihrer neuen Stallumgebung erst erlernen. Eine unzureichende Versorgung von Tieren mit Wasser stellt sowohl im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit, aber insbesondere mit Fokus auf die Tiergesundheit ein Problem dar. Schweine saufen in natürlicher Umgebung von freien Wasseroberflächen (Saugtrinker). Um den Tieren eine artgemäße Wasseraufnahme zu ermöglichen, ist im Sinne des Tierwohls und der Tiergesundheit in diesem „Tierwohlstallsystem“ daher das Angebot einer (zusätzlichen) andersartigen Tränketchnik mit freier Wasseroberfläche zu fordern. In Frage kämen hierfür beispielsweise unterschiedliche Varianten von Schalentränken. Diese können auch in Kombination mit Nippeln angebracht werden (Abbildung 12), um die ständige Verfügbarkeit von sauberem Wasser sicherzustellen (i.e. sollte eine Schale durch im Ausscheidungsbereich abgesetzten Kot oder Harn verunreinigt sein, steht den Tieren bis zum nächsten Kontrollgang des Betreuungspersonals dennoch ausreichend Wasser zur Verfügung).

Schlussfolgerungen

Das untersuchte Stallsystem für Mastschweine kann in vielerlei Hinsicht als gegenüber dem gesetzlichen Mindeststandard deutlich verbessertes, tiergerechtes Haltungssystem bezeichnet werden – diese Bereiche umfassen u.a.:

- Funktionstrennung: Ruhen – Fressen/Aktivität – Ausscheidung/Wasserversorgung
- Mehr Platz
- Unterschiedliche Bodenausführung/-arten sowie deutliche Reduktion des Spaltenanteils
- Einstreu auf der geschlossenen Liegefläche
- Möglichkeit zu alternativen Beschäftigungsmöglichkeiten u.a. auf der geschlossenen Fläche im Außenbereich
- Zugang zu Außenklima bzw. entsprechenden Reizen (Licht, Frischluft, unterschiedliche Witterungsbedingungen)
- Jahreszeitabhängige Konditionierung der Zuluft im Stallinnenbereich (Kühlung im Sommer, Vorwärmung im Winter)
- Verbesserte Luftqualität/Stallklima durch emissionsmindernde Maßnahmen und Funktionstrennung

Die beschriebenen Faktoren zu den Haltungsbedingungen stellen eine wesentliche (von mehreren!) Grundlagen dar, um unkupierte Schweine halten zu können. Im Zuge der Untersuchungen wurden in einigen Buchten auch erfolgreich Kreuzungstiere (Schwäbisch-Hällisch x Duroc) mit intakten Ringelschwänzen gehalten. Das Stallsystem bietet somit – unter Berücksichtigung des Schwanzbeißen als ein multifaktorielles, nicht rein haltungsabhängiges Geschehen – zukunftsorientiertes Potenzial im Hinblick auf den Kupierverzicht.

Der zu prüfende Kotschlitz im Ausscheidungsbereich trägt im Gesamtsystem maßgeblich zu einer Vereinfachung des Entmistungsvorganges bzw. zur Buchtensauberkeit bei und kann bei entsprechender Konstruktion (Abdeckung im Nah-Bereich von Ressourcen, Einhaltung der empfohlenen Schlitzbreite, gesteigerte Tierbeobachtung zu Mastbeginn) als ausreichend verletzungssicher bezeichnet werden. Die Erkenntnisse zur Dimensionierung des Kotschlitzes fanden in Abstimmung mit der Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung

und Tierschutz auch bereits direkten Eingang in das „Handbuch Schwein – Selbstevaluierung Tierschutz“ (BMSGPK, 2023).

Literatur

BMSGPK, 2023. Handbuch Schweine – Selbstevaluierung Tierschutz. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Vienna.

Kallio, P.A., Janczak, A.M., Valros, A.E., Edwards, S.A. and Heinonen, M., 2018. Case control study on environmental, nutritional and management-based risk factors for tail-biting in long-tailed pigs. *Animal Welfare* 27, 21-34.

Plank, F. and Jais, C., 2022. Monitoring alternativer Ställe für Mastschweine. Proceedings of the 15. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2022, Soest, Deutschland, pp. 152-155.

R Core Team, 2023. A language and environment for statistical computing. In URL <https://www.R-project.org/> R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Schrader, L., Schubbert, A., Rauterberg, S., Schultheiß, U. and Zapf, R. (2020a): Tierschutzindikatoren für Aufzuchtferkel und Mastschweine: Vorschläge zu Ziel- und Alarmwerten für die betriebliche Eigenkontrolle. KTBL und Friedrich-Loeffler-Institut, Darmstadt.

Schrader, L., Schubbert, A., Rauterberg, S., Czycholl, I., Leeb, C., Ziron, M., Krieter, J., Schultheiß, U. and Zapf, R., 2020b. Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.

Zoric, M., Johansson, S.-E. and Wallgren, P., 2015. Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed. *Porcine Health Management* 1, 14.