

Bautagung 2023

31. Mai - 01. Juni 2023

HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Bautagung 2023

31. Mai - 01. Juni 2023

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Irdning-Donnersbachtal 2023



Tagungsband

Bautagung Raumberg-Gumpenstein 2023

Herausgeber:

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft

Raumberg-Gumpenstein;

A-8952 Irdning-Donnersbachtal

Druck, Verlag und © 2023

Layout: Sigrid Brettschuh und Isabella Zamberger

Für den Inhalt verantwortlich: Die Autoren

ISBN-13: 978-3-903452-03-9

ISSN: 1818-7722

Gendererklärung: Generell wurde in diesem Tagungsband die in der deutschen Sprache übliche, männliche Anrede gewählt. Diese Anrede für personenbezogene Bezeichnungen bezieht sich jeweils auf alle Geschlechter gleich.

Keinesfalls soll dies eine Ablehnung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

Inhaltsverzeichnis

Herausforderung emissionsarmer Rinderstallbau - Was können Schrägböden und Co. beitragen?	
Alfred Pöllinger-Zierler	5
Wie lassen sich Tierwohl und Emissionsminderung im Rinderstallbau umsetzen?	
Barbara Benz	13
Bauliche Lösungen im Rahmen der neuen Förderstandards für die Tierhaltung und die Ammoniakminderung in der Rinderhaltung	
Vitus Lenz	19
Erfahrung in der Praxis mit aufnehmenden Entmistungsrobotern	
Michael Zähler	23
Der neue Melkroboter im alten Stall - bauliche Herausforderungen und Lösungen	
Josef Rechberger	31
Novelle der IndustrieemissionsRL und des UVP-G 2000	
Jakob Mariel	35
Aktuelle Erkenntnisse aus Betriebsbesuchen zum Stallklima in der Rinderhaltung	
Irene Mösenbacher-Molterer	43
Photovoltaik und Energiespeicher - Anleitung zum energieautarken Stall	
Thomas Loibnegger	51
Automatisierung in der Innenwirtschaft - Kann die Stromversorgung zum Problem werden? - Lösungsvorschläge!	
Franz Wasserbauer	53
EIP AGRI-SaLu_T Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Einleitung und Stallklima	
Eduard Zentner	57
EIP AGRI-Projekt SaLu_T - Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Tierwohlbeurteilung	
Heidinger Birgit	69
EIP AGRI-Projekt SaLu_T - Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Baukosten von Tierwohlstallungen für die Schweinemast in Österreich	
Christian Fritz	87

EIP AGRI-Projekt SaLu_T - Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Untersuchungsergebnisse Emissionen-Immissionen	
Michael Kropsch	97
GAP - Stallbau und die Förderung zu mehr Tierwohl	
Konrad Blaas	117
Textiles Bauen in der Landwirtschaft	
Harald Huber	119
Stallbaukosten und Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit der konventionellen Produktion am internationalen Schweinemarkt	
Johann Schlederer	125
Aktuelle Themen der Geflügelwirtschaft Österreich und Herausforderungen beim Stallbau	
Markus Lukas	129
Erhöhte Ebenen in der Geflügelhaltung	
Katrina Eder	131

Herausforderung emissionsarmer Rinderstallbau - Was können Schrägböden und Co. beitragen?

Alfred Pöllinger-Zierler^{1*}

Zusammenfassung

Ammoniakemissionen stammen zu 94 % aus der Landwirtschaft. Sie tragen zur Bildung von Feinstaub bei und sollen laut einer EU Verordnung in Österreich um 12 %, Basisjahr 2005, reduziert werden. Die Reduktionsmaßnahmen sind entlang der gesamten Verfahrensketten von der Fütterung über die Stallhaltung, der Wirtschaftsdüngerlagerung und -ausbringung anzupassen.

Im Rinderstallbau stehen mehrere Möglichkeiten der Emissionsminderung zur Auswahl und stellen zugleich eine Voraussetzung für die Förderfähigkeit einer Baumaßnahme dar. Im Wesentlichen geht es um die möglichst rasche Kot-Harn-trennung. Die Lauf- und Fressgänge sollen so trocken und sauber wie möglich gehalten werden. Das kommt nicht nur der Emissionsreduktion, sondern auch einer erhöhten Klauengesundheit zugute. Eingestreute Zweiflächensysteme sind geeignete bauliche Maßnahmen für Jung- und Mastvieh.

Für die Lauf- und Fressgangflächen im Liegeboxenlaufstall kann zwischen plan-befestigten Flächen mit Quergefälle und Harnableitung, abgetrennten Fress-plätzen und Rillenboden gewählt werden. Für Lauf- und Fressgangflächen in Kombination mit Sammelroboter gibt es noch keine praxisgeprüften Lösungen, um die Harnableitung gesichert ganzjährig gewährleisten zu können.

Bei Stallneu- und zubauten mit Spaltenböden und Liegeboxen kann der Förder-anspruch derzeit nur mit einem abgetrennten (erhöhten) Fressstand erhalten werden. Einige der aufgezählten Maßnahmen sind entweder noch nicht aus-reichend praxiserprobt oder noch nicht ausreichend offiziell wissenschaftlich geprüft. In diesem Bereich sind in wenigen Jahren (Monaten) weitere Erkenntnisse zu erwarten. Die emissionsreduzierende Wirkung aller stallbaulich gesetzten Maßnahmen wird bis 2030 aufgrund der zeitlich erst langfristig zu sehenden Wirkung nur gering ausfallen und im Bereich von 0,5 kt zu kalkulieren sein. Den-noch ist die Weiterentwicklung der förderbaren Maßnahmen richtig und wichtig, da ohne Gegensteuern ein noch stärkerer Anstieg des Emissionsgeschehens zu erwarten ist.

Schlagwörter: Rinder, Stallbau, Ammoniak, Emissionen, Minderung, Maßnahmen

Summary

The challenge of low-emission cattle barn construction - What can sloping floors and Co. contribute?

Agriculture is the main source of ammonia emissions (94 %). They contribute to the formation of fine dust and, according to an EU regulation, should be reduced in Austria by 12 %, base year 2005. The reduction measures must be adapted

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

* Ansprechpartner: Di Alfred Pöllinger-Zierler, E-mail: alfred.poellinger-zierler@raumberg-gumpenstein.at

along the entire process chain from feeding to housing systems, manure storage and spreading.

There are several ways to reduce emissions in cattle barns. Emission reduction is a prerequisite for the eligibility of barn building. Essentially, it is about separating the faeces and urine as quickly as possible. The walking and feeding alleys should be kept as dry and clean as possible. This not only benefits emissions reduction, but also increased hoof health. Systems with free lying areas and straw litter are suitable structural measures for young and fattening cattle.

For the walking and feeding alleys in the cubicle barn, you can choose between solid surfaces with a transverse slope with urinary drainage, separate feeding areas and grooved floors. For walking and feeding areas in combination with collection robots, there are still no tried-and-tested solutions to ensure urine drainage all year round.

In the case of new barns and extensions with slatted floors and cubicles, the right to support can currently only be maintained with a separate (elevated) feeding area. Some of the measures listed have either not yet been sufficiently tested in practice or have not yet been sufficiently officially scientifically tested. Further findings in this area can be expected in a few years (months). The emission-reducing effect of all stall construction measures will only be slight up to 2030 due to the long-term effect and can be calculated in the range of 0.5 kt. Nevertheless, the further development of the eligible measures is correct and important, since without countermeasures an even greater increase in emissions would be expected.

Keywords: cattle, barn construction, ammonia, emissions, reduction, measures

Einleitung

Das Thema Klimawandel, Treibhausgasemissionen und Emissionen generell, dominieren zurzeit nicht nur die Boulevard- sondern auch die Fachpresse. In diesem Zusammenhang wird die Landwirtschaft in unterschiedlicher Intensität zum einen als Betroffener, zum anderen aber auch als Verursacher mit genannt. Im Kontext zu Treibhausgasemissionen kann die Landwirtschaft in erster Linie als Betroffener gesehen werden. Dazu stellt Windisch, W., (2022) sogar die Behauptung auf: „Wiederkäuer sind ein unverzichtbares Instrument der Landwirtschaft zur klimaneutralen Erzeugung von Nahrungsmitteln“. Als Einschränkung fügt Windisch allerdings dazu, dass es sich bei der Wiederkäuerernährung nur um nicht essbare Biomasse aus absoluten Grasland handeln darf. Mit dieser Art der Verwertung von für Menschen nicht verwert- und damit für die Ernährung nicht verwendbaren Biomasse werden hochwertige Lebensmittel (Milch und Milchprodukte und Fleisch) erzeugt. Damit ist auch keine Nahrungskonkurrenz zum Menschen gegeben, stellt Windisch in seinem Beitrag zur Viehwirtschaftlichen Fachtagung an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2022) fest.

In einem viel klareren Zusammenhang ist die Landwirtschaft, und hier insbesondere die tierhaltende Landwirtschaft, als Mitverursacher für die Entstehung von „Feinstaub“ zu sehen. Das zu 94 % (Abbildung 1, Anderl et al, 2023) aus Wirtschaftsdüngern und der Mineraldüngung (Harnstoffdünger) stammende Ammoniak gilt als Vorläufersubstanz für die Entstehung von Feinstaub. Deshalb gibt eine EU-Richtlinie für alle Mitgliedsstaaten eine verpflichtende Reduktion von Luftschadstoffen vor, die allesamt zur Feinstaubbildung beitragen (Richtlinie (EU) 2016/2284). Neben Schwefeldioxid (SO₂) aus der Industrie, Stickoxid (NO_x) aus dem Verkehr, flüchtige organische Kohlenwasserstoffe ohne Me-

than (NMVOC) aus der Lackindustrie und anderen Quellen, ist eben auch Ammoniak (NH₃) betroffen. Bis 2030 müssen die Ammoniakemissionen in Österreich um 12 %, bezogen auf das Basisjahr 2005 reduziert werden. Um dieses Ziel zu erreichen braucht es Anstrengungen in allen Aktivitätsbereichen (Fütterung-Stall/Auslauf/Weide-Wirtschaftsdüngerlagerung und -ausbringung)

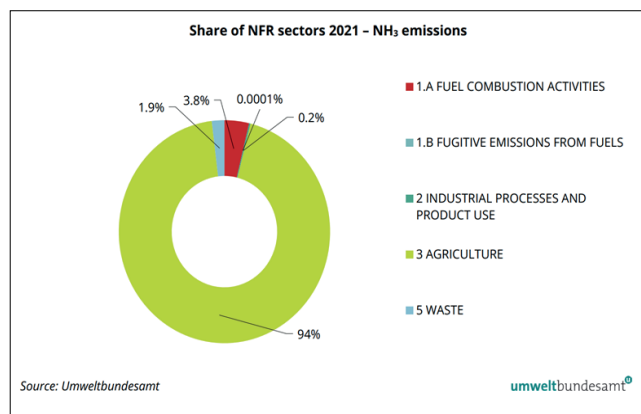


Abbildung 1: Anteil der Ammoniakemissionen aus dem NFR Sektor berechnet für das Jahr 2021 (Quelle: Anderl et al., REP-0855,2023)

und bei allen Tierarten. Die Rinderhaltung trägt mit etwas mehr als 60 % am stärksten zu den Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft bei. Die Schweinehaltung zu rund 20 % und die Geflügelhaltung zu rund 10 %. Der Rest teilt sich auf die anderen Tierarten wie Pferde, Ziegen und Schafe auf.

Ammoniak entsteht durch die Kombination aus Kot und Urin. Der Harnstoff im Urin wird durch das Enzym Urease aufgespalten. Als Spaltprodukt entsteht Ammonium und daraus wiederum sehr schnell Ammoniak. In der Stallhaltung stellen die mit Kot und Harn verschmutzten Oberflächen die entscheidende Emissionsquelle dar. Deshalb gilt es die Bewegungs- und damit emissionsaktiven Oberflächen im Stall und im Auslauf so trocken und sauber wie möglich zu halten.

Emissionsmindernde Stallbauformen in der Rinderhaltung

Seit 1.1.2023 sind nicht nur die Abmessungen und die Gestaltung der verschiedenen Funktionsbereiche für die Gewährung einer Investitionsförderung seitens des Bundes von Bedeutung, sondern es muss mindestens ein Kriterium zur Emissionsminderung im Stallzu- und Stallneubau erfüllt sein (BML, et al., 2023). Umbaumaßnahmen sind, wenn das Haltungssystem und die Nutzungsrichtung beibehalten werden, immer förderfähig. Das Merkblatt „Förderstandards für die Tierhaltung und NH₃-Minderung“ und das Merkblatt „Standards für besonders tierfreundliche Haltung und NH₃-Minderung“ unterscheiden sich hinsichtlich der Anforderung bezogen auf die Ammoniakminderung nicht und werden deshalb in diesem Beitrag nicht getrennt aufgeführt. Generell werden Zweiflächensysteme mit eingestreuter Liegefläche (Tieflauf- und Tretmistsystem) und Kompostställe als emissionsmindernder Stallbau im Vergleich zu einem Liegeboxenlaufstall bewertet und sind aus diesem Grund ebenso förderfähig. Die Ausführung der Laufgangflächen (planbefestigt oder perforiert) spielt bei diesen Stallbauformen keine Rolle. Rund 20 % geringere Ammoniakemissionen sind aus diesen Stallhaltungsformen im Vergleich zu einem Liegeboxenlaufstall zu erwarten. Das Stallmanagement (Entmistungshäufigkeit, Einstreuintensität,...) wird als optimal vorausgesetzt, kann allerdings unter ungünstigen Betriebsbedingungen auch zu deutlich höheren Emissionen als angenommen führen.

Ausführung der Lauf- und Fressgänge!

Um den Erfordernissen der Emissionsminderung zu entsprechen, kann auf planbefestigten Lauf- und Fressgängen zwischen den Varianten „Quergefälle von 3 % (mind. 2 % ohne Toleranz) mit Harnsammelrinne“ (siehe Abbildung 2), dem Einbau eines „Rillenbodens“ oder „erhöhten (oder auch auf planebener Fressgangfläche) Fressständen mit Fressplatzteiler“ gewählt werden.

Mit Lauf- und Fressgangflächen mit Quergefälle hin zu einer Harnsammelrinne können in Kombination mit einem an den Verschmutzungsgrad angepassten Entmistungsintervall (i.d.R. 10-12 Mal/Tag) 20 bis 38 % der Ammoniakemissionen aus einem Laufstall reduziert werden (Zähner, M., et al., 2017, sowie VDI 3894 Blatt 1 und IenW 2021b, zitiert in KTBL, 2022). Diese bauliche Maßnahme zur Emissionsminderung ist bei einem bestehenden Fress- und Laufgang mit Harnsammelrinne auch nachrüstbar. Ob auch bei Laufgängen ohne Harnsammelrinne eine derartige Emissionsminderung erreichbar ist, müsste noch untersucht werden. Laut KTBL (2022) ist für die Funktionssicherheit ein Schieberaufsatz zwingend erforderlich, der die Harnrinne reinigt. Herstellerfirmen von Gummimatten im Rinderstallbau haben eine Laufgangmatte mit Quergefälle neu im Sortiment. Jedenfalls braucht es eine deutlich erhöhte Entmistungsfrequenz, damit Gülleseen im Bereich der U-Schiene vermieden werden. Zusätzlich ist noch zu klären, ob und wie eine derartige bauliche Maßnahme mit einem Sammelroboter kombinierbar ist. Zum einen, ob der Entmistungsroboter die Routenführung bei 3 % Quergefälle (2 % ohne Toleranz) hält und zum anderen, und das ist die wesentliche Herausforderung, wie die Funktion der Harnableitung gewährleistet werden kann. In jedem Fall braucht es für die Harnrinnenreinigung eine Spüleinrichtung, da eine mechanische Reinigung nicht gegeben ist.

Mit erhöhten, oder bei Umbauten auch auf planebenen Flächen mit Fressständen mit Fressplatzteilern und damit verkleinerten Laufgangoberflächen, lassen sich zusätzlich 15 % der Emissionen reduzieren. Dadurch wird der Anteil an verschmutzter Oberfläche um ca. 1 m in der Fressgangbreite reduziert. Diese bauliche Maßnahme lässt sich auch in Kombination mit Spaltenböden umsetzen. Will man allerdings Anbaulösungen realisieren und die Laufgang- und Fressgangbreiten in einer Linie weiterführen, stößt man dabei leicht an Grenzen, da in den meisten Fällen die erforderliche Mindestgesamtgangbreite von 4,10 m (Fressplatz 1,60 m plus mindestens 2,50 m) nicht gegeben ist.

Eine weitere Möglichkeit zur Reduktion der Ammoniakemissionen auf planbefestigten Flächen ist der Einbau von Rillenböden, also Böden mit Längsrillen und Stegen. Der gesamte anfallende Harn soll zwischen den Entmistungsvorgängen in den Längsrillen Platz finden. Dadurch wird der Luftaustausch an der Flüssigmistoberfläche verringert und damit Ammoniakemissionen reduziert. Die Entmistung kann nur mit einem Kammschieber erfolgen, der bei jedem Abschiebevorgang, die Längsrillen ausräumt. Flüssigkeiten werden durch ein beidseitiges Gefälle des Oberflächenprofils von 3 bis 4 % zu den Rillen hin zügig abgeleitet. Der Boden ist entweder mit Gummimatten oder mit Gummieinlagen im Oberflächenprofil ausgestattet. Der Boden ist mindestens alle zwei Stunden mit einem stationären Schieber zu reinigen und der Schieber muss eine an die Rillenform angepasste Schieberlippe aufweisen. Um das Antrocknen des Kots zu verhindern, wird eine Befeuchtung der Lauffläche vorausgesetzt. Die ammoniakreduzierende Wirkung wird mit knapp 35 % angegeben (Winkel et al. 2020). In persönlichen Gesprächen mit Univ.-Prof. Dr. Thomas Amon zu den laufenden Untersuchungen des KTBL-Verbundprojektes -EmiMin konnte die emissionsmindernde Wirkung bestätigt werden, die Veröffentlichung der Ergebnisse ist mit Ende dieses Jahres zu erwarten. Der Rillenboden eignet sich für alle Nutzungsrichtungen in der Rinderhaltung.

In der KTBL Publikation „Förderfähige Techniken zur Emissionsminderung im Stallbau“ (KTBL, 2022) werden für Spaltenböden neben dem Fressplatz mit Fressplatzteiler drei weitere Möglichkeiten zur Emissionsreduktion angeführt. Im Planfall A geht es um einen stark reduzierten Schlitzanteil und einem Verschluss des Luftaustausches (Dichtungsklappe) mit dem darunterliegenden Treibmistkanal (siehe Abbildung 3). Die profilierte Oberfläche der Betonbodenelemente leitet den Harn in den darunterliegenden Güllekanal ab, sodass Kot und Harn zügig getrennt werden. Als Managementhinweise werden angeführt: „Die Bodenelemente sollten mindestens alle zwei Stunden abgeschoben werden. Vor der Entmistung muss die Oberfläche befeuchtet werden, damit der Kot nicht antrocknet und sich die Spalten zusetzen. Die Dichtungsklappen müssen regelmäßig geprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden“ (KTBL, 2022). Die Minderung der Ammoniakemissionen von Milchkühen beträgt etwa 46 % (IenW 2021d) gegenüber einem herkömmlichen, perforierten Boden in der Milchkuhhaltung.

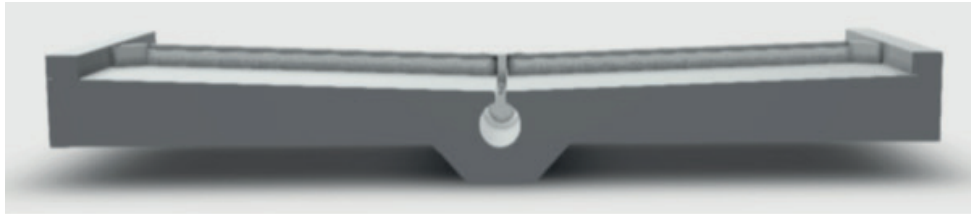


Abbildung 2: Planbefestigter Boden mit Quergefälle und Harnsammelrinne (Bildquelle: KTBL, 2022)



Abbildung 3: Perforierter Boden mit Profil und Schlitz-zen in größeren, regelmäßigen Abständen sowie Dichtungs-klappen in den Schlitz-zen (Quelle: KTBL, 2022)

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Maßnahmen zur Emissionsreduktion von Ammoniak von Lauf- und Fressgangflächen für Rinder

Maßnahme	Reduktionsfaktor	Anmerkungen
Für planbefestigte Lauf-/Fressgänge		
Quergefälle 3 % mit Harnableitung	20 – 38 % (VDI 3894 Blatt 1, Zähner, M., et al. 2017, IenW 2021b)	Periodische Reinigung der Harnableitung erforderlich, noch keine erprobte Lösung in Kombination mit Sammelroboterentmistung häufige Entmistung erforderlich
Abgetrennte Fressstände	15 % (Zähner, M., et al. 2017)	Mit Schieberentmistung nur mit erhöhten Fressständen möglich
Rillenboden mit Kammschieber	31 bis 35 % (Winkel, A. et al., 2020)	häufige Entmistung und Laufgang-befeuchtung erforderlich
Für perforierte Lauf-/Fressgänge		
Abgetrennte Fressstände	15 % (Zähner, M., et al. 2017)	Entmistung der Fressstände händisch oder mit Spaltenschieber nur zu Ruhezeiten möglich
Bodenelemente mit Profil, reduziertem Schlitzanteil und Dichtungsklappen	46 % (IenW 2021d)	Bodenelemente sollten mindestens alle zwei Stunden abgeschoben werden und die Oberfläche befeuchtet werden
Perforierter Boden mit Profil und Dichtungsklappen	45 bis 53 % (IenW 2021c, VERA 2021)	Praxistauglichkeit konnte in Österreich bisher nicht bestätigt werden. Die Durchlässigkeit von Kot ist unzureichend. Eine Befeuchtung wird vorausgesetzt
Gummiauflage mit reduziertem Schlitzanteil (derzeit nicht produziert)	40 bis 50 % (Messung im Technikumsmaßstab, Herstellerangaben 2019)	Schlitzanteil wird um 75 % reduziert. Praxiserfahrungen und offizielle, wissenschaftliche Bestätigung der Emissionsreduktion fehlen noch
Gummiauflage mit konvexer Wölbung	38 % (IenW 2021a)	Gummiauflage mit konvexer Wölbung zu den Schlitz-zen. Rasche Harntrennung, Kot wird mit flexiblen Schieberblättern abgeschoben. Keine Praxiserfahrung zur Funktionstauglichkeit vorhanden

Im Planfall B wird ein perforierter Boden mit Profil und Dichtungskappen und im Planfall C mit Gummiauflage mit reduziertem Schlitzanteil angeführt. Der Variante B wird ein Reduktionsfaktor von 45 bis 53 % (IenW 2021c, VERA 2021) und der Variante C von 40 bis 50 % (Messung im Technikumsmaßstab, Herstellerangabe 2019) zugeordnet. Aus Gründen der unzureichenden Praxistauglichkeitsüberprüfung können die letztgenannten drei Minderungsmaßnahmen noch nicht für die Praxis empfohlen werden. Ähnlich ist die Variante „Gummiauflage mit konvexer Wölbung für perforierten Boden“ zu beurteilen. Die Gummiauflage weist eine konvexe Wölbung zu den Schlitzten auf (Abbildung 3), wodurch der Harn zügig in den darunterliegenden Güllekanal abgeleitet und vom Kot getrennt wird. Der auf der Bodenoberfläche verbleibende Kot, wird mit flexiblen Schieberblättern regelmäßig abgeschoben (KTBL, 2022). Der Minderungsfaktor wird mit 38 % (IenW 2021a) angegeben. Es gibt derzeit noch keine praktischen Erfahrungen in Österreich.

Literatur

Anderl, M., Brendle, C., Colson, J, Gangl, M, Makoschitz, L., Mayer, S., Pazdernik, K., Poupa, S., Purzner, M., Roll, M., Schieder, W., Schmidt, G., Stranner, G., Wieser, M., Wankmüller, R., Zechmeister A. (2023): AUSTRIA'S INFORMATIVE INVENTORY REPORT (IIR) 2023. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. REP-0855

Ammoniakreduktionsverordnung (2022): Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich. Jahrgang 2022. Herausgegeben am 25. Oktober 2022, Teil II. 395. Verordnung. Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über Maßnahmen im Bereich der Luftreinhaltung zur Erreichung der nationalen Emissionsreduktionsverpflichtungen für Ammoniak (Ammoniakreduktionsverordnung). <https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40247764/NOR40247764.html>

BAFU et.al, (2011): Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Teilrevidierte Ausgabe 2021. UmweltVollzug Nr. 1101: 113 S

BML et al., (2023): Förderstandards für die Tierhaltung und NH₃-Minderung. Beilage zur Sonderrichtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft zur Umsetzung von Projektmaßnahmen der Ländlichen Entwicklung im Rahmen des GAP- Strategieplans Österreich 2023-2027. Version 1.2. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, Stubenring 1, 1012 Wien.

KTBL et al., (2022): Förderfähige Techniken zur Emissionsminderung in Stallbauten. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL). Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt.

https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Artikel/Emissionen/Foerderfaehige_Techniken_zur_Emissionsminderung_in_Stallbauten.pdf

IenW (2021a): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – BWL 2017.06.V3. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2017-06-v3.pdf>, Zugriff am 10.05.2023

lenW (2021b): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – bwl-2013-07-v4. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2013-07-v4.pdf>, Zugriff am 10.05.2023

lenW (2021c): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – BWL2010.34.V10. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2010-34-v10.pdf>, Zugriff am 10.05.2023

lenW (2021d): Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) – BWL 2010.35.V8. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag, <https://www.infomil.nl/publish/pages/130041/bwl-2010-35-v8.pdf>, Zugriff am 10.05.2023

Winkel, A.; Bokma, S.; Hol, J.; Blanken, K. (2020): Ammonia emission of the MeadowFloor CL for dairy barns – A case-control study in the Environmental Research Barn of Dairy Campus. Report, Wageningen Livestock Research, Wageningen

Wie lassen sich Tierwohl und Emissionsminderung im Rinderstallbau umsetzen?

Barbara Benz^{1*}

Zukunftsfähige Milchviehhaltung bietet großzügig dimensionierte Ställe und ermöglicht Freigeländezugang über Weiden oder ganzjährig nutzbare Laufhöfe. Allerdings ergeben sich Zielkonflikte zwischen Tierwohl und Umweltschutz im Hinblick auf höhere Ammoniakemissionen durch größere emittierende Flächenanteile. Der Laufhof verursacht zusätzliche Emissionen in Höhe von 8 g NH₃ pro m² und Tag (VDI 3894-1 2011). Zur Lösung dieses Konfliktes müssen aus baulich-technischer Sicht verschmutzte Flächenanteile verringert werden, da hier Ammoniakemissionen entstehen. Dies kann durch Strukturierungsmaßnahmen gelingen. Erhöhte Fressstände können zur Minderung der NH₃-Emissionen aus dem Milchviehstall beitragen, indem sie die verschmutzte Fläche reduzieren (ZÄHNER et al. 2019) und eine höhere Schieberfrequenz im Fressgang ermöglichen, ohne die Kühe bei der Futteraufnahme zu stören (BENZ et al. 2014, ZÄHNER et al. 2019). Fressplatzteiler an jedem zweiten Fressplatz verhindern, dass sich die Kühe beim Verlassen des Fressplatzes auf dem Podest umdrehen und auf die Standfläche koten (EIP AGRI BAUEN IN DER RINDERHALTUNG 2019, ZÄHNER et al. 2019). Außerdem verringern sie die Verdrängung vom Fressplatz durch ranghöhere Tiere (BENZ et al. 2014, ZÄHNER et al. 2019).

Das höchste Potenzial zur Emissionsminderung liegt bei freigelüfteten Laufställen in der Gestaltung und Reinigung der Laufflächen (EURICH-MENDEN et al. 2018). Das Prinzip zur Minderung der Emissionen von planbefestigten Laufflächen basiert auf einer raschen Ableitung des Harns, so dass die Kontaktzeiten zwischen Kot und Harn verringert werden (SCHRADER et al. 2017). So tragen planbefestigten Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne (BRAAM et al. 1997, STEINER et al. 2012, SCHRADER et al. 2017) oder planbefestigte Rillenböden (SWIERSTRA et al. 2001, ZÄHNER 2005, VDI 3894-1 2011) zur Ammoniakemissionsminderung bei. Spaltenbodenaufbauten erzielen ein Emissionsminderungspotenzial durch raschen Harnabfluss und zusätzlich durch eine Verminderung des Gasaustauschs zwischen Güllekanal und Stall (EURICH-MENDEN et al. 2018).

Im Rahmen des EIP agri Bauen in der Rinderhaltung wurden 22 Stallbauvorhaben geplant, gebaut und forschend begleitet. Der Fokus lag darauf, die Funktionssicherheit kombinierter baulich-technischer Ammoniakminderungsmaßnahmen unter Praxisbedingungen zu untersuchen, um die Akzeptanz und Verbreitung der innovativen Ansätze zu fördern. Ergebnisse hierzu finden sich auf der Projektwebsite www.eip-rind.de. Es wurde außerdem mithilfe einer Modellrechnung abgeschätzt, inwiefern die Mehremissionen durch Laufhöfe durch kombinierte Minderungsmaßnahmen ausgeglichen werden können.

Material und Methoden

Für 14 Betrieben wurde das Ammoniakemissionspotenzial angelehnt an das Modell von Christ und Benz (2020) abgeschätzt (Abb. 1).

Die auf den Betrieben umgesetzten Maßnahmenkombinationen bestanden aus angepasster Fütterung (Minderungsfaktor 0,90 bzw. 0,93 bei Weidegang), Weidegang (Minderungsfaktor 0,85), strukturierten Laufhöfen (Minderungsfaktor 0,94), erhöhten Fressständen (Minderungsfaktor 0,845), emissionsmindernde Laufflächenausführungen (Minderungsfaktor 0,80) mit angepasster Entmistungstechnik oder Entmistungsroboter, Begleitbefeuchtung integriert in Liegeboxen- oder Fressstandkanten. Bei den erhöhten Fressständen wurde darauf geachtet, dass Fressabtrennung und Podestlänge aufeinander

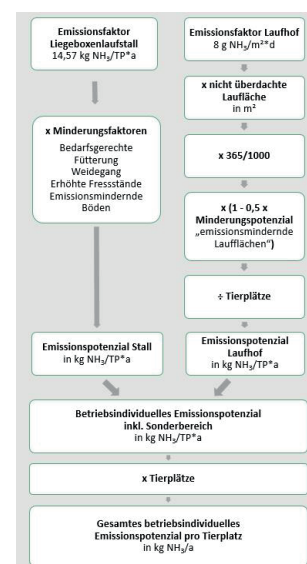


Abbildung 1: Modell zur Bewertung der NH₃-Emissionspotenziale, in Anlehnung an das von Christ und Benz (2020) entwickelte Modell

¹ Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen; Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen, Deutschland

* Ansprechpartner: Prof. Dr. Barbara Benz, E-mail: barbara.benz@hfwu.de

abgestimmt waren. Die Podeste bei senkrecht stehenden Fangfressgittern waren in der Regel 160 cm lang, während bei geneigten Fangfressgittern oder Rohrabtrennungen Podestlängen von 155-157 cm gewählt wurden. Bei den meisten Betrieben waren alle zwei Fressplätze mit Fressplatzteilern abgetrennt. Einige Betriebe setzten flexible Fressplatzteiler ein, die meisten jedoch Stahlbügel.

Integrierte Laufhöfe sind in Baden-Württemberg mit mindestens 4 Meter breiter offenen Dachfläche ausgeführt, die Laufhoffläche pro Kuh beträgt mindestens 1,5 qm (VwV einzelbetriebliche Förderung 2014). Wird zu den 14,57 kg NH₃/TP*a ein angegliederter Laufhof mit 1,5 qm Fläche je Kuh dazu gebaut, dann erhöhen sich die Emissionen auf 18,95 kg NH₃/TP*a, während es bei integrierten Laufhöfen nach Agrarinvestitionsförderung in Baden-Württemberg durch die Mindestbreite der Dachöffnung 21,43 kg NH₃/TP*a sind. Angegliederte Laufhöfe wurden von fünf Betrieben mit nicht überdachten Hochboxen strukturiert, so dass Entmistungsachsen fortgeführt werden konnten und ca. 25% der Laufhoffläche nicht verschmutzten (Abb. 2).

Bei den emissionsmindernden Laufflächenausführungen gab es die Varianten 3%-Querfälle mit Harnsammelrinne mit Gummibelag oder leichter Betonprofilierung oder unterschiedliche Rillenböden aus Gummi mit Kammschieber. Zwei Betriebe setzten Entmistungsroboter mit Saug- oder Sammelfunktion ein.

Abbildung 2: Strukturierter Laufhof mit nicht überdachten Hochboxen und zusätzliche Fressplätze, Tränkebecken und Kuhbürsten



Ergebnisse

Durch die umgesetzten Maßnahmenkombinationen zu Ammoniakemissionsminderung war auf den 14 Betrieben eine Kompensation der zusätzlich durch Laufhöfe entstehenden Emissionen möglich (Abb. 3).

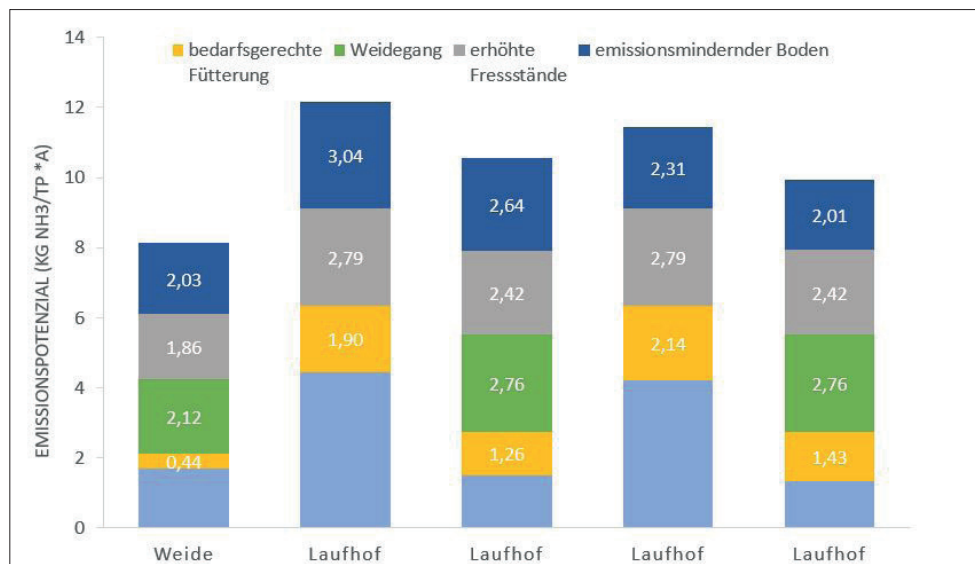


Abbildung 3: Abschätzung der Emissionspotenziale von 14 Betrieben aus dem EIP agri Bauen in der Rinderhaltung (nach Christ und Benz 2020)

Schlussfolgerungen

Die Abschätzung der Ammoniakemissionspotenziale der innovativen Milchkuhlaufställe bei Kombination mehrerer Emissionsminderungsmaßnahmen basiert auf der Multiplikation von Minderungsfaktoren. Die Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, die Mehremissionen auszugleichen, sodass kein Zielkonflikt zwischen Tier- und Umweltschutz entstehen muss. Außerdem ist davon auszugehen, dass weniger verschmutzte Flächen dem Tierwohl dienen und somit zusätzliche positive Effekte entstehen. Die Funktionssicherheit aller Maßnahmen war auf den Betrieben stets gegeben. Die Anpassung der Entmistungstechnik an die harnableitenden Böden erfolgte komplikationslos. Die erhöhten Fressstände mussten in aller Regel nicht zusätzlich gereinigt werden, da die Podestlängen gut abgestimmt wurden. Die strukturierten Laufhöfe wurden von den Kühen sehr gut angenommen und die Hochboxen entweder zum Stehen oder Liegen genutzt. Ergebnisse zur Laufhofnutzung werden derzeit noch final ausgewertet. Die beteiligten Betriebe schätzen die geringe Arbeitsbelastung durch Reinigungsmaßnahmen auf den strukturierten Laufhöfen sehr und empfehlen die Bauausführung weiter (siehe Presseartikel auf www.eip-rind.de). Dadurch, dass Entmistungsachsen fortgeführt werden konnten und grundsätzlich erhöhte Fressstände gebaut wurden, kann die Reinigung in Abständen von 1-2 Stunden erfolgen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Potenziale der Emissionsminderung durch das angewandte Verfahren eher unterschätzt wurden (Christ und Benz 2020).

Die baulich-technischen Maßnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen wurden nicht nur in neugebauten Ställen, sondern auch bei Stallumbauten umgesetzt, das Nachrüsten ist demnach möglich.

Literatur

Benz, B.; Ehrmann, S.; Richter, T. (2014): Der Einfluss erhöhter Fressstände auf das Fressverhalten von Milchkühen. *Landtechnik* 69(5), S. 232–238, DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/lt.2014.615>

Braam, C.R.; Smits, M.C.J.; Gunnink, H.; Swierstra, D. (1997): Ammonia Emission from a Double-Sloped Solid Floor in a Cubicle House for Dairy Cows. *Journal of Agricultural Engineering Research* 68(4), S. 375–386, DOI: <https://doi.org/10.1006/jaer.1997.0215>

Christ, F.; Benz, B. (2020): Pilotstudie: Bewertung der Ammoniakemissionspotenziale von Milchkuhlaufställen bei Kombination mehrerer Minderungsmaßnahmen. *Landtechnik* 75(4), <https://doi.org/10.1515/lt.2020.3248>

EIP agri Bauen in der Rinderhaltung (2019): Erhöhte Fressstände. *BauDetails* Nr. 3, https://www.eip-rind.de/docs/3_Fressstaende.pdf, Zugriff am 08.02.2020

Eurich-Menden, B.; Grimm, E; Wulf, S. (2018): Emissionsminderung Rinderhaltung – Möglichkeiten und Grenzen. In: *Milchviehhaltung - Lösungen für die Zukunft*. In: *Landtechnisch-bauliche Jahrestagung*. LfL, ALB Bayern, LKV Bayern und Tiergesundheitsdienst Bayern, 28. November 2018, Grub, Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 7/2018, S. 89-96, <https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/milchviehhaltung-ilt-jahrestagung-2018-lfl-schriftenreihe.pdf>, Zugriff am 08.02.2020

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL, 2013): Vorgehensweise zur Ermittlung repräsentativer Emissionsfaktoren – Messprotokoll für offene Stallsysteme – Beispiel Milchviehstall. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/EmiDaT/Messprotokoll-Offenstall.pdf, Zugriff am 08.02.2020

Schrade, S.; Poteko, J.; Zeyer, K.; Mohn, J.; Zähler, M. (2017): Planbefestigte Laufflächen mit Quergefälle und Harnsammelrinne: Erste Ergebnisse zu Ammoniak-Emissionen bei Winterbedingungen. In: *13. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2017 in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung*, Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik im VDI (VDI-MEG), Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Europäische Gesellschaft landwirtschaftlicher Ingenieure (EurAgEng), 18.-20. September 2017, Stuttgart-Hohenheim, KTBL, S. 370-375

Steiner, B.; Keck, M.; Keller, M.; Weber, K. (2012): Vergleich des Abflussverhaltens auf planbefestigten Laufflächenbelägen in Rinderställen. *Agrarforschung Schweiz* 3(5), S. 258-263, https://www.agrarforschungschweiz.ch/aktuelles_heft_10de.php?id_artikel=1771, Zugriff am 08.02.2020

Swierstra, D.; Braam, C. R.; Smits, M. C. (2001): Grooved Floor System for Cattle Housing: Ammonia Emission Reduction and Good Slip Resistance. *Applied Engineering in Agriculture* 17(1), S. 85-90, <https://edepot.wur.nl/198524>, Zugriff am 20.07.2020

VDI 3894-1 (2011): Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, Haltungsverfahren und Emissionen, Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde, Stand 2016-11

VwV einzelbetriebliche Förderung (2014): Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz zur einzelbetrieblichen Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen (VwV einzelbetriebliche Förderung) vom 19. Mai 2014 – Az.: 27-8510.00 –, <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=VVBW-MLR-20150429-SF&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true>, Zugriff am 08.02.2020

Zähner, M.; Zeyer, K.; Mohn, J.; Hildebrandt, F.; Burla, J.-B.; Schrade, S. (2019): Fressstände für Milchkühe: Ammoniakemissionen, Sauberkeit und Verhalten. In: 14. Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, VDI-MEG, KTBL, EurAgEng, 24.-26.09.2019, Bonn, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., S. 45-50

Bauliche Lösungen im Rahmen der neuen Förderstandards für die Tierhaltung und die Ammoniakminderung in der Rinderhaltung

Vitus Lenz^{1*}

Das festgelegte Reduktionsziel von minus 12 % der Ammoniakemissionen bis 2030 (Vergleichsjahr 2005) ist für die Landwirtschaft eine große Herausforderung. Neben den Bereichen Fütterung, Ausbringung, Mineraldüngeranwendung, Düngerlagerung, Weidehaltung sind auch im Stallbau Maßnahmen zur Zielerreichung zu leisten. Mögliche positive Begleiteffekte sind die Verbesserung des Stallklimas sowie die Trockenheit der Laufflächen, was sich somit positiv auf das Tierwohl und die Gesundheit der im Stall arbeitenden Menschen auswirkt.

Bei der Ammoniakreduzierung in den modernen Rinderlaufställen lösen zum einen die größeren Flächen, auf denen die Ausscheidungen der Tiere verteilt werden, sowie die zunehmend offene Bauweise der Ställe mit freier Lüftung erforderliche Maßnahmen aus. Die beste Wirkung hat eine schnelle Kot-Harn Trennung, weil dann das entscheidende Enzym Urease, das mit dem Harnstoff und Eiweiß in den Ausscheidungen der Tiere, somit weniger wirksam bei der Umwandlung zu Ammoniak sein kann. Eine weitere Maßnahme bieten Zweiflächensysteme mit freier Liegefläche und Einstreu. Einen nicht unwesentlichen Einfluss hat zudem die Stalltemperatur: Bei Temperaturen von über 15 °C steigt die Umwandlung von Harnstoff in Ammonium stark an, d.h. Maßnahmen die dazu beitragen das Temperaturniveau im Stall zu vermindern unterstützen auch die Verringerung des Emissionspotenzials. Darüber hinaus trägt die Lagerung der Gülle in geschlossenen Anlagen oder Behälter zur NH₃-Minderung bei, was bereits im LE-Programm 2014-2020 eine Anforderung bei der Investitionsförderung war. Fördermittelvorgaben basieren auf den Zielsetzungen der GAP und deren Vergabe beruht auf dem Grundsatz der Freiwilligkeit, um den damit verbundenen höheren Aufwand Rechnung zu tragen. Diese Grundsätze sind auch im Zusammenhang mit den Maßnahmen für die Ammoniakreduzierung im Stallbereich relevant.

In den vergangenen Monaten wurden in Arbeitsgruppen Detailpunkte zu den grundsätzlichen Anforderungen aus den Anhängen für das LE-Programm 2023 – 2027 (Beilage 1 - MB Standards für-Besonders Tierfreundliche Haltung und NH₃-Minderung Version 1.2, Beilage 2 - MB Förderstandards für die Tierhaltung und NH₃-Minderung Version 1.2 und Erläuterungen und FAQ zu den Merkblättern 1 + 2) abgestimmt. Dabei waren folgende Punkte relevant:

- praxistaugliche Lösungen bei der Umsetzung der Baumaßnahmen und für den laufenden Betrieb
- Anerkennung der Maßnahmen in der Umweltinventur
- Abgrenzung zu Bereichen ohne zusätzlichen Maßnahmen

¹ Landwirtschaftskammer OÖ, Baureferat, Auf der Gugl 3, A-4021 Linz

* Ansprechpartner: Mag. Vitus Lenz; email: vitus.lenz@lk-ooe.at

Überblick zu den Maßnahmenbereichen für die Ammoniakreduzierung im Sektor Rinderstall

Dachflächen

Zur Vermeidung von unnötigem Temperaturanstieg im Stall müssen wärmeabstrahlende Dachflächen (z.B. Ziegeldach, Faserzement-Wellplatten oder Blechdach) gedämmt oder hinterlüftet (Kaltdach) ausgeführt werden. Ein Gründach ist wie eine Dämmung zu verstehen. Holz hat eine Dämmwirkung und verhindert die Wärmeabstrahlung bei einschichtigen Dachaufbauten (z.B. CLT-Elemente oder Brettschalung in Kombination mit Dacheindeckung aus Bitumenbahnen oder PE-Folien). Diese Anforderungen gelten auch bei Zu- und Umbauten bei Änderung der Nutzung oder des Haltungssystems oder bei Vergrößerung des Bestandes.

Stallflächen

Bei den Stallflächen gibt es grundsätzliche Unterscheidung von eingestreuten Zweiflächenbuchten mit freier Liegefläche und Liegeboxenlaufställen. Bei den eingestreuten Zweiflächenbuchten gibt es keine spezifischen Anforderungen bei den Fressgängen, außer bei Spaltenböden, die nur mit einem Kanalentmistungssystem zulässig sind. Gängig sind Systeme mit Tiefstreu oder Tretmist sowie Streuschicht oder Kompoststall. Einraumbuchten mit Einstreu sind nur im Rahmen der Basisförderung möglich.

Bei den Liegeboxenlaufstallsystemen, die einen Anteil von ca. 90% in der Milchviehhaltung haben, sind die zur Ammoniakreduzierung selektiver zuordenbar. Der Schwerpunkt der Maßnahmen bezieht sich auf den Fressgang, mit der Annahme, dass in diesem Bereich der größte Anteil der Ausscheidungen gegeben ist. Es sind für die NH_3 -Minderung drei grundsätzliche Ausführungen für den Fressgang relevant:

- A - Fressgang mit geschlossener (planbefestigter) Fressplatzfläche und eine Fressplatzabtrennung nach jeweils max. zwei Fressplätzen und anschließendem Laufgang
- B - Fressgang planbefestigt mit Quergefälle und Harnsammelrinne
- C - Fressgang mit Rillenboden und Kammschieber (KTBL und T. Amon)

Bei der Variante 1 können für den anschließenden Laufgang im Fressbereich folgende Ausführungen angewendet werden:

- Laufgang mit Quergefälle und Harnsammelrinne und Entmistungseinrichtung
- Mit Spaltenboden und Entmistungskanal (Gülle Keller nicht förderfähig - Hinweis auf Ammoniakreduktionsverordnung 2023)
- Laufgang ohne Quergefälle mit Entmistungseinrichtung

Ein Harnabfluss ist nur ab einem gegebenen Gefälle von 2 % gegeben (ohne Toleranz). Die Fließstrecke darf dabei aufgrund der Hindernisse durch verschmutzte Bereiche nicht zu lang sein. Alternativ zur Sammelrinne sind auch vertiefte U-Profile zulässig (je Innen- und Außenbereich), die mit einer entsprechenden Reinigungseinrichtung einen Harnabfluss gewährleisten

Werden in den Fressgängen Maßnahmen für die Ammoniakreduktion umgesetzt, können im Bereich der Laufgänge zwischen den Liegenboxen folgende Maßnahmen angewendet werden:

- Laufgang mit Quergefälle und Harnsammelrinne und Entmistungseinrichtung
- Mit Spaltenboden und Entmistungskanal (Gülle Keller nicht förderfähig - Hinweis auf Ammoniakreduktionsverordnung 2023)
- Laufgang ohne Quergefälle mit Entmistungseinrichtung
- Laufgang mit Rillenboden und Kammschieber

Ausnahmen

Für den Liegeboxenlaufstall werden Ausnahmen in den nachfolgenden Sonderbereichen angeführt:

Abkalbebucht, Special-Needs-Bereich, Kranken- und Absonderungsbucht und Kälberschlupf.

Weitere Bereiche für Ausnahmen bei der NH_3 -Minderung sind bei der Kälber Einzelbox, bei Zuchtstierhaltung sowie bei Winterstallungen für weidebasierte Extensivtierhaltung gegeben. In der Basisförderung gibt es auch Ausnahmen bei der Ammoniakreduktion für Stallungen mit vollperforierten Böden und Gummiauflage bei Kälber- und Rindermast sowie bei Liegeboxen für Kälber- bzw. Rindermast und der Jungviehhaltung.

Auslauf

Der Boden von befestigten Auslauflächen muss zu mindestens 80 % geschlossen (planbefestigt) sein und über ein ausreichendes Gefälle für den Harnabfluss verfügen. Da diese Ammoniakreduktionsmaßnahme nur in Kombination mit einer häufigen Reinigung Sinn macht, muss die Anordnung des Auslaufbereichs eine Schieberentmistung entlang von Achsen oder eine mobile Entmistung (z.B. Hoftrac, Roboter, händische Entmistung, ...) zulassen. Eine Festlegung der Entmistungshäufigkeit gibt es nicht, weil diese auch von der Nutzungsintensität abhängig ist (z.B. kombiniert mit Weidebetrieb). Die Entmistung über Spaltenbodenflächen direkt in die Anlage oder Behälter für die Güllelagerung ist nicht förderfähig (Hinweis: Ammoniakreduktionsverordnung 2023)

Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Antragstellung zur Investitionsförderung wird empfohlen, in den eingereichten Planunterlagen, Bau- und Projektbeschreibungen die Maßnahmen anzugeben. Dazu zählen nachvollziehbare Angaben zu Haltungssystemen, Gefälleausführungen, Ableitungseinrichtungen und Entmistungsart/-einrichtungen in den Grundrissen, Schnitten und ggf. erläuternden Detaildarstellungen. Unterstützend wäre auch in der Plandarstellung eine gesonderte Zusammenfassung der Maßnahmen (Tabelle) mit entsprechenden Positionsangaben. Derzeit werden in zahlreichen Ländern emissionsreduzierende Maßnahmen und Techniken von Forschungseinrichtungen vorgestellt sowie von Herstellern angepriesen. Wesentlich dabei ist zum einen die funktionstaugliche Übertragbarkeit der Maßnahmen in die tägliche Praxis auf den Betrieben als auch die Anerkennung zur Ammoniakreduzierung in der relevanten Umweltinventur des Umweltbundesamtes.

Für die landwirtschaftlichen Betriebe ist darüber hinaus die Verhältnismäßigkeit des Aufwandes im Vergleich zum Nutzen erforderlich, um zum einen die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe zu erhalten und zum anderen den differenzierten strukturellen Gegebenheiten der rinderhaltenden Familienbetriebe entsprechend Rechnung zu tragen.

Literatur

Merkblatt Standards für Besonders tierfreundliche Haltung und NH₃-Minderung für eine erhöhte Förderung 1.2. 2023

Merkblatt Förderstandards für die Tierhaltung und NH₃-Minderung 1.2. 2023

Erläuterungen und FAQ zu den Beilagen 1 und 2 der SRL LE-Projektförderungen 2023

Rechtsvorschrift für Ammoniakreduktionsverordnung StF: BGBl. II Nr. 395/2022

ÖKL MB 48_Liegeboxenlaufstall 2019

ÖKL MB 48 Korrekturblatt 2020

ÖKL MB 49a_Stallfußböden Rinder 2021

ÖKL MB 26_Rindermastställe 2020

ÖKL MB23_Kälberhaltung 2022

ÖKL MB 24_Düngersammelanlagen 2019

ÖKL MB 24 Korrekturblatt für Auflage 8_200408

Agroscope Merkblatt 80 / 2020

Agroscope Merkblatt 81 / 2020

ART Baumerkblatt 01.09 2013

KTBL Förderfähige Techniken zur Emissionsminderung in Stallbauten 2022

Erfahrung in der Praxis mit aufnehmenden Entmistungsrobotern

Michael Zähler^{1*}, Lea Pitzen¹, Frigga Dohme-Meier¹, Sabine Schrade¹

Zusammenfassung

«Aufnehmende» Entmistungsroboter werden für planbefestigte Laufflächen in Laufställen für Rinder bei Neu- und Umbauten immer häufiger eingerichtet. In den vorliegenden Untersuchungen auf Praxisbetrieben wurden die Erfahrungen der Betriebsleitenden zu Funktionalität, Management, Einsatzgrenzen, Tierwohl erhoben, sowie die Reinigungsqualität quantifiziert. Die Betriebe gaben verschiedene Gründe für den Kaufentscheid an und waren grundsätzlich zufrieden mit dem gewählten Roboter. Die angeführten kritischen Punkte gilt es durch sorgfältige Planung, verantwortungsvollen Betrieb und technische Optimierungen zu vermeiden.

Schlagwörter: Entmistungsroboter, Funktionalität, Tierverhalten, Reinigungsqualität, Rinder, Laufstall

Summary

„Collecting“ dung-removal robots are being installed more frequently for solid floors in loose housings for cattle, both in new buildings and in conversions. In the present investigations on practical farms, the experiences of the farm managers regarding functionality, management, limits of use, animal welfare recorded as well as the cleaning quality was quantified. The farms gave different cited reasons for the purchase decision and were generally satisfied with the selected robot. The critical points mentioned must be avoided by careful planning, responsible operation and technical optimisation.

Keywords: dung-removal robot, functionality, animal behavior, cleaning quality, cattle, loose housing

Einleitung

Der Einsatz von Entmistungsrobotern nimmt in Rinderlaufställen, insbesondere in Milchviehlaufställen mit planbefestigten Laufflächen zu. Bei diesen Stallsystemen werden hauptsächlich «aufnehmende» Entmistungsroboter, auch Sammelroboter genannt, ausgewählt. Diese nehmen Kot, Harn, Stroh und Futterreste je nach Modell über ein Vakuum, rotierendes Hebesystem oder Schneckenrotor auf und transportieren das Gemisch zu einem Abwurf. Zu diesen Systemen gibt es bisher wenig Erfahrung und nur einzelne Untersuchungen (Pöllinger et al., 2021). Es fehlen Empfehlungen zum Einsatz der Geräte. Die beiden Hauptgründe für den Kauf eines «aufnehmenden» Entmistungsroboters waren die einfachere Integration in das Stallbaukonzept und die automatisierte Reinigung von Quergängen und Ausläufen (Pöllinger et al., 2021). Entmistungsroboter, wie auch andere

¹ Agroscope, Forschungsgruppe Wiederkäuerernährung und -emissionen, Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen

* Ansprechperson: Dr. Michael Zähler, E-Mail: michael.zaehner@agroscope.admin.ch

Technik im Tierbereich, können dabei einen Einfluss auf das Tierverhalten haben. Die Tiere müssen sich an die neue Technik gewöhnen. Dörfler et al. (2016) folgerten aus ihrer Untersuchung, dass dieser Gewöhnungsprozess dauern könnte. Nach dieser Gewöhnungsphase zeigten die Tiere in den Untersuchungen von Stülpner et al. (2014) und Leinweber et al. (2019) keine negativen Reaktionen. Bisherige Untersuchungen zur Reinigungsqualität zu dieser Technik fanden deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben und keine Verbesserung im Vergleich zu einem Entmistungsschieber (Pöllinger et al., 2021). Die Reinigungsqualität hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem von der Art der Oberfläche der Laufflächen, von den Werkzeugen bei Entmistungstechnik und von der Entmistungshäufigkeit (Pöllinger et al., 2021, Poteko et al., 2015, 2018).

Ziel dieser Untersuchungen war es, mit einer Praxisumfrage die Erfahrungen der Betriebsleitenden zu Funktionalität, Management, Einsatzgrenzen, Tierwohl usw. beim Einsatz dieser neuen Technik zu erheben. Weiter wurde in einem zweiten Schritt die Reinigungsqualität dieser Roboter quantifiziert.

Material und Methoden

Umfrage

Die Praxisumfrage erfolgte auf insgesamt 31 Betrieben in der Schweiz und in Süddeutschland. Bei einem Besuch auf den Betrieben wurde ein strukturiertes Interview durchgeführt und ein Stallrundgang gemacht. Das Interview bestand aus Fragen zu folgenden Themen: Betriebsbeschreibung (allgemeine Informationen, Betriebsdaten und Tiere), Stallgebäude (allgemeine Daten, Stallgrundriss mit Schwerpunkt Laufflächen und Milchvieh- bzw. Mutterkuhhaltung), Entmistungsroboter (allgemeine Daten, Ladestation, Programmierung, Reinigungsqualität, Tierwohl, -verhalten und -gesundheit, Gefahren, Einsatzgrenzen) und Arbeitswirtschaft.

Untersucht wurden die drei zu diesem Zeitpunkt in der Praxis verfügbaren Modelle Lely Discovery 120 Collector, DeLaval RC (Robot Collector) 550/ RC700 und JOZ Barn-E (Abbildung 1).

Dreiundzwanzig der besuchten Betriebe hatten einen Roboter des Modells von Lely und je vier einen Roboter der Modelle von JOZ bzw. DeLaval. Die beiden letzten Modelle sind technisch identisch und unterscheiden sich nur in der Farbe. Vierundzwanzig Betriebe setzten den Roboter bei Milchvieh, fünf bei Mutterkühen und zwei bei Jungvieh



Abbildung 1: Die Roboter der drei in der Umfrage untersuchten Modelle Lely (oben links), DeLaval (oben rechts) und JOZ (unten links). Fotos: © Pitzen, Agroscope (2021).

ein. Bei 22 Betrieben handelte es sich um Um- oder Anbauten, bei neun um Neubauten (Abbildung 2).

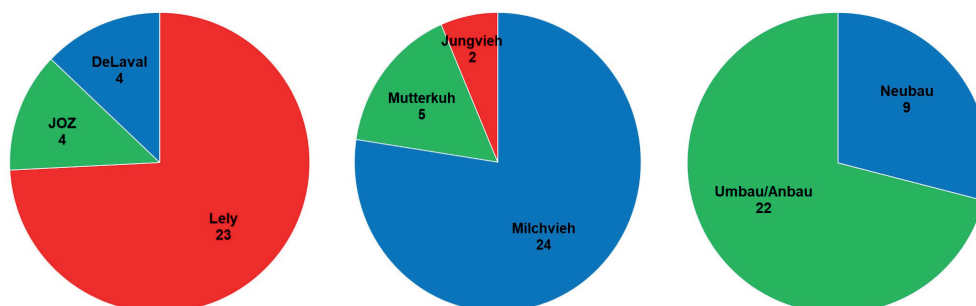


Abbildung 2: Anteile der in der Praxisumfrage vorhandenen Robotermodelle (links), Tierarten (mittig) und Stallbau (rechts).

Erhebungen Reinigungsqualität

Die Reinigungsqualität der Laufflächen wurde nach dem Entmisten auf insgesamt zwölf Praxisbetrieben (nicht alle identisch mit denjenigen der Praxisumfrage) erfasst, jeweils sechs Betriebe mit dem Modell von Lely, sechs Betriebe mit dem Modell von DeLaval. Für die Vergleichbarkeit wurde die Lauffläche im Fressbereich dazu genutzt. Die Oberfläche bestand bei den sechs Betrieben mit dem Modell von Lely aus Gummimatten und bei drei Betrieben mit dem Modell von DeLaval aus Gummimatten bzw. Beton.

Erfasst wurde die Reinigungsqualität mit der von Poteko et al. (2015) entwickelten Methode der Restverschmutzung. Da einige technischen Details der Methode für die Erfassung auf Praxisbetrieben ungeeignet waren, wurde diese folgendermassen angepasst:

- Reduktion der Versuchsfläche auf 0.25 m² (Länge 0.5 m x Breite 0.5 m) und Addition von vier Wiederholungen zu 1 m² und
- Reduktion des Gewichts des Rahmens zur Abgrenzung der Versuchsfläche auf 80 kg (Abbildung 3).

Die Restverschmutzung wurde mit einem Nasssauger (Kärcher, WD 3 S V-17/6/20) aufgenommen. Die Dauer des Absaugens betrug sieben Minuten. Während des Absaugens wurde jeweils ¼ l Wasser (> 10 °C) auf die Versuchsfläche zugegeben. So konnte die Restverschmutzung aus der Bodenstruktur besser gelöst werden. Die Dauer des Absaugens sowie die Masse und Temperatur des zugegebenen Wassers waren konstant. Zusätzlich wurde die Bodentemperatur vor jedem Messdurchgang bestimmt.

Der Nasssauger wurde vor und nach jeder Messung gewogen (Abbildung 3). Die Masse der Restverschmutzung [g/m²] wurde aus der Differenz zwischen dem vollen und dem leeren Nasssauger inkl. dem zusätzlichen Wasser berechnet. Auf jedem Praxisbetrieb wurden nach einer ersten Messung für die Vorkonditionierung sechs Wiederholungen durchgeführt.

Abbildung 3: Methode der Erhebung der Restverschmutzung: Rahmen mit Gewichten begrenzen die Versuchsfläche (links) und Waage mit Nasssauger (rechts). Fotos: © Pitzen, Agroscope (2022).



Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Praxisumfrage erfolgte deskriptiv mit Microsoft Excel, diejenige der Erfassung der Reinigungsqualität deskriptiv mit Microsoft Excel und mit R (Version 4.2.3). Durchgeführt wurde eine Varianzanalyse mit den Betrieben mit Gummimatte mit einem Vergleichsdatensatz mit Entmistungsschieber mit dem fixen Effekt «Entmistungssystem-Modell».

Ergebnisse und Diskussion

Umfrage

Folgende Gründe gaben die Praxisbetriebe für den Kaufentscheid des Entmistungsroboters an (Anzahl Nennungen in Klammern):

- Funktion (18),
- Automatisches Entmisten und häufigeres Entmisten als mit einem Entmistungsschieber (14),
- Gute Kontakte zu Händler, überzeugt von der Marke (13),
- Flexible Routenprogrammierung, Reinigung von Quergängen und Auslauf (8),
- Einziger Roboter auf dem Markt für planbefestigte Flächen (6),
- Hohe Umbaukosten für den Einbau eines stationären Entmistungsschiebers (3),
- Kombiangebot (2).

Der Punkt automatisches Entmisten und häufigeres Entmisten als mit einem Entmistungsschieber kann aus Expertensicht Stand der Technik heute, relativiert werden. Ein automatisches, häufiges Entmisten ist auch mit einem stationären Entmistungsschieber mit Zeitschaltuhr möglich. Weiter benötigt der Entmistungsroboter etwas mehr Zeit für das Entmisten derselben Fläche wie der Entmistungsschieber. Und er benötigt eine Ladezeit für den Akku pro Tag von 30 bis 60 % der Tageszeit.

Als Herausforderungen hinsichtlich einer einwandfreien Funktionalität nannten die Praxisbetriebe folgende Punkte (Anzahl Nennungen in Klammern):

- Einstreumaterial und Futterreste (17),
- Witterungsverhältnisse (z.B. Frost) (5).

Weiter kristallisierten sich bauliche Gegebenheiten, Kapazität, Tierwohl und -gesundheit sowie Sicherheitsaspekte als mögliche Risiken heraus. So erwähnten die Betriebsleitenden im Zusammenhang mit dem Roboter (Anzahl Nennungen in Klammern):

- mitgeschobene Kälber (16),
- sonstige Kälberverletzungen/-verluste (3),
- Schwanzverletzungen (13),
- Verletzungen von Tieren im Fressgitter eingesperrter Tiere (5),
- Verletzungen eines Menschen (1).



Abbildung 4: Schmale Abkalbebucht mit schlechter Fluchtmöglichkeit (Sackgasse). Foto: © Pitzen, Agroscope (2021).



Abbildung 5: Abwurf und Ladeposition des Entmistungsroboters auf vier Praxisbetrieben. Zwei Praxisbetriebe mit mangelndem Schutz (links) und zwei Praxisbetriebe mit gutem Schutz (rechts). Fotos: © Pitzen, Agroscope (2021).



Als potenzielle Risiken für die Tiere wurden Managementfehler wie das Vergessen des Öffnens des Fressgitters, Sackgassen ohne Fluchtmöglichkeiten (Abbildung 4), schlecht abgesicherte Abwürfe (Abbildung 5) sowie ein fehlender Kontakt-Abschaltmechanismus identifiziert.

Erhebungen Reinigungsqualität

Die Restverschmutzung auf den Betrieben mit Entmistungsrobotern nach dem Entmisten betrug beim Modell Lely im Mittel 460 g pro m², beim Modell DeLaval im Mittel 730 g (alle Betriebe) und 560 g (Betriebe mit Gummimatte). Im Vergleich dazu lagen die Werte der Restverschmutzung bei stationärem Entmistungsschieber und Gummimatte als Oberfläche bei vergleichbaren Umgebungsbedingungen bei 250 g pro m². Zwischen den Betrieben zeigten sich große Unterschiede (Abbildung 6). Zwischen den beiden Entmistungsrobotern (nur Betriebe mit Gummimatte als Oberfläche) gab es keine signifikanten Unterschiede (p=0.590). Auch bei Einbezug der Daten mit Entmistungsschieber waren die Unterschiede zwischen den drei „Entmistungs-Modellen“ nicht signifikant (p=0.172). Tendenziell war die Restverschmutzung der Betriebe mit Roboter etwas größer als bei Schieberentmistung. Die Unterschiede zwischen den Oberflächen konnte Poteko et al. (2015) im halbtechnischen Maßstab bereits zeigen. So war die Oberfläche Beton signifikant schlechter (472 bis 634 g/m²) als Gummimatte (167 bis 279 g/m²). Unterschiede zwischen den Betrieben aufgrund der Oberflächenausführung waren auch bei Pöllinger et al. (2021) erkennbar. Die etwas tieferen Werte bei Pöllinger et al. (2021) könnten sich durch die unterschiedliche Methode (aufnehmen mit Spatel) erklären lassen. Die großen Unterschiede zwischen den Betrieben lassen den Schluss zu, dass die Qualität des

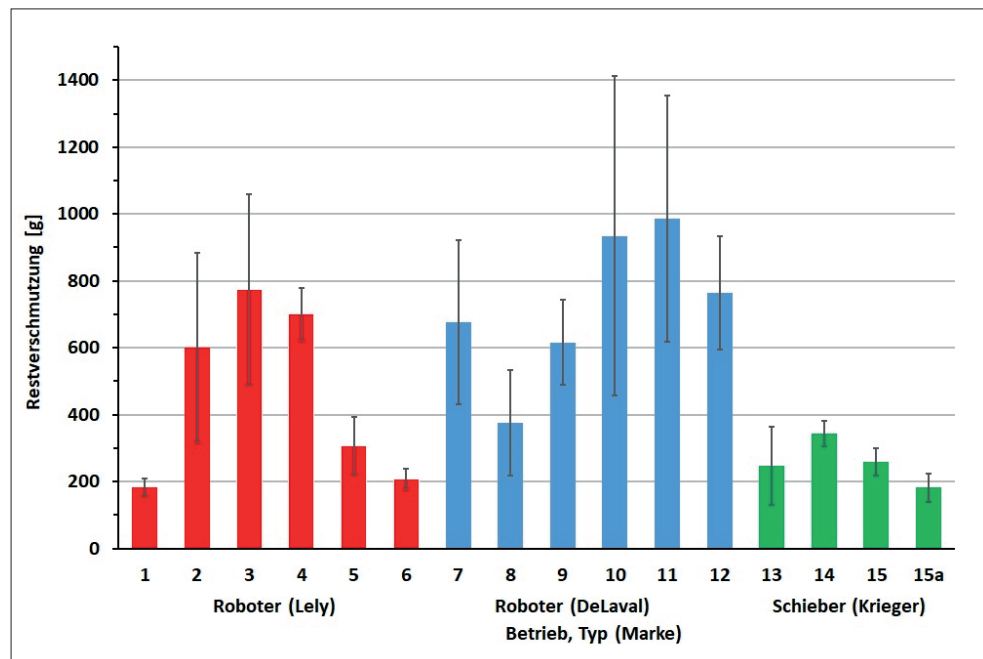


Abbildung 6: Reinigungsqualität dargestellt als Restverschmutzung [g/m²] der sechs Betriebe mit dem Modell Lely (rot), der sechs Betriebe mit dem Modell DeLaval (blau) und vier Betriebe mit dem Modell Entmistungsschieber Krieger (grün) als Vergleich. Die Betriebe hatten als Oberfläche Gummimatte (1-8, 13-15a) und Beton (10-12).

Reinigungswerkzeugs einen Einfluss hat. Das würde bedeuten, dass sich durch ein regelmäßiges, häufiges Austauschen der Gummileiste die Reinigungsqualität verbessern lässt.

Schlussfolgerung

Die Praxisbetriebe waren grundsätzlich zufrieden mit der gewählten Entmistungstechnik und des gewählten Robotermodells. Die angeführten kritischen Punkte können durch eine sorgfältige Planung und bauliche Massnahmen (z.B. erhöhter Fressbereich mit Abtrennungen, Abtrennung bei und rund um den Abwurf), verantwortungsvollen Betrieb (z.B. optimierter Tagesablauf der Routenwahl, einzelne Routen bei Abkalbebuch nur bei Anwesenheit) und technische Optimierungen (z.B. Abschaltmechanismus mit Kontaktleiste), vermieden werden.

Bezüglich der Reinigungsqualität sind die untersuchten Entmistungsroboter nicht besser einzustufen als gut funktionierende und auf die Oberfläche abgestimmte Entmistungsschieber.

Danksagungen

Die Autoren/innen bedanken sich:

- bei den Praxisbetrieben für das zur Verfügung stellen ihrer Betriebe und die Hilfe bei der Praxisumfrage.
- bei den Versuchstechnikern für die Unterstützung bei der Versuchsdurchführung.

Literatur

DÖRFLER, R.L., POST, K., WINCKLER, C. und BERNHARDT, H., 2016: Räumlich-zeitliches Verhalten und Herzaktivität von Milchkühen bei der Einführung eines Spaltenroboters. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 2016, KTBL-Schrift 511, 178-186.

LEINWEBER, T., ZÄHNER, M. und SCHRADE, S., 2019: Bewertung eines Entmistungsroboters bei Milchvieh aus ethologischer und verfahrenstechnischer Sicht. Landtechnik 74, 55-68.

PÖLLINGER-ZIERLER, A., ZEFFERER, A., FRITZ, C. und RUDORFER, B., 2021: Sammelroboter zur Entmistung in Rinderlaufställen – Chancen und Grenzen!? In: Bautagung Raumberg-Gumpenstein 2021, 9-24.

POTEKO, J., SCHRADE, S., STEINER, B. und ZÄHNER, M., 2015: Entwicklung und Validierung einer Messmethode zur Quantifizierung der Restverschmutzung nach der Entmistung von planbefestigten Laufflächen. In: 12. Internationale Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2015, Freising, 408-413.

POTEKO, J., ZÄHNER, M., STEINER, B. und SCHRADE, S., 2018: Residual soiling mass after dung removal in dairy loose housings: Effect of scraping tool, floor type, dung removal frequency and season. Biosystems Engineering 170, 117-129.

STÜLPNER, A., ADEILI, S., HAIDN, B., DÖRFLER, R. und BERNHARDT, H., 2014: Reaktionen von Milchkühen beim Einsatz eines Spaltenroboters. Landtechnik 69, 225-231.

Der neue Melkroboter im alten Stall - bauliche Herausforderungen und Lösungen

Josef Rechberger^{1*}

Jede Situation vor Ort ist anders, kein Stall ist gleich. Ausreichend Zeit für die Planung ist wichtig. Beratung vor Ort: Es wird die Ist-Situation erhoben (Fläche, Tierbestand, Arbeitskräfte, ...) und die Wünsche/Ziele werden festgelegt wie die künftige Anzahl der Tiere, ob Altgebäudenutzung - meist soll eine Billiglösung gefunden werden. Der bestehende Stall soll mitintegriert werden, Altgebäudenutzung spart Baukosten. Ziel ist meist weniger Arbeit, den Tieren soll es gut gehen. Eine gute Gesamtlösung von Landwirt/Berater soll entstehen. Die Situierung des AMS (automatisches Melksystem) beeinflusst die Wege für Tier und Mensch.

Worauf ist bei der Stallplanung zu achten

Die Tiere sollen freiwillig zum Melken kommen, das AMS fungiert in erster Linie als Melkbox mit Lockfütterung. Der Standort ist gut sichtbar im Stallinneren, meist auf dem Weg vom Liegeplatz zum Futter - für kurze Wege.

Einbau des AMS

Die Einbaumaße sind je nach Fabrikat ca. 4 – 5,6 m in der Länge, in der Tiefe 3,5 - 4,5 m inklusive geschütztem Gang zum Roboter. Die Höhe ist mindestens ca. 2,5 m. Eine Einhausung von 3 Seiten und Streifenvorhänge im Winter und eine Decke sollen die Wintertauglichkeit gewährleisten. Eine Heizmöglichkeit soll berücksichtigt werden (Firmenvorgaben beachten).

Notwendige Nebenräume:

- Milchammer: Empfehlung Größe ca. 20 m² bei einem Roboter; bei 2 Robotern ca. 30 m², Raumhöhe mind. 3 m
- Technikraum: beinhaltet Stromverteiler, Wasserverteiler, Vakuumpumpen, Kompressor, Boiler, Entkalkungsanlage, ... Größe 8 bis 20m²
- Büro: mind. 10 bis 15 m², Sichtkontakt zum Wartepplatz und Stall bietet Vorteile Schmutzschleusen, WC, Umkleieräume werden bei Neubauten eingeplant.
- Diese Räume sollen leicht und sauber erreichbar sein. Ableitungen für Abwässer, etc., sind einzuplanen.

Entspricht der Stall den gesetzlichen Vorgaben und meinen Ansprüchen?

Planungsdaten für die Stallmaße (Empfehlungen)

Fressplatztiefe: mind. 3,8 - 5 m; Laufgangbreiten 3 – 4 m; Liegebuchtenbreite 125-130cm; bei Trockenstehern 130 - 140 cm; Liegebuchtenlänge zur Wand 3 m; 5,20 m für Doppelreihe, wenn Einstreugang mind. 6 m. Tiefbuchten sind besonders tierfreundlich. Für jedes Tier ist eine Liegebucht nötig. Licht, Luft vor dem Roboter beachten, mehrgliedrige Stallbauten sind möglich, Ausläufe sollen berücksichtigt werden.

Wichtig ist der Bereich vor dem Roboter: **Der Wartebereich**. Dieser sollte leicht erreichbar sein und entsprechend Platz bieten.

¹ Landwirtschaftskammer Niederösterreich; Bezirksbauernkammer Melk - Abt Karlstraße 19, 3390 Melk

* Ansprechpartner: Ing. Josef Rechberger, E-mail: josef.rechberger@lk-noe.at

- Warteplatzgröße für einen Roboter: 15 bis 20 m² groß. Bei gesteuertem Kuhverkehr kann der Warteplatz kleiner sein. Die kürzeste Seite sollte mindestens 3 m betragen
- Spaltenboden bietet Sauberkeit (bei 150 bis 180 Melkungen pro Tag). Bei abgegrenztem Warteplatz keine bewegenden Teile wie zB Mistroboter in Wartezone; Gummiböden im Wartebereich und im Melkroboter fördern die Akzeptanz.
- Abweisbügel auf mind. halber Kuhlänge schützen die anstehende Kuh beim Zugang zum Roboter.
- Keine Stufen bei Zu- und Abgang zum Roboter
- Warteraum soll hell und gut durchlüftet sein

Umtriebsformen (Warteraum ergibt die Umtriebsform)

1. Freier Kuhverkehr:
 - Vorteil: Tierkomfort - die Tiere können liegen, fressen, saufen, melken gehen - ohne Einschränkungen. Jede Stallform ist möglich, zeitlich befristetes Absperren mit Schwenk-, Hubgatter erleichtern das Zutreiben melkunwilliger Tiere.
 - Nachteil: mehr Nachtreibeaufwand, die Station kann von nicht melkberechtigten Tieren teils blockiert werden, ranghohe Tiere können durch oftmaliges Aufsuchen der Station stören
2. Freier Kuhverkehr mit fix abgeäuertem Warteraum:
 - Die Tiere gelangen über nicht gesteuerte Einwegtore (Fingergatter, Westertore) in die Wartezone, diese können sie nur über den Roboter verlassen. Dadurch ergibt sich weniger Nachtreibeaufwand.
3. Sensorgesteuerter Zugang der Tiere in den Warteraum: **Vorselektion**.
Diese funktioniert am besten bei Trennung von Liege- und Fressbereich.
 - Feed First: Tiere können durch Einwegtore jederzeit fressen gehen, beim Rückweg zum Liegebereich entscheidet ein sogenanntes "Gate", ob die Tiere liegen gehen oder bei Melkanrecht in den Warteplatz vor dem Roboter geleitet werden.
 - Milk First: Tiere erreichen durch gesteuertes Einwegtor entweder den Fressplatz oder bei Melkanrecht den Warteplatz zum Roboter. Es ist eventuell weniger Futteraufnahme möglich. Vorteile bei Vorselektion sind: weniger Nachtreibeaufwand, fixer Warteplatz, nur melkberechtigte Tier können zum Roboter, dadurch ist höhere Tierzahl möglich. Die Mischration am Futterbaren kann höher aufgewertet werden. Nachteile: teurer durch Sensortechnik, Anlernen an die Selektionstore.
 - Selektiv gelenkter Kuhverkehr (Kombination aus freiem und gesteuertem Kuhverkehr): Es ist freier Zugang zur Melkbox. Tiere können durch gesteuerte Einwegtore zum Fressen, nicht gemolkene Kühe erreichen Fressplatz nur über den Melkroboter.

Bereich nach dem Roboter: **Nachselektion**, nach Verlassen des AMS:

Wichtig ist ein verlängerter Ausgang mit einer Kuhlänge und einem Einwegtor am Ende beim Rücktrieb in die Herde. Dadurch wird der Ausgang nicht von anderen Kühen blockiert.

Dreiwegeselektion ist möglich:

- a) Rücktrieb in die Herde

- b) Gang in die Selektierbucht (für brünstige Tiere, zum Umsperren, für Behandlungen) empfohlen werden Liegebuchten und Fressgitter zur Fixierung. Es sollen ca. 3 bis 7 Tiere Platz finden.
- c) Gang in Strohbucht (Tiefstreu oder 2-Flächenbucht mit 7 bis 10 m² Liegefläche pro Tier). Es soll ein Krankenbereich und ein Abkalbebereich getrennt errichtet werden. Frischmelker sollen in diesem Bereich eingeplant werden. Eine Vakuumleitung ermöglicht melken in die Kanne. Tiere aus diesen Stallbereichen sollen einen einfachen Zugang zum Melkroboter haben.

Der **Klauenpflegestand** soll von allen Tiergruppen gut erreichbar sein. Der Rückweg wird durch Tore gesteuert. Die Anzahl an Tieren in diesem Bereich ergibt sich aus der Verweildauer und der Gesamtzahl an Kühen. Es sollen ca. 10 % der Tiere hier Platz finden, Trockensteher sind extra unterzubringen.

Bauliche Herausforderung bei Einbau von Melkrobotern

Einbau in bestehendes Melkgebäude

Die Wege in den Stall und die Futterwege bleiben erhalten, Bergeräume, Milchammer und Technikräume werden weiter genutzt. Die Mindesthöhe beträgt mind. 250 cm bei zu wenig Höhe muss die Decke gehoben bzw. weggenommen werden. Wandöffnungen zum Robotereinbau müssen geschaffen werden. Abflüsse für Abwässer, Reinigungswässer und dem Gülleanfall im Roboter müssen geschaffen werden. Vertiefte Melkgruben erleichtern manuelles Arbeiten am Roboter. Fundamente über der bestehenden Melkgrube müssen zum Aufstellen des AMS errichtet werden.

Herausforderung

Der tägliche Melkablauf muss gewährleistet werden. Der Roboter wird längsseitig im Melkstand errichtet. Bei doppelseitigen Melkständen wird eine Seite vom Melkstand weiter betrieben, gegenüber wird der Melkroboter eingebaut. Wird der Roboter im Melkstand quer errichtet, wird meist die komplette Querwand weggenommen. Der Roboter wird als Übergangslösung im Stallinneren zum Melken installiert. Meist wird er zum Anlernen für die Kraftfutterfütterung verwendet. Im Melkstand wird noch gemolken, dann wird im Roboter gemolken.

Stallerweiterungen in Längsachse, Ausläufe mit Liegebuchten, Trockensteherstall und Abkalbebereich sind möglich. Futterzuleitungen zum Roboter müssen errichtet werden. Diese Baumaßnahmen sind vor dem Einbau des Melkroboters empfehlenswert.

Einbau Roboter in bestehenden Stall

Entspricht der Standort im Melkstand nicht den Zielvorgaben wie schwieriger Umbau, wenig Licht, Luft, keine Selektierung möglich, kann der Roboter im bestehenden Laufstall eingeplant werden. Bei den üblichen Hallenbauten wird eine Einhausung mit Decke nötig, um eine Frosttauglichkeit zu erreichen. Ein guter Zugang für Mensch und Tier ist wichtig. Oft müssen bestehende Liegebuchten weggenommen werden. Eine Nachselektion in Sonderbereiche ist sinnvoll. Diese können durch Zubauten geschaffen werden.

Der Roboterraum wird im Zubau zum Stall errichtet

Der tägliche Arbeitsablauf wird nicht gestört, es ist kein Zeitdruck gegeben. Auch der Milchtank kann im Zubau Platz finden. Eine Selektionsmöglichkeit kann mitüberlegt werden.

Es wird ein neuer Stall für melkende Tiere und der Roboterraum neu gebaut

Der bestehende Stall wird für Selektierung, Trockensteher und Problemtiere genutzt. Der alte Melkraum kann für Technik, Büro, ev. Milchammer oder Lagerraum Verwendung finden.

Der bestehende Anbindestall wird in einen neuen Laufstall mit AMS umgebaut.

Melkroboter und Weide

Der Zugang zu einer Weide ist direkt nach dem Roboter, über einen Stallausgang, eventuell auch beim Auslauf über ein Selektionstor möglich. Es können nur gemolkene Tiere auf die Weide.

Tipps:

- Nötige Umbauarbeiten in Altgebäuden wie Wegnahme von Wänden (zB für Robotereinbau), Liegebuchten, Verlegung von Spaltenböden, Gülleabflüsse bedenken.
- In vielen fertigen Stallungen behindern zu hohe Betonwände (Abgrenzungen) die Sicht auf die Tiere.
- Verlegung von Futterleitungen, Einbau von Selektionstoren, Schwenktoren, etc. vor dem Robotereinbau möglich.
- Vertiefte Melkgruben erleichtern manuelles Ansetzen bei Problemtieren.
- Kurze Leitungen für Kälbermilch (Biestmilch) und Milchtank.
- Hitzestress vermeiden (bei Hitze gehen die Tiere weniger zum Roboter und zum Fressen) durch Öffnen von Stallwänden, Einbau von Lüftern (bewilligungspflichtig)
- Saubere Laufgänge benötigen automatisches Laufen der Schieber, daher 4 Wochen vor dem Abkalben keine Tiere in diesem Bereich.
- Das Anlernen von trächtigen Kalbinnen an den Roboter ist daher früher nötig oder es ist über einen eigenen Zugang zum Roboter möglich.
- Konsequente Klauen- und Liegebuchtenpflege
- Stallerweiterungen sollen möglich sein, bei Bedarf Weidezugang
- Dünger- und Futterbergeräume an den Tierbestand anpassen.
- Futtersilos und -säcke in Stallplanung einbeziehen (Baubewilligung)
- Fütterung optimieren (ausgeglichene Ration), oftmaliges Futteranschieben führt zu gleichmäßigerem Melken
- Automatische Fütterungssysteme bieten eine gute Kombination für Melkroboter-ställe durch oftmaliges Füttern, zB 6-maliges Füttern
- Konsequente Fliegenbekämpfung
- Lüfter in Melkbox im Sommer
- Den Umstieg auf Melkroboterbetrieb in einer arbeitsextensiven Zeit einplanen zB Ende Oktober
- Videokameras die Warteplatz, Abkalbebucht und Stall zeigen, erleichtern den Überblick über die Arbeitsabläufe (Bildschirm, Handy); Tierbeobachtungsprogramme helfen ebenso bei der Tierbetreuung (Besamung, ...)
- Technisches Verständnis und die Bereitschaft für ständige Betreuung ist wichtig
- Mehrere Betreuungspersonen (am besten „Jung und Alt“) ermöglichen ständige Betreuung des Roboterbetriebes!
- Eine sorgfältige Planung, Erfahrungen und Firmendetails berücksichtigen.

Quelle: ÖKL, Dr. Harms, Erfahrungen aus der Beratungsarbeit

Novelle der IndustrieemissionsRL und des UVP-G 2000

Jakob Mariel^{1*}

Zusammenfassung

Sowohl der österreichische als auch der europäische Gesetzgeber haben sich dazu entschlossen Betriebsanlagen zur Haltung und Zucht von bestimmten Nutztieren stärker zu regulieren. Dabei wird unter anderem der Anwendungsbereich durch die Aufnahme der Rinderhaltung ausgeweitet sowie strengere Genehmigungskriterien geschaffen. Während auf europäischer Ebene der Europäischen Kommission (EK) mit ihrem Vorschlag zur Änderung der IndustrieemissionsRL¹ eine umfassende Umgestaltung der bisherigen Rechtslage vorschwebt, hat sich der österreichische Gesetzgeber mit der UVP-G-Novelle 2023 der Thematik angenommen. Die Änderung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000) ist bereits abgeschlossen,² über die Novellierung der IndustrieemissionsRL wird auf Unionsebene derzeit noch verhandelt.³

Summary

Both the Austrian and the European legislator have decided to regulate more strictly the keeping and breeding of certain farm animals by extending the scope and creating stricter permitting criteria of the Industrial Emissions Directive (IED) and the Environmental Impact Assessment Act 2000 (EIAA). While at the European level the European Commission has in mind a comprehensive re-organisation of the current legal situation with its proposal to amend the IED, the Austrian legislator has addressed the issue with the EIAA Amendment Act 2023. The amendment of the EIAA has already been completed, the amendment of the IED is still being negotiated at the EU level.

Im nachfolgenden Beitrag wird zunächst die Sonderstellung landwirtschaftlicher Betriebsanlagen beleuchtet. Anschließend werden die aus Sicht des Autors relevantesten Änderungen des UVP-G 2000 sowie der IndustrieemissionsRL erläutert. Da die Verhandlungen über die Änderung der IndustrieemissionsRL noch nicht abgeschlossen sind, werden hier lediglich die aktuell bekannten Standpunkte wiedergegeben. Abschließend wird auf die zu erwartenden Auswirkungen auf tierhaltende Betriebe eingegangen.

Landwirtschaft und Anlagenrecht

Der Landwirtschaft kommt im Bereich des Anlagenrechts eine Sonderstellung zu, da Regelungen der Landwirtschaft gemäß Art 15 B-VG sowohl in Gesetzgebung als auch Vollziehung Landeskompetenz darstellen. Somit sind aufgrund der Kompetenzverteilung landwirtschaftliche Betriebe grundsätzlich von den einschlägigen Regelungen der GewO 1994 und damit auch des gewerblichen Betriebsanlagenrechts ausgenommen.⁴ Damit einher geht der Umstand, dass die wichtigsten anlagenrechtlichen Regelungen für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich im Wesentlichen in den bau- und raum-

¹ Landwirtschaftskammer Österreich; Schauflergasse 6, 1015 Wien

* Ansprechpartner: Jakob Mariel, LL.M; E-Mail: j.mariel@lk-oe.at

ordnungsrechtlichen Vorschriften der Länder zu finden sind.⁵ Werden allerdings gewisse Schwellenwerte hinsichtlich der Kapazität überschritten, sind auch die bereits erwähnten europarechtlich determinierten Rechtsvorschriften zu beachten.

Zur UVP-G-Novelle 2023

Wie bereits eingangs angemerkt, hat der österreichische Gesetzgeber mit der UVP-G-Novelle 2023 einige Neuerungen hinsichtlich anlagenrechtlicher Bestimmungen zu tierhaltenden Betrieben vorgenommen. Die Änderungen für landwirtschaftliche Vorhaben ergaben sich dabei nicht aufgrund unionsrechtlicher Vorgaben, sondern waren eine autonome Entscheidung des österreichischen Gesetzgebers. Durch die UVP-G-Novelle 2023 wurde insbesondere der Anwendungsbereich auf rinderhaltende Betriebe ausgeweitet, die sensiblen Gebiete für tierhaltende Betriebe in Anhang 1 Z 43 Spalte 3 UVP-G 2000 um sogenannte „Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete“ ergänzt sowie eine Klarstellung zur Bagatellgrenze der Kumulierungsregelung bei tierhaltenden Betrieben getroffen.

Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung

Ziel einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist eine integrative Gesamtbewertung der unmittelbaren Auswirkungen eines Projektes auf die Umwelt und die Prüfung von Maßnahmen, durch die schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert werden. Das UVP-G 2000 sieht bei UVP-pflichtigen Vorhaben eine umfassende UVP im Rahmen eines konzentrierten Genehmigungsverfahrens vor, das alle bundes- und landesrechtlich relevanten Materien erfasst. Gegenstand der Prüfung sind die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf Menschen, die biologische Vielfalt einschließlich der Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, auf Fläche und Boden, Wasser, Luft und Klima, auf die Landschaft und auf Sach- und Kulturgüter, wobei Wechselwirkungen mehrerer Auswirkungen untereinander miteinzubeziehen sind.⁶

Vom Anwendungsbereich erfasst sind sogenannte „Vorhaben“⁷, die in Anhang 1 UVP-G 2000 angeführt sind. Dabei werden teilweise Schwellenwerte, spezielle Kriterien oder schutzwürdige Gebiete festgelegt, die erst bei Erfüllung dieser Vorgaben eine UVP-Pflicht begründen. In Anhang 1 UVP-G 2000 erfolgt eine Unterteilung in Vorhaben, die im „ordentlichen“ Verfahren (Spalte 1) oder im „vereinfachten Verfahren“ (Spalte 2 und 3 [vereinfachtes Verfahren für Vorhaben in schutzwürdigen Gebieten]) zu führen sind.

Anwendungsbereich land- und forstwirtschaftlicher Vorhaben

Vorhaben der Land- und Forstwirtschaft, die gegebenenfalls einer UVP zu unterziehen sind, werden in Anhang 1 Z 43 ff UVP-G 2000 genannt, wobei die Schwellenwerte und Kriterien für tierhaltende Betriebe in Z 43 festgelegt werden (Neuerungen sind hervorgehoben):

Zur Aufnahme der Rinderhaltung

Neben der Geflügel- und Schweinehaltung ist nunmehr auch die Rinderhaltung vom Anwendungsbereich erfasst. Zu diesem Zweck sind Vorhaben zur Haltung oder Aufzucht von Rindern mit über 500 Plätzen bzw. 300 Plätzen in sensiblen Gebieten gegebenenfalls einer UVP zu unterziehen. Den Erläuterungen ist dabei zu entnehmen, dass derartige Anlagen aufgrund der ähnlichen Auswirkungen wie Geflügel- und Schweinehaltungen aufgenommen wurden. Die Durchführung einer UVP soll dazu beitragen, dass alle relevanten Umweltauswirkungen durch Abluft- und Geruchsemissionen sowie aufgrund von Versauerung und Eutrophierung von Ökosystemen und die Implementierung von Maßnahmen nach dem Stand der Technik sichergestellt werden kann. Die Schwellenwerte wurden gemäß

Tabelle 1: Anhang 1 Z 43 UVP-G 2000: UVP-pflichtige landwirtschaftliche Vorhaben

	Spalte 2	Spalte 3
Z43	<p>a) Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Tieren ab folgender Größe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 48.000 Legehennen-, Junghennen-, Mastelentier- oder Truthühnerplätze • 65.000 Mastgeflügelplätze • 2.500 Mastschweineplätze • 700 Sauenplätze • 500 Rinderplätze (für Rinder über ein Jahr alt) 	<p>b) Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Tieren in schutzwürdigen Gebieten der Kategorie C oder E oder in Beobachtungsgebieten oder voraussichtlichen Maßnahmengebieten gemäß § 33f WRG 1959,</p> <p>ab folgender Größe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40.000 Legehennen-, Junghennen-, Mastelentier- oder Truthühnerplätze • 42.500 Mastgeflügelplätze • 1.400 Mastschweineplätze • 450 Sauenplätze • 300 Rinderplätze (für Rinder über ein Jahr alt).
	<p>Bei gemischten Beständen werden die Prozentsätze der jeweils erreichten Platzzahlen addiert, ab einer Summe von 100 % ist eine UVP bzw. eine Einzelfallprüfung durchzuführen; Bestände bis 5 % der jeweiligen Platzzahlen innerhalb eines Vorhabens bleiben unberücksichtigt.</p>	

den Erläuterungen in Anlehnung an die Berechnung der Großvieheinheiten (GVE) für die einzelnen Tierarten festgelegt, wobei allerdings keine einheitliche Linie zu erkennen ist, da bei Umrechnung der anderen Tierkategorien kein einheitlicher GVE-Wert erkennbar ist.

Zur Ausweitung des sensiblen Gebiets

Beim neu geschaffenen sensiblen Gebiet „Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmengebiet“ wird gemäß den Erläuterungen auf jene Gebiete abgestellt, die in der Karte „G-ZUST 4 – Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete sowie Trend gemäß QZV Chemie GW für Nitrat (2018-2020)“ des 3. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans 2021 mit dem Kartenstand von Dezember 2021 festgehalten sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um die Nitrat belasteten Gebiete der Traun-Enns-Platte, des Marchfelds, des südlichen Wiener Beckens-Ostrand, der Parndorfer Platte sowie wesentliche Teile des nördlichen und mittleren Burgenlands.

Mindestschwelle bei der Kumulierung tierhaltender Betriebe

In Anhang 1 Z 43 UVP-G 2000 wird eine Bagatellschwelle hinsichtlich der Kumulierung bei gemischten Beständen normiert. Demnach sind grundsätzlich die Prozentsätze der jeweils erreichten Platzzahlen zu addieren, wobei ab einer Summe von 100 % eine UVP bzw. eine Einzelfallprüfung durchzuführen ist. Wesentlich dabei ist allerdings, dass Bestände bis 5 % der jeweiligen Platzzahlen innerhalb eines Vorhabens unberücksichtigt bleiben.

Hinsichtlich dieser Bagatellschwelle wurde in der Novelle eine Klarstellung dahingehend getroffen, dass sich die 5 %-Schwelle auf die Platzzahlen für die jeweils einzelne Tierart innerhalb eines Vorhabens bezieht.

Diese Klarstellung war aufgrund einer VwGH-Entscheidung⁸ notwendig, da dieser die alte Formulierung derart interpretierte, dass sich die 5 %-Schwelle für die jeweils einzelne Tierart auf alle in einem zu kumulierenden Gebiet befindlichen Tiere bezieht. Gemäß VwGH sind die sich für die einzelnen Tierarten jeweils ergebenden Bestände aller in einem räumlichen Zusammenhang stehenden Vorhaben zu ermitteln, zu addieren und erst im Anschluss daran die in Anhang 1 Z 43 Spalte 3 UVP-G 2000 für gemischte Betriebe getroffene Regelung zur Anwendung zu bringen. Dies hat zur Folge, dass die 5 %-Schwelle lediglich dann zur Anwendung gelangt, wenn von einer Tierart im zu kumulierenden Gebiet weniger als 5 % des Schwellenwerts erreicht werden.

Dass eine derartige Interpretation vom Gesetzgeber nicht intendiert war, zeigt der Umstand, dass die Entscheidung nun dahingehend korrigiert wurde, als nun klargestellt wird,

dass zunächst alle in einem räumlichen Zusammenhang stehende Vorhaben zu ermitteln sind, anschließend die 5 %-Schwelle anzuwenden ist und erst dann eine Kumulierung stattzufinden hat.

Zur Änderung der IndustrieemissionsRL

Die IndustrieemissionsRL verfolgt das Ziel, die Umweltverschmutzung durch Industrietätigkeiten zu vermeiden, zu vermindern und so weit wie möglich zu beseitigen. Dazu sieht sie für die Minderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden unter anderem die Anwendung des Standes der Technik vor.

Die EK möchte mit ihrem am 05.04.2022 veröffentlichten Entwurf zur Änderung der IndustrieemissionsRL unter anderem die „industrielle Landwirtschaft“ verstärkt einer Regulierung unterwerfen. Begründend dazu wird ausgeführt, dass die Ausweitung des Geltungsbereichs auf die Rinderhaltung samt gleichzeitiger Herabsetzung aller Schwellenwerte notwendig sei, um die Schadstoffemissionen zu reduzieren, die durch die Nutztierhaltung verursacht werden. Um diese Emissionsreduktionen zu erreichen, werden sogenannte Betriebsvorschriften erlassen. Dabei handelt es sich um individuelle Regelungen, vergleichbar mit dem Referenzdokument für die „Besten verfügbaren Techniken“, mit denen die potenziellen Umweltauswirkungen auf ein Minimum begrenzt werden sollen.

Tierhaltende Betriebe sind bereits seit jeher vom Anwendungsbereich erfasst, wobei dieser allerdings bisher nur die Geflügel- und Schweinehaltung umfasste.⁹ Durch den nunmehr vorliegenden Entwurf der EK wird allerdings nicht nur der Anwendungsbereich durch die Aufnahme der Rinderhaltung und die Herabsetzung der Schwellenwerte ausgeweitet, sondern gleichzeitig auch ein eigenes Kapitel VIa mit dem Titel „Sondervorschriften für die Haltung von Geflügel, Schweinen und Rindern“ geschaffen.¹⁰

Derzeitiger Anwendungsbereich

Derzeit sind gemäß Anhang I Punkt 6.6 folgende landwirtschaftliche Tätigkeiten vom Anwendungsbereich der IndustrieemissionsRL erfasst:

Tabelle 2: Anhang I Punkt 6.6 IndustrieemissionsRL idgF

Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen
a) mit mehr als 40.000 Plätzen für Geflügel
b) mit mehr als 2.000 Plätzen für Mastschweine (Schweine über 30 kg) oder
c) mit mehr als 750 Plätzen für Säue.

National wird diese Vorgabe aufgrund der Kompetenzverteilung durch die Länder umgesetzt.¹¹ Dabei wurden die angeführten Schwellenwerte mit Ausnahme von Salzburg, Tirol und Wien in allen IPPC-AnlageG der Länder inhaltlich unverändert übernommen. Denn während das Salzburger IPPC-AnlagenG den Schwellenwert für Säue auf 700 Platzzahlen reduziert hat, verbieten Tirol und Wien derartige Anlagen grundsätzlich.

Zum Entwurf der Europäischen Kommission

Die wohl wesentlichste Änderung des Entwurfs stellt die Ausweitung des Anwendungsbereichs auf die Rinderhaltung sowie die gleichzeitige Senkung und Vereinheitlichung der Schwellenwerte dar. Anstatt für einzelne Tierkategorien separate Schwellenwerte in Form von Platzzahlen festzulegen, soll nun ein einheitlicher Schwellenwert in Höhe von 150 GVE in Kombination mit nachfolgender Umrechnungstabelle festgelegt werden:

Tabelle 3: Umrechnungstabelle GVE gemäß des EK-Vorschlags

Bullen, Kühe und sonstige Rinder über 2 Jahre, Equiden über sechs Monate	1,00 GVE	150 Stück
Rinder von sechs Monaten bis zwei Jahre	0,60 GVE	250 Stück
Rinder unter sechs Monaten	0,40 GVE	375 Stück
Zuchtsauen > 50 kg	0,50 GVE	300 Stück
Sonstige Schweine	0,30 GVE	500 Stück
Legehennen	0,014 GVE	10.714 Stück
Sonstiges Geflügel	0,03 GVE	5.000 Stück

Darüber hinaus sieht der Entwurf auszugsweise folgende weitere Regelungen vor:

- Schaffung einer strengen Kumulierungsregelung (Art 70b).
- Festlegung von sogenannten Betriebsvorschriften mittels delegierten Rechtsakts durch die EK (Art 70i).
- Aufzeichnungs- und Überwachungspflicht der durch die Betriebsvorschriften festgelegten Umweltleistungswerte durch den Betreiber samt Sanktionsvorschriften bei Nichteinhaltung (Art 70d-f).
- Unterrichtung und Einbeziehung der Öffentlichkeit (Art 70g).
- Möglichkeiten der betroffenen Öffentlichkeit auf gerichtlicher Überprüfung der Rechtmäßigkeit (Art 70h).
- Möglichkeit der Änderung des Anwendungsbereichs mittels delegierten Rechtsakts durch die EK (Art 74).
- Schadensersatzregelungen samt Beweislastumkehr (Art 79a).c

Position des Rates

Auf Ebene des Rates der Europäischen Union liegt die Zuständigkeit beim Umweltministerrat. Dieser hat in seiner Sitzung am 16.03.2023 eine allgemeine Ausrichtung erzielt, die im Wesentlichen folgende Änderungen für tierhaltende Betriebe vorsieht.¹²

Der Anwendungsbereich wird einerseits zwar auf die Rinderhaltung ausgeweitet, allerdings wird der Schwellenwert für die Rinder- und Schweinehaltung auf 350 GVE angehoben. Darüber hinaus werden extensive Produktionssysteme ausgenommen.

Ein solches Produktionssystem liegt vor, wenn die Besatzdichte weniger als 2 GVE/Hektar beträgt und diese Fläche ausschließlich für die Beweidung oder den Anbau von Viehfutter oder Weidefutter zur Fütterung der Tiere in der Anlage genutzt werden. Der Schwellenwert bei Geflügel wird mit 280 GVE festgelegt, wobei keine Ausnahmen vorhanden sind. Darüber hinaus gelangt ein anderer Umrechnungsschlüssel zur Anwendung, sodass sich insgesamt folgende Schwellenwerte ergeben:

Weitere Änderungen betreffen die Kumulierungsregelung, die Möglichkeit der Änderung des Anwendungsbereichs durch delegierte Rechtsakte sowie die Beweislastumkehr bei Schadenersatzforderungen.

Position des Europäischen Parlaments

Die Zuständigkeit im Europäischen Parlament ist zwischen dem Umwelt- und Landwirtschaftsausschuss geteilt, wobei ein deutliches Übergewicht zugunsten des Umweltausschusses besteht. Der Erstentwurf des Umweltausschusses sieht einen einheitlichen Schwellenwert für die Rinder-, Schweine- und Geflügelhaltung in Höhe von 300 GVE vor. Darüber hinaus werden „kleinbäuerliche Familienbetriebe“, die „kleine extensive Landwirtschaft“ sowie der „ökologische Landbau“ vom Anwendungsbereich ausgenommen. Die zu diesem Erstentwurf eingebrachten Abänderungsanträge sehen dem entgegen großteils die Streichung der Rinderhaltung sowie die Beibehaltung des Status quo hinsichtlich tierhaltender Betriebe vor.

Tabelle 4: Umrechnungstabelle mit einheitlichem Schwellenwert

Rinder	Unter 1 Jahr alt	0,400 GVE	875 Stück
	1 Jahr bis unter 2 Jahren	0,700 GVE	500 Stück
	Männlich, 2 Jahre und älter	1,000 GVE	350 Stück
	Färsen, 2 Jahre und älter	0,800 GVE	437 Stück
	Milchkühe	1,000 GVE	350 Stück
	Nicht-Milchkühe	0,800 GVE	437 Stück
Schweine	Ferkel (Lebendgewicht unter 20 kg)	0,027 GVE	12.963 Stück
	Zuchtsauen (Lebendgewicht 50 kg und mehr)	0,500 GVE	700 Stück
	Sonstige Schweine	0,300 GVE	1167 Stück
Geflügel	Masthähnchen	0,007 GVE	40.000 Stück
	Legehennen	0,014 GVE	20.000 Stück
	Sonstiges Geflügel		
	Truthühner	0,030 GVE	9.334 Stück
	Enten	0,010 GVE	28.000 Stück
	Gänse	0,020 GVE	14.000 Stück
	Strauße	0,350 GVE	800 Stück
	Sonstiges Geflügel a.n.g.	0,001 GVE	280.000 Stück

Der Erstentwurf des Landwirtschaftsausschusses sieht hinsichtlich der Schwellenwerte eine Beibehaltung des Status quo vor. Ebenso soll die Rinderhaltung nicht mit in den Anwendungsbereich aufgenommen werden.

Augenscheinlich ist, dass sich die einzelnen Positionen im Europäischen Parlament noch deutlich unterscheiden, wobei sich allerdings erfahrungsgemäß zwischen Erstbericht und endgültiger Position der Ausschüsse und schlussendlich des Europäischen Parlaments noch wesentliche Punkte ändern.

Weitere Vorgangsweise auf Europäischer Ebene

Sobald das Europäische Parlament seine Position gefunden hat, werden die Trilog-Verhandlungen mit dem Rat der Europäischen Union starten. Sollte das Europäische Parlament vor Sommer 2023 seine Position festlegen, kann mit einem Abschluss der Verhandlungen bis Ende des Jahres 2023 gerechnet werden. Vorausgesetzt wird dabei allerdings, dass sich die jeweiligen Positionen nicht zu stark voneinander unterscheiden.

Auswirkungen auf die österreichische Landwirtschaft

Die soeben dargelegten Novellen werden große Auswirkungen auf die tierhaltenden Betriebe in Österreich haben. Ganz allgemein kann nämlich festgehalten werden, dass IPPC- bzw. UVP-Anlagen sowohl im Anlagengenehmigungsverfahren als auch im laufenden Betrieb einen erhöhten Zeit- und Kostenaufwand verursachen.

Bei UVP-Vorhaben wird vor allem die Ausweitung des Anwendungsbereichs auf die Rinderhaltung sowie die Ausweitung der sensiblen Gebiete in Kombination mit der Kumulierungsregelung für zusätzliche Verfahren sorgen. Zwar ist aufgrund der kleinstrukturierten österreichischen Landwirtschaft grundsätzlich nicht davon auszugehen, dass eine hohe Anzahl an rinderhaltenden Betrieben vom Anwendungsbereich erfasst sein wird. Allerdings wird die Aufnahme dieser Betriebe im Zusammenhang mit der Kumulierungsregelung für mehr Verfahren sorgen. Hier ist insbesondere zu bedenken, dass Rinderbestände bereits ab 25 Plätzen (Spalte 2) bzw. 18 Plätzen (Spalte 3) bei einer Kumulierung zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus kann die Ausweitung des sensiblen Gebiets dazu führen, dass Betriebe nunmehr in sensiblen Gebieten liegen und die relevanten – im Vergleich zu Spalte 2 – niedrigeren Schwellenwerte gemäß Spalte 3 überschreiten. Ist dies der Fall, kann bei Neubauten oder anstehenden Änderungen ein UVP-G-Genehmigungsverfahren notwendig sein.

Für noch viel gravierendere Auswirkungen als die UVP-G-Novelle 2023 wird allerdings die Änderung der IndustrieemissionsRL sorgen. Durch die starke Ausweitung des Anwendungsbereichs durch die Aufnahme der Rinderhaltung samt gleichzeitiger Senkung und Vereinheitlichung der Schwellenwerte, wird eine Vielzahl an Betrieben von diesen Regelungen erfasst sein. Die EK geht in ihrer Folgenabschätzung gar von über 180.000 zusätzlichen Betrieben aus. Dass bei Betrieben, die Tiere im Ausmaß von 150-350 GVE halten, von „industriellen Anlagen“ gesprochen wird, darf an dieser Stelle stark kritisiert werden. Höchst problematisch ist aber vor allem der Umstand, dass gemäß dem Entwurf der EK die Umsetzung spätestens 18 Monate nach Inkrafttreten erfolgt sein muss. Auch wenn die Ratsposition hier längere Übergangsfristen vorsieht, ist anzumerken, dass eine nachträgliche IPPC-Genehmigung für viele Betriebe wirtschaftlich nicht tragbar sein wird.

Denn, dass bereits bestehende Betriebe nachträglich die neuen Auflagen einhalten können, darf stark bezweifelt werden. Aus der Praxis zeigt sich, dass ein erfolgreiches IPPC-Verfahren großteils nur denkbar ist, wenn ein Betrieb von Grund auf nach den IPPC-Anforderungen gänzlich neu geplant und errichtet wird. Es ist daher zu befürchten, dass Betriebe,

- die den neu festgelegten Schwellenwert überschreiten, entweder abstocken müssen, um nicht in den Anwendungsbereich zu gelangen, oder gar den Betrieb einstellen werden;
- die einen Neubau planen, von Anfang an größer planen, um die entstehenden Kosten besser skalieren zu können, und die derzeit vorherrschende kleinstrukturierte Landwirtschaft sukzessive verschwinden wird.

¹ COM(2022) 156 final.

² BGBl I 26/2023.

³ Der Beitrag basiert auf dem Stand der Verhandlungen zum 24.04.2023.

⁴ Vom Anwendungsbereich der Gewo 1994 erfasst sind Anlagen, die für nebegewerbliche Tätigkeiten verwendet werden, wie bspw. Anlagen im Zusammenhang mit der Erzeugung und Lieferung von Wärme aus Biomasse; vgl. § 2 Abs. 5 GewO 1994; vgl. Holzer, Agrarrecht⁵ (2023) 565 ff; VfSlg 14.187/1995.

⁵ Holzer, in Norer, Handbuch des Agrarrechts (Hrsg), 738; darüber hinaus finden sich Regelungen für Anlagen und Gebäuden zur landwirtschaftlichen Nutztierhaltung im TierschutzG sowie in der 1. TierhaltungsVO.

⁶ Vgl. § 1 Abs. 1 UVP G 2000

⁷ Vgl. § 2 Abs. 2 UVP G 2000: Vorhaben ist die Errichtung einer Anlage oder ein sonstiger Eingriff in Natur und Landschaft unter Einschluss sämtlicher damit in einem räumlichen und sachlichen Zusammenhang stehender Maßnahmen. Ein Vorhaben kann eine oder mehrere Anlagen oder Eingriffe umfassen, diese in einem räumlichen und sachlichen Zusammenhang stehen.

⁸ VwGH 20.10.2022, Ro 2019/06/0021-8.

⁹ Vgl. Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.

¹⁰ Vgl. Art 70a bis 70i des EK-Vorschlags, COM(2022) 156 final.

¹¹ Burgenländisches IPPC-Anlagen-, SEVESO III-Betriebe- und Umweltinformationsgesetz, LGBl 8/2007; Kärntner IPPC-Anlagengesetz, LGBl 52/2002; NÖ IPPC-Anlagen und Betriebe Gesetz, LGBl 8060-0; Oö. Umweltschutzgesetz 1996 - Oö. USchG, LGBl 84/1996; Salzburger Umweltschutz- und Umweltinformationsgesetz, LGBl 59/2005; Steiermärkisches IPPC-Anlagen Gesetz, LGBl 14/2016; Tiroler Gesetz vom 12. Mai 2004 über die integrierte Vermeidung der Umweltverschmutzung durch Massentierhaltung, LGBl 46/2004; Vorarlberger Gesetz über Betreiberpflichten zum Schutz der Umwelt, LGBl 20/2001; Wiener IPPC-Anlagengesetz 2013, LGBl 19/2022.

¹² Allgemein Ausrichtung des Rates vom 16.03.2023, 8064/22 + ADD 1 COM(2022) 156 final.

Aktuelle Erkenntnisse aus Betriebsbesuchen zum Stallklima in der Rinderhaltung

Irene Mösenbacher-Molterer^{1*}

Zusammenfassung

Ein gutes Stallklima ist unabdingbar für den Erhalt der Tiergesundheit und Ausschöpfung des genetischen Leistungspotentials. Suboptimale Bedingungen beeinträchtigen auf lange Sicht nicht nur den Tierbestand, auch Schäden am Bauwerk werden durch unzureichende Durchlüftung und hohe Luftfeuchtwerte hervorgerufen.

Im Jahresverlauf liegt der Fokus während der Wintermonate auf einer ausreichenden Be- und Entlüftung der Ställe unter der Prämisse der Zugluftfreiheit, wobei vor allem Kälber und Jungtiere in diesem Kontext absolut schützenswert sind. Während der Sommermonate gilt es, Hitzestress für den Gesamtbestand vorzubeugen, wobei vor allem das adulte Rind hohe Anforderungen an die Umgebungstemperatur stellt und bei ungeeigneten Bedingungen rasch Defizite in Futteraufnahme, Leistungsfähigkeit und Fruchtbarkeit aufscheinen. Hier gilt es, nach einer Beurteilung des Gesamtbestandes rasch Maßnahmen zu treffen, um eine Verbesserung der klimatischen Situation durch Adaption der Gebäude und Nutzung von Technologien zur Förderung der Durchlüftung herbeizuführen.

Falschlufteinträge über Gülleableitungen oder Abwurfschächte von Schieber-systemen ist ganzjährig genauso Einhalt zu bieten, wie Kaltluftabflüssen und Zugluft im Kälber- und Jungviehbereich.

Ein geschultes Auge ist erforderlich, um diese Mängel zu detektieren und für die Vorbeugung von Erkrankungen sowie eine Förderung des Tierwohls Optimierungen vorzunehmen.

Schlagwörter: Stallklima, Tiergesundheit, Luftqualität, Rind, Kalb

Summary

A good stable climate is indispensable for maintaining animal health and exploiting the genetic performance potential. Suboptimal conditions not only affect the animal population in the long term, but also damage the buildings' structure due to insufficient ventilation and high humidity levels.

During the course of the year, the focus in winter is on sufficient ventilation of the barn under the premise of freedom from draughts, whereby calves and young animals in particular are absolutely worth protecting in this context. It is important to prevent heat stress for the entire herd, whereby adult cattle in particular place high demands on the ambient temperature and deficits in feed intake, performance and fertility quickly appear if conditions are unsuitable during the summer months. After an assessment of the entire herd, measures must be taken quickly to improve the climatic situation by adapting the buildings and using technologies to promote ventilation.

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

* Ansprechpartnerin: Ing. Irene Mösenbacher-Molterer,

E-Mail: irene.moesenbacher-molterer@raumberg-gumpenstein.at

The influx of false air via slurry drains or discharge shafts of slider systems must be stopped throughout the year, as well as cold air drains and draughts in the calf and young cattle area.

A trained eye is required to detect these deficiencies and to optimise them for the prevention of diseases and the promotion of animal welfare.

Keywords: stable climate, animal health, air quality, cattle, calf

Einleitung

Im Rahmen der Beratung und Betreuung von Rinderbetrieben durch die Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen werden immer wieder klimatische Mängel und damit zusammenhängende Erkrankungserscheinungen sowie Leistungsdefizite der Tierbestände erfasst. Vielfach bauseits begründet wären bei guter und standortangepasster Planung sowie Einhaltung klimatischer Mindestanforderungen gewisse Missstände abzufedern, auch das Wissen über gutes und ausreichendes Lüften der Ställe könnte verbessert werden. Hierzu sei angemerkt, dass die besuchten Ställe durchwegs Betriebe darstellen, welche aufgrund der suboptimalen Bedingungen meist in Abstimmung des betreuenden Veterinärs aktiv um Hilfestellung ersuchten. Es gibt jedoch auch Betriebe mit Alt- oder Neubau, welche die erforderlichen baulichen Standards aufweisen, um den Tieren beste Haltungsbedingungen zur Verfügung zu stellen und bereits beim Neu- oder Umbau die entscheidenden Details berücksichtigt haben. Auf diese gilt es verstärkt hinzuweisen. Das Stallklima stellt zwar nur einen Teilbereich dar, welcher jedoch wesentlich für den Betriebserfolg ist. Bestehen in diesem Bereich Unzulänglichkeiten, zeigt die Vielzahl an Betriebsberatungen, wie rasch und nachhaltig Schäden entstehen können. Hier gilt es, ein Bewusstsein zu schaffen, um die Bedingungen rund ums Tier bewerten und notfalls verbessern zu können.

Anforderungen an das Klima im Stall

Laut 1. Nutztierhaltungsverordnung muss in Ställen für die Rinderhaltung für einen dauernden und ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden, ohne dass es im Tierbereich zu schädlichen Zuglufterscheinungen kommt (BMGF, 2004). In frei gelüfteten und offen gestalteten Gebäuden ist diese dauerhafte Gewährleistung oft ein schwieriges Unterfangen und vor allem während der Sommermonate nicht ohne zusätzliche Technisierung möglich. Dem entgegen steht der Anspruch nach Zugluftfreiheit in der Winter- und Übergangszeit, wobei vor allem Jungtiere Geschwindigkeiten größer 0,2 m/sek. bei hohen Temperaturunterschieden zwischen Außen- und Stallluft nicht tolerieren. Bereits Temperaturen < 10 °C strapazieren je nach Alter und Widerstandsfähigkeit der Tiere die Anpassungsfähigkeit durch eine Unterschreitung der thermoneutralen Zone.

Relevant ist allgemein die Einhaltung von auf die Tierkategorie abgestimmte Temperatur- und relative Luftfeuchtwerte („animal welfare“ – Bedingungen, die das Wohlbefinden der Tiere sicherstellen), sowie ein ausreichendes Maß an Frischluft. In diesem Zusammenhang ist die Verbringung der Abluft, Feuchtigkeit und schädlicher Gase im Jahresverlauf für mehr Tierwohl und eine Minderung der Emissionen unumgänglich. Betreffend die Luftfeuchte liegt das Optimum zwischen 50 und 70%. Höhere Werte begünstigen das Wachstum und die Verbreitung von Bakterien und Keimen, zudem bildet sich bei unzureichender Durchlüftung und hohen Temperaturdifferenzen an raumumschließenden Oberflächen rasch Kondensat aus und Schimmelbildung mit untragbaren Folgen für den Tierbestand ist die Konsequenz. Auch die Bildung von Schadgasen korreliert mit schlechter Durchlüftung und unsachgemäßem Management, wobei als Faustzahlen Werte von 2.000 ppm CO₂ sowie 20 ppm NH₃ nicht überschritten werden sollen.

Häufige Fehler

Der wohl meist gesehene Mangel zeigt sich in der Untersicht der Dachkonstruktion. Fragen nach einer ordnungsgemäßen Isolierung oder einer Hinterlüftung zur Vermeidung von Hitzestau oder die Wahl ungeeigneter Materialien (hohe Strahlungswärme) bleiben häufig unbefriedigend beantwortet. Sichtbare Spuren von Kondensat und Schimmel an der Dachunterseite geben die Antworten bei teils noch jungen Gebäuden. Unverständlich bleibt, warum nach derzeitigem Wissensstand immer noch Fehler in diesen Bereichen möglich sind. Konterlattungen können eine ungehinderte Luftzirkulation von der Traufe zum First ermöglichen oder eine geschlossene, glatte Untersicht mit Holzschalung oder gedämmten Paneelen diesen Zweck erfüllen. Wird dies nicht berücksichtigt, staut sich die eingebrachte Zuluft an den Pfetten und Verfärbungen sind ein erstes Zeichen für schwere Mängel mit negativen Folgen für das Klima im Stall, aber auch das Bauwerk an sich. Als Credo gilt eine Durchgängigkeit von der Traufe zum First, um eine ordnungsgemäße Durchlüftung sicherzustellen.

In entgegengesetzter Richtung zum Dach zeigt sich ein als „Schadgas-Dilemma“ bezeichnetes Phänomen. Abwurfsschächte von Entmistungsanlagen, Rührwerke oder Entlüftungsöffnungen in geschlossenen Güllegruben, aber auch Harnrinnen können bei großem Temperaturunterschied zwischen Außen und der Stallluft sowie dem Einfluss von



Abbildung 1: Verfärbungen an der Dachunterseite weisen auf fehlerhafte Luftzirkulation hin

Wind im Nahebereich des Stallgebäudes für unzureichende Bedingungen im Stall sorgen. Vor allem die Ableitungen in tieferliegende Gruben wirken wie ein Kamin und bringen schädliche Gase mit hoher Konzentration und Geschwindigkeit in den Tierbereich retour. Mittels färbiger Rauchpatronen können diese Schadstellen rasch detektiert werden. Ein Verschließen aller Öffnungen, die Falschluf zulassen ist die einzige Möglichkeit, diesen schädlichen Luftzügen Einhalt zu bieten. Abwurföffnungen für Schiebersysteme sind mit schweren Gummibahnen abzudichten, ebenso die Öffnungen für stationäre Rührwerke. Ablasstoppel und sämtliche Öffnungen zwischen Stall und Grube sind auf Dichtheit und Funktion zu prüfen. Bei Grubenneubau ist die Zuleitung an möglichst tiefer Stelle in der Grube einzuplanen, um zu verhindern, dass Luft retour in den Stall strömt. Es gibt auch die Möglichkeit an dieser Stelle einen Siphon einzubauen, wobei im Vorfeld eine Abklärung und Garantie der Funktionstauglichkeit durch die realisierende Firma abzugeben ist.

Schädliche Luft kann aber auch von höherliegenden Bereichen einströmen und vielfach verschärft der Coanda-Effekt (Beschleunigung der Luft über glatte Oberflächen) die Situation. Aus diesem Grund wird eindringlich angeraten, sichtbare Defekte in der Gebäudehülle rasch zu verschließen, aber auch das Jungvieh zuluftseitig vom erwachsenen Tierbestand zu „trennen“ und eine separate Steuerungsmöglichkeit vorzusehen. Der Frischluftbedarf junger Tiere ist geringer und so ist es während der kalten Jahreszeit oft sinnvoller, Fenster oder dgl. zu verschließen, um mit hoher Geschwindigkeit herabfallender Luft sowie der Ausbildung von schädlichen Kaltluftseen im Liegebereich vor-

Abbildung 2: Abwurfschacht als Falschlufftquelle



zubeugen. Wer trotzdem auf gute Durchlüftung setzen will, ist mit der Installation eines Kälberhimmels gut beraten, wobei eine Abdichtung vor allem im hinteren Wandanschlussbereich essentiell ist, um hier nicht durch feinste Schlitze einen verschärften Effekt zu erhalten. Kälber im Milchviehstall finden meist Bedingungen vor, die ihren Ansprüchen nicht gerecht werden. Auch wenn kurze Wege (Tränke, etc.) als ideal erscheinen, überwiegen die klimatischen Nachteile durch die durch große Kubatur geprägten Gebäude. Nicht umsonst hat sich die Igluhaltung bereits vor langer Zeit durchgesetzt, aber auch Einzel- und Gruppenboxen können bei idealer Aufstellung an einem geschützten Ort einen guten Start ermöglichen. Kälberhaltung im Freien ohne geeigneten Witterungsschutz ist fahrlässig und nicht empfehlenswert. Diesem Umstand widerspricht die Anforderung an die Tierhaltung am Bio-Betrieb, wo Kälber ab einem Lebensalter von 1 Woche ständigen Zugang zu Freigelände haben müssen und eine Überdachung des Auslaufes nur zu 50 % zulässig ist. Betriebserhebungen zeigten hier vor allem während der Wintermonate gravierende Ergebnisse der Temperatur- und Feuchtemessungen mit stark gesundheitlich eingeschränkten Tierbeständen. Je nach Rasse und Zuchtziel sind die Tierbestände sensibler geworden und dies ist bei allen Überlegungen und Haltungsformen zu berücksichtigen. Als Optimum zeigt sich in Bezug auf die Kälberhaltung ein Witterungsschutz in Form einer vollständigen Überdachung mit Aufstallung (Iglu, Einzel- oder Gruppenbox) und witterungsabhängiger Zusatzausstattung (z.B. Kälberhimmel, zur Gewährung einer Kleinklimazone, etc.). Auch die Strahlungswärme im Sommer ist bei freistehenden Iglus nicht zu unterschätzen und bereits bei Außentemperaturen von etwa 20°C werden im Iglu je nach Ausgestaltung und Farbe Werte von 35°C erreicht.

Als Ziel sollte immer vor Augen gehalten werden, die robust und gesund groß gezogenen Kälber fit zu erhalten für ihr Hineinwachsen in die Milchvieh-/Mutterkuhherde oder den Mastbetrieb. Sie sind die Zukunft jeden Betriebes. Bei der Haltung ist darauf zu achten, wie die späteren Bedingungen sein werden (frei gelüfteter Stall mit Außenklimareizen, Weidehaltung, kombinierte Haltung oder voll klimatisiert/Warmstall, etc.)! Vor allem bei vollklimatisierten Stallformen (zB Fresseraufzucht, Kalbfleischerzeugung) ist ein notwendiges Maß an Be- und Entlüftung bei einem mit ausreichend dimensionierter Heizleistung ausgestatteten Gebäude für einen Aufzuchterfolg unabdingbar.

Abbildung 3: Optimum der Kälberhaltung



Vorbeugung von Hitzestress

Da die DIN 18910-1 nur Luftraten zu zwangsbelüfteten Ställen enthält, sind diese für die Praxis in der Milchviehhaltung nicht anwendbar. Für frei gelüftete Ställe lassen sich im Sommer Luftraten aus den Angaben der CIGR ableiten. Für beste Bedingungen gilt es, beim Bauen nicht an der falschen Stelle zu sparen! Idealerweise verfügen Stallungen über eine gedämmte Dachkonstruktion und eine Hinterlüftung, wobei das klassische, hinterlüftete Kaltdach als Optimum zu sehen ist. Ausreichend große Zuluftflächen mit Öffnungsmöglichkeiten sowohl nach oben als auch unten und eine nordseitige Zuluft-einbringung im Sommer in Verbindung mit einer natürlichen Beschattung (Bepflanzung) im Außenbereich zeigen Wirkung. Zusätzliche Kühlung ist möglich durch technische Einrichtungen. Grundsätzlich gilt bei Verwendung von Ventilatoren die Nutzung des Windchill-Effektes mit einer Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 2 m/sek., um eine Kühlwirkung am Tier zu erzielen. Nutzbringend ist hier eine Kühlung der Liegeboxen oder des Liegebereiches an sich, um das Ruheverhalten für Verdauungsvorgänge und Milchbildung aber auch die Klauengesundheit zu fördern. Gekühlt wird in Längsrichtung der Liegeboxen in Reihenanordnung (mehrere Ventilatoren hintereinander). Empfehlungen diesbezüglich sind in Fachpublikationen abzulesen (Mösenbacher-Molterer, et.al., 2019) bzw. bei direktem Kontakt zur Autorin erhältlich. Es gibt kein Gebäude, welches nicht optimiert belüftet und gekühlt werden kann – wichtig ist im Rahmen einer fachgerechten Planung immer eine Abstimmung auf die jeweiligen Gegebenheiten und Anforderungen der Betriebsleitung. Auch Schlauchbelüftungen können zur Anwendung kommen, wobei hier der Fokus auf einer fachgerechten Planung und Montage liegt und Fehler wie die Ansaugung aus belasteten Bereichen (Mistlagerstätte, etc.) oder eine unsachgemäße Justierung und Wurfriechung zu vermeiden sind. Anzustreben ist immer eine Kühlung der größtmöglichen Körperoberfläche der Kuh (Rückenlinie), wobei der Kopfbereich ausgespart werden muss.

Zusätzliche Technik wird bereits vor Einsetzen einer Wärmebelastung an wärmeren Frühlingstagen ab Außentemperaturen um die 20°C-Marke im unteren Drehzahlbereich aktiviert. Die Rinder sind langsam an die Luftbewegung zu gewöhnen. Mit steigenden Temperaturen wird die Ventilationsrate untertags auf volle Leistung gesteigert und während der Nachtstunden gedrosselt. Richtung Spätsommer/Herbst wird die Kühlung schrittweise reduziert. Neben einer Kühlung der Liegeboxen darf auf den Melkstand sowie den Vorwartebereich und auf Trockensteher nicht vergessen werden.

Anforderungen im Winter

Als größte Herausforderung zeigt sich die Haltung der Kälber und Jungtiere. Sie sind das wichtigste Gut am Hof – egal welchen Geschlechts. Mit ihren Ansprüchen gelten sie als besonders schützenswert und eine Bewusstseinsbildung ist hier gefordert. Unwohlsein beginnt mit sinkender Fresslust. Respiratorische Erkrankungen und/oder Fieber können folgen und zu schweren Lungenentzündungen sowie schlussendlich Verendungen führen. Aber auch Durchfallerkrankungen sind zu verzeichnen, wobei klimatische Stressoren und die Erregerdichte im Haltungsumfeld ebenso auslösend sein können. Es gilt, Kältestress für Jungtiere zu vermeiden und als absolutes Credo die Zugluftfreiheit im Ruhebereich zu garantieren. Die Thermoregulation ist nach der Geburt stark eingeschränkt und die Wärmeproduktion stark abhängig von Gewicht und Wachstum. Ausreichende Einstreuhöhe (Gliedmaßen des liegenden Tieres nicht sichtbar), Kälberdecken oder zusätzliche Wärmequellen können raues Klima überbrücken. Wie eingangs erwähnt sind Abdeckungen des Liegebereiches eine geeignete Maßnahme. Hinsichtlich der Materialwahl gibt es eine große Bandbreite – entscheidend ist die Praktikabilität und Handhabung – einfache Seilzugsysteme ermöglichen ein rasches Hochheben und Hochklappen, um Tierkontrollen oder Einstreuvorgänge ungehindert durchführen zu können. Prinzipiell sind Kälber separiert vom adulten Tierbestand zu halten, da die Ansprüche zu stark divergieren.



Abbildung 4: Kühlung einer Liegeboxenreihe mittels Ventilatoren

Generell ist während der kalten Jahreszeit auf Falschluff über Fenster oder Türen sowie Luftumkehrschlüsse über Gülleableitungen/Abwurfschächte von Entmistungsanlagen, etc. zu achten. Bei zu geringer Höhendifferenz zwischen Zu- und Abluft (Funktion Schwerkraft erst gegeben bei Höhendifferenz von mind. 2 m, optimal 5-10 m) kann es ebenso zur Systemumkehr kommen. Ideal ist ein Luftaustausch über den Futtertisch, um bodennah und mit niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten ein ausreichendes Maß an Frischluft in das Gebäude zu führen. Auch langsamlaufende Ventilatoren mit geringer Geschwindigkeit der eingebrachten Luft sind als Unterstützung möglich.

Diskussion

Man würde sich wünschen, häufig erkannte Fehler künftig nicht mehr in der Praxis anzutreffen. Ein Apell geht hier gleichermaßen an mit Beratung, Planung aber auch Realisierung von Um- und Neubauten Beschäftigte. Ordnungsgemäß konstruierte Gebäudehüllen mit optimierter Be- und Entlüftung sowie gleichzeitiger Vorbeugung von schädlicher Falschluff und der Vermeidung von Hitzestress für den Gesamtbestand mit einem starken Fokus auf die Kälber- und Jungviehhaltung sollen helfen, die Tiere gesünder und leistungsfähiger zu halten, mit einer hohen Affinität zu mehr Freude und Wirtschaftlichkeit im Stall.

Abbildung 5: Ein Kälberhimmel beugt Kaltluftabflüssen vor



Literatur

BMGF (2004): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung), StF: BGBl. II Nr. 485/2004

CIGR (1994b): The Design of Dairy Cow Housing: Report of the CIGR Section II, Working Group No 14, Cattle Housing. ADAS Bridgets Dairy Research Centre, Farm Buildings Research Team

CIGR Working Group (2002): Report IV of Working Group on Climatization of Animal Houses; Heat and moisture production at animal and house levels. Research Centre Bygholm (Denmark), ISBN 87 88976-60-2

DIN 18910-1, 2004-11: Wärmeschutz geschlossener Ställe, Wärmedämmung und Lüftung, Teil 1: Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe. Beuth Verlag, Berlin

MÖSENBACHER-MOLTERER, I., ZENTNER, E., LACKNER, L., ZAHNER J. (2019): 13 Ventilatoren zur Kühlung von Rinderställen. Messbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Alle Abbildungen: Irene Mösenbacher-Molterer

Automatisierung in der Innenwirtschaft - Kann die Stromversorgung zum Problem werden? - Lösungsvorschläge!



Franz Wasserbauer^{1*}

Einleitung

Das Thema Automatisierung im Allgemeinen und die Elektrifizierung der entsprechenden Systeme im Speziellen ist in der Landwirtschaft - wie in anderen Branchen auch - längst kein Zukunftsthema mehr, sondern eine wirtschaftliche Notwendigkeit, um im Wettbewerb zu bestehen. Automatisierungsmaßnahmen und Elektrifizierung minimieren laufende Kosten. Sinnvolle Automatisierung hat zudem eine positive Auswirkung auf das Tierwohl, was sich wiederum in Leistungssteigerung und positive Veränderungen z.B bei Milch-Inhaltsstoffen abbildet. Und für den Menschen bringt die Automatisierung von Abläufen eine enorme Arbeitszeiteinsparung mit sich.

Einleitend Grundsätzliches zum Wirkungsgrad unserer elektrisch angetriebenen Fütterungssysteme: Ein Elektromotor setzt rund 80 % der ihm zugeführten Energie in Bewegung um und gibt im Umkehrschluss nur 20 % der Energie an die Umwelt ab. Sicher müssen noch Verluste berücksichtigt werden, die beim Laden der Batterie anfallen. Dennoch kommt ein Elektroantrieb auf einen Wirkungsgrad von 64 % und ist damit sehr viel effizienter als ein konventioneller Verbrennungsmotor (bei einem Dieselmotor liegt der Wirkungsgrad bei ca. 45 %). Auf den entscheidenden Beitrag, den elektrische Systeme zur Emissionssenkung und damit gegen die Klimaerwärmung leisten, soll hier trotz seiner elementaren Bedeutung für zukünftige Generationen nur kurz verwiesen werden.

Anwendung in automatischen Fütterungssystemen

Butler Gold Pro Futterschieber



Der Butler Gold Pro schiebt das Futter locker zum Futtertisch. Die spezielle patentierte Förderschnecke sorgt für eine optimale Auflockerung und Durchmischung der Futtermischung und erhält damit deren Frische und Qualität. Die Tiere werden animiert, das Futter aufzunehmen.

Eine innovative Ladestation entscheidet selbst, ob und wann die Akkus geladen werden und verlängert so deren Lebensdauer enorm. Die frei platzierbare Ladestation kann auch von schweren Fahrzeugen befahren werden. Ausgestattet ist das Gerät mit zwei wartungsfreien GEL Zyklus Batterien mit je 105AH (alternativ 160AH) bei einer Betriebsspannung von 24V.

¹ Wasserbauer Fütterungssysteme, Gewerbestraße 1, 4595 Eggmair

* Ansprechpartner: Franz Wasserbauer, E-mail: franz.wasserbauer@wasserbauer.at

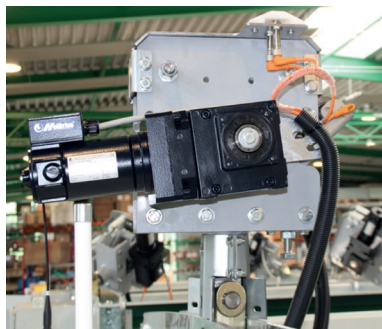


Der Energieverbrauch am Beispiel einer Stalllänge von 60 m und 10 Fahrten täglich liegt bei 4 kWh/Tag. Das entspricht täglichen Energiekosten von lediglich etwa 1,20 Euro bei 30 cent/kWh. Und das bei erheblicher Leistungssteigerung der Tiere.



Flypit Einstreuroboter / Fütterungsroboter

Regelmäßige Einstreu sorgt für trockene Liegeflächen und verbessert die Hygiene in den Boxen. Mehrmals täglich wird frisch nachgestreut, das reduziert die benötigte Strohmenge um bis zu 50 % bei gleichzeitig verbesserter Hygiene der Liegeflächen. Ausgestattet mit einer Wiegeeinheit kann der Flypit auch für die Fütterung eingesetzt werden.



Über Schienen an der Stalldecke erreicht das Gerät jeden Winkel im Stall. Die Montage ist einfach und erfolgt mittels Sicherheitsketten. Steigungen oder Gefälle bis zu 10 % sind kein Problem. Das System ist für Neubauten und Bestandsställe gleichermaßen geeignet. Vier Antriebsmotoren mit je 150 Watt bewegen das Gerät. Integriert ist eine wartungsfreie Gel Batterie bis 1000 kg/Tag. Zwei wartungsfreie GEL Zyklus Batterien mit je 105AH

mit einer Betriebsspannung von 24V werden mittels intelligentem Lademanagement stationär aufgeladen (Ladegerät: 230 V Stromversorgung)

Shuttle Eco Fütterungsroboter

Der Shuttle Eco ist mit 2,2 m³ Volumen ein wendiger, autonom fahrender Fütterungsroboter. Er versorgt die Tiere im Stall 365 Tage im Jahr rund um die Uhr mit genau abgestimmten Mengen frischen Futters. Ausgestattet ist das Gerät mit der neuesten Akku-Technologie. Die Energieversorgung erfolgt via Stromnetz und Li-Ionen Batterien. Die langlebigen 48 Volt Akkus mit bis zu 8kWh verfügen über eine integrierte Kühl- und Heizmatte um eine optimale Temperatur im Akku zu gewährleisten.



Verbaut sind sie einem robusten Gehäuse mit Schnellkuppelstecker. Die Ladezeit für eine Vollladung beträgt ca. 40 Minuten. Je nach Fahrten und Stalllänge erreichen die Akkus eine Lebensdauer von ca. sieben Jahren. Die Akkuzellen können einzeln getauscht werden. Effiziente Ladestation. Der Shuttle Eco wird, wie alle unsere Systeme, über eine innovative Ladestation mit intelligentem Lademanagement geladen.

MyPort Befülltechnik

Der Shuttle Eco Fütterungsroboter wird über MyPort Vorratsboxen befüllt. Diese Befülltechnik verfügt über Frequenz Umformer (FU) gesteuerte Fräswalzen und Kratzboden.

So entstehen keine Strom-/Lastspitzen beim Fräsen von Siloballen. Die Antriebe werden geschont, die elektrische Zuleitung reduziert. Vorschub und Fräsgeschwindigkeiten sind einstellbar und es ergeben sich kurze Mischzeiten im Fütterungsroboter.



Lift vollautomatisches Siloentnahmesystem

Der Lift macht die erste wirklich vollautomatisierte, e-mobile Fütterungslösung möglich – direkt vom Silo bis zu den Tieren. Der Lift besteht aus einer Fräseinheit und einem Saugzyklon. Das Gerät wird einmal installiert und fräst automatisch das Futter aus dem Futterstock im Fahrsilo ab und befüllt damit direkt einen Shuttle Eco Fütterungsroboter, der das Futter dann bis zu den Tieren bringt. Es ist keine weitere Entnahmetechnik mehr nötig. Stromversorgung mit 400V / 16A - die Fräseinheit verfügt über 48 Volt Li-Ionen Akkus als Zwischenspeicher bis 6 kW (Lastspitzen). Die Positionierung des Gerätes im Fahrsilo ist auch ohne Stromversorgung möglich. Die Bedienung erfolgt via Gerätedisplay oder Handy/Tablet. Der Saugzyklon aus Edelstahl verfügt über eine Antriebsleistung von 12,5/15kW - Stromversorgung mit 400 Volt (Ab Ende 2023 kann der Lift auch mit einem automatischen Siloabdecksystem - dem Cabrio - kombiniert werden).



Ergebnis

An der Universität Bonn wurde jetzt im Rahmen einer Masterarbeit die Energieeffizienz eines autonomen Fütterungssystems analysiert. Der Dieserverbrauch reduzierte sich um fast 90 Prozent im Vergleich zur konventionellen Fütterung. Der bilanzierte Energieverbrauch sank durch die Nutzung von Strom als Hauptenergieträger um ca. 65 Prozent. Nach der Inbetriebnahme erreichte der Betrieb im Folgejahr eine Steigerung der Milchmenge

von durchschnittlich 500 kg je Kuh. Zusätzlich zur Milchmenge erhöhten sich auch die Inhaltsstoffe. Fett- und Eiweißgehalt stiegen im Durchschnitt um mehr als 40 kg je Kuh. Ein weiterer Benefit beim Strombetrieb sind die geringen Kosten bei Wartung und Service. Sie sind um etwa 35 % günstiger als bei einem konventionellen mit Diesel betriebenen System. Ausschlaggebend ist, dass im Stromantrieb sehr viel weniger verschleißanfällige Teile verbaut sind, als in einem klassischen Verbrennungsmotor. Zusätzlich reduzieren sich auch die täglichen Kosten im Betrieb durch die Treibstoffeinsparung. Ebenso kann der Strom durch Eigenproduktion genutzt werden und ermöglicht eine nochmals wirtschaftlichere Fütterung.

Quellenverweis:

Energieeffizienz Elektromotor: <https://www.tuev-nord.de/de/privatkunden/verkehr/auto-motorrad-caravan/elektromobilitaet/wirkungsgrad/>

Fotoquellen: Wasserbauer

EIP AGRI-SaLu_T Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Einleitung und Stallklima

Eduard Zentner^{1*}, Heidinger Birgit¹

Zusammenfassung

Im Rahmen eines EIP-AGRI Projekts wurde über mehr als zwei Jahre und unter Einbeziehung mehrerer Fachbereiche und Institutionen, ein neuer Ansatz zur Haltung von Mastschweinen auf eine multiple Anzahl an Fragestellungen untersucht. Das Kürzel EIP steht für „European Innovation Partnership“ und bietet innerhalb der Vorgaben die Möglichkeit, sowohl die landwirtschaftliche Praxis, sowie Firmen, die im Bereich der Landwirtschaft tätig sind, als auch wissenschaftliche Organisationen, in einem Projekt zu vereinen.

Bei dem neu konzipierten Haltungssystem für Mastschweine handelt es sich allerdings um kein System, welches zu Forschungszwecken errichtet wurde, sondern um einen Maststall, welcher unter absoluten Praxisbedingungen von einem landwirtschaftlichen Betrieb errichtet und betrieben wird. Es wurde in der Planung und Umsetzung darauf Bedacht genommen, dass im laufenden Betrieb keine wesentlichen Nachteile in der Bewirtschaftung entstehen, die letztlich auch in finanzieller und wirtschaftlicher Hinsicht eine Gefährdung der Eigentümer bedeuten würde. Es steht für dieses neue System aber trotzdem außer Zweifel, dass es alles an emissionsmindernder Innovation beinhaltet, was derzeit technisch verfügbar erscheint.

Schlagwörter: Maststallsystem, Tierwohl, Emissionen, Immissionen, Stallklima

Summary

As part of an EIP-AGRI project, a new approach to the husbandry of fattening pigs was examined for a multiple number of questions over a period of more than two years and involving several departments and institutions. The abbreviation EIP stands for „European Innovation Partnership“ and, within the specifications, offers the opportunity to unite agricultural practice and companies active in the field of agriculture as well as scientific organizations in one project.

However, the newly designed housing system for fattening pigs is not a system that was set up for research purposes, but represents a fattening stable that is set up and operated under absolute practical conditions by a farm. During planning and implementation, care was taken to ensure that no significant disadvantages arise in the management during ongoing operation, which would ultimately also endanger the owners from a financial and economic point of view. However, there is no doubt that this new system contains all the innovations that are technically available at the moment.

Keywords: System for pig finishing, stable climate, ventilation system, temperature, humidity,

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

* Ansprechpartner: Ing. Eduard Zentner, E-Mail: eduard.zentner@raumberg-gumpenstein.at

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

 LE 14-20
Erneuerung der Landwirtschaft

 Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.

Einleitung und Ziele

Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung generell und die Schweinehaltung im Besonderen geraten zunehmend in den Fokus des gesellschaftlichen beziehungsweise öffentlichen Interesses. Sie findet sich in einem Spannungsfeld aus Umweltschutz, Anrainerproblematik, Wirtschaftlichkeit und Tierwohldiskussion wieder. Die derzeit größte Problematik im ländlichen Raum besteht im schwelenden Konflikt zwischen tierhaltenden Betrieben und AnrainerInnen in den Siedlungsgebieten. Die Befürchtung, dass eine ständige Geruchsbelästigung die Wohn- und Erholungsfunktion im Siedlungsgebiet beeinträchtigt, veranlasst AnrainerInnen gegen Tierhaltungsbetriebe aufzutreten. Bei Stallneubauten tritt dieser Konflikt mitunter so massiv auf, dass behördliche Genehmigungsverfahren durchaus mehrere Jahre andauern können und letztlich häufig auch negativ beurteilt werden. Diese Problematik betrifft mittlerweile Schweinemastbetriebe im gesamten Bundesgebiet. Die derzeit vorherrschende Situation führt zu einem massiven Einbruch hinsichtlich der Anzahl der TierhalterInnen und Tiere und hat das Potenzial in naher Zukunft durchaus die österreichische Eigenversorgung in diesem Bereich zu gefährden. Es braucht zukunftsfähige Lösungen, welche multifaktorielle Ansätze und Problemlösungen beinhalten.

Unter den Emissionen aus der Nutztierhaltung sind insbesondere gas- oder partikel-förmige Bestandteile aus allen Bereichen der Tierhaltung zu verstehen, die besonders in der politischen Diskussion, auf Grund internationaler (NEC Guideline, Göteborg Protokoll 1999) und daraus resultierend nationaler Vorgaben, aber vor allem im direkten Nahbereich der Betriebe zu erhöhter Aufmerksamkeit führen.

Mit dem Emissionshöchstmengengesetz-Luft, BGBl. I Nr. 34/2003, wurde die EU-Richtlinie 2001/81/EG über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe in nationales Recht umgesetzt. Die Richtlinie ist auch als „NEC-Richtlinie“ bekannt; NEC steht hierbei für den englischen Begriff „National Emission Ceilings“.

Es werden aus den Vorgaben der EU nationale Emissionshöchstmengen für die Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC) und Ammoniak (NH₃) festgelegt. Diese Emissionshöchstmengen sind seit dem Jahr 2010 einzuhalten.

Aus diesem Grund muss es Ziel der Branche sein, auch auf nationaler Ebene zusammen mit Stallbaufirmen und der Wissenschaft aktiv neue (technische) Lösungen zur Reduktion der Emissionen (Ammoniak und Staub) zu erarbeiten. Das Stallkonzept des „emissionsarmen Tierwohlmaststalls“ könnte eine solche Lösungsform darstellen und wurde in den vergangenen Jahren auch einer wissenschaftlichen Prüfung hinsichtlich des Emissionsreduktionspotenzials und Kriterien des Tierwohlergehens unterzogen.

Offene Themen in der Nutztier- bzw. Schweinehaltung

- Ländlicher Raum – Erhaltung der Betriebe u. Strukturen
- Gewährleistung einer nationalen Lebensmittel - Eigenversorgung
- Invest- und Funktionssicherheit in der Tierhaltung – Vollspaltenverbot!
- Emissionen – Immissionen (Geruch, Lärm, Gase, Feinstaub, Keime)
- Alternativen zur Abluftreinigung
- Tierwohl(initiative) – Tierschutz – Konsument - Vermarktung
- Tiergesundheit – Antibiotikadiskussion?
- Beschäftigungsmaterial, Schwanz kupieren
- Stallbau- und Energiekosten – Deckungsbeitrag - Wirtschaftlichkeit
- Biosecurity - ASP

- Lüftungsausfall – Notlüftung - Blackout
- Verbesserte Raumordnung – Emissionskennzahlen - wo sind Stallungen noch möglich?
- **Was braucht das Tier???**

Im Zuge der Erstgespräche mit den Projektpartnern wurden folgende Inhalte ausgearbeitet und versucht, diese in das Forschungsprojekt bzw. in den neuen Praxisstall zu integrieren:

- Das neue Stallkonzept soll eine zukunftsfähige Alternative zu den bisherigen Warmställen in der konventionellen Schweinemast darstellen!
- Es soll alle bisher anerkannten emissionsmindernden Maßnahmen integrieren und in der Emissionsminderung bereits im unmittelbaren Tierbereich ansetzen!
- Es soll die erforderlichen Standards zum Tierwohl bestmöglich integrieren und insbesondere ein genehmigungsfähiges Haltungssystem darstellen!
- Es soll betriebs- als auch arbeitstechnisch kein großer Nachteil gegenüber herkömmlichen Stallungen entstehen!
- Der Stall soll energietechnisch mit einem Minimum auskommen!
- Neben den herkömmlichen Baumaterialien wie Beton, Kunststoff und Dachpaneelen soll verstärkt der Einsatz von Holz als Baustoff forciert werden!

EIP-Agri SaLu_T Projektpartnerschaft und Aufgaben- bzw. Untersuchungsbereiche

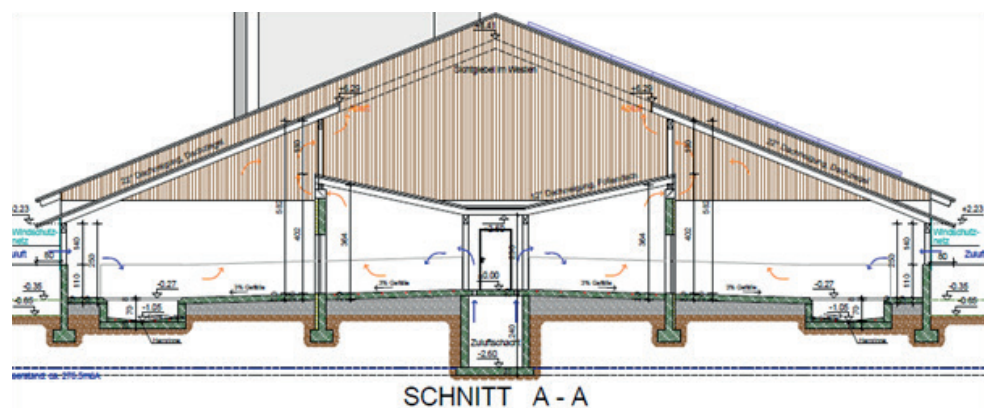
- HBLFA – Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein
 - Wissenschaftliche Projektgesamtleitung
 - Geruchsemissionen Tierbereich
 - Tierwohlevaluierung
 - Lärmemissionen
 - Feinstaubemissionen
 - Stallklimaparameter, Temperaturen und rel. Luftfeuchte
 - Betriebswirtschaftliche Betrachtung
 - Futtermittel- und Wirtschaftsdüngeruntersuchung
 - Meteorologie
- ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik
 - Administrative Projektleitung
- Fam. Neuhold – www.steirerei.st
 - Landwirt – Selbstvermarktung – Bauwerber
- Schauer Agrotronic GmbH mit Fa. Lorber&Partner
 - Konzepterstellung, Stallplanung und Staller- und -einrichtung
- Fachstelle für Tierhaltung und Tierschutz
 - Tierwohlevaluierung

- TÜV Austria
 - Organisation der Geruchs-Rasterbegehungen
- Land Steiermark A15
 - Durchführung und Auswertung der Geruchs-Rasterbegehungen und Ammoniakbelastung
- LfL – Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern
 - Ammoniak- und Stickstoffdepositionsmessungen – A. Zentner; HBLFA
- DLG – Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
 - F-TIR Schad- bzw. Fremdgasmessungen im Tierbereich – A. Zentner; HBLFA
- Med. Universität Graz – Diagnostik und Forschungszentrum für Molekulare Biomedizin
 - Luftkeim- und Bioaerosolmessungen

Bauliche und technische Details – sofern nicht in den folgenden Beiträgen im Tagungsband abgehandelt

Ziel in der Etablierung eines neuen Systems in der Schweinemast war eine Ausrichtung in den Bereich Tierwohl bei gleichzeitiger Minimierung der Emissionen wie Ammoniak und Geruch. Beim „emissionsarmen Tierwohlstall für die Schweinemast“ handelt es sich um eine Haltungsform in Dreiflächenbuchten unter Außenklimabedingungen. Ausgehend von einem reduzierten Stallinnenbereich, welcher den Schweinen als klimatisierte und wärmegeämmte Ruhezone dient, werden die Funktionsbereiche Fressen, Aktivität und Ausscheidung in den Außenbereich verlagert. Dadurch wird den Tieren die Möglichkeit geboten, gemäß ihrer artspezifischen Verhaltensweisen Liege-, Fress- und Kotplatz zu trennen. Der Auslauf ist in der Gesamtheit überdacht und das Dach wärmegeämmt ausgeführt, was gemäß VDI 3894/1 bzw. auf Grund der verminderten Jahresdurchschnittstemperatur ein Reduktionspotential von bis zu 33 % bietet. Der überdachte Auslauf ist zudem an den Öffnungen mit regelbaren Curtains ausgeführt. Damit soll zum einen eine Zugluft bei hohen Windgeschwindigkeiten und gleichzeitig tiefen Temperaturen sowie ein unnötig hoher Wärmeeintrag im Sommer und durch die Überdachung auch eine permanente Durchfeuchtung emittierender Oberflächen (Ausscheidungsbereich) vermieden werden.

Abbildung 1: Schnitt des doppelreihigen emissionsarmen Tierwohlmaststalls mit Darstellung der Funktionsbereiche und Unterflur-Zuluftführung (Quelle: Fa. Lorber&Partner)



Funktionsbereich Ruhen:

Der Liegebereich befindet sich im wärmegeprägten Stallinnenraum (Abb. 2) und ist in Form einer herkömmlichen Bucht (Trennwände mit Paneelen) ohne Abdeckung auf planbefestigtem Boden mit 2 % Gefälle und integrierter Bodenheizung ausgestaltet. Die rückwärtige Buchtenwand (entlang des Bedienungsganges) ist verschiebbar ausgeführt, sodass die Fläche des Ruhebereichs an die Größe der Tiere angepasst werden kann. Durch diese Maßnahme soll gewährleistet sein, dass sich Tiere den Innenbereich auch tatsächlich als ihren Ruheplatz aneignen und nicht verschmutzen. Zum Zweck der Erhöhung dieser Akzeptanz und zur Steigerung des Tierkomforts wird minimal eingestreut (0,05 kg pro Tier und Tag). Das Einstreuen erfolgt mittels Ballenauflöser samt Zyklonentstaubung und wird voll automatisiert umgesetzt.



Abbildung 2: Stallinnenraum mit zuluftführendem Kontrollgang, Liegebereich links und rechts mit verschiebbaren Buchtenrückwänden (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Funktionsbereich Fressen:

Über eine Schwenktüre, welche von den Schweinen mit dem Rüssel geöffnet wird, gelangen die Tiere in den überdachten Auslauf (Abb. 3). Hier findet sich der planbefestigte Fressbereich, in welchem die Mastschweine am Langtrog gefüttert werden. Zu Mastbeginn liegt das Tier-Fressplatzverhältnis bei 1:1, im weiteren Verlauf der Mastperiode sinkt es bedingt durch die vorgesehenen Troglängen auf 2,8:1. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen und Empfehlungen wurde eine Multiphasenfütterung eingebaut. Die Fütterung kann trocken über Automaten oder flüssig (sensorgesteuert) erfolgen.



Abbildung 3: Auslauf mit Fress- bzw. Aktivitäts- und Mistbereich (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Funktionsbereich Ausscheidung & Entmistung:

An den planbefestigten Fressbereich schließt ein perforierter Mistbereich an. Um entsprechenden Kotdurchtritt zu gewährleisten, hat sich hier die Verwendung von Kunststoffrosten bewährt. Darunter befindet sich ein V-förmig ausgestalteter Keller (5-10 % Gefälle zur Mitte hin) mit Schieberentmistungssystem und einer Harnrinne (Abb. 4). Die Harnrinne ist mit einem natürlichen Gefälle ausgeführt, der Harn fließt in der Folge gesondert in einen geschlossenen Behälter.

- 2-stündige Entmistungsfrequenz: Hochfrequente, rasche Ausbringung von Kot aus dem Stallbereich in abgedeckte Wirtschaftsdüngercontainer und somit Reduktion der Emissionsquellen/emittierenden Flächen. Nachteil: Schmierfilmbildung mit gesteigerter Ammoniak- und Geruchsfreisetzung
- 4x tägliche Entmistungsfrequenz: Längeres Verbleiben im Stallinneren, dafür Vorteil der Krustenbildung an der emittierenden Oberfläche (dadurch geringere Freisetzung) und verbesserte Abschiebung mit geringen Rückständen.

Die am Betrieb Neuhold gewählte Entmistungsförm mit Kot-Harn-Trennung, die sofortige Harnableitung, die Abschiebung in einen Container und in der Folge die Kompostierung des Festmistes war bislang in der Praxis nicht untersucht.

Die seitlichen Buchtentrennwände im Ausscheidungsbereich sind offen in Form von Trenngittern ausgeführt, sodass das natürliche Revierverhalten die Schweine dazu veranlasst, ihren Kot und Harn dort abzusetzen. Die Tränkeeinrichtungen befinden sich ebenfalls in diesem Bereich – Feuchtigkeit regt zum Harn-/Kotabsatz an.

Abbildung 4: Schieberentmistungstechnik im Auslaufbereich (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Zuluftführung

Die Längsachse des doppelreihigen Stalles ist auf der Ost-West Achse ausgerichtet. An der Südost- und Nordwestseite befindet sich jeweils eine Zuluftöffnung, welche auf Basis Unterdruck unvorbelastete Außenluft einsaugt. Die Öffnungen an der Süd- und Nordseite können wechselhaft geöffnet und geschlossen werden. Im Versuchszeitraum waren beide Öffnung ständig luftführend.

Unmittelbar in die Ansaugöffnungen integriert ist jeweils ein über den Zuluftquerschnitt vollflächig verbautes CoolPad (Abb. 5), welche in den Monaten April bis Oktober durchgehend in Betrieb waren.



Abbildung 5: Integrierte Coolpads an der Nord- und Südseite des Stalles (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 6: Unterflur-Zuluftkanal unter dem mit Vollspalten ausgeführten Bediengang (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Abbildung 7: Belüfteter und mit Vollspalten ausgelegter Bediengang (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Die Frischluft strömt mit geringer Geschwindigkeit und je nach Jahreszeit durch die CoolPads oder an diesen vorbei in einen ca.300m² großen Unterflur-Zuluftbereich (Abb. 6) und mündet schließlich über den belüfteten Vollspalten (Abb. 7) und über die Buchtentrennwände in den unmittelbaren Liege- bzw. Ruhebereich. Die Luftgeschwindigkeit unter dem Spaltenboden beträgt ca. 1,2 m/sec.

Material und Methode zu den Temperatur- und Luftfeuchtemessungen

Der oben angeführte Weg der Zuluft, siehe auch Abbildung 8, von der Außenluft bis zu den Bedingungen direkt über dem Ruhe- bzw. Liegebereich, wurde in allen Teilbereichen mit Datenloggern (Testo 175) bestückt. Über eine Dauer von mehr als zwei Jahren wurden permanent die Temperatur in Grad Celsius und die relative Luftfeuchte in % aufgezeichnet. Das Speicherintervall liegt bei 10 Minuten, der geloggte Wert bildet den Mittelwert der letzten 10 Minuten.

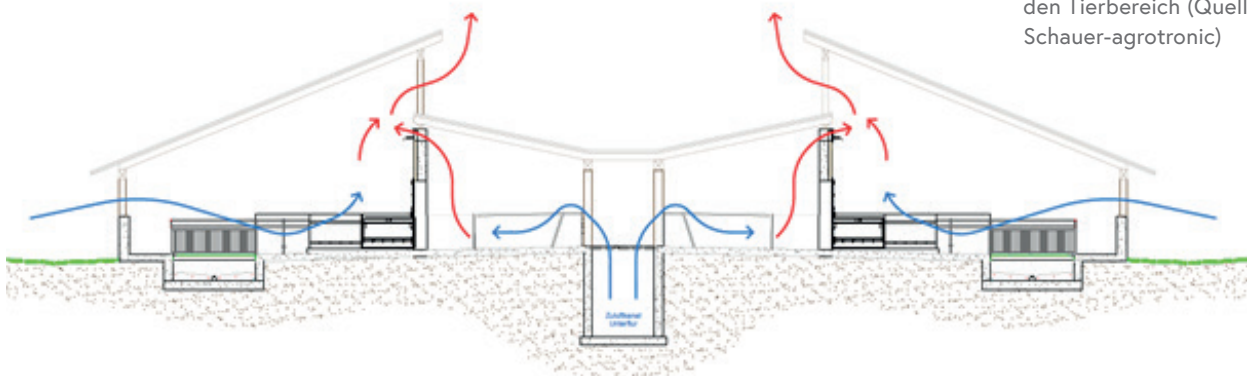
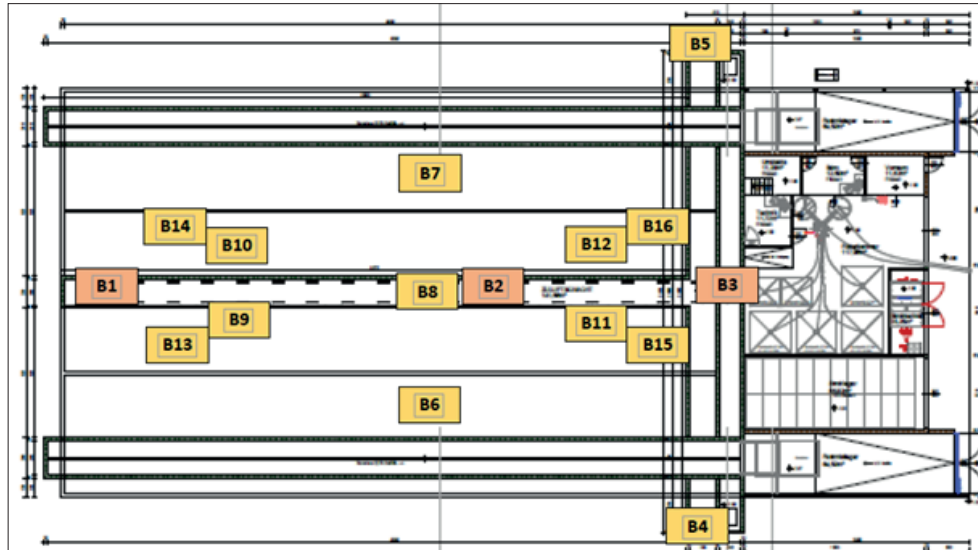


Abbildung 8: Zuluftführung in den Tierbereich (Quelle: Fa. Schauer-agrotronic)

Abbildung 9: Positionierung der Logger in der Zuluft (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Beschreibung der Loggerpositionen

- B1 Unterflur Zuluft West
- B2 Unterflur Zuluft Mitte
- B3 Unterflur Zuluft Ost
- B4 Ansaugöffnung Außen Süd vor CoolPad
- B5 Ansaugöffnung Außen Nord vor CoolPad
- B6 Bewegungsbereich Außen Süd, 1,5 Meter über Tierbereich
- B7 Bewegungsbereich Außen Nord, 1,5 Meter über Tierbereich
- B8 Ruhebereich Gangboden Mitte Stall am zuluftführenden Vollspaltenboden
- B9 Zuluft Bucht Süd-West, an der Buchtenwand zum Übergang in den Liegebereich
- B10 Zuluft Bucht Nord-West, an der Buchtenwand zum Übergang in den Liegebereich

- B11 Zuluft Bucht Süd-Ost, an der Buchtenwand zum Übergang in den Liegebereich
- B12 Zuluft Bucht Nord-Ost, an der Buchtenwand zum Übergang in den Liegebereich
- B13 Ruhebereich Süd-West, 1,5 Meter über dem Liegebereich
- B14 Ruhebereich Nord-West, 1,5 Meter über dem Liegebereich
- B15 Ruhebereich Süd-Ost, 1,5 Meter über dem Liegebereich
- B16 Ruhebereich Nord-Ost, 1,5 Meter über dem Liegebereich

Ergebnisse

Bei einer Außentemperatur von 36°C an der südlich positionierten Ansaugöffnung kühlt nach Abbildung 10 die Zuluft im Unterflurbereich auf eine Mindesttemperatur von 22,7°C ab und tritt mit 25,3°C und damit mit einem Kühleffekt von 10,7 Kelvin in den unmittelbaren Tierbereich bzw. Liegebereich ein.

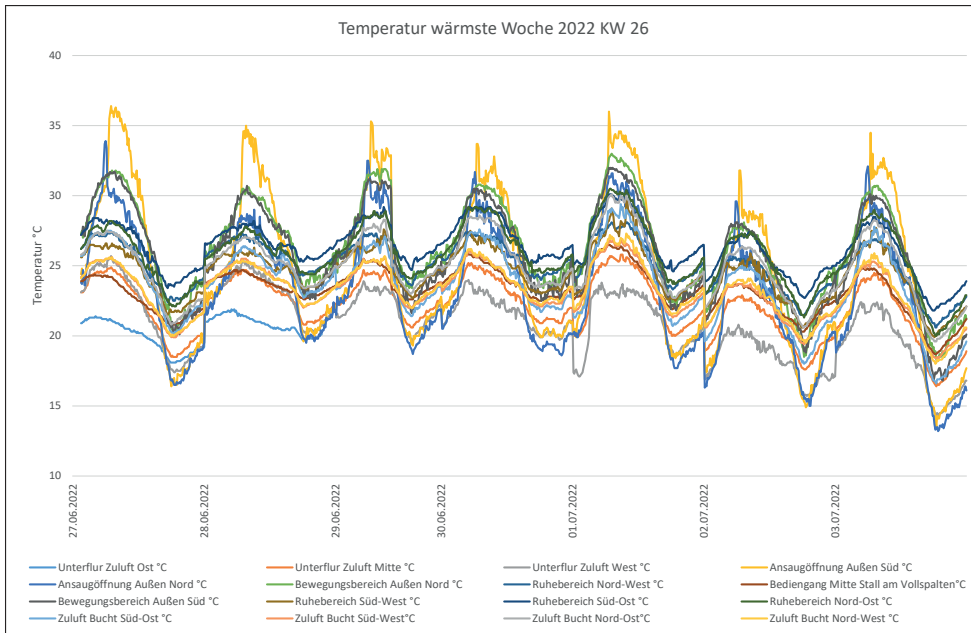


Abbildung 10: Temperaturverlauf in °C der wärmsten Woche in 2022 (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Die gemessenen Daten zur relativen Luftfeuchte in Abbildung 11 zeigen ein durchaus typisches Nacht-Tag Gefälle. Während sich die relative Luftfeuchte im Außen- bzw. Ansaugbereich zwischen 95% und 100% bewegt, ist der in Beton ausgeführte Unterflur-Zuluftbereich mit seinem Feuchteaufnahmevermögen in der Lage, die relative Luftfeuchte der Zuluft bis zu deren Auftreffen im Tierbereich auf unter 70% abzusenken.

Der Unterflur-Zuluftbereich ist damit nicht nur in der Lage, die Temperaturen um mehr als 10 Kelvin (Grad) abzusenken, sondern im temperierten Ruhe- bzw. Liegebereich gantztägig Optimalbedingungen unter 70% relativer Luftfeuchte zu gewährleisten. Die geringste Luftfeuchte in diesem Bereich lag bei 50%.

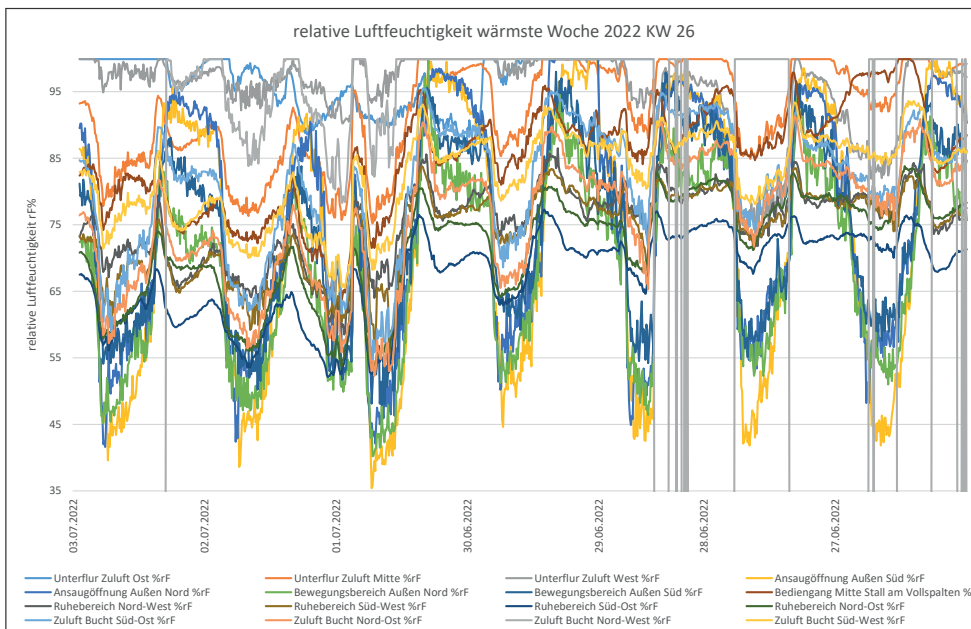
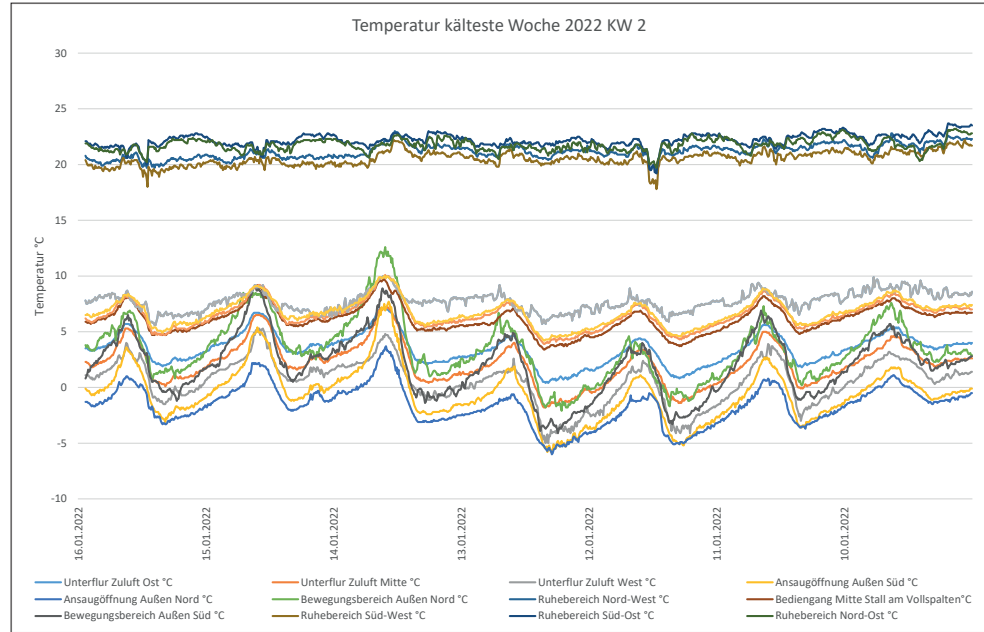


Abbildung 11: Verlauf der rel. Feuchte in % der wärmsten Woche in 2022 (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

In der kältesten Woche des Jahres 2022, siehe Abbildung 12, wurden an der Ansaugstelle im Außenbereich -6°C gemessen. Bis zum Auftreffen der Zuluft im Ruhe- bzw. Liegebereich, ergibt sich eine Temperatur von $6,3^{\circ}\text{C}$ und damit eine Zuluftvorwärmung von 12,3 Kelvin.

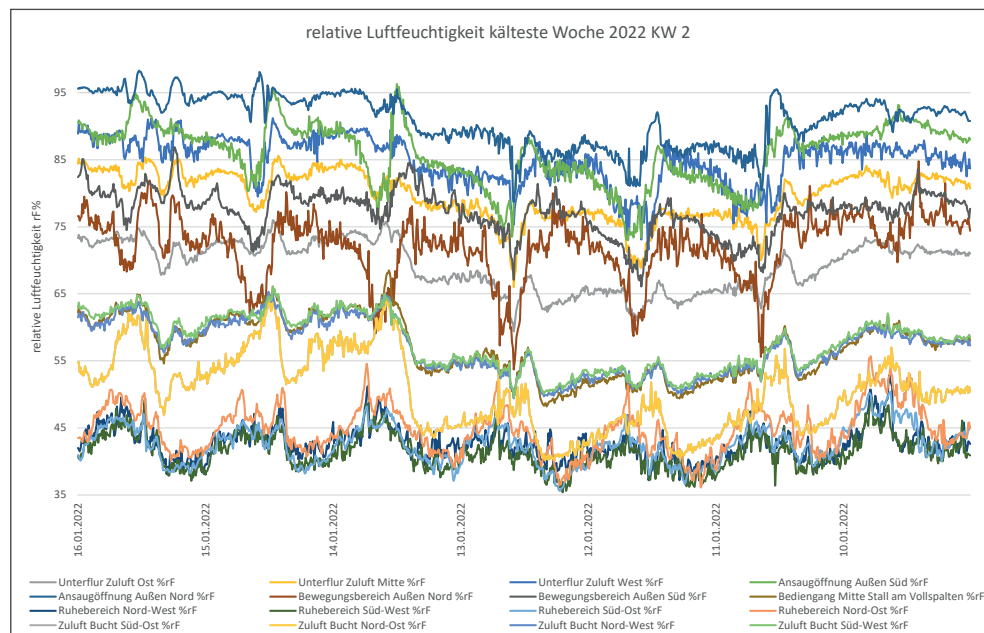
Während der kältesten Woche schwanken die 1,5 Meter über den Liegeboxen gemessenen Temperaturen von 19°C bis 23°C und dies über alle vier Messpunkte, also über den gesamten Stall verteilt. Tag-Nachtschwankungen werden spätestens bei Eintritt am zuluftführenden Spaltenboden des Bediengangs nahezu gänzlich ausgeglichen.

Abbildung 12: Temperaturverlauf in $^{\circ}\text{C}$ der kältesten Woche in 2022 (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Die in der kältesten Woche gemessene relative Luftfeuchte beträgt an der Ansaugstelle im Außenbereich 80% bis 97% und verringert sich mit der Luftführung auf dem Weg in den Unterflurbereich auf 57%. Im Ruhe- bzw. Liegebereich wurde 1,5 Meter über den Tieren eine Luftfeuchte von 35% bis 55% gemessen.

Abbildung 13: Verlauf der rel. Feuchte in % der kältesten Woche in 2022 (Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)



Erläuterungen und Interpretation zu den Messergebnissen

Die Messergebnisse verdeutlichen die absolute Notwendigkeit einer Konditionierung der Zuluft. Sowohl im Sommer als auch im Winter wurden mit diesem Unterflur-Zuluftsystem, insbesondere in Zeiten extremer Bedingungen, von der wärmsten Woche mit mehr als 36°C bis zur kältesten Woche mit minus 6°C, im unmittelbaren Tierbereich absolut beste stallklimatische Bedingungen gewährleistet. Der Ausgleich großer Tag-Nachtschwankungen ist sowohl für die Temperaturen als auch für die Luftfeuchte im Tierbereich gewährleistet. Die Zuluftgeschwindigkeit in den Tierbereich liegt mit <0,2 m/sec. in den Wintermonaten ebenfalls in den Empfehlungen.

Zusammenfassung

Der von der Familie Neuhold errichtete Schweinemast-Tierwohlstall wurde als absoluter Praxisstall errichtet und unter Praxisbedingungen mehr als zwei Jahre auf verschiedenste Parameter untersucht. Eine unabdingbare Forderung in der Projektentwicklung war neben den strukturierten Buchten und einem permanenten Zugang ins Freie, auch der Einbau einer integrierten Unterflur-Zuluftführung, welche im Sommer zur Kühlung und damit zur Verbesserung der Inanspruchnahme des Ruhebereichs und gleichzeitig mit Doppelnutzen zur Zuluftvorwärmung im Winter verwendet werden kann.

Über einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren waren neben einer meteorologischen Messstation im Außenbereich bis zu 16 Datenlogger im Zuluftbereich positioniert. Die Zuluft wurde damit messtechnisch von deren Eintritt im Außenbereich bis zu den Bedingungen 1,5 Meter über dem Ruhe- bzw. Liegebereich erfasst.

Im Hinblick auf die Temperaturen ergibt sich ein Kühleffekt von maximal 10,3 Kelvin, die Zuluftvorwärmung am kältesten Tag lag bei 12,3 Kelvin. Es ist davon auszugehen, dass die kühleren Temperaturen nicht nur einen positiven Effekt im Hinblick auf das Tierwohl und die Wirtschaftlichkeit bewirken, es muss dabei zudem darauf hingewiesen werden, dass ein nicht unwesentlicher Teil der Ammoniakminderung auch durch diese kühleren Bedingungen bewirkt wird.

Im Hinblick auf die relative Luftfeuchte ergeben sich, sowohl in der kältesten Woche mit bis zu minus 6°C als auch in der wärmsten Woche mit bis zu 36°C, Messdaten, die innerhalb aller Empfehlungen gültiger Literatur liegen.

Dieses neue Stallsystem kommt in der kalten Jahreszeit zudem gänzlich ohne mechanische Ventilation aus. Der Kohlendioxidgehalt der Stallluft wurde nach Abschalten der Ventilation mit einem Maximum von 3600 ppm gemessen.

Zusammenfassend darf stellvertretend für alle ProjektteilnehmerInnen ein besonderer Dank an die Familie Neuhold ausgesprochen werden. Dass neben allen hygienischen und tiergesundheitlichen Bedenken, über mehr als zwei Jahre und für alle ProjektteilnehmerInnen ein ständiger Zugang in deren privaten Stall und insbesondere in den Tierbereich gestattet und ermöglicht wurde, zeigt nicht nur Mut sondern verdient größten Respekt. Hätte es dieses Entgegenkommen der Familie Neuhold nicht gegeben, wären die durchgeführten Untersuchungen nicht möglich und die daraus resultierenden, ausnahmslos positiven Ergebnisse, niemals gemessen und damit auch nicht darstellbar gewesen.

Ebenso positiv und dies trotz der Covid-Vorgaben und der damit verbundenen Einschränkungen des Bundes, war das Zusammenspiel mehrerer Organisationen innerhalb der EU-Projektschiene EIP-Agri und innerhalb der Projektpartnerschaft SaLu_T. Aufbauend auf diesen Erfahrungen sind aktuell weitere Projekte angedacht und in Vorbereitung. Die Einbindung der Praxis als auch von im landwirtschaftlichen Bereich tätigen Firmen ist jedenfalls eine Erfahrung, die weiterhin anzustreben ist.

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 Haltungssystem) 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

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20
Entwicklung für das Ländliche Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums
Herausgeber: Europa in
die ländlichen Gebiete



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. rohfaserreicher 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

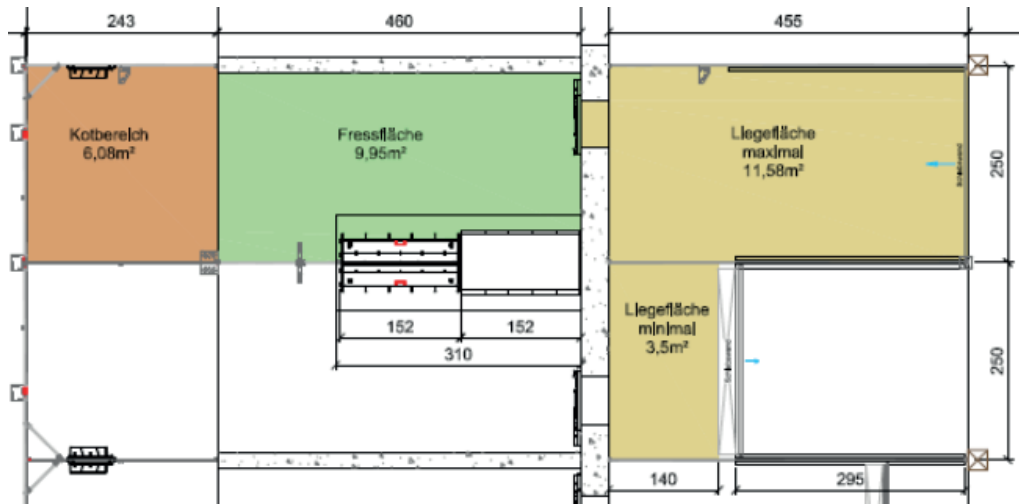


Abbildung 1: Skizze der strukturierten Buchten mit drei Funktionsbereichen innerhalb des untersuchten Stallsystems (Gelb = Liegebereich im Stallinneren, Grün = Fressbereich, Braun = perforierter Ausscheidungsbereich mit Kunststoffrost; Skizze: Fa. Schauer Agrotronic)

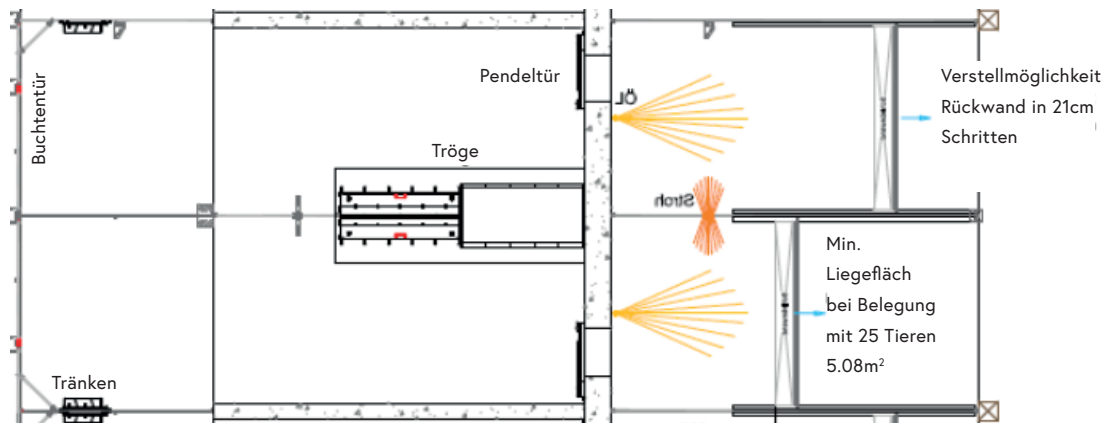


Abbildung 2: Skizze der strukturierten Buchten mit drei Funktionsbereichen mit Darstellung der Verstellmöglichkeit der Rückwand und Positionen der Öldüsen sowie des Stroh-Ablasses (Skizze: Fa. Schauer Agrotronic)



Abbildung 3: Kotschlitz 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: Einstelltermin 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 Buchtenverschmutzung

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

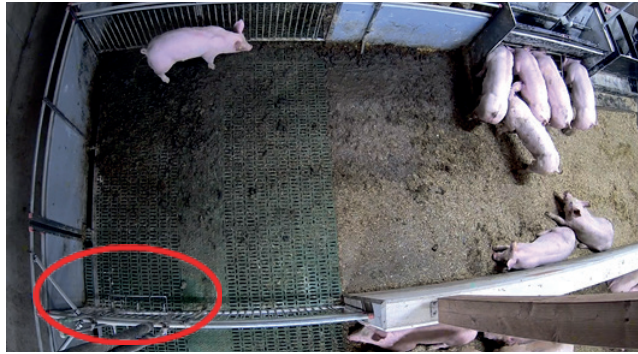


Abbildung 5: Schwein harnt im von den Tieren bevorzugten Ausscheidungsbereich auf dem den Tränken (rot eingekreist) gegenüberliegenden Kunststoffrost; deutlich erkennbar ist auch die Verschmutzung der geschlossenen Fläche neben dem Trog



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	Einstellen + 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	Einstellen + 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	Einstellen + 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	Einstellen + 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	Einstellen + 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	Einstellen + 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.

EIP AGRI-Projekt SaLu_T - Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Baukosten von Tierwohlstallungen für die Schweinemast in Österreich

Christian Fritz^{1*}

Zusammenfassung

In der Schweinehaltung zeigen sich vermehrt Stallbaukonzepte für mehr Tierwohl. Die Deckungsbeiträge erlauben wenig Spielraum und den Baukosten kommt daher ein wichtiges Augenmerk zu. Der vorliegende Beitrag beschreibt eine Investitionskostenauswertung auf Grundlage von fünf Bauprojekten bzw. Projektplanungen im Bereich von ca. 600 bis 1 100 Mastplätzen. Die Ergebnisse zeigen indexangepasste Baukosten in der Größenordnung von ca. € 1 300 pro Mastplatz. Die Hälfte davon entfällt auf Unterbau und Stallgebäude, wesentliche Anteile auch auf Aufstallung und Güllegrube. Die Auswertung bietet Anhaltspunkte für die Höhe der Baukosten von Tierwohlstallungen. Ob diese wirtschaftlich darstellbar sind, hängt u.a. von der konkreten Umsetzung und der Vermarktungsseite ab.

Einleitung

Vor dem Hintergrund des Projekts SaLu_T „Saubere Luft in der Tierhaltung“ wird neben zahlreichen anderen Aspekten auch der Frage der Wirtschaftlichkeit von Tierwohlstallungen nachgegangen. Ein wichtiges Augenmerk kommt hierbei den Baukosten zu. Der vorliegende Bericht zeigt eine Auswertung zu den Baukosten von Tierwohlstallprojekten in Österreich, die mit dem Stallbau für das SaLu_T-Projekt in wichtigen Punkten vergleichbar sind.

Zukunftsfähige Stallungen

Die Anforderungen an zukunftsfähige Stallungen sind hoch. In der Ausgestaltung sind neben den Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit auch Tierwohl, Umwelt, Emissionen und Klimaschutz zu berücksichtigen. Dabei schließt die Wirtschaftlichkeit in der Fleischproduktion immer stärker auch die Frage der langfristigen Vermarktbarkeit der erzeugten Produkte mit ein. Im Projekt SaLuT wurde ein Stallkonzept mit Fokus auf das Tierwohl und die Minderung von Ammoniak- und Geruchsemissionen verfolgt. Neben den gesellschaftlichen Erwartungen haben in diesen Punkten auch die Landwirtinnen und Landwirte ein großes Interesse an bestmöglichen Haltungsbedingungen.

Gemäß einer Befragungsstudie von 2019 können sich 29 % der Landwirt*innen einen Umbau hin zu größerem Platzangebot, Einstreu und Auslauf vorstellen, und zwar bei höheren Produktpreisen oder Investitionszuschüssen (Kirner und Stürmer 2021). Der Beisatz spiegelt wider, dass auf der betrieblichen Seite neben dem Tierwohl eben auch die wirtschaftliche Tragfähigkeit entscheidend ist. Zuletzt wurden in Österreich – unterschiedlich nach Betriebsgröße – ca. 70 % bis 80 % der Mastschweine auf Vollspaltensystemen gehalten (Kirner et al. 2019 zit. n. Kirner und Stürmer 2021). Zugleich hatten

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

* Ansprechpartner: Mag. Christian Fritz, MA, E-mail: christian.fritz@raumberg-gumpenstein.

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20
Entwicklung für ein ländliches Europa

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums.
Hier investieren Europa +
die ländlichen Gebiete.



zum Zeitpunkt der Befragungsstudie 4 % der Landwirt*innen bereits entsprechende Tierwohlstallungen in Planung (ebd.). Mit den Angaben im vorliegenden Bericht sollen zusätzliche Daten speziell zu den Kosten von Tierwohlstallungen ausgehend von einem Neubau bereitgestellt werden.

Hintergrund zur Wirtschaftlichkeit

Kostenseitig hängt die Wirtschaftlichkeit der Schweinemast primär von Futtergrundlage, Arbeitswirtschaft und Stallbau ab. Für die ökonomische Effizienz kommen der Fütterung und dem Management und teilweise auch den Haltungsbedingungen und der Tiergesundheit eine wichtige Bedeutung zu. Auf der Erlösseite stellt sowohl die mengenmäßige Situation auf den Absatzmärkten, aber auch deren qualitative Anforderungen wichtige Faktoren dar. Ein Beispiel wäre das Mastendgewicht, da bei hohen Endgewichten die durchschnittliche Futterverwertung geringer ausfällt.

In letzter Zeit werden Fragen zu Haltungsbedingungen und Tierwohl von Handelspartnern, Konsument*innen und der allgemeinen Gesellschaft vermehrt ins Auge gefasst. Dies erfolgt vor dem Hintergrund eines allgemein sinkenden Fleischkonsums. Abbildung 1 zeigt mit der oberen Linie (linearer Trend) den Rückgang im Schweinefleischkonsum pro Einwohner und Jahr.

Der mittlere Rückgang beträgt 0,3 kg pro Jahr über einen Zeitraum von 25 Jahren. Die untere Linie (linearer Trend) zeigt den Produktionswert der Schweinehaltung (in Euro gemessen zu Herstellungspreisen) in Relation zum Produktionswert der gesamten tierischen Erzeugung in Österreich. Der Anteil lag im Fünf-Jahres-Mittel 1997 bis 2001 noch bei ca. 27 % und in den Jahren 2017 bis 2021 nur mehr bei ca. 22 %.

Die Ausgestaltung der Stallungen von einzelnen Betrieben nimmt auf diese Kurven keinen direkten Einfluss. Dennoch nehmen aber die Tierhaltungs- und Umweltbedingungen der heutigen und zukünftigen Stallbauvorhaben einen maßgeblichen Einfluss auf die Sicht der Konsument*innen auf die Schweinehaltung in den nächsten 20 Jahren und darüber hinaus.

Referenzsituation und Literaturüberblick

Als eine Referenz kann von der gesetzlichen Mindestanforderung von 0,7 m² pro Mastschwein für die Endmast und einem Vollspaltensystem mit gemeinsamen Fress- und Liegebereich ausgegangen werden. Je nach Ausformung können Tierwohlstandards

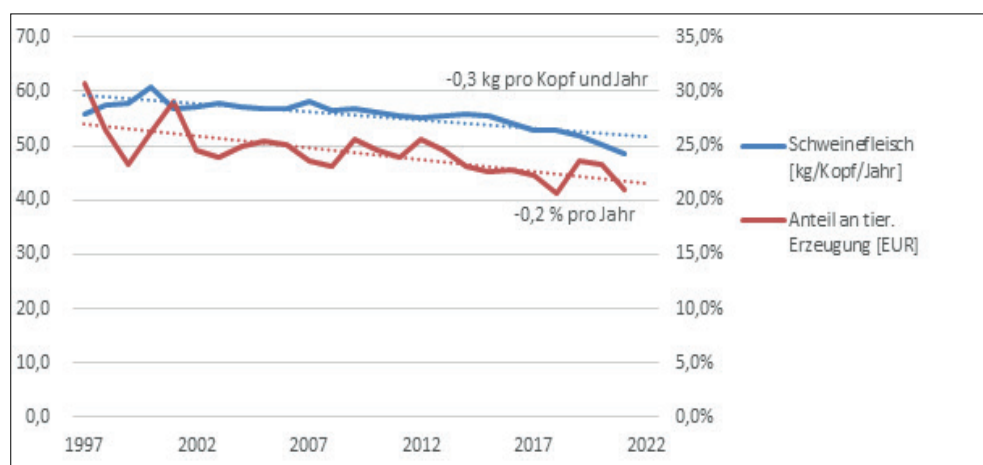


Abbildung 1: Entwicklung Schweinefleischkonsum und Anteil der Schweinehaltung in Österreich

unterschiedliche hoch ausfallen. Als ein Richtwert für einen ersten Tierwohlstandard kann von mind. 1 m² pro Tier mit Einstreu ausgegangen werden.

Erweiterte Standards können ein Platzangebot von 1,4 m² bis 2 m² pro Mastschwein umfassen, hinzu kommen Punkte wie ein getrennter Fress- und Liegebereich, Einstreu, Auslauf, Verzicht auf Schwanzkupieren, betäubungslose Kastration bis hin zu einer gentechnikfreien Fütterung.

In Hinblick auf betriebswirtschaftliche Referenzwerte zeigen österreichische Arbeitskreisauswertungen (Ø 2001 bis 2021) Erlöse von ca. € 166 und Direktkosten von ca. € 141 pro Mastschwein. Eine exemplarische Vollkostenmodellrechnung zeigt kalkulatorische Stallplatzkosten von ca. € 75 pro Mastplatz und Jahr (Arbeitskreise Ferkelproduktion und Schweinemast 2021). Damit können bereits unter konventionellen Bedingungen allenfalls die Stallplatzkosten, aber keine weiteren Vorleistungskosten oder Faktorkosten aus den Direktleistungen gedeckt werden.

Entsprechend der Unterschiede in der stallbaulichen Situation und resultierend in der Arbeitswirtschaft zeigen Literaturangaben eine hohe Bandbreite für die Mehrkosten der Mast in Tierwohlstallungen. In einer österr. Studie wurden Mehrkosten von ca. € 6 bis € 49 pro Mastschwein bzw. ca. Ct 6 bis Ct 51 pro kg Schlachtgewicht errechnet (Kirner und Stürmer 2021). Die maximalen Mehrkosten, die anhand von deutschen Studien zitiert werden, liegen in einem Bereich von bis zu € 63 pro Mastplatz (ebd.).

Die Unterschiede in der Höhe der Mehrkosten resultieren aus unterschiedlichen Annahmen zu den stallbaulichen, haltungstechnischen und arbeitswirtschaftlichen Bedingungen. Allen voran werden, wie bereits beschrieben, je nach Projekt und Vermarktungsziel für die Berechnungen zwischen 1 m² und 2 m² pro Tierplatz hinterlegt. Auch für das Einstreuen von Stroh werden unterschiedliche Intensitäten und Arbeitsabläufe angenommen. Zugleich spielen aber auch unterschiedliche Kostenansätze, zuletzt speziell auch aufgrund der (bau-)wirtschaftlichen Gegebenheiten verbunden mit Preissteigerungen, eine Rolle für die Mehrkosten.

Veränderte Mastparameter sind aufgrund von Tierwohlstallungen nicht zwingend zu erwarten. Veränderungen können sich allerdings aufgrund von anderen Rassen und Mast- und Vermarktungszielen ergeben. Kirner und Stürmer gingen in ihren Berechnungen zu den Tierwohlkosten (2021) von Werten gemäß Internetdeckungsbeitragsrechner der österr. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen aus. Die Vorbelegung bezieht sich auf 2,83 Umtriebe, Tageszunahmen von 800 Gramm und ein Schlachtgewicht von 96 kg.

Datenmaterial und Methodik

Die hier angeführten Berechnungen zu den Baukosten erfolgen auf der Grundlage von drei realisierten und zwei in Planung befindlichen Bauprojekten für die Schweinemast. Drei Datensätze beschreiben Tierwohl-Stallungen, die in den Jahren 2020 bis 2022 in Österreich umgesetzt und bereits abgerechnet wurden. Die weiteren Kostendaten betreffen Projektierungen von Tierwohlstallungen im Jahr 2023, ebenfalls in Österreich. Erhebungsgegenstand waren die Baukosten der jeweiligen Projekte im Hoch- und Tiefbau und inklusive der bauseitig anfallenden Kosten. Die Daten werden anhand des Statistik Austria Baupreisindex auf das Jahr 2022 valorisiert.

Beschreibung der Bauprojekte

Die Bauvorhaben betreffen Stallungen mit einer maximalen Kapazität von ca. 600 bis 1 100 Mastplätzen, bei entsprechend reduzierter Tierplatzzahl für die Endmast. Die Grundfläche der Stallbauprojekte liegt zwischen ca. 700 und 1 500 m², wobei die Tierbuchten zwischen 65 % und 78 % der Bruttogeschoßfläche einnehmen. Die Stallungen umfassen zwischen 20 und 40 Buchten mit einer Fläche von 23 bis 30 m² pro Bucht. Die durchschnittliche Fläche pro Tierplatz in der Endmast beträgt zwischen 1,0 und 1,4 m².

Tabelle 1: Eckdaten der fünf Bauprojekte/Projektplanungen als Grundlage Kostenauswertung, MP=Mastplätze (eigene Darst.)

Bauprojekt Nr	1	2	3	4	5	Einheit
Mastplätze (Klasse)	500-699	500-699	500-699	900-1099	900-1099	MP
Bruttofläche (Klasse)	600-999	600-999	1000-1399	ab 1400	ab 1400	m ²
Anteil der Buchtenfläche	74 %	75 %	66 %	65 %	78 %	%
Fläche pro Bucht (Endmast)	23	29	28	30	29	m ²
Breite Bucht	2.1	2.4	2.5	2.5	2.4	m
Länge Bucht	11	12	11	12	12	m
Fläche pro Tier	1.0	1.1	1.4	1.3	1.1	m ²

Kalkulationsschema / Kostenpositionen

Die ökonomische Kalkulation basiert auf einer Aufstellung der abgerechneten Baukosten (drei Projekte) bzw. der veranschlagten Baukosten erhöht um kalkulatorische, bauseitig anfallende Kosten (zwei Projekte).

Tabelle 2 zeigt die Aufteilung der Positionen auf diverse Baubereiche/Gewerke und die jeweils verfügbaren Datenquellen. Sofern bei einem Bauprojekt einzelne Gewerke nicht oder nicht vollständig zur Ausführung kamen, weil beispielsweise ein Teil der Fütterungstechnik bereits vorhanden war, wurden hierfür Kostenvoranschläge oder Kostenschätzungen angesetzt. Ziel war eine möglichst vollständige Aufstellung an Kostenpositionen für den Fall eines Stallneubaus mit neuwertiger Einrichtung.

Tabelle 2: Schema zur Aufschlüsselung der Kostenpositionen und Anz. der verfügbaren Datensätze (eigene Darst.)

Bereich/Gewerk	Positionen	Verfügbare Datensätze (Projekte)
Güllegrube	Erdarbeiten, Beton, Ausführung, Abdeckung, Rührwerk, Pumpe, weitere Gülletechnik	5
Unterbau	Erdarbeiten, Beton, Ausführung	5
Halle/Stall	Errichtung der Halle inkl. Strohlager	5
Aufstallung/Entmistung	Aufstallung, Entmistung, Lüftung, Windschutznetz	5
Installationen	Elektro- und Wasserinstallation	5
Fütterungstechnik	Ausstattung für Mehrphasenfütterung (mind. 3-phasig)	3

Nicht enthaltene Positionen	
Aufschließung	Leitungen, Erdarbeiten, Wegebau/Schotter
Einstreutechnik	Einstreu- und Entstaubungstechnik (automatisiert)
Getreidelagerung	Getreidesilos, Anlagen für Futtermischen

Nicht berücksichtigte Kostengruppen

Die Kosten (a) für etwaige Anlagen für eine automatisierte Einstreu- und Entstaubungstechnik und die Kosten (b) für die etwaige Errichtung von Getreidelagern bzw. von Anlagen für das Futtermischen werden nicht berücksichtigt und wurden, gegebenenfalls, von den Baukosten der jeweiligen Projekte subtrahiert. Auch die Aufschließungskosten

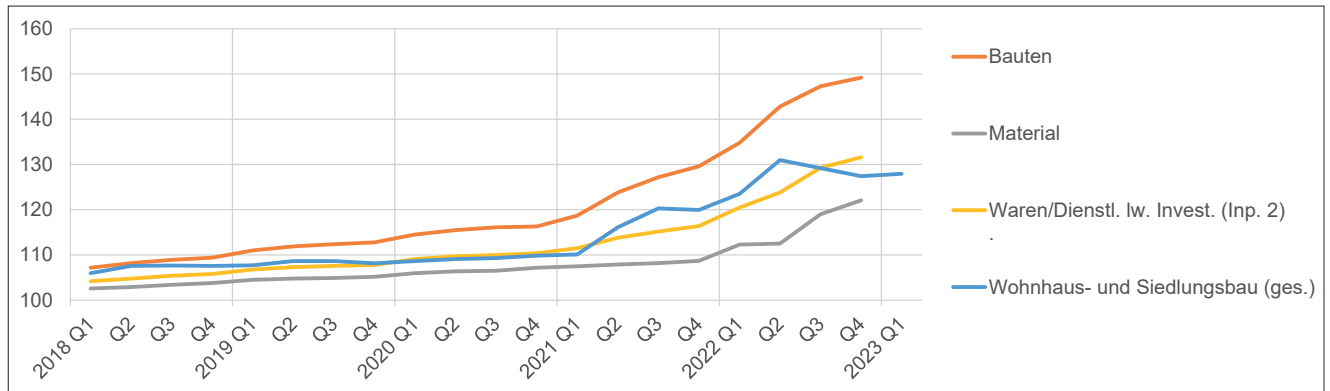


Abbildung 2: Preisindex für Waren und Dienstleistungen landwirtschaftlicher Investitionen (Input 2) und Wohnhaus- und Siedlungsbau (Gesamtbaukosten), Statistik Austria (2023a, 2023b)

(c) werden, aufgrund der hohen Variabilität dieser Kosten und der geringen Anzahl an verfügbaren Datensätzen, in den Auswertungen nicht weiter betrachtet.

Anpassung anhand Baupreisindex

Verbunden mit starken Preisänderungen in den letzten Jahren ist eine Valorisierung der mehrjährigen Daten erforderlich. Diese erfolgt anhand von Daten von Statistik Austria zum Preisindex für Waren und Dienstleistungen landwirtschaftlicher Investitionen (Input2) mit dem Zieljahr 2022. Das Basisjahr des verwendeten Index ist 2015 (Statistik Austria 2023a). Für das erste Quartal 2023 liegen hier noch keine Daten vor. Allerdings können anhand des allgemeinen Statistik Austria Baupreisindex (alle Wirtschaftssektoren) für Q1 2023 gegenüber dem Jahresende 2022 annähernd unveränderte Preise angenommen werden. Gemäß Statistik Austria zeigen die Baukostenindizes „...die Entwicklung der Kosten, die den Bauunternehmern bei der Ausführung von Bauleistungen durch Veränderung der Kostengrundlagen (Material und Arbeit) entstehen.“ (Statistik Austria 2023b). Die Erhebungen zur Berechnung des Baupreisindex erfolgen vierteljährlich und sollen die tatsächlich anfallenden Preise aus Bauherrensicht dokumentieren (ebd.). Abbildung 2 zeigt den Preisindex für die landwirtschaftlichen Investitionen und für die Gesamtbaukosten im Wohnhaus- und Siedlungsbau.

Ergebnisse

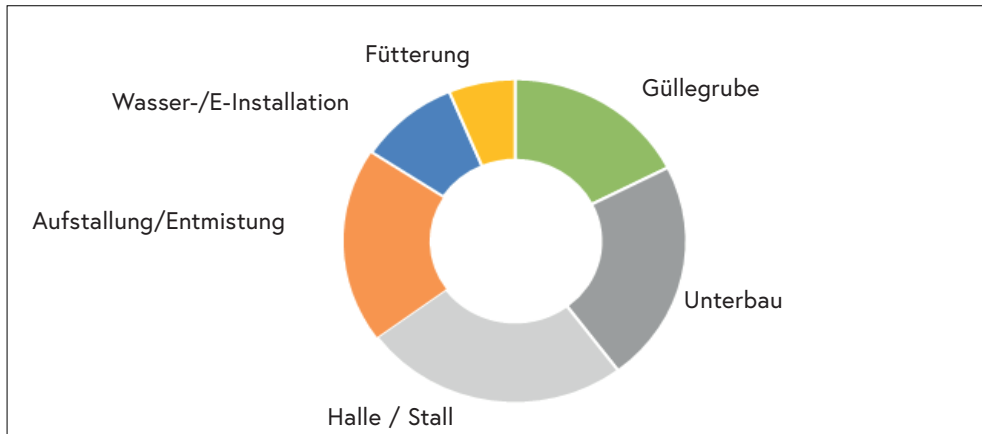
Im Folgenden sind die Baukostenauswertungen für die fünf beschriebenen Tierwohlstallprojekte dargestellt. Zuerst erfolgt ein Überblick über die mittleren Gesamtbaukosten und danach eine Detaildarstellung nach Projekten und Gewerken.

Die Baukosten im Überblick

Die Gesamtkosten der betrachteten Bauprojekte betragen zwischen ca. € 0,7 Mio. und € 1,6 Mio (Preise 2022). Im Durchschnitt der Projekte belaufen sich die Baukosten inkl. Güllegrube, Stalleinrichtung und Anlagen für die Fütterung auf ca. € 1 300 pro Mastplatz. Die Kosten für eine etwaige Aufschließung des Grundstücks und die Kosten für die Getreidelagerung und das Getreidevormischen sind hierbei nicht inkludiert und würden die Kosten um zumindest € 100 pro Mastplatz erhöhen.

Die Grafik zu den Kostengruppen nach Baubereichen/Gewerken zeigt, dass die Errichtung des Stallgebäudes mitsamt dem Unterbau ungefähr 50 % der Kosten ausmacht. Auf die Güllegrube und auf die Stalleinrichtung (Aufstallung, Entmistung, etc.) entfallen jeweils ca. 15 % der Kosten, auf die Wasser- und Elektroinstallationen und die Fütterung und das Einstreuen jeweils weniger als 10 % der Kosten.

Abbildung 3: Übersicht über die Baukosten nach Baubereichen/Gewerken, Mittelwerte für n=5 Tierwohlstallprojekte, indexangepasst auf 2022



Kostenstreuung über Projekte und Baubereiche/Gewerke

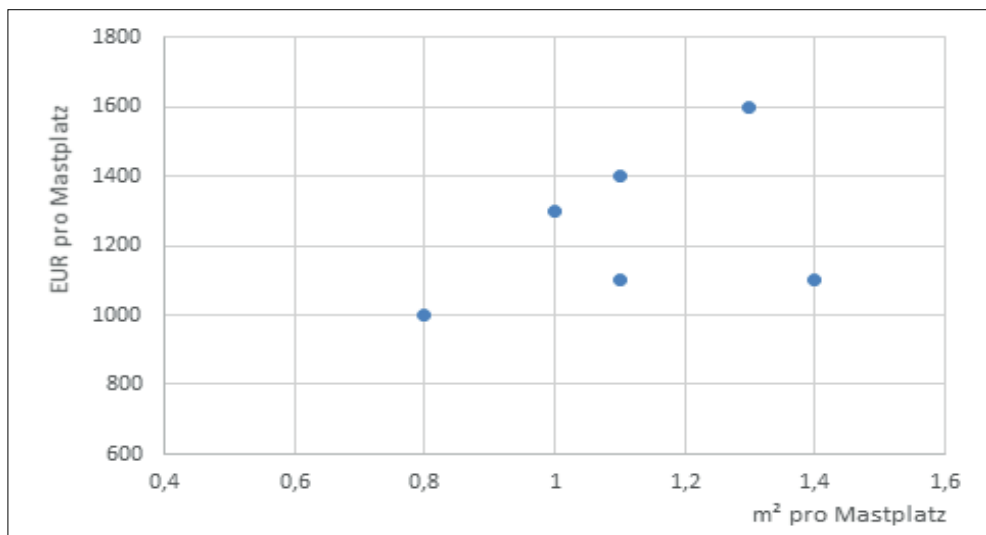
Die Gesamtkosten der einzelnen Projekte, wiederum inkl. Güllegrube, Stalleinrichtung, Fütterung und exkl. Aufschließung und Getreidelager, liegen zwischen € 1 100 und € 1 600 pro Mastplatz.

Die Tabelle 3 zeigt die Kosten pro Mastplatz für die einzelnen Projekte. Während der Mittelwert bei € 1 300 pro Mastplatz liegt, weisen einzelne Projekte auch deutlich günstigere oder teurere Baukosten auf. Abbildung 4 zeigt, dass ein erkennbarer, aber nicht stark ausgeprägter Zusammenhang zwischen dem Platzangebot und den Kosten pro Mastplatz besteht.

Tabelle 3: Investitionskosten pro Mastplatz (exkl. Aufschließung und Getreidelager) nach Größenklassen (eigene Darst.)

Bauprojekt Nr.	1	2	3	4	5	
Mastplätze (Klasse)	500-699	500-699	500-699	900-1099	900-1099	MP
Fläche pro Tier	1.0	1.1	1.4	1.3	1.1	m ²
Investitionskosten pro MP	ca. 1 300	ca. 1 400	ca. 1 100	ca. 1 600	ca. 1 100	€ / MP

Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Fläche in m² pro Mastplatz und den Kosten in EUR pro Mastplatz (eigene Darst.)



Vier Einflussgrößen nehmen potenziell einen maßgebenden Einfluss auf die Baukosten:

1. **Anzahl der Mastplätze** bzw. Größendegression der Kosten – größere Projekte weisen geringere Kosten pro Mastplatz auf.
2. **Unterschiedliche Ausgestaltung des Tierwohlstalls** und der Anlagentechnik (z.B. m² pro Tierplatz, Qualität von Materialien, Fütterungs- und Entstaubungstechnik).
3. **Bauseitige Gegebenheiten** (z.B. teilweise Nutzung von bestehenden Bauten/Anlagen/Technik, Eigenleistungen).
4. **Valorisierung mit Baupreisindex** – monatliche Schwankung der Baupreise speziell in den letzten Jahren (Zeitpunkt der Beauftragung/Ausführung ist nicht deckungsgleich mit der hier vorgenommenen Jahresindexanpassung).

Ausgehend von der Kostenstreuung und den genannten Einflussgrößen auf die Kostenhöhe erfolgt eine Detailanalyse nach den einzelnen Bereichen/Gewerken. Statistisch aufgrund der geringen Projektzahl wenig aussagekräftig, aber inhaltlich sinngemäß, könnte man eine Darstellung nach unterem Quartil (Q1), Mediankosten (Q2) und oberem Quartil (Q3) wählen (Die rechnerischen Werte betragen gerundet € 1 200 pro Mastplatz (Q1), € 1 300 pro Mastplatz (Q2) und € 1 400 pro Mastplatz (Q3)). Hier werden aber anstelle der Quartilsbetrachtung jeweils die einzelnen Gewerke (a) der beiden günstigsten, (b) der beiden teuersten und (c) der mittleren drei Bauprojekte summiert und miteinander verglichen.

Die Abbildung 5 zeigt die Streuung in den Kosten pro Mastplatz bei einer solchen Aufschlüsselung der Projekte auf die einzelnen Baubereiche/Gewerke. Die mittleren Projektkosten liegen, gleich wie bei Betrachtung des arithmetischen Mittels der Projektvolumina, bei ca. € 1 300 pro Mastplatz. Die Summe der günstigsten Einzelgewerkekosten beträgt € 1 000 pro Mastplatz. Die Summe der teuersten Gewerkekosten beträgt ca. € 1 600

Gegenüberstellung mit Modellrechnung Arbeitskreisbericht

Der Bericht zur Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in der Ferkelproduktion und Schweinemast (2021, Tabelle 4) gibt einen Anhaltspunkt über die Stallplatzkosten bei konventionellen Haltungsbedingungen. Die abgebildete Tabelle fasst die Werte der Investitionskosten gemäß Arbeitskreise Ferkelproduktion und Schweinemast zusammen (2021). Der Arbeitskreisbericht weist auch darauf hin, dass die Kosten am Einzelbetrieb nicht mit den allgemeinen Angaben zu den Investitionskosten übereinstimmen müssen, sondern beispielsweise aufgrund der Nutzung von Zuschüssen geringer ausfallen können.

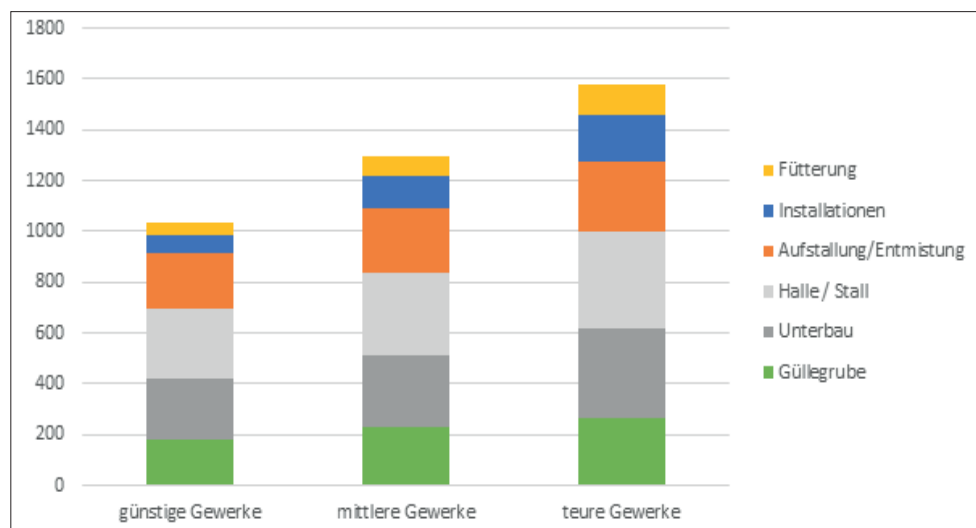


Abbildung 5: Kosten der einzelnen Gewerke und deren Streuung über die Projekte, n=5 Tierwohlstallprojekte, indexangepasst auf 2022

Die Gegenüberstellung der Kostenauswertung in der letzten Zeile der Tabelle zeigt, dass sich die Stallplatzkosten für die Tierwohlstallungen am oberen Ende der Modellkostangaben gemäß Arbeitskreisbericht einreihen. Berechnet aus der Differenz von ca. € 102 gegenüber durchschnittlich ca. € 83 für konventionelle Stallungen betragen die baulichen Mehrkosten ca. € +19. Dieser Wert kann in Relation zur eingangs zitierten Berechnung von Kirner und Stürmer (2021) gesetzt werden, gemäß der die Gesamtmehrkosten für Bau, Arbeitswirtschaft und Haltungsverfahren plus € 6 bis € 49 pro Mastplatz betragen. Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass sich die Arbeitskreisdaten zu den Baukosten auf die Vergangenheit beziehen, zwischen 2020/2021 und 2022 der Baukostenindex aber deutlich gestiegen ist. Damit würden die Kosten der Tierwohlstallprojekte mit den kostspieligen Berechnungsvarianten zu den konventionellen Stallungen gleichziehen.

Tabelle 4: Modellangaben zu Investitionskosten pro Stallplatz bei Stallneubau (adaptiert übernommen aus Arbeitskreise Ferkelproduktion und Schweinemast 2021) und Auswertung der Bauprojekte für Tierwohlstallungen (2022, eigene Daten, Berechnung wie Arbeitskreise 2021)

	Jährliche Stallplatzkosten bei Nutzungsdauer 20 Jahre	
	Pro Mastplatz	Pro Mastschwein bei 2,8 Umtrieben
Investitionssumme pro Mastplatz (2021) inkl. 3,5 % Verzinsung und 0,8 % Instandhaltung und Versicherung		
700	54,90	19,60
800	62,70	22,40
900	70,50	25,20
1000	78,40	28,00
1100	86,20	30,80
1200	94,00	33,60
Auswertung Bauprojekte Tierwohlstallungen (2022)		
1300	101,90	36,40

Diskussion und Fazit

Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, mit welchen Baukosten für Tierwohl-Mastschweineställe unter österreichischen Bedingungen zu rechnen ist. Er zeigt die mittleren Stallbaukosten für fünf Tierwohlstallungsprojekte für Mastschweine in Österreich der Jahre 2020 bis 2023 (Baupreisindex 2022). Die Auswertung zeigt, dass die Baukosten der Tierwohlställe nur zum Teil von der Anzahl der Mastplätze bzw. von der Größendegression der Kosten abhängen. Vielmehr spielen die betrieblichen Entscheidungen zur Ausgestaltung des Tierwohlstalles, allen voran die Quadratmeter pro Mastplatz, aber beispielsweise auch der Anteil der effektiv nutzbaren Buchtenfläche in Relation zur Stallfläche, eine Rolle.

Die Auswertung in diesem Beitrag kann nicht als allgemeingültige Angabe zur Ableitung der Kosten von zukünftigen Stallbauprojekten dienen. Sie erlaubt aber eine Einordnung der Größenordnung der Kosten von solchen Stallbauprojekten. Der Vergleich der neuen Auswertungen mit bestehenden Baukostenberechnungen zu konventionellen Stallungen zeigt erwartungsgemäß, dass die Tierwohlprojekte am höheren Ende der Skala angesiedelt sind. Dennoch zeigt sich kein eklatanter Abstand in den Baukosten, und vergleichsweise günstige Tierwohlställe kommen mitunter im Bereich von teuer gebauten konventionellen Ställen zu liegen. Wenngleich Tierwohlställe also teurer sind, reflektiert dies die Praxisbeobachtung, dass Betriebe in Tierwohlställe investieren und diese abhängig von der Betriebs- und Vermarktungssituation im Bereich des betriebswirtschaftlich Darstellbaren liegen können.

Eine vollständige Analyse zur Wirtschaftlichkeit der Mastschweinehaltung mit verbesserten Tierwohlbedingungen erfordert Auswertungen, die über die Darstellung der Baukosten hinausgehen. Insofern sollten sich zukünftige Arbeiten auch mit Aspekten der Haltungsbedingungen und der Arbeitswirtschaft sowie mit der Vermarktungsseite und Veränderungen in der betrieblichen Erlössituation auseinandersetzen.

Literatur

Arbeitskreise Ferkelproduktion und Schweinemast (2021) Ferkelproduktion und Schweinemast 2021. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich. BMLRT, Abt. II 1, Wien.

Kirner, L., Stürmer, B. (2021) Mehrkosten von und Erfahrungen mit höheren Tierwohlstandards in der österreichischen Schweinemast. Berichte über Landwirtschaft, Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. Band 99, Ausgabe 1. BMEL.DE

Kirner, L., Payrhuber, A., Prodingler, M. und Hager, V. (2019): Professionalisierung der Weiterbildung und Beratung in der Rinder- und Schweinehaltung. Projektbericht der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien.

Statistik Austria (2023a) Agrarpreisindex Landwirtschaftliche Betriebsmittel. <https://www.statistik.at/statistiken/land-und-forstwirtschaft/land-und-forstwirtschaftliche-oekonomie-und-preise/preisindizes> (abgerufen am 26.04.2023)

Statistik Austria (2023b) Baukostenindex Wohnhaus und Siedlungsbau. <https://www.statistik.at/statistiken/industrie-bau-handel-und-dienstleistungen/konjunktur/baukostenindex> (abgerufen am 26.04.2023)

EIP AGRI-Projekt SaLu_T - Neues Konzept für die Mastschweinehaltung - Untersuchungsergebnisse Emissionen-Immissionen

Michael Kropsch^{1*}, Dietmar Öttl², Andreas Zentner¹,
Irene Mösenbacher-Molterer¹, Herbert Galler³, Christian Auinger⁴,
Eduard Zentner¹

Zusammenfassung

Im Rahmen des EIP AGRI-SaLu_T-Projektes (Saubere Luft in der Tierproduktion: Emissionsminderung und Tierwohl in der Schweinemast) wurden u. A. umfassende Untersuchungen zu Emissionen und Immissionen durchgeführt – im Fokus standen Geruch und Ammoniak, Staub, Bioaerosole und Lärm.

Unter der Leitung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein haben sich mehrere Institutionen mit den Emissionen und Immissionen des neu konzipierten Emissionsarmen Tierwohlstalls auseinandergesetzt. Die LFL Bayern und die HBLFA Raumberg-Gumpenstein zeichneten dabei verantwortlich für die Erhebung der Ammoniakkonzentration im Umfeld des Stalls, der TÜV Austria war zuständig für die Rekrutierung und Auswahl der Probanden für die Geruchsbegehung, das Department für Hygiene der Medizinischen Universität Graz führte die Messungen zu Bioaerosolen im Stall und in der Umgebung durch und die Abteilung 15 des Amtes der Stmk. Landesregierung war federführend bei der Planung und Auswertung der Geruchsbegehung und der Ableitung der Emissionsfaktoren für Geruch und Ammoniak. Die Themenfelder Staub und Lärm wurden ebenfalls durch die HBLFA Raumberg-Gumpenstein bearbeitet.

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über die zentralen Erkenntnisse der Emissions- und Immissionsuntersuchungen an dem neuen emissionsarmen Tierwohlstall für die Mastschweinehaltung.

Einleitung

Emissionen und den daraus folgenden Immissionen im Umfeld landwirtschaftlicher Betriebe mit Nutztierhaltung kommt in Behördenverfahren besondere Aufmerksamkeit zu. Die Baubehörde hat im Rahmen von Bauverfahren für Stall Neu-, Zu- oder Umbauten zu prüfen, in wie weit durch ein geplantes Projekt Nachbarrechte berührt werden; in erster Linie geht es um die Einwirkungen von Geruch, Staub, Bioaerosolen und Lärm. Ammoniak spielt hinsichtlich der Umweltwirkungen eine zentrale Rolle – bei der Eutrophierung sensibler Habitats (LFL, 2003), bezüglich des Beitrags bei der Bildung sekundärer Feinstaubpartikel (Spirig und Neftel, 2006) und im Rahmen der verpflichtenden Ammoniakreduktion durch die Vorgaben der EU-NEC-Richtlinie (EU, 2016).

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

* Ansprechpartner: Michael Kropsch; E-Mail: michael.kropsch@raumberg-gumpenstein.at

² Amt der Steiermärkischen Landesregierung Abteilung 15, Landhausgasse 7, 8010 Graz

³ Medizinische Universität Graz, Neue Stiftingtalstraße 6, 8010 Graz

⁴ SCHAUER Agrotroic GmbH, Passauer Straße 1, 4731 Prambachkirchen

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20
Entwicklung für ein ländliches Europa

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



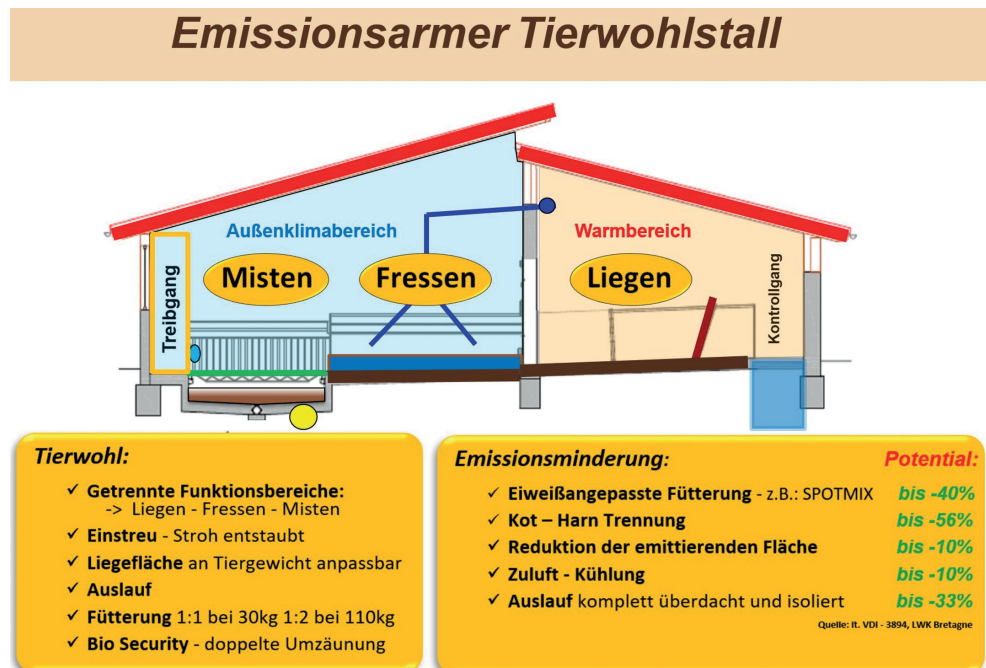
Der im Projekt SaLu_T untersuchte „Emissionsarme Tierwohlstall“ für die konventionelle Mastschweinehaltung stellt einen komplett neuen Systemansatz dar, in dem, neben der Verbesserung des Tierwohls (mehr Platz pro Tier, Zurverfügungstellung von Einstreu und mehreren Beschäftigungsmaterialien, Zugang zu Außenklimabereich), der Fokus auf eine Kombination mehrerer Emissionsminderungsmaßnahmen gelegt wurde.

In erster Linie spielt bei der Haltung von Schweinen der potentielle Austrag von Geruch, Ammoniak und Staub eine gesellschaftliche und umweltrelevante Rolle; Staub und Ammoniak sind zudem für die Tiergesundheit von Relevanz. Insbesondere, da der SaLu_T-Projektstall einen Außenklimabereich besitzt, über den die Emissionen diffus in die Umgebung gelangen können (im Gegensatz zu einer Zwangsentlüftung, mit der die Abluft über Kamine in höhere Luftschichten verbracht wird), wurde bei der Entwicklung dieses neuen Stallkonzepts großes Augenmerk auf die bauliche Integration von Methoden zur Emissionsminderung gelegt.

Die Berücksichtigung der Emissionsthematik im gegenständlichem Projekt war nicht von akademischem Interesse. Vielmehr war es zentraler Projektbestandteil, aus den einzelnen Untersuchungen Emissionsfaktoren für Ausbreitungsrechnungen abzuleiten, die in zukünftigen Genehmigungsverfahren für emissionsarme Tierwohlstallungen in der Mastschweinehaltung zur Anwendung kommen können. Die Inhalte zu den Themengebieten Geruchserhebung und Ammoniakmessungen im Umfeld des Stallgebäudes stammen aus dem projektbegleitenden Bericht der Abteilung 15, des Amtes der Stmk. Landesregierung (Öttl, 2022).

Als wesentliche Minderungsmaßnahmen für Geruch, Ammoniak und Staub sind die Entstaubungsanlage für Stroh (inklusive der Möglichkeit, zusätzlich per Niederdruckvernebelung Öl zu versprühen), die Reduktion der emittierenden Fläche, die eiweißangepasste Fütterung, die Trennung von Kot und Harn sowie die Möglichkeit zur Zuluftkühlung zu nennen. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die im SaLu_T-Stall realisierten Verbesserungsmaßnahmen für mehr Tierwohl und die mitkonzipierten Emissionsminderungsmaßnahmen.

Abb. 1: Schematische Darstellung des SaLu_T-Projektstalls mit Funktionsbereichen, Emissionsminderungsmaßnahmen und Maßnahmen für eine Verbesserung des Tierwohls.



Material und Methoden

Geruchserhebungen

Die essentielle Ressource für Feldbegehungen ist ein ausreichend großer Pool an Probanden, deren Geruchsempfinden zuvor unter normativen Bedingungen ermittelt wurde. Vorgabe der entsprechenden ÖNORM EN 13725 ist das Selektieren von geeigneten Personen, deren Geruchssinn nicht zu sensibel bzw. zu unempfindlich ausgebildet ist. Die olfaktorische Empfindlichkeit der Prüfer muss – zur Sicherstellung der Wiederholpräzision – innerhalb einer definierten Bandbreite liegen, die viel enger ist als die Schwankungsbreite in der Bevölkerung. Die normgerechte Auswahl der Probanden am Olfaktometer erfolgte vom TÜV Austria; als Referenzgeruchsstoff wurde n-Butanol (CAS-Nr. 71-36-3) in Stickstoff herangezogen.

Die Feldbegehungen zur Ermittlung der Geruchshäufigkeiten an den 8 Erhebungspunkten (Abb. 2) wurden im Zeitraum vom 10.1. bis 12.7.2022 auf Basis der ÖNORM EN16841-1 geplant und durchgeführt. Die Norm sieht vor, dass pro Erhebungspunkt über einen Zeitraum von 10 Minuten alle 10 Sekunden der Geruchseindruck durch einen geeichten Probanden festgehalten wird. Die Geruchseindrücke „Schweinestall“ und „Güllegrube“ wurden zur Berechnung der Geruchshäufigkeiten zusammengefasst; unberücksichtigt blieben Gerüche durch „Gülleausbringung“ und andere Geruchsarten. Ziel der Geruchserhebungen war die Generierung von Emissionsdaten, aus denen durch „Rückrechnung“ ein stallspezifischer Geruchsemissionsfaktor abgeleitet werden kann.

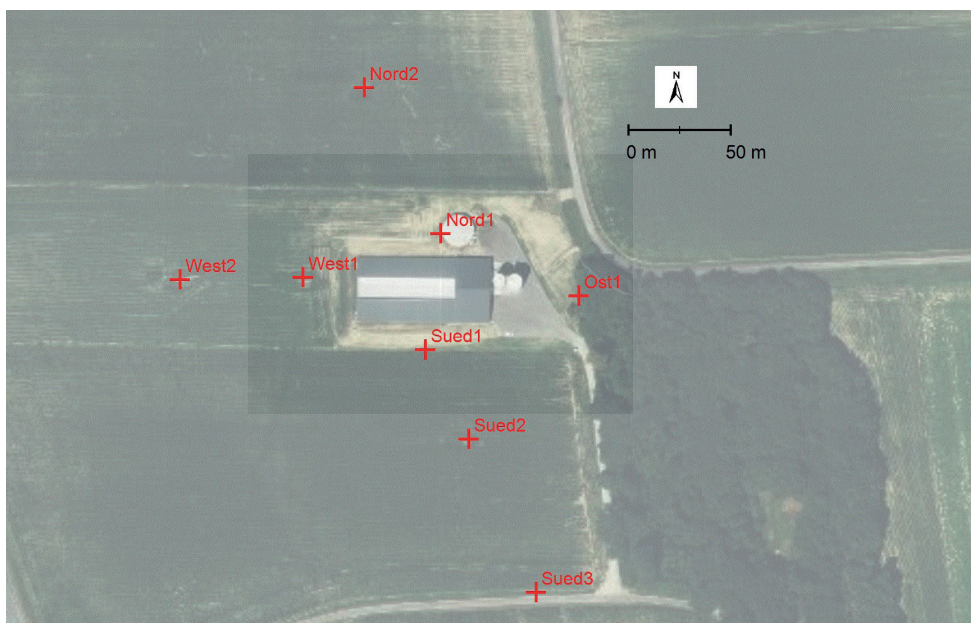


Abb. 2: Lage der Erhebungspunkte für die Geruchserhebungen am SaLu_T-Stall

Messung der Ammoniakkonzentration im Stallgebäude und Auslaufbereich

Um die Ammoniakbelastung im Innenbereich des Stalles und in den einzelnen Funktionsbereichen im Auslaufbereich zu erheben, wurde die Methodik der FTIR-Emissionsmessung (Fourier-Transform-Infrarotspektrometer) verwendet. Das FTIR-Messgerät wurde von der DLG-Deutschland zur Verfügung gestellt und war 4-mal pro Jahr (Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter), für jeweils 10 Tage im Einsatz, zur Messung der Ammoniakemissionsverläufe.

Die Messungen der Ammoniakkonzentration wurden in der Mitte des Stallgebäudes, in je einer nördlich und südlich gelegenen Mastbucht (beide sind baugleich) durchgeführt. Dazu wurden je Bucht drei Gasmessleitungen in den Funktionsbereichen installiert - im Ruhebereich (innen), im Fress- und Kotbereich außen (siehe Abbildung 3 und 4).

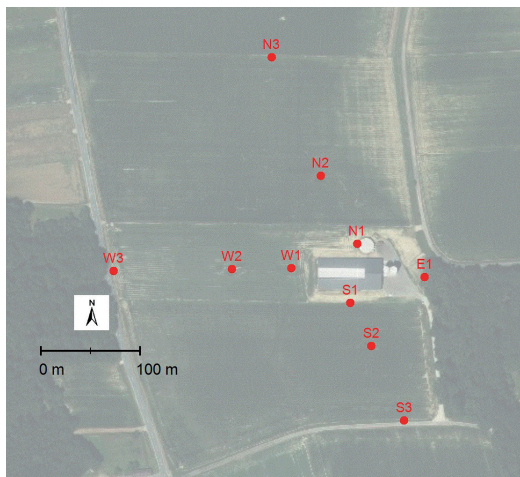
Abb. 3 und Abb. 4: Gasmessleitungen mit aufgesetzten Staubfiltern im Ruhebereich (Stallinnenraum) und im Kotbereich (Außenklima)



Ammoniakmessung in der Stallumgebung

An insgesamt zehn Punkten wurden NH_3 Messungen mit Passivsammlern (Typ „Radiello“) durch das LFL – Institut für Landtechnik und Tierhaltung (Bayern), in Kooperation mit der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, durchgeführt (Abb. 5). Es erfolgte eine Doppelbe-
 probung in ca. 3 m Höhe über Grund (Abb. 6); für die weiteren Auswertungen wurde jeweils der Mittelwert herangezogen. Die Messperiode erstreckte sich von Oktober 2020 bis März 2022, mit monatlichem Wechsel der Passivsammler. Wie bei den Geruchserhebungen dienen die ermittelten NH_3 -Konzentrationen zur „Rückrechnung“ auf einen spezifischen NH_3 -Emissionsfaktor für den untersuchten „Emissionsarmen Tierwohlstall“.

Abb. 5 und Abb. 6: Lage der Erhebungspunkte und Sammelvorrichtung zur Ammoniakmessung



Ermittlung der Staubkonzentration

Für die Staubmessungen im EIP AGRI-Projekt SaLu_T wurde ein Environmental Dust Monitor der Firma Grimm (Spektrometer 11-C) verwendet, mit Auswertung der Fraktionen PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, PM_1 und Analyse der Partikelverteilung über 31 Größenkanäle.

Das tragbare Mini-Laser-Aerosol-Spektrometer 11-C (Abbildung 7 und Abbildung 8) erfasst Partikel im Bereich von $0,25$ bis $32\mu\text{m}$ und teilt diese 31 Größenkanäle zu. Es eignet sich für eine breite Palette von Anwendungen, von der Feinstaubüberwachung in Industrie- und Fertigungsstätten bis hin zu Arbeitsplatzmessungen. Das Gerät gibt im

kleinstmöglichen Intervall alle 6 Sekunden Messdaten zur Partikelmassen- und Partikelanzahlkonzentration aus.



Abb. 7: Spectrometer 11-C mit radialer Probenahmesonde

Abb. 8: Messkorb mit Spectrometer 11-C im Ruhebereich

Die Staubpartikel werden auf einem integrierten, herausnehmbaren PTFE-Filter gesammelt und stehen für gravimetrische Analysen zur Verfügung. Die Speicherung der Messdaten erfolgt auf einer integrierten SD-Karte – via Ethernet-Verbindung lassen sich zudem Messungen online, über Laptop oder Tablet, in Echtzeit mitverfolgen.

Im Zeitraum von 23.07.2021 bis 02.03.2023 wurden insgesamt 5 Messkampagnen im Stallinnenraum und im Auslaufbereich durchgeführt. Im Rahmen des letzten Erhebungsblocks Anfang 2023 wurden unterschiedliche Minderungsszenarien, „Stroh entstaubt mit Öl-Vernebelung“ und „Stroh entstaubt ohne Öl-Vernebelung“, ergänzend untersucht.

Messung der Bioaerosolkonzentration

Das Ziel der Messungen war den Istzustand der Immissionen im Bereich des neuen Emissionsarmen Tierwohlstalles für Mastschweine zu erheben. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Gruppe der Staphylokokken bzw. auf *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) – in Anlehnung an die Leitparameter der VDI 4250 Blatt 3. Zusätzlich wurden die Gesamtbakterien sowie die Gruppe der Gram-positiven Bakterien erfasst. Über einen Zeitraum von rd. einem Jahr wurden in Summe 9 Messserien abgehalten; Start dazu war im Juni 2021.



Abb. 9: AGI-30 (©Stonitsch)



Abb. 10: MAS-100 NT® (©Stonitsch)



Abb. 11: SAS Super IAQ (©Stonitsch)

Für die Erhebung der Bioaerosole kamen zwei Messverfahren zur Anwendung – die direkte Sammelmethode der Impaktion und die indirekte Sammelmethode des Impingements. Das Impingement erfolgte mittels Impinger AGI-30 (Abb. 9), mit einer Probenahmedauer von 30 min und einer Durchflussrate von rd. 12 l/min. Für die Abscheidung der Keime wurden jeweils 30 ml Sammelflüssigkeit verwendet; für die Messungen im Stall war dies eine phosphatgepufferte Salzlösung gemäß VDI Richtlinie 4257 Blatt 2 und die für Immissionsmessungen eine 0,9 %ige Kochsalzlösung.

Die Impaktion wurde mittels MAS-100 NT® (Abb. 10) und SAS Super IAQ (Abb. 11) durchgeführt; bei einer Probenahmedauer von ebenfalls 30 min und einer Durchflussrate von rd. 100 l/min.

Als Nährmedien wurden verwendet: Mannit-Kochsalz-Agar (MAN, Staphylokokken, Inkubation bei 37°C für 48 h), Tryptic-Soy-Agar+Cycloheximid (TSA, mesophile Gesamtbakterien, Inkubation bei 37°C für 48 h), Columbia-CNA-Agar (CNA, Gram-positive Bakterien, Inkubation bei 37°C für 48 h), ChromIDT™ *S. aureus* Elite-Agar (SAIDE, *Staphylococcus aureus*, Inkubation bei 37°C für 24-48 h), Müller-Hinton-II-Agar (MH, Agardiffusionstest zur Antibiotikaresistenzfeststellung, Inkubation bei 37°C für 24 h) und Columbia-Blut Agar (COL-S, anlegen von Reinkulturen, Inkubation bei 37°C für 48 h).

Analog zur Geruchsbegehung und zur Erhebung der Ammoniakkonzentration im Umfeld des SaLu_T-Stalles wurden die Bioaerosole an mehreren Mess- bzw. Immissionspunkten gemessen. Abbildung 12 zeigt die Lage der Messpunkte (SaMP1 – SaMP6) und weist die Entfernungen zum Stallgebäude aus. An SaMP1 wurde die Emission an der Quelle (Stallinnenraum) ermittelt, SaMP6 stellt die Hintergrundmessstation, entgegen der Hauptwindrichtung, dar.

Zusätzlich zu den Bioaerosolmessungen wurden mehrere Abstriche von Schweinen und den Wänden der Buchten im Stallinnenraum für die bakteriologischen Untersuchungen genommen. Für 40 ausgewählte *S. aureus* Isolate wurden zudem Antibiogramme angelegt – 14 davon wurden einer weiterführenden spa-Typisierung zugeführt.

Abb. 12: Lageplan und Bezeichnung der Messpunkte zur Erhebung der Bioaerosole



Schalltechnische Untersuchung

Für die Untersuchung der Lärmemissionen- und Immissionen wurden zwei Schallpegelmessgeräte der Type Nor140, mit Mikrofon Nor1225 und Mikrofonvorverstärker Nor1209, allesamt von der Firma Norsonic, verwendet. Vor und nach jeder Messung wurden die Schallpegelmessgeräte mit einer Prüfschallquelle der Bauart Nor1251 kalibriert.

Das ursprüngliche Ansinnen des Vergleichs der Schallimmissionen ohne (vor Erstbelegung des Stallgebäudes) und mit Tierbesatz musste auf Grund der nicht vergleichbaren Bedingungen am Messpunkt (u. A. Unterschiede in der Abschirmung zu anderen Quellen und variierendes Bodenniveau) adaptiert werden. Vor Belegung/Erstbezug des Stalls war die Messstelle in großem Ausmaß von Erdwällen in unmittelbarer Nähe umgeben, die auf Grund der laufenden Bautätigkeiten entlang der Grundstücksgrenzen angehäuft wurden. Dadurch lag eine nennenswerte „Abschottung“ des Messpunktes gegenüber der im Westen des Stalles vorbeiführenden Landesstraße vor. Nach Fertigstellung und Bezug des Stallgebäudes wurden die Erdwälle verbracht und z. T. für die Aufschüttung des Geländes rund um den Stall verwendet – mit dem Resultat, dass das Mikrofon nun ohne Abschirmung durch Hindernisse in direktem Einfluss des Verkehrslärms der Landesstraße stand.

Um weitestgehend frei von äußeren Einflüssen zu sein, musste eine geänderte Vorgangsweise gegenüber den vorangegangenen Messserien gewählt werden. Bei der initialen Messung vor Installation der Tiere und Inbetriebnahme des Stallgebäudes (Messung von 21.08. – 10.09.2020) und bei der ersten Erhebung nach erfolgter Installation (Messung von 21.10. – 02.11.2021) wurde das Mikrofon jeweils rd. 21,5 m von der Außenwand entfernt, im nördlichen Bereich des Stallgebäudes, in einer Höhe von 1,7 m über Grund, positioniert.

Bei der modifizierten Messkampagne im August 2022 wurden, jeweils zur gleichen Zeit, 10 Kurzzeitmessungen mit zwei Schallpegelmessgeräten der Type Nor140 durchgeführt. Die Erhebungen fanden im Bediengang des nördlichen Auslaufbereiches, innerhalb der Gebäudehülle, statt. Während der Messperioden erfolgte eine gleichmäßige Bewegung der beiden Schallpegelmessgeräten zwischen der westlichen und östlichen Stallaußenseite, auf rd. 1,5 m über Boden – der gesamte nördliche Auslaufbereich der Mastschweine wurde damit erfasst (blau umrandeter Bereich in Abbildung 13). Für die weiterführenden schalltechnischen Analysen war die Zählung der Tiere erforderlich; während der Schallpegelmessungen befanden sich 280 Tiere im Auslauf. Die modifizierten Schallpegelmessungen wurden in den frühen Nachtstunden im August 2022 durchgeführt um Einflüsse von außerhalb des Stallgebäudes größtmöglich auszuschließen.

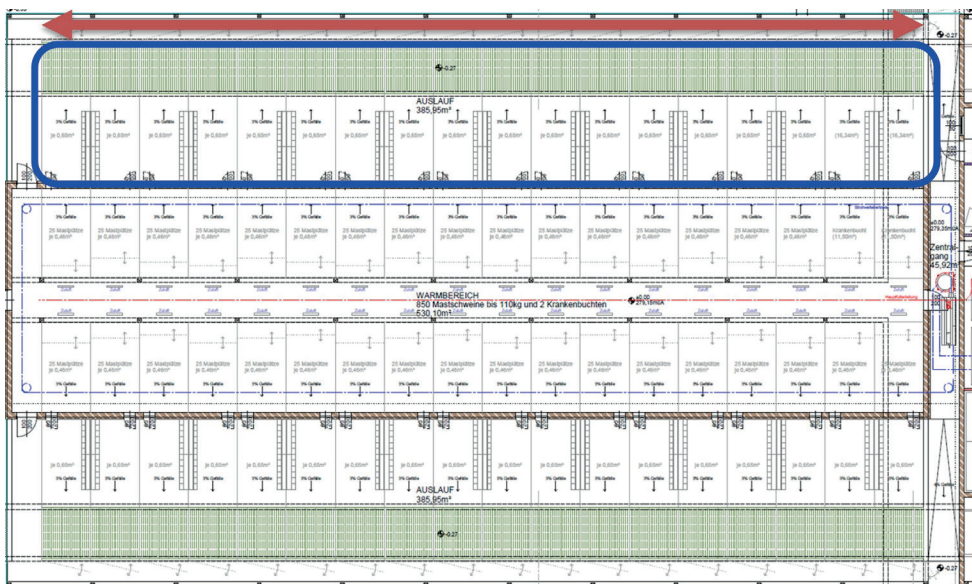


Abb. 13: Plan SaLu_T-Stallgebäude mit Markierung des nördlichen Auslaufbereiches, in dem die Schallmessungen stattfanden

Ergebnisse

Geruchserhebungen

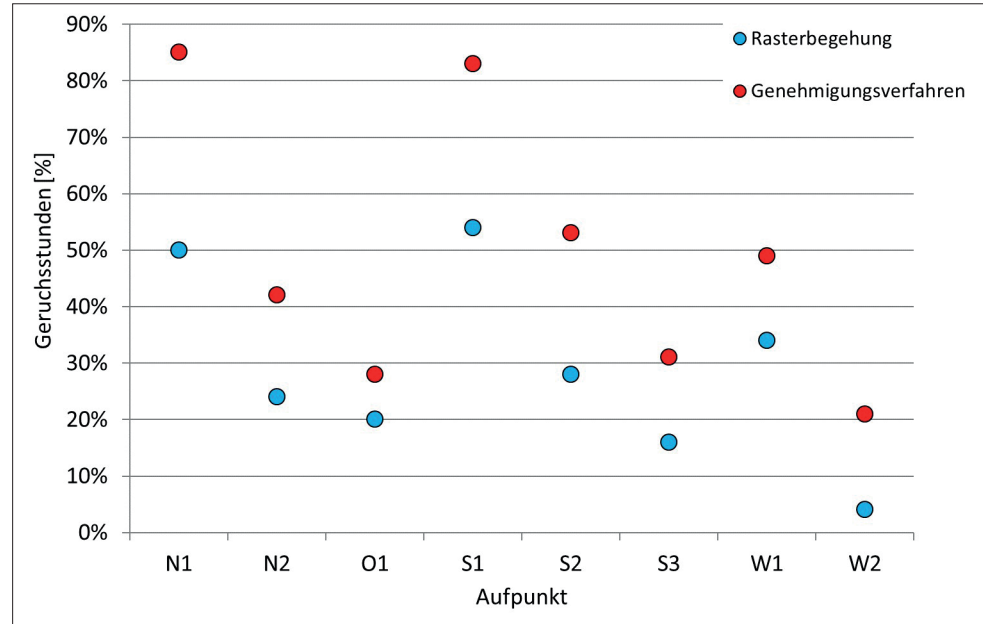
Die ermittelten Geruchshäufigkeiten an den acht Erhebungspunkten sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die höchsten Werte finden sich im unmittelbaren Nahbereich zum Stallgebäude, an den Punkten S1 und N1, mit 54 % bzw. 50 % Geruchsstunden. Beide Punkte sind nur rund 10 m vom Stallgebäude entfernt. Die Erhebungspunkte W1 und O1, die zwar im Nahbereich (weniger als 50 m zu den Emissionsquellen), jedoch außerhalb der Hauptwindrichtungen liegen, weisen mit 34 % bzw. 20 % deutlich niedrigere Häufigkeiten auf. Sehr deutlich ist die Abnahme der ermittelten Geruchshäufigkeiten mit zunehmenden Abstand zum Stall ersichtlich; beispielsweise ergaben sich für die Punkte S2 und S3 in rund 60 m bzw. 140 m Entfernung zum Stall, stark abfallende Werte von 28 % auf 16 %.

Tab. 1: Ergebnisse der Geruchserhebungen für die einzelnen Messpunkte für Stallgerüche

# Wahrnehmungen	N1	N2	O1	S1	S2	S3	W1	W2
≥ 6	50%	24%	20%	54%	28%	16%	34%	4%
≥ 3	64%	32%	28%	68%	34%	26%	44%	16%
≥ 9	48%	24%	16%	50%	24%	10%	20%	2%

Positiv hervorzuheben ist der Umstand, dass die erhobenen Geruchshäufigkeiten (≥ 6 Wahrnehmungen) an allen Punkten deutlich unter den im Zuge des behördlichen Genehmigungsverfahrens prognostizierten Geruchshäufigkeiten (Bachler, 2019) liegen (Abb. 14). Die emissionsmindernden Maßnahmen wirken demnach besser als im seinerzeitigen Ermittlungsverfahren angenommen.

Abb. 14: Vergleich der erhobenen Geruchshäufigkeiten auf Basis der Feldbegehungen mit den prognostizierten Häufigkeiten aus dem Einreichprojekt (Bachler, 2019)



Über den gesamten Erhebungszeitraum wurden vor Ort meteorologische Messungen (278 m Seehöhe) durchgeführt (Abb. 15). Dabei wurde mit mehreren Ultraschallanemometern in verschiedenen Höhen die Windgeschwindigkeit und -richtung erfasst, sowie die Lufttemperatur in drei Höhen und die Globalstrahlung gemessen. Aus diesen Daten wurden entsprechend ÖNORM M9440 Ausbreitungsklassen (GRAL-Methode) bestimmt. Zur Ermittlung der dafür notwendigen nächtlichen Inversion wurden Temperaturwerte der Station Klösch in 415 m Seehöhe herangezogen.

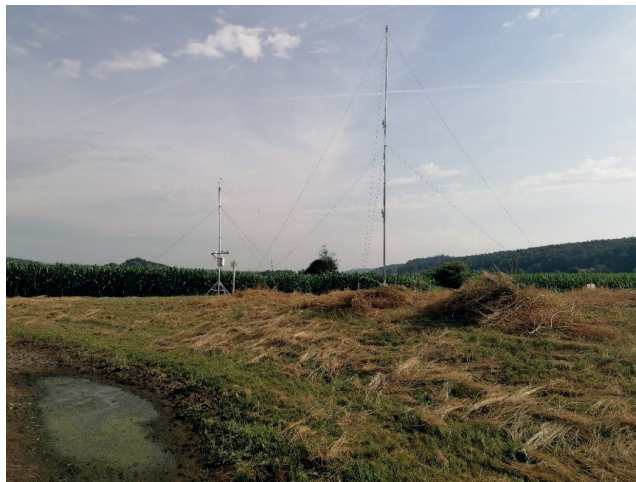


Abb. 15:
Meteorologische Messungen
beim SaLu_T-Projektstall

Für die Ermittlung der mittleren Geruchsfracht über den Beobachtungszeitraum der Geruchsbegehungen (10.1. bis 12.7.2022) wurden die gemessenen meteorologischen Daten des gleichen Zeitraums für die Ausbreitungsberechnung mit dem Lagrange Ausbreitungsmodell GRAL verwendet; als initiale Emissionsfracht wurde 1 MGE/h gewählt. Diese Emissionsfracht wurde im Postprocessing solange verändert, bis eine bestmögliche Übereinstimmung zwischen erhobenen und modellierten Geruchshäufigkeiten erzielt wurde. Für die Fehlerberechnung wurde die mittlere absolute Abweichung zwischen erhobenen und modellierten Häufigkeiten herangezogen, und die Unsicherheit der Erhebungen nach VDI 3940-1 berücksichtigt. Der minimale Fehler über alle acht Aufpunkte (2% Abweichung) wurde für eine Geruchsfracht von 3,5 MGE/h erzielt (Abb. 16).

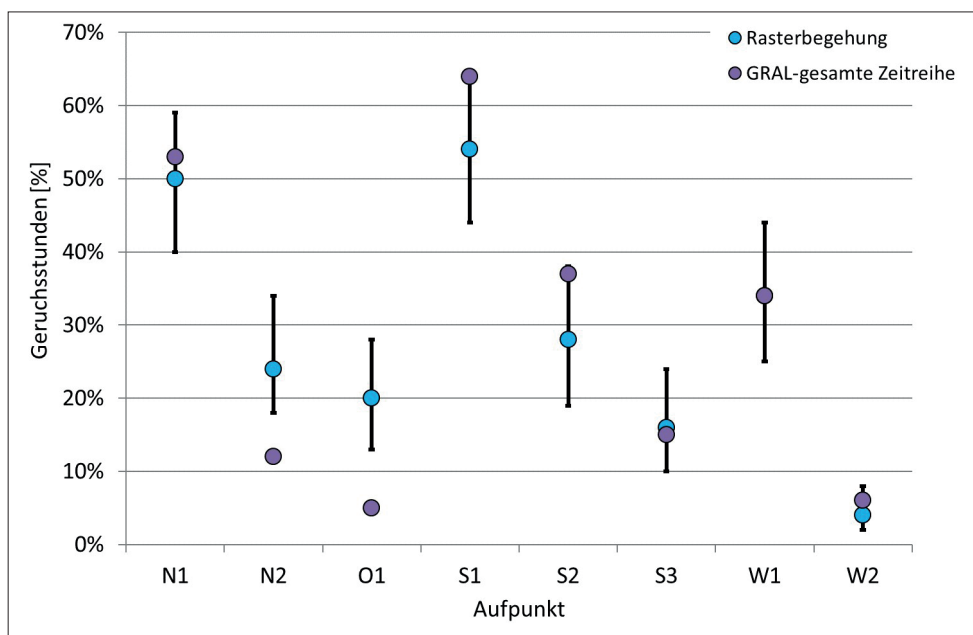


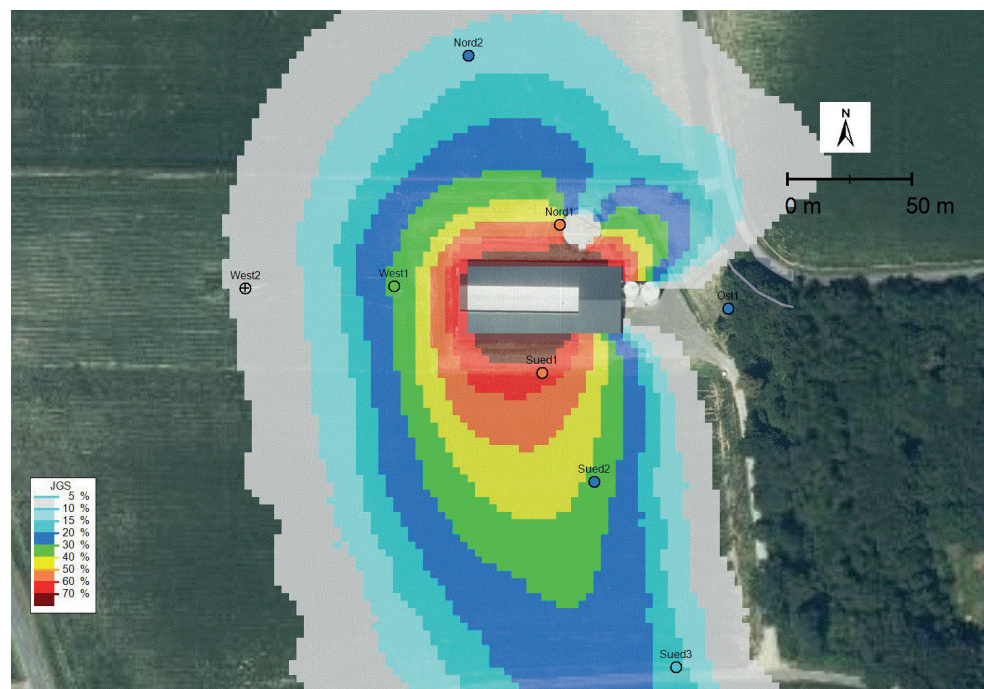
Abb. 16: Erhobene und
modellierte Geruchshäufig-
keiten mit einer mittleren
Emissionsfracht von
3,5 MGE/h

Grundsätzlich zeigt sich eine sehr gute räumliche Korrelation zwischen modellierten und erhobenen Geruchshäufigkeiten. Eine auffällige Unterschätzung zeigt sich bei den Punkten N2 und O1. Vor allem die Unterschätzung beim Punkt N2 könnte auf Hintergrundbelastungen durch bestehende tierhaltende Betriebe nördlich des Projektstalls erklärt werden.

Bezogen auf die mittlere Tieranzahl von 850 Mastschweinen und das mittlere Tiergewicht von 75 kg im Zeitraum der Geruchserhebungen ergibt sich ein Emissionsfaktor von rund 8 GE/GVE/s. Im Vergleich zum Basisfaktor für Mastschweine von 140 GE/GVE/s (Öttl et al., 2021) ist dies eine Reduktion um nahezu 95%.

Der Richtwert für Schweinegerüche im Freiland (30% Jahresgeruchsstunden) entsprechend der Geruchsmissionsrichtlinie Steiermark (Öttl et al., 2021) wird in Hauptwindrichtung bereits in einer Entfernung von 120 m eingehalten und außerhalb der Hauptwindrichtungen bereits in weniger als 40 m (Abb. 17). Der entsprechende Richtwert für Dorfgebiete (20% Jahresgeruchsstunden) wird in Hauptwindrichtung ab einer Entfernung von 170 m nicht mehr überschritten.

Abb. 17: Ergebnis der Ausbreitungsberechnung für eine mittlere Emissionsfracht von 3,5 MGE/h und Vergleich mit den erhobenen Geruchshäufigkeiten aus der Rasterbegehung



Messung der Ammoniakkonzentration im Stallgebäude und im Auslaufbereich

Die Emissionsmessungen wurden viermal, in einem Zeitraum von je 10 Tagen, durchgeführt – damit konnten alle vier Jahreszeiten und unterschiedliche Temperaturszenarien abgedeckt werden. In der nachfolgenden Abbildung 18 werden die gemessenen Daten dargestellt und mit Daten aus der konventionellen Schweinemast (Warmstall mit Zwangsentlüftung) verglichen.

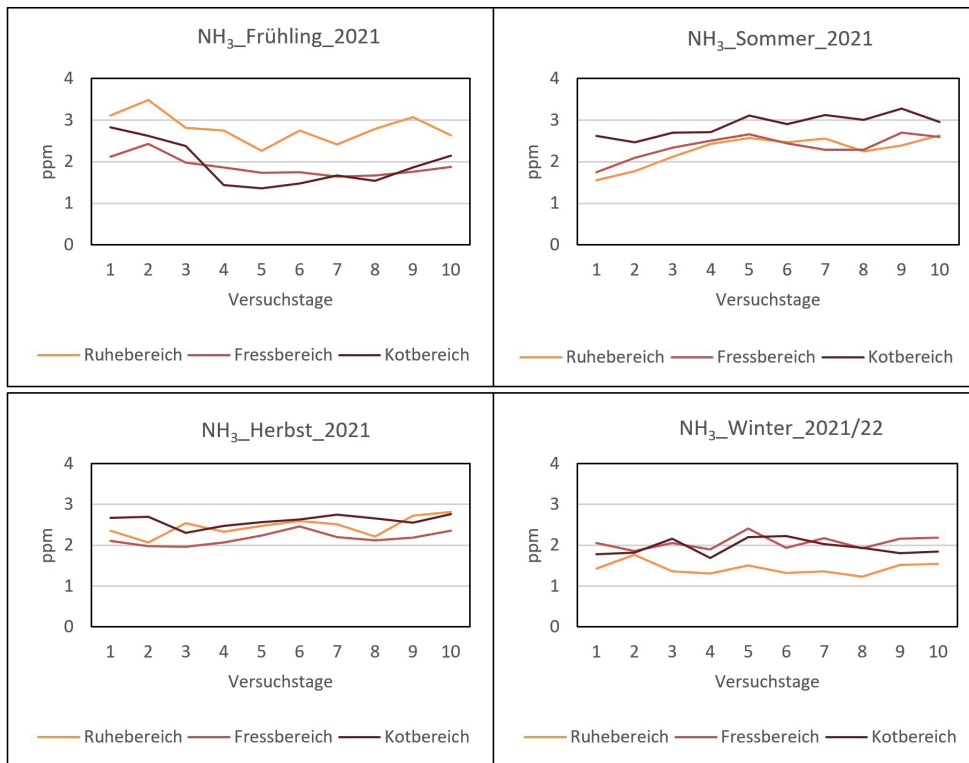


Abb. 18: Vergleich der Ammoniaktagesmittelwerte (in ppm) der Frühjahrs-, Sommer-, Herbst- und Wintermessung 2021, Unterteilung in die drei Funktionsbereiche (Ruhe-, Fress-, Kotbereich)

Die Messdaten zeigen allgemein eine niedrige Ammoniakbelastung (zwischen 1,5 und 3,1 ppm). Eine erhöhte Emissionsbelastung wäre in den Sommermonaten zu erwarten gewesen, da höhere Temperaturen die Bildung von Ammoniak begünstigen. Sowohl im Frühjahr als auch im Sommer und Herbst zeigen die Daten jedoch stabile und sehr geringe NH_3 -Konzentrationen in allen Funktionsbereichen. Zu bedenken ist, dass die Emissionen im Außenbereich durch Luftströme und Verwirbelungen schneller entweichen und dadurch schwerer zu erfassen sind.

Zur Verdeutlichung der geringen Ammoniakemissionen aus den Funktionsbereichen werden die NH_3 -Mittelwerte aus zwei Umtrieben eines konventionell geführten Schweinemaststalls der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zum Vergleich herangezogen. Die NH_3 -Belastung in den Funktionsbereichen des SaLu_T-Projektstalles steigt auf maximal 3,1 ppm; dies bedeutet eine Differenz von 13,4 ppm zum maximal gemessenen Wert (16,5 ppm) im konventionellen Mastschweinestall. Dem entsprechend beträgt die Reduktion der Ammoniakemissionen rd. 80 %, im Vergleich „Emissionsarmer Tierwohlstall“ und konventionelles Haltungssystem für Mastschweine (Zwangsentlüftung).

Ammoniakmessung in der Stallumgebung

Die Ergebnisse der Immissionsmessungen sind in Tab. 2 aufgelistet. Es zeigt sich eine klare Abnahme der gemessenen NH_3 -Konzentrationen mit zunehmender Entfernung zum Stallgebäude, wobei die niedrigsten Werte am Standort W3 mit $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert wurden. Neben der größeren Entfernung zum Stall ist dies vor allem auch darauf zurückzuführen, dass die häufigsten Windrichtungen Nord und Süd sind. Die höchsten Konzentrationen mit rund $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden hingegen am Punkt S1 gemessen, da dieser einerseits dem Stallgebäude am nächsten und andererseits direkt in Hauptwindrichtung positioniert lag. Der Einfluss des Stallgebäudes auf die NH_3 -Immissionen ist demnach aus den Messergebnissen klar ersichtlich.

Tab. 2: Mittelwerte der NH₃ Messungen in [µg/m³] für den Auswertzeitraum von Jänner bis November 2021

	N1	N2	N3	E1	S1	S2	S3	W1	W2	W3
MITTELWERT	25,6	6,8	6,1	7,8	28,4	9,9	7,3	7,2	4,0	3,0

Als Eingangsdaten für die Ermittlung der NH₃-Emissionsfaktoren dienten die gemessenen Monatsmittelwerte der NH₃-Konzentrationen von Jänner bis November 2021. Für diesen Zeitraum standen auch die dafür erforderlichen meteorologischen Eingangsdaten als 10-Minutenmittelwerte zu Verfügung.

Im Gegensatz zu den meteorologischen Messungen durch die A15 – Referat Luftreinhaltung, welche Anfang 2022 starteten, wurden für den Zeitraum von Jänner bis November 2021 auf die lokal gemessenen Daten der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zurückgegriffen. Um die Ausbreitungsklassen entsprechend ÖNORM M9440 bestimmen zu können, musste auf Globalstrahlungswerte der Station Klösch zurückgegriffen werden; der nächtliche Temperaturgradient wurde zwischen den gemessenen Daten in 15 m und 5 m gebildet. Die gemessene Windrichtungsverteilung weist erwartungsgemäß, aufgrund der Geländestruktur, eine Nordwest-Südostverteilung auf. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit liegt bei 1,4 m/s und die Kalmenhäufigkeit (Windgeschwindigkeiten unter 0,5 m/s) beträgt 10 %. In der Nacht treten beinahe ausschließlich nordwestliche Windrichtungen auf, tagsüber dominieren südöstliche Taleinwinde. Analog zu den Geruchsmodellierungen wurde von einer initialen Emissionsfracht von 1 kg/h ausgegangen. Diese Emissionsfracht wurde im Anschluss derart optimiert, dass eine bestmögliche Übereinstimmung mit den gemessenen Konzentrationen erzielt wurde:

$$Bias = \sum_k \sum_i \sum_n |B_n - (M_n \cdot f_i + H_k)|$$

Hierbei ist B_n die jeweilige monatsdurchschnittliche gemessene Konzentration am Messpunkt n , M_n die von GRAL modellierte monatsdurchschnittliche Konzentration an diesem Messpunkt, f_i die modulierte Emission und H_k die modulierte Hintergrundbelastung, die räumlich homogen angenommen wurde. Letztere Hypothese stellt eine gewisse Vereinfachung der tatsächlichen Verhältnisse dar, da eine gewisse Inhomogenität aufgrund bestehender umliegender Betriebe angenommen werden muss.

Abb. 19 zeigt die auf diese Weise modellierte räumliche Gesamtbelastung und die entsprechenden gemessenen durchschnittlichen Werte für den Zeitraum von Jänner bis November 2021. Die modellierten und gemessenen Werte an den einzelnen Messpunkten sind zudem in Abb. 20 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass mit den über alle Monate gemittelten optimierten Werten 0,07 kg/h (mittlere Emissionsfracht) und 4,0 µg/m³ (durchschnittliche Hintergrundbelastung) sehr gute Übereinstimmungen erzielt werden können. Bezogen auf 850 Mastschweine entspricht dies einem mittleren Emissionsfaktor von 0,73 kg/TP/a. Gegenüber dem entsprechenden Basisfaktor der VDI 3894-1 von 3,64 kg/TP/a ergibt sich damit, entsprechend dieser Untersuchungen, ein um rund 80% niedrigerer Faktor.

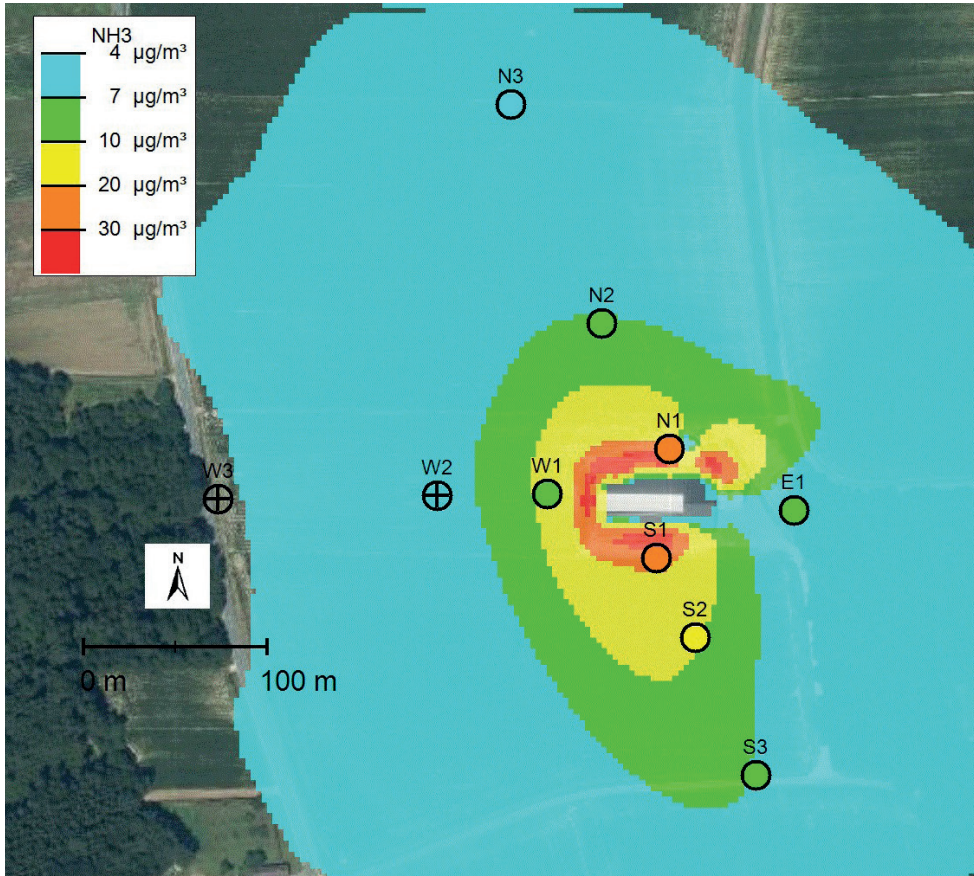


Abb. 19: Vergleich der modellierten NH_3 Immissionsbelastung für eine mittlere Emissionsfracht von $0,07 \text{ kg/h}$ und einer durchschnittlichen Hintergrundbelastung von $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit den gemessenen NH_3 Konzentrationen

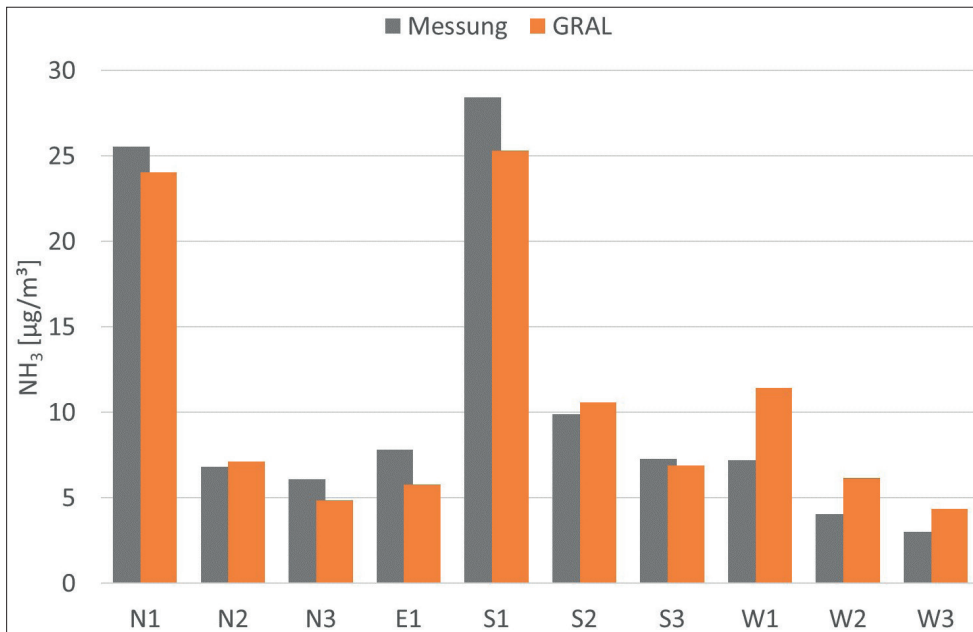
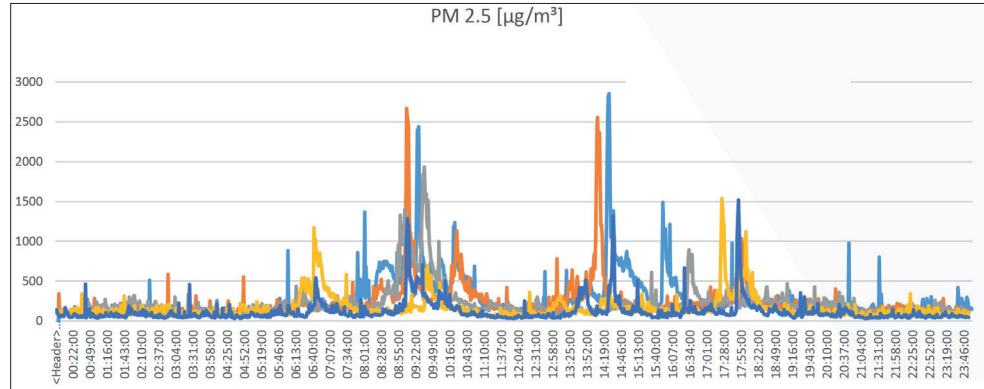


Abb. 20: Vergleich zwischen gemessenen und simulierten NH_3 Konzentrationen an den einzelnen Messpunkten

3.4 Ermittlung der Staubkonzentration

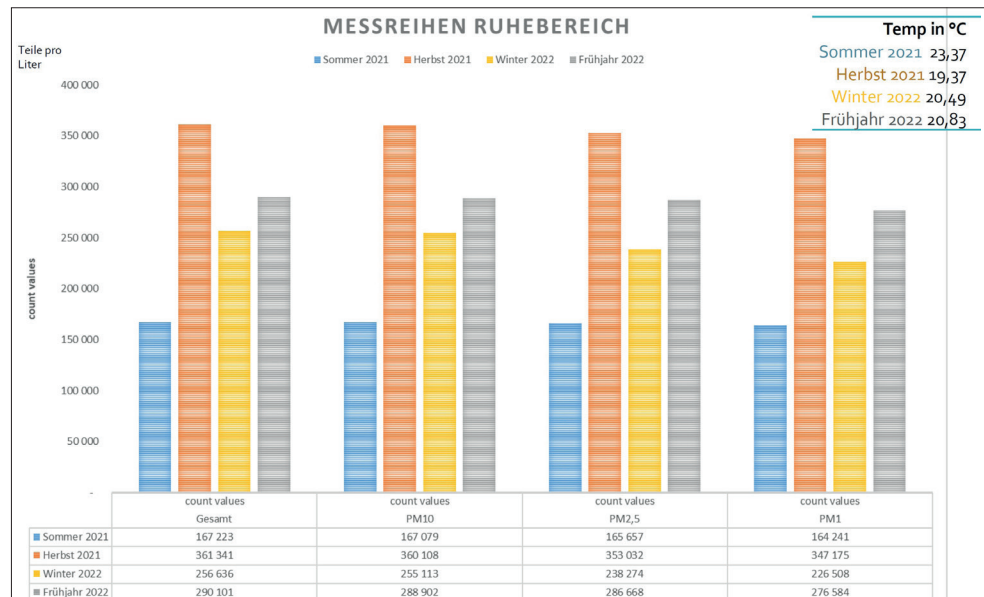
Deutlich ist ein Tagesverlauf der Emissionen, beeinflusst durch die Tieraktivität und die Einstreuvorgänge, in den Buchten im Stallinnenraum erkennbar (in Abbildung 21, exemplarisch für PM2.5 dargestellt).

Abb. 21: Exemplarischer Tagesverlauf der PM2.5 Emissionen im Bereich der Buchten im Stallinnenraum



Neben einem erkennbaren Tagesverlauf zeigen die Messungen zu verschiedenen Jahreszeiten (Abbildung 22) ebenfalls Unterschiede in der Partikelanzahlkonzentration. Die Messungen im Ruhebereich weisen in den Sommermonaten, über alle Fraktionen hinweg (Gesamtstaub, PM1, PM2.5 und PM10), die geringsten Partikelanzahlkonzentrationen auf – die höchsten Werte waren hingegen im Herbst und im Frühjahr zu verzeichnen. Inwieweit hier die unterschiedlichen Luftstraten bzw. der Feuchtegehalt der Luft eine Rolle spielen, wird Gegenstand zukünftiger Forschungen sein. Hinsichtlich Jahreszeit und Partikelanzahl liegt statistische Signifikanz vor (Abbildung 23).

Abb. 22: Übersicht über die Feinstaubmessungen bei verschiedenen Jahreszeiten plus jeweilige mittlere Temperaturen



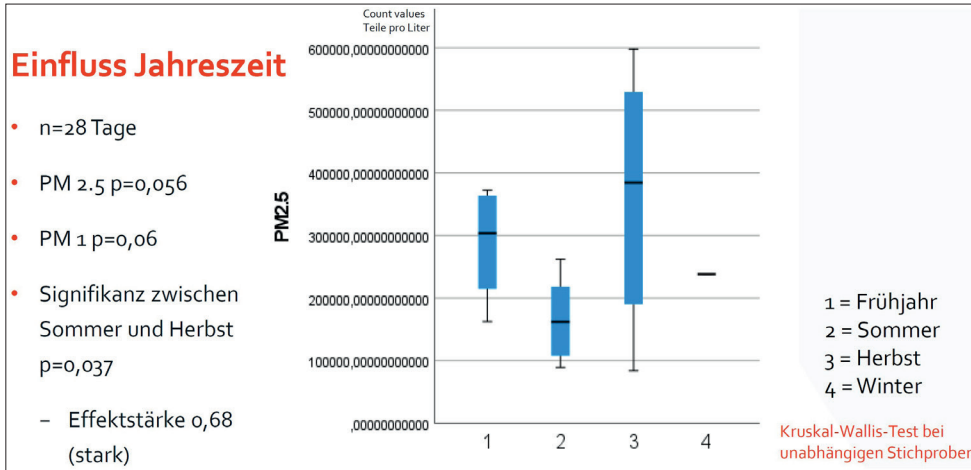


Abb. 23: Unterschiede der gemessenen PM2.5-Partikelanzahlkonzentrationen nach Jahreszeiten

Neben der Verwendung einer emissionsmindernden Strohentstaubungsanlage besteht im SaLu_T-Projektstall auch die Möglichkeit, zusätzlich Öl, über eine Niederdruckvernebelungsanlage, zu versprühen. Den deutlichen Unterschied in der Staubbelastung – mit und ohne Ölversprühung – zeigt Abbildung 24. Der zusätzliche Staubminderungseffekt bei aktiver Niederdruckvernebelungsanlage ist klar ersichtlich.

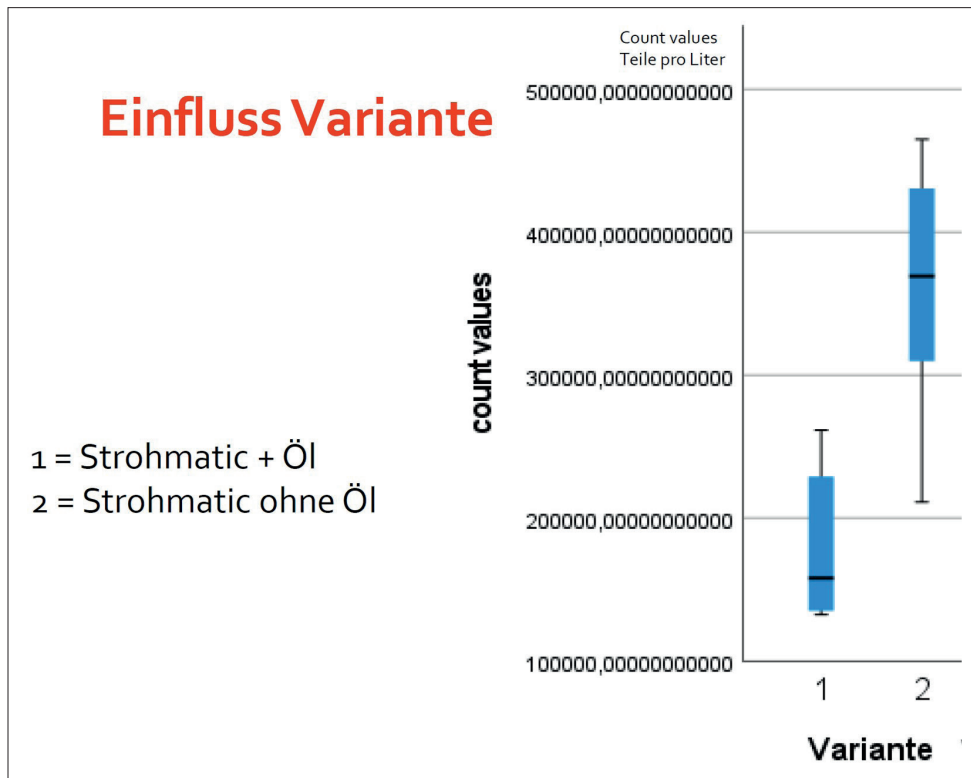
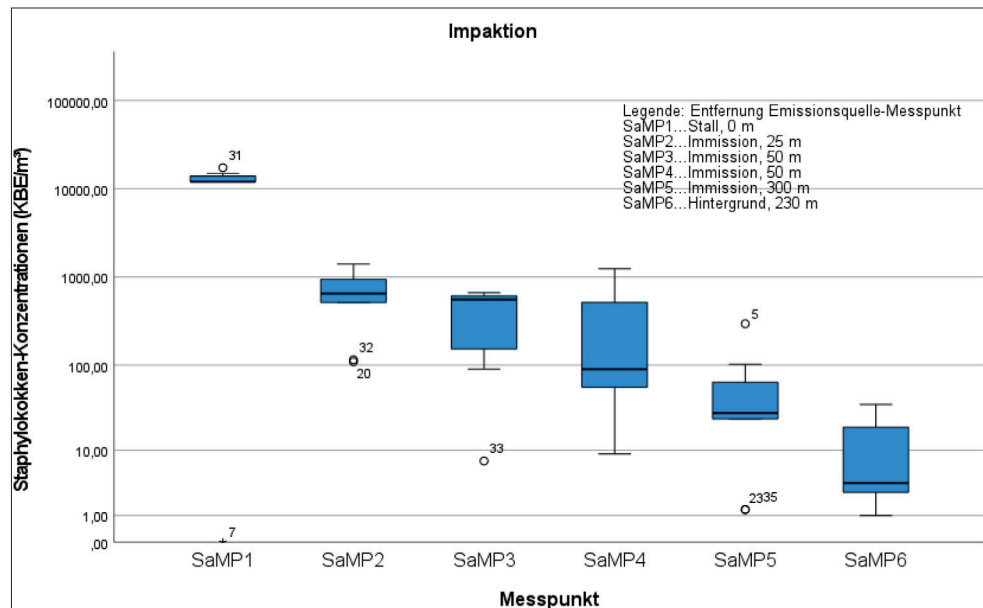


Abb. 24: Partikelanzahlkonzentration ohne und mit zusätzlich aktivierter Ölvernebelung

Messung der Bioaerosolkonzentration

Abbildung 25 zeigt die deutliche Abnahme der Staphylokokken-Konzentration durch Verdünnungseffekte vom Innenraum des SaLu_T-Projektstalls zu den Immissionsmessstellen im Umfeld.

Abb. 25: Quantitative Auswertung der mittels Impaktion gemessenen Saphylokokken



Die ermittelten medianen Immissionswerte für die Staphylokokken lagen im Bereich von $7,0 \times 10^1$ – $5,0 \times 10^2$ KBE/m³; der Ausgangswert an der Emissionsquelle (im Stall) betrug $9,0 \times 10^3$ KBE/m³. Der mediane Emissionswert der Gesamtbakterien wies im Stallgebäude einen Wert von $4,0 \times 10^3$ KBE/m³ auf, an den Immissionspunkten zwischen $9,0 \times 10^2$ – $1,2 \times 10^3$ KBE/m³. Von 40 mittels Antibiogramm getesteten *S. aureus* Isolaten wurden exemplarisch 14 einer weiterführenden *spa*-Typisierung zugeführt. Die ermittelten *spa*-Typen t011, t034 und t1773 sind typische nutztierassoziierte (engl.: Livestock associated) Methicillin resistente *S. aureus* (LA-MRSA), die zusätzlich zum MRSA Resistenzmarker Cefoxitin (FOX) häufig eine Resistenz gegen Tetracyclin (TE) aufweisen. Bei einem identifizierten Keim handelte es sich um den *spa*-Typ t230, einen humanassoziierten MRSA (HA-MRSA), der vermutlich von Stallpersonal eingebracht wurde. Beinahe alle untersuchten *S. aureus* Isolate zeigten Empfindlichkeit gegenüber Norfloxacin (NOR), Gentamicin (GM), Mupirocin (MUP), Linezolid (LZD), Rifampicin (RA), Fusidinsäure (FA) und Sulfamethoxazol-Trimethoprim (SXT).

Schalltechnische Untersuchung

Die energetische Mittelung der 20 Werte, die mit zwei Schallpegelmessgeräten parallel erhoben wurden, resultiert in einem mittleren $L_{A,eq}$ von 70,7 dB, mit einer Standardabweichung von +/- 2,1 dB.

Schalltechnischer Untersuchungsgegenstand im Projekt SaLu-T war die Frage, ob die Haltung von Mastschweinen in dem neu konzipierten „Emissionsarmen Tierwohlstall“ höhere Lärmpegel hervorruft, als die Haltung in herkömmlichen, konventionellen, zwangs-entlüfteten Systemen. Basis dieses Vergleichs sind die im *Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft* publizierten Schallemissionsdaten von Mastschweinen (UBA 2013, Punkt 3.4.5.1). Im Tages- und Abendzeitraum (06:00 – 19:00 Uhr, bzw. 19:00 Uhr – 22:00 Uhr) liegt der A-bewertete Schalleistungspegel für 1 Tier ($L_{W,1 \text{ Schwein-Ma,TA}}$) bei 61,0 dB.

Entsprechend der in Kapitel 5 des *Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft* (Ermittlung des Stallinnenpegels) dargelegten Vorgangsweise wurden aus den 20 gemessenen Energieäquivalenten Dauerschallpegeln ($L_{A,eq}$), die dem vorherrschenden Innen-

pegel entsprechen, die A-bewerteten Schalleistungspegel für 1 Tier aus der Messserie vom 30.08.2022 abgeleitet. Die energetische Mittelung dieser Schalleistungspegel resultiert in einem mittleren Schalleistungspegel pro Mastschwein, im Auslaufbereich des Tierwohlstalls, von $L_{WA,1 \text{ Schwein-Ma,SaLu}_T} = 60,9 \text{ dB}$.

Der Vergleich dieses tierspezifischen Schallemissionsfaktors des untersuchten „Emissionsarmen Tierwohlstalls“ für Mastschweine mit dem korrespondierenden Wert aus dem *Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft* für Tiere aus konventioneller Haltung ($L_{W,1 \text{ Schwein-Ma,TA}} = 61,0 \text{ dB}$) zeigt beinahe exakte Übereinstimmung. Daraus ist abzuleiten, dass die Haltung der Tiere im neuen Tierwohlstall, im Betrachtungszeitraum Tag und Abend, zu keiner Änderung der schallemissionstechnischen Situation führt.

Entsprechend des Tierverhaltens während der Nachtstunden (22:00 – 06:00 Uhr), außerhalb der Fütterungsperioden, liegt der im *Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft* ausgewiesene Schalleistungspegel für diesen Betrachtungszeitraum bei 58,0 dB. Die Nachtzeit wurde im gegenständlichem Projekt messtechnisch nicht separat erfasst; es ist, analog zu konventionellen Systemen, jedoch davon auszugehen, dass im Tierwohlstall ebenso eine Absenkung des Emissionspegels in den Nachtstunden erfolgt.

Ergänzend wurde, auf Basis der ermittelten Emissionsfaktoren, eine Schallausbreitungsrechnung durchgeführt und diese mit Schallimmissionen seitens eines konventionellen, zwangsbelüfteten Systems für die Mastschweinehaltung verglichen. Sind die Schallimmissionen – ausgehend vom untersuchten „Emissionsarmen Tierwohlstall“ – im unmittelbaren Nahbereich z. T. höher (auf Grund der Öffnungen der Stallaußenwand und der Unterflürzulufführung) so zeigt sich, dass die Schallimmissionen im Umfeld solcher Stallungen in Summe geringer sind, als bei einem Konventionellen. Dies ist in erster Linie durch den erheblichen immissionstechnischen Beitrag der erforderlichen Ventilation bei zwangsbelüfteten Stallgebäuden begründet. Das Konzept des neuen „Emissionsarmen Tierwohlstalls“ für Mastschweine sieht nur 2 Ventilatoren vor, die zu dem unterirdisch verbaut sind – der Immissionsbeitrag ist hier wesentlich geringer als bei einer Stallentlüftung über mehrere Kamine.

Abbildung 26 zeigt die Gegenüberstellung von zwei Schallausbreitungsrechnungen – verglichen werden die Immissionen des SaLu_T-Projektstalls mit einem konventionellen, zwangsbelüfteten Mastschweinestall. Deutlich zeigt sich die geringere Ausdehnung der flächenhaften Schallimmissionsbelastung beim SaLu_T-Stall; der Übergang der 35 dB-Isophone zum Bereich mit geringeren Schallpegelwerten liegt hier bei max. 50 m Entfernung vom Stallgebäude. Bei einem vergleichbaren zwangsbelüfteten Stallgebäude (für 850 Mastschweine) ist eine Entfernung von rd. 90 m erforderlich bis Immissionspegel kleiner 35 dB erreicht werden.



Abb. 26: Flächenhafte Schallimmissionsberechnung des SaLu_T-Stalles im Vergleich mit einem zwangsbelüfteten Stall

Zusammenfassung und Diskussion

Die Befunde aus den Emissions- und Immissionsmessungen am neuen „Emissionsarmen Tierwohlstall“ für Mastschweine, insbesondere für Geruch und Ammoniak, liefern vielversprechende Ergebnisse. Es konnte zweifelsfrei nachgewiesen werden, dass die Kombination mehrerer verschiedener Emissionsminderungsmaßnahmen in einem Stallsystem positive Effekte nach sich zieht.

Der spezifische Geruchsemissionsfaktor des überprüften Stallsystems, zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen, liegt bei rd. 8 GE/GVE/s und entspricht damit einer Reduktion, gegenüber dem Faktor für zwangsbelüftete Mastschweinehaltungen (140 GE/GVE/s, Öttl et. al, 2021) um 95 %.

Die Ammoniakkonzentration an der Emissionsstelle (Funktionsbereiche des „Emissionsarmen Tierwohlstalles“) weist mit max. 3,1 ppm, gegenüber Parallelmessungen in einem zwangsbelüfteten Mastschweinehaltungsstall mit max. 16,5 ppm, eine um rd. 80 % verminderte Emission auf. Dies ist nicht nur wesentlich hinsichtlich eines geringen Austrags in die Umwelt – niedrige NH_3 -Konzentrationen sind insbesondere relevant in Bezug auf das Tierwohl und den Nutztierschutz (Seedorf, 2013).

Mit einem – aus den NH_3 -Messungen im Umfeld des „Emissionsarmen Tierwohlstalls“ – abgeleiteten Ammoniakemissionsfaktor von 0,73 kg/TP/a liegt eine Minderung, gegenüber dem Basisfaktor der VDI 3894-1 (3,64 kg/TP/a), von ebenfalls rund 80 % vor. Die TA-Luft 2021 erläutert im Anhang 11 Minderungstechniken im Stall zur Reduzierung von Ammoniakemissionen in der Mastschweinehaltung und führt für Außenklimaställe, bei energie- und nährstoffbedarf angepasster Fütterung, einen einzuhaltenden NH_3 -Emissionsfaktor von 1,95 kg/TP/a an.

Die Staubkonzentrationen im Innenbereich des SaLu_T-Projektstalls zeigen einen jahres- und tageszeitlichen Verlauf und können durch den Einsatz einer Strohentstaubungsanlage, in Kombination mit einer Öl-Niederdruck-Vernebelung, die Belastung deutlich mindern. Dies ist zentral hinsichtlich der Atemwegsgesundheit von Schweinen; permanent zu hohe Staubbelastungen stehen mit Lungenveränderungen von Schlachtschweinen in engem Zusammenhang und Untersuchungen aus Schottland zeigten eine positive Korrelation zwischen dem Staub- und Bakteriengehalt der Stallluft sowie dem Schweregrad aufgetretener Pneumonien (Schuh, 2001).

Eine der zentralen Fragen zur Thematik der Bioaerosole war der Umfang des Austrags (von der Quelle, SaLu_T-Projektstall) in die unmittelbare Umgebung. Hier zeigte sich – durch Verdünnungseffekte – eine rasche Konzentrationsabnahme ausgehend von der Quelle. Vergleiche mit den Ergebnissen aus dem Projekt Luquasta (Galler, 2022) weisen darauf hin, dass die Konzentration der Staphylokokken im Umfeld des untersuchten „Emissionsarmen Tierwohlstalls“ nicht höher liegen, als bei begutachteten zwangsbelüfteten Mastschweinehaltungen. Die spa-Typisierung ausgewählter *S. aureus* Keime zeigte das Vorliegen typischer nutztierassoziierter LA-MRSA mit charakteristischem Resistenzmuster. Neben den Resistenzen besitzen die im Antibiotogramm getesteten Keime jedoch Empfindlichkeit gegenüber zahlreichen antibiotisch wirksamen Substanzen.

Wesentlich, insbesondere hinsichtlich zukünftiger Genehmigungsverfahren für „Emissionsarme Tierwohlställe“ mit Außenklimabereich, war die Klärung, ob die Mastschweine in diesem neuen System höhere Geräuschemissionen zeigen, als in konventioneller Haltung mit Zwangsentlüftung. Der Vergleich des ermittelten Emissionsfaktors von $L_{WA,1 \text{ Schwein-Ma,SaLuT}} = 60,9$ dB im Tages- und Abendzeitraum entspricht beinahe exakt jenem Wert aus dem *Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft* ($L_{W,1 \text{ Schwein-Ma,TA}} = 61,0$ dB) für zwangsbelüftete Mastschweinehaltungen (UBA, 2013). Emissionsarme Tierwohlställe der untersuchten Bauweise sind zwar schalltechnisch nicht ganz außer Acht zu lassen (höhere Immissionen im unmittelbaren Nahbereich möglich), zeigen jedoch beim ausbreitungsrechnerischen Vergleich eine geringere flächenhafte Lärmbelastung.

Literatur

Austrian Standards (2017): ÖNORM EN 16841-1, Außenluft - Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen - Teil 1: Rastermessung

Austrian Standards (2019): ÖNORM M 9440, Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre - Berechnung von Immissionskonzentrationen

Austrian Standards (2022): ÖNORM EN 13725, Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration durch dynamische Olfaktometrie und Ermittlung der Geruchsstoffemissionsrate

Bachler, G. (2019): Geruchsgutachten für die Errichtung eines Stallgebäudes mit 850 Mastschweineplätzen vom 27.5.2019 (GZ: ABT15-98401/2018-8)

EU (2016): Richtlinie 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG, 14.12.2016

Galler, H. (2022): Forschungsauftrag Projekt Luquasta – Immissions- und Emissionsmessungen von Bioaerosolen im Bereich von Geflügel- und Schweinestallungen. Vortrag im Rahmen des Webinars Emissionsbeurteilung in der Nutztierhaltung, 05. April 2022

LFL (2003): Merkblatt – Verminderung gasförmiger Emissionen in der Tierhaltung, Ammoniak – Methangas – Lachgas. Erarbeitet von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Herausgeber Bayerische Staatsministerien für - Landwirtschaft und Forsten – Landesentwicklung und Umweltfragen, München 2003

Öttl et al. (2021): Richtlinie zur Beurteilung von Geruchsimmissionen, Bericht Nr. LU-02-2021. Herausgegeben durch das Amt der Steiermärkischen Landesregierung, März 2021

Öttl et al. (2022): Geruchsemissionen aus der Tierhaltung, Bericht Nr. LU-01-2021. Herausgegeben durch das Amt der Steiermärkischen Landesregierung, März 2022

Öttl et al. (2022): Projekt SaLu_T - Erhebungen der Geruchs- und Ammoniakimmissionen in der Umgebung eines Tierwohlstalls für die Schweinemast. Herausgegeben durch das Amt der Steiermärkischen Landesregierung, September 2022

Schuh, M. (2001): Stallklimabedingte Erkrankungen beim Schwein. Tagungsband zur Gumpensteiner Bautagung 2001, „Stallbau - Stallklima – Verfahrenstechnik“, S. 93 – S. 96, BAL Gumpenstein

Seedorf, J. (2013): Wirkung von atmosphärischem Ammoniak auf Nutztiere – eine Kurzübersicht. Berl Münch Tierärztl Wochenschr 126, 96-103 (2013)

Spirig C. und Neftel A. (2006): Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft und Feinstaub. AGRARForschung 13 (9): 392-397, 2006

TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 01.12.2021

UBA (2013): Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft. Umweltbundesamt, REP-0409, Wien 2013

VDI (2011): VDI 3894 Blatt 1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, Haltungsverfahren und Emissionen, Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde.

VDI (2011): VDI 4257 Blatt 2, Bioaerosole und biologische Agenzien - Messen von Emissionen - Probenahme von Bioaerosolen und Abscheidung in Flüssigkeiten

VDI (2016): VDI 4250 Blatt 3:2016-08, Bioaerosole und biologische Agenzien - Anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter und Beurteilungswerte

GAP - Stallbau und die Förderung zu mehr Tierwohl

Konrad Blaas^{1*}

Entwicklung des GAP-Strategieplanes

Im Herbst 2022 wurde der von Österreich eingereichte GAP-Strategieplan für die Periode 2023-2027 von der Europäischen Kommission genehmigt. Dem war eine Verhandlungsphase seit Mai 2018 und eine Erarbeitungsphase des GAP-Strategieplans seit Beginn 2019 vorausgegangen. Die großen Bearbeitungsschritte waren der Reihe nach SWOT-Analyse, Bedarfsanalyse, Interventionsstrategie und Festlegung der Interventionen (Fördermaßnahmen). Dabei war bei den Analysen und Zielsetzungen eine Orientierung an den Zielen der neuen GAP vorzunehmen.

Der Bereich Tierwohl findet sich dabei im Ziel 9 „Gesellschaftliche Erwartungen“ („Verbesserung der Art und Weise, wie die Landwirtschaft in der Union gesellschaftlichen Erwartungen in den Bereichen Ernährung und Gesundheit, einschließlich in Bezug auf hochwertige, sichere und nahrhafte Lebensmittel, die auf nachhaltige Weise erzeugt werden, sowie in Bezug auf die Reduzierung von Lebensmittelabfällen, die Verbesserung des Tierwohls und die Bekämpfung antimikrobieller Resistenzen gerecht wird“) gemeinsam mit den Themen Reduktion des Einsatzes von Antibiotika, Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Die Ausgestaltung der Interventionen im Detail wurde in 14 Expert:innengruppen und zusätzlichen Unterarbeitsgruppen diskutiert und erarbeitet.

Pakt für mehr Tierwohl

Einzelne Fördermaßnahmen betreffend Tierwohl wurden aber bereits für die beiden Übergangsjahre 2021 und 2022 gemäß den Zielsetzungen des „Paktes für mehr Tierwohl“ einer Überarbeitung unterzogen. Davon betroffen war insbesondere die Investitionsförderung Stallbau. So wurde die Obergrenze der anrechenbaren Investitionskosten auf € 520.000,-- je Betrieb angehoben und der Fördersatz für besonders tierfreundliche Investitionen in der Schweine- und Putenhaltung auf 35% erhöht. Der Neubau von Anbindehaltungen von Rindern wurde nicht mehr gefördert, für die Schweine- und Rindermast wurden die Basisanforderungen erhöht. Der ursprünglich nur für Förderzwecke vorgesehene neue Standard für die Ferkelaufzucht und Schweinemast wurde im Zuge der Novellierung des Tierschutzrechts im Jahr 2022 nur unwesentlich verändert als neuer gesetzlicher Mindeststandard ab 2023 festgelegt. Was hat sich nun konkret mit der neuen GAP-Periode ab 2023 im Zusammenhang mit der Unterstützung von mehr Tierwohl geändert?

Investitionsförderung

Beim Stallbau musste neben dem Aspekt des Tierwohls auch dem Umweltaspekt stärker Rechnung getragen werden. Durch die klare Verfehlung der österreichischen Ammoniak-Reduktionsziele befinden wir uns mittlerweile in einem Vertragsverletzungsverfahren, sodass alle möglichen Schritte unternommen werden müssen, um Verbesserungen zu erzielen. Es wurde daher neben dem Merkblatt für die Förderstufe „besonders tierfreundlich“ ein zweites Merkblatt für die Basisförderung entwickelt, wobei beide jetzt neue Anforderungen zur Ammoniak-Reduktion enthalten.

¹ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Sektion 2 - Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Abteilung 2/6

* Ansprechpartner: DI Dr. Konrad Blaas, e-mail: konrad.blaas@bml.gv.at

Die anrechenbaren Investitionskosten wurden auf € 400.000 festgelegt. Der Basisförder-satz beträgt weiterhin einheitlich 20%. Für den Standard „besonders tierfreundlich“ wurden unterschiedliche Fördersätze festgelegt bzw. beibehalten:

- Schweinehaltung generell 35%, Putenhaltung und Rindermast einschließlich Kälbermast 30%, sonstige Tierhaltung 25%.

ÖPUL-Maßnahmen Tierwohl

- Bei der **Weidemaßnahme** wurde eine Option einer verlängerten Weideperiode (>150 Tage) ergänzt. Erstmals gibt es auch eine Prämie für Equiden und Kameliden.
- Die **Behirtung** wurde als eigene Maßnahme von der Alpung (jetzt Almbewirtschaftung) getrennt.

Erweiterungen wurden bei den jetzt getrennten Tierwohl-Stallhaltungsmaßnahmen vorgenommen:

- **Tierwohl Stallhaltung Rind:** Es wurden die Kälbermast und die Mast weiblicher Rinder miteinbezogen. Um zwischen Aufzucht und der förderbaren Mast zu trennen wurde eine Teilnahme am AMA-GS Qualitätsprogramm QplusRind vorgegeben. Eine Option für die Festmistkompostierung wird zusätzlich angeboten.
- **Tierwohl Stallhaltung Schwein:** Neu dabei ist die Ferkelaufzucht, neu ist auch die förderbare Freilandhaltung. Für teilnehmende Betriebe werden die Optionen Haltung unkupierter Tiere und die Fütterung mit GVO-freien, europäischen Futtermitteln angeboten.

Mit diesen Änderungen sollen die Themen Kälberhaltung – mehr Kälbermast in Österreich anstatt Kälbertransporte ins Ausland – und Schwanzkupieren bei Ferkeln adressiert werden.

Begleitende Maßnahmen

Hier ist die mittlerweile erfolgte **Gründung der Tiergesundheit Österreich** als Dachorganisation und Erweiterung der Tiergesundheitsdienste der Länder zu nennen. Über die Erarbeitung und Umsetzung von Tiergesundheits- und Tierwohlprogrammen, aber besonders durch die Vernetzung und Verwertung von Daten zur Tierhaltung erwarten wir uns Fortschritte bei der Verringerung des Medikamenteneinsatzes, bei Tierwohl und Tiergesundheit.

Für den Schweinesektor ist das **Projekt IBest** (Innovation für bestehende Ställe) mit der beabsichtigten Erweiterung von großer Relevanz. Der Umbau der Schweinehaltung hin zu mehr Tierwohl kann nicht nur über den Neubau von Tierwohlställen erfolgen, es wird weiterhin auch ein konventionelles Segment mit allerdings verbesserter Haltung geben.

Erste Einschätzungen

Nach vorliegenden Auswertungen sieht man Hinweise, dass erstmals der Bau besonders tierfreundlicher Stallungen auch in der Schweinehaltung überwiegt. Auch bei den überarbeiteten Tierwohl-Maßnahmen im ÖPUL sieht man eine stark erhöhte Teilnahme. Dies sind grundsätzlich positive Anzeichen, wobei die vermehrte Erzeugung nach verbesserten Tierwohlstandards nur die eine Seite darstellt. Die Nachfrageseite hat sich leider bisher noch nicht so vorteilhaft entwickelt, obwohl es intensive Bemühungen z.B. bei der öffentlichen Beschaffung oder bei der Vorbereitung einer Kennzeichnung von tierischen Lebensmitteln nach der Haltungsform gibt.

Textiles Bauen in der Landwirtschaft

Harald Huber*



Foto: Agrotel

Profilträgerkonstruktion mit Membraneindeckung bei einem Rindermastbetrieb in Kombination mit rundum Windschutzsystem und Rolltor im Giebelbereich



Einfache überspannte Konstruktionen findet man schon bei frühen Behausungen oder mobilen Gerätschaften wie Planenwagen. Bei LKW-Aufbauten werden Planen heute noch verwendet. Die Aufbauten sollen leicht, robust und standhaft gegen sämtliche Witterungseinflüsse sein und ein individuelles, schnelles Be- und Entladen ermöglichen.

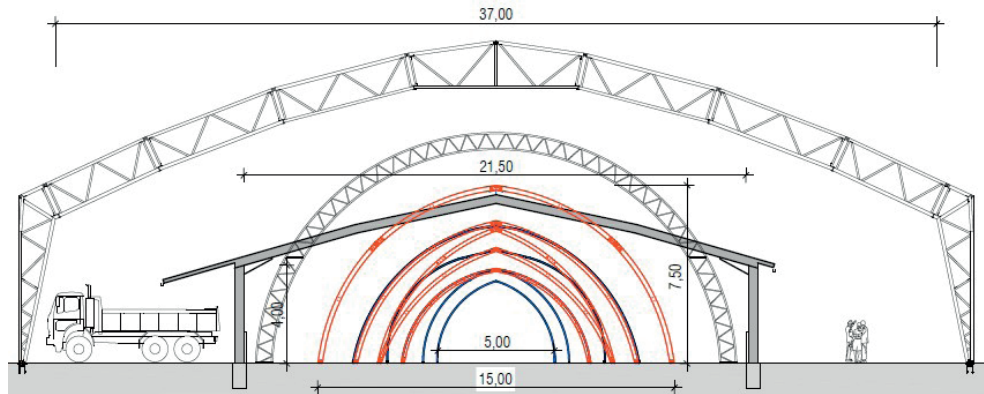


Foto Planenwagen und Tipi:
@Internet, frei Verfügbar

* Ansprechpartner: Architekt DI Harald Huber, E-Mail: archhuber@gmail.com

Im Stallbau werden heute vorwiegend Gebäude in konventioneller Ausführung errichtet. Je nach Anforderung in Massiv-, Stahl- oder Holzbauweise. Bei Errichtung von Membrankonstruktionen kommen neben herkömmlichen Professionisten noch die Zunft der Planenkonzektion samt dem erforderlichen „Know How“ wie Handling und Montage dazu.

Rundrohrbogenhalle
Agrotel



Größenvergleich der unterschiedlichen Hallentypen von der einfachen Rundrohrbogenhalle ab 5m bis zur Gitterrahmenkonstruktion von bis zu 60m

Die einfachste und kostengünstigste Ausführung sind **Rundrohrbogenhallen**. Der Rohrquerschnitt und die Ausführung erlauben Schneelasten bis ca. 75kg/m². Die Plane hat besondere Gleiteigenschaften, welche ein Abrutschen des Schnees dauerhaft gewährleistet. Sollte es dennoch aufgrund besonderer Witterungsumstände zu Schneeanisammlungen kommen, ist das Gebäude abzuräumen.

Profilträgerbogenhallen

mit Standfestigkeitsnachweis (Statik), werden standortbezogen nach Schneelast und Windaufkommen dimensioniert und meist aus gebogenen Profilträgern hergestellt.

Schafstall mit seitlicher Aufmauerung und aufgesetzter und verankerter Bogenhalle

Foto: Agrotel



Die Hallenbespannung erfolgt mittels beidseitig PVC-beschichtetem Polyestergewebe. Die Dachplane ist schwer entflammbar, antischimmel behandelt, antistatisch und UV-stabilisiert. Eine spezielle Beschichtung dient als Hitzeschild. Geringere Geräuschentwicklung bei Regen, Wind oder Hagel gegenüber einer harten Eindeckung. Auf die PVC-Planen wird meist eine degressive Garantie von zehn Jahren gewährt. Der Giebelbereich kann geschlossen bzw. mit Roll- oder Schiebetor ausgeführt werden.

Für den Luftaustausch hat sich eine Netzbespannung im oberen Giebelbereich (beidseitig) bewährt. Entlüftung mittels Ventilatoren oder sog. Tischfirst, Zuluft über netzbespannte Öffnungen im Sockelbereich. Bogenhallen werden mit Standardmaßen gefertigt und sind im Rastermaß beliebig verlängerbar.

Profilträgerhallen

Mit dieser Konstruktionsart sind die meisten Bauherrenwünsche zu erfüllen.



Reithalle
Foto: Agrotel



Longierhalle
Foto: Agrotel

Giterrahmenkonstruktionen Planungsbeispiel

Foto: Agrotel



Bsp. Milchviehstallung, frei überspannt mit weißer Dachplane und Lichtfirst, seitlichem Windschutzsystem und transparenter Giebelfläche; diese Bauart ermöglicht Breiten bis 60 m

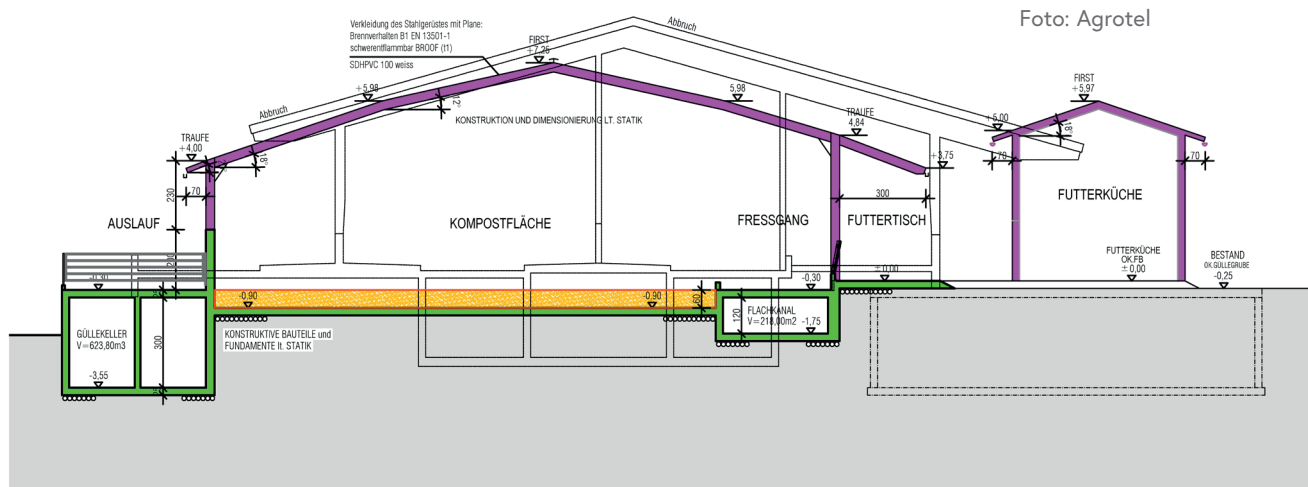
Planungsbeispiel 1 Zu- und Umbau eines Milchviehbetriebes



Fotos: Huber

Die weiße Dachplane ermöglicht maximalen Lichteinfall, Windschutzsystem und Lichtfirst sind individuell steuerbar, erhöhen den „Tierwohlfaktor“ und optimieren die Arbeitsbedingungen des Landwirts.

Planungsbeispiel 2 Neubau eines Kompoststalles für Milchvieh



Der ursprünglich geplante Liegeboxenlaufstall wurde durch einen Kompoststall für Milchvieh ersetzt. Anbau und Futterküche wurden in einer Profilträgerkonstruktion mit Membrane ausgeführt.



Der Großteil der Pläne wurde entsprechend dem Bestand in „ziegelrot“ ausgeführt. Foto: Huber



„Tierwohlstall“ im wahrsten Sinn des Wortes - sichtlich entspannte Rinder leisten auch mehr. Foto: Huber

Planungsbeispiel 3 Neubau Milchviehbetrieb, Kombination Holz-Membrane



Fotos: Huber

Literaturhinweis:

Forschungsarbeit erhältlich HBLFA Raumberg-Gumpenstein Landwirtschaft

 **MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH
HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT**

**Vergleichende stallklimatische Untersuchungen
von einer Rundbogenhalle und einen
konventionellen Stall in der Milchviehhaltung**

Fachgegenstand: Nutztierhaltung
Betreuer: Ing. Eduard Zentner, Abteilungsleiter für
Stallklimatechnik und Nutztierschutz



Stallbaukosten und Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit der konventionellen Produktion am internationalen Schweinemarkt



Verband landwirtschaftlicher
Veredelungsproduzenten OÖ

Johann Schlederer^{1*}

Stallbaukosten sind so individuell wie der Fingerabdruck von uns Menschen. Eine enorme Vielfalt an Einflussfaktoren bestimmen letztendlich den Finanzbedarf, welcher für ein Stallbauprojekt erforderlich ist.

Wo, wann und wie das Objekt errichtet werden soll, wie groß es sein und aussehen wird, innen und außen, wie es funktioniert und wie es Nachbarn und Behörden gerecht wird, sind beispielsweise unausweichliche Fragestellungen, die am Beginn einer jeden Investition stehen. Täglich werden Investitionsentscheidungen getroffen, nachdem dieses Fragenmuster abgearbeitet ist. Selbst wenn am Papier das Anforderungsprofil für Investitionen sehr gleichlautend klingt, wird bei Inbetriebnahme vergleichbarer Objekte unter dem Strich eine andere Summe stehen.



Dies gilt national, international und global. Weil es beim Schweinestallbau üblicherweise nicht um die architektonische Schönheit von Gebäuden sondern um Funktionalität und Wirtschaftlichkeit geht, stellt sich in einem internationalen marktwirtschaftlichen Umfeld sehr schnell die Frage nach der Wettbewerbsfähigkeit. Insbesondere dann, wenn die allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen und sonstigen Einflussfaktoren auf die Stallbauinvestition gravierend unterschiedlich aussehen.

¹ Verband landwirtschaftlicher Veredelungsproduzenten OÖ, Schweinemästerei; Auf der Gugl 3 ; 4021 Linz

* Ansprechpartner: Dr. Johann Schlederer; mail: johann.schlederer@schweineboerse.at

Und sie sind tatsächlich gravierend unterschiedlich. Im Arbeitskreis Schweinehaltung wurden beispielsweise in Österreich im Zeitraum 2010 – 2017 die Kosten pro Mastplatz zwischen 500 und 850 Euro angegeben. Derzeit liegt lt. Berechnungen der LK OÖ der Wert bei 1.000 Euro bis 1.300 Euro für konventionelle Bauweise. International kursieren Werte, die bei 50 % und darunter liegen.

Das ist die schlechte Nachricht. Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit sind allerdings die Baukosten nur ein Teil der Kalkulation. Eher ist die Nutzungsdauer der Investition relevant, also stellt sich die Frage der Abschreibungszeit. Hierbei variieren die Angaben für die Gebäudehülle zwischen 25 und 30 Jahren, während für die Aufstallung bzw. Innenausstattung meist 15 – 20 Jahre kalkuliert werden.

Generell ist festzuhalten, dass billige Bauweisen mit entsprechend kürzeren Nutzungs- und Abschreibungszeiten zu kalkulieren sind. Somit steigt wieder die Belastung je gehaltenem Tier, was letztendlich für die Konkurrenzfähigkeit relevant ist. Allein aus diesen Diskrepanzen ergeben sich schnell Investitionskostenbelastungen je Mastschwein, die zwischen 10 und 20 Euro variieren - schon im europäischen Vergleich, aber noch mehr im globalen. So gesehen ist es eine echte Herausforderung, die Fragestellung im Vortragstitel zu beantworten.

Grobe Einschätzung mittels InterPIG möglich

Die InterPIG-Gruppe ist ein Zusammenschluss von Ökonomen, Marktexperten und Beratern aus derzeit 17 Ländern (Belgien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Kanada, Niederlande, Österreich, Schweden, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, USA). Die Gruppe besteht seit über 20 Jahren mit dem Ziel, die Produktionskosten in der Schweinehaltung in den verschiedenen Ländern auf Basis einer gemeinsamen Datenbank zu vergleichen und Aussagen über die Wettbewerbsfähigkeit sowie Stärken und Schwächen in den einzelnen Ländern zu treffen.

Voraussetzung für die Mitgliedschaft von Länderorganisationen ist die jährliche Bereitstellung einer soliden Datenbasis (Erhebung auf Betrieben). Für Österreich (vertreten durch Dr. Johann Schlederer, LK OÖ und Martina Gerner, LK NÖ) erfolgt die Datenbereitstellung auf Grundlage der Arbeitskreisauswertungen im Bundesbericht Ferkelproduktion und Schweinemast sowie repräsentative Erlösdaten der Österr. Schweinebörse. Die jeweilige Ländervertretung muss in der Lage sein, gut 100 kosten- und ertragsrelevante Parameter, die zugleich landesrepräsentativ sein sollen, bis Mitte des Folgejahres in die gemeinsame Datenbank einzuspeisen.

Die Ergebnisse des Produktionskostenvergleichs werden im Rahmen eines jährlichen Treffens in einem der Mitgliedsländer zusammengefasst und diskutiert, die Schweinehaltung im Gastgeberland vorgestellt und aktuelle Themen besprochen.

Stallbaukosten sind nur ein Bruchteil der Vollkostenrechnung

Ist der günstige Stallbau die Voraussetzung für eine erfolgreiche und wettbewerbsfähige Schweinehaltung? Wie die InterPIG-Daten zeigen, kann diese Frage mit einem klaren NEIN beantwortet werden.

Betrachtet man den Anteil der investiven Kapitalkosten im Rahmen der Vollkostenrechnung, so sehen wir global Werte von ca. 10 - 12 %. Die Arbeitskosten liegen im Schnitt bei 7 - 8 %, die sonstigen zwischen ca. 14 - 19 %. Der mit Abstand größte Vollkostenblock mit 60 – 70 % kommt von den Futterkosten.

Damit ist der Bereich Fütterung die größte Stellschraube im Wettbewerb. Österreichische Schweinehalter nützen dieses Potential hervorragend, in dem sie einen Großteil des

Futters in kreislaufwirtschaftlicher Form auf eigenen oder gepachteten Feldern selber erzeugen.

Funktionalität des Stallgebäudes für Tier und Mensch hat Priorität

Gesundheit ist der größte Leistungsförderer! Tiergerechte Haltung ist Voraussetzung für gesunde Tiere, nur dann können sie die gewünschte Leistung erbringen. Stallklimaoptimierung und Schadgasminimierung muss dabei im Fokus stehen. Die biologischen Leistungen wie Fruchtbarkeit, Futterumwandlung und Tageszunahmen sowie Tierverluste bestimmen die Position im internationalen Wettbewerb.

Allein Arbeitskosten und Tierarztkosten zusammen sind über die Nutzungsdauer gerechnet bedeutsamer als die Baukosten. Täglich eine Stunde mehr im Stall, kostet im Jahr 10.000 Euro. Damit rechnet sich schnell eine teurere aber arbeitseffizientere Bauweise. Ähnliche Vergleiche lassen sich bei Tierverlusten, Energiekosten für Lüftung, ect. rechnen.

Produktionskosten versus Vermarktungserfolg

Die InterPIG-Daten zeigen u. a. klar, dass „billige“ Produktionsweisen auch nur einen „billigen“ Vermarktungserfolg erzielen. Wettbewerbsfähigkeit ist also auch eine Frage des Marktumfeldes und der Vermarktung.

Die Ansprüche der Verbraucher an die Nutztierhaltung sind global betrachtet extrem unterschiedlich. Je größer der Wohlstand, desto größer die Ansprüche. Das ist für uns Erzeuger die weniger gute Botschaft. Aber: Wohlstand bedeutet im Normalfall Kaufkraft. Die Wissensvermittlung zum Verbraucher und der nachhaltige Aufbau sowie Erhaltung des Verbrauchervertrauens zu unserer teureren Form der Tierhaltung im Stall bestimmt in unseren Breiten sehr stark die nachhaltige Existenz unserer Betriebe.

Dazu gibt es in Österreich die AMA-Marketing, die durch die finanziellen Beiträge der Bäuerinnen und Bauern auch über die erforderlichen Budgets dafür verfügt.

Conclusio:

- Stallbaukosten gestalten sich extrem unterschiedlich (Bauart, Größe, ...).
- Im Schweinebereich ist der Vergleich besonders schwierig, da 5 unterschiedliche Haltungsbereiche erforderlich sind (für Zuchtsauen: Geburt, Belegung und Wartestall, sowie Ferkelaufzucht und Mast).
- Sowohl national als auch international kann nur mit von/bis-Bandbreiten verglichen werden.
- Der internationale Expertenpool InterPIG bietet die beste Datenbasis für grobe Einschätzung.
- Baukosten sind für die Wettbewerbsfähigkeit weder national noch international primär ausschlaggebend.
- Die biologischen Leistungen der Tiere, die Betriebsmittelbeschaffung und die Arbeitseffizienz sind primär relevant.
- Global betrachtet erzielen Länder mit „billigen Produktionsweisen“ signifikant unterdurchschnittliche Erlöse, damit relativiert sich ein vermuteter Kostenvorteil.
- Relation zwischen Erlös und Kosten bestimmt Rentabilität und Konkurrenzfähigkeit.
- Daher ist Marketing und Vermarktung hochgradig relevant. Österreich ist dafür ein herzeigbares Beispiel.

Aktuelle Themen der Geflügelwirtschaft Österreich und Herausforderungen beim Stallbau

Markus Lukas^{1*}

Die österreichischen Geflügelhalter arbeiten im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichen, betrieblichen Anforderungen einerseits und gesellschaftlichen Erwartungen im Bereich des Tierwohls andererseits. Um ein wirtschaftliches Auslangen zu finden sind heute große Stallungen mit großen Tierzahlen notwendig. Konsumentinnen und Konsumenten ist schwer zu vermitteln, dass Tierwohl und Tiergesundheit bei gutem Stallmanagement auch in großen Stallungen zu jeder Zeit gewährleistet werden können. Wir verurteilen aber jedenfalls Verstöße gegen das Tierschutzgesetz. Der jüngste Geflügelkandal hat zu einem intensiven öffentlichen und internen Diskussionsprozess geführt, in der Folge wurden Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet.

Kranke Tiere müssen fachgerecht betäubt und getötet werden. Die gesetzlichen Dunkelphasen müssen eingehalten werden. Landwirte müssen auf die Sicherheit der Ställe achten, das bedeutet auch den wertvollen Tierbestand vor unerlaubtem Zutritt zu schützen. Schließlich kann es zur Übertragung von Tierkrankheiten und Seuchen kommen. Intensive Nachschulungen sorgen und sorgen dafür, dass ähnliche Vorfälle nicht mehr stattfinden. Die Einhaltung der Bestimmungen wird durch unangemeldete Kontrollen der AMA sichergestellt. Es kommt zu einer Verknüpfung von Daten zwischen der AMA und dem Geflügelgesundheitsdienst, woraus wir ein Frühwarnsystem ableiten, um Problembetriebe frühzeitig zu unterstützen. Als neues Angebot für Konsumentinnen und Konsumenten bieten wir zukünftig auch langsamer wachsende, vitalere Tiere am Markt an.

Auf Grund der stark gestiegenen Inflation, als Resultat der Verteuerung von Futtermitteln, Energie und Lohnkosten, besteht allerdings bei Konsumentinnen und Konsumenten beim Einkauf von Lebensmitteln eine hohe Preissensibilität. Die Bundesregierung hat deshalb einen Lebensmittelgipfel einberufen. Die Geflügelwirtschaft Österreich appelliert an den Handel und die Konsumenten jetzt nicht das Tierwohl dem Diktat des Preises zu opfern. Österreich verfügt schließlich über die EU weit strengsten Haltungsbestimmungen bei Geflügel. Wir produzieren deshalb nicht am billigsten, aber dafür in bester Qualität.

Die Diskussion rund um hohe Lebensmittelpreise hat auch zu Absatzrückgängen bei heimischem Putenfleisch geführt. Die Geflügelwirtschaft Österreich versucht dieser Entwicklung mit verschiedenen Maßnahmen, die im Referat behandelt werden, gegen-zusteuern. Die Branche diskutiert über Maßnahmen zur Absatzförderung für heimisches Putenfleisch.

Die Versorgungssituation mit Eiern in Österreich und weltweit war in diesem Winter 2022/23 extrem knapp. Grund für die Verknappung war die Geflügelpest, die in vielen Ländern der Erde viele Millionen Legehennen dezimiert hat. Ein weiterer Grund waren die zu 2021/22 stark gestiegenen Futterpreise, die Legehennenhalter in ganz Europa stark verunsichert haben. Viele von ihnen haben 2022 keine Hennen eingestallt oder haben ihre Hennen in die Mauser geschickt. Dazu kam auch noch das Verbot des „Küken Tötens“ in Deutschland, was zu einer deutlichen Verteuerung von Junghennen geführt hat. In Summe viele Verunsicherungen, die zu dieser nie dagewesenen Verknappung am Eiermarkt geführt haben.

Auf Grund einer weitgehend marktkonformen Selbstversorgung (Ausnahme Pute) in Österreich, aber vor allem auf Grund sehr hoher Baukosten, wie auch sehr aufwendigen Bewilligungsverfahren, kommt es derzeit kaum zu Stallneubauten. Hemmende Faktoren sind die in den verschiedenen Bundesländern sehr unterschiedlichen Bauauflagen, aber

¹ Geflügelwirtschaft Österreich, Dresdner Straße 89/B01/18, 1200 Wien

* Ansprechpartner: Markus Lukas, E-mail: markus.lukas@aon.at

auch Bürgerinitiativen, die den Neubau von Stallungen überhaupt verhindern wollen. Vor einem Stallneubau müssen daher umfangreiche Beratungen in Anspruch genommen sowie Planungsarbeiten vorgenommen werden. Die Experten der Landwirtschaftskammer und Geflügelverbände stehen als kompetente Partner gerne zur Verfügung.

Erhöhte Ebenen in der Geflügelhaltung

Katrina Eder^{1*}

Warum benötigen Masthühner und Puten erhöhte Ebenen?

Üblicherweise sind konventionelle Geflügelmastställe, bis auf Fütterungs- und Tränkeinrichtungen, für die Tiere reizarm und strukturlos [1]. Die monotone Haltungsumwelt, hohe Besatzdichten, die genetische Selektion auf schnellwachsende Masthybriden und die Verhaltenseinschränkung bzw. Krankheitsanfälligkeit der Tiere sind tierschutzrelevant [2, 3]. Eine Anreicherung der Haltungsumwelt durch das Anbieten von Strukturen, wie erhöhte Sitzgelegenheiten, ermöglicht eine bessere Ausübung arteigener Verhaltensweisen [4]. Vielseitigere Bewegung (Gehen geradeaus; Hinauf-, Hinunterspringen, etc.) und mehr Aktivität der Tiere [5] führt zu weniger Schäden und besserer Beingsundheit [6]. Als weitere potentielle Vorteile von erhöhten Ebenen werden die Reduzierung des Kontakts von Fußballen und Einstreu (und somit weniger Fußballenveränderungen), die Erweiterung der verfügbaren Fläche sowie die gleichmäßigere Nutzung der Stallfläche durch die Tiere gesehen [2, 7, 8, 9].

Tierschutzrechtliche Vorgaben und Richtlinien zu erhöhten Ebenen

In Anlage 6, 5.1. der 1. Tierhaltungsverordnung ist vorgesehen, dass „erhöhte Flächen in einem Ausmaß von maximal 10% der Grundfläche zur nutzbaren Fläche gerechnet werden dürfen. Um anrechenbare erhöhte Flächen handelt es sich dann, wenn die Tiere den Platz auf und unter diesen Flächen nutzen können und jedenfalls, wenn ein Gutachten der Fachstelle gemäß § 2 Abs. 4 vorliegt. Erhöhte Flächen können geschlossen oder perforiert ausgeführt sein“ [II].

In der konventionellen Label-Produktion sind erhöhte Ebenen bereits als zusätzliche Einrichtung in der Geflügelmast vorgeschrieben (z.B. Gesellschaft !Zukunft Tierwohl!: „Tierwohl verbessert“ [10, 11]). Tierhalterinnen und Tierhalter, die diese Einrichtung einsetzen, zeigen sich von der positiven Wirkung auf ihre Masthühner- und Putenherden überzeugt.

Auch Bio-Austria schreibt den Einsatz von Sitzstangen oder erhöhten Ebenen vor und verweist in ihren Richtlinien auf den Einsatz von Stalleinrichtungen, die von der Fachstelle begutachtet wurden [12].

Welche Rolle spielt die Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz bei der Bewertung erhöhter Ebenen?

Die Aufgabe der Fachstelle ist es als offizielle, staatliche und unabhängige Stelle u.a. neuartige serienmäßig hergestellte Produkte, die in der Tierhaltung eingesetzt werden, auf die Vorgaben der österreichischen Tierschutzgesetzgebung zu überprüfen [III]. Die Beurteilung erfolgt unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis bzw. nach bereits erfolgten Prüfungen im In- und Ausland. Positiv bewertete Produkte erhalten mit dem Tierschutz-Kennzeichen eine individuelle Prüfnummer und sind damit eindeutig zuordenbar.



Tierschutz Kennzeichen
@Tierschutzkonform.at

¹ Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärplatz 1, A1210 Wien

* Ansprechpartner: DI Dr. Katrina Eder, BEd, E-mail: katrina.eder@tierschutzkonform.at

Noch ein Kennzeichen?

Hersteller- und Händlerfirmen von Tierhaltungssystemen haben mittlerweile eindeutig die Vorteile einer Begutachtung durch die Fachstelle erkannt. Das Tierschutz-Kennzeichen hat sich bereits als „Gütesiegel“ etabliert, das Tierhalterinnen und Tierhalter Sicherheit bietet, dass das von ihnen gewählte Haltungssystem der österreichischen Tierschutzgesetzgebung entspricht. Wichtig sind dabei die von der Fachstelle formulierten Verwendungsbedingungen, wie ein Produkt tierschutzkonform zu betreiben ist. Insbesondere bei Kontrollinstitutionen werden Haltungseinrichtungen, die durch die Fachstelle mit dem Tierschutz-Kennzeichen ausgezeichnet sind, akzeptiert und die Bewertung obliegt nicht dem einzelnen Kontrollorgan. Alle von der Fachstelle zertifizierten erhöhten Ebenen dürfen nun gemäß der 1. Tierhaltungsverordnung [II], unter Einhaltung der auf der Website der Fachstelle veröffentlichten Verwendungsbedingungen [III], als anrechenbare nutzbare Fläche eingesetzt werden. Derzeit sind fünf erhöhte Sitzgelegenheiten für Masthühner und fünf für Puten mit dem Tierschutz-Kennzeichen ausgezeichnet. Die Produkte mit den entsprechenden Verwendungsbedingungen sind in der Liste der positiv bewerteten Produkte auf der Website der Fachstelle unter https://www.tierschutzkonform.at/nutztiere/zertifizierte-stallsysteme-produkte/?fwp_kategorie=erhoehte-ebenen zu finden.



Abbildung 1: Durch die FTT positiv bewertete erhöhte Ebenen für Masthühner und Puten. ©tierschutzkonform.at

Wie müssen erhöhte Ebenen gestaltet sein, damit eine Nutzung durch die Tiere gewährleistet ist?

Im Rahmen der Begutachtung durch die Fachstelle wird abgeklärt, ob die zu bewertende erhöhte Ebene für Mastgeflügel den tierschutzrechtlichen Bestimmungen in Österreich entspricht.

Das Handbuch Geflügel [13] beinhaltet genaue Informationen, wie die einzelnen rechtlichen Bestimmungen hinsichtlich der Beurteilung der erhöhten Ebene anzuwenden sind. Alle Handbücher und Checklisten für die Tierschutzkontrolle durch Vollzugsorgane sowie für die Selbstevaluierung ihrer Stallungen durch Tierhalterinnen und Tierhalter stehen unter folgendem Link zum Herunterzuladen zur Verfügung: <https://www.tierschutzkonform.at/nutztiere/handbuecher-checklisten/> Die Bewertung erfolgt zusätzlich auch aufgrund von aktuellen Erkenntnissen aus Wissenschaft und Praxis. Folgende Parameter werden dabei geprüft:

- Damit ein freier Tierverkehr zu den Fütterungen und Tränken gegeben ist, müssen die erhöhten Ebenen im Stall optimal angeordnet sein. Bei Masthühnern stehen die erhöhten Ebenen frei im Raum und verlaufen parallel zu Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen. Im Gegensatz dazu sind erhöhte Ebenen für Puten meist entlang der Stallwände angeordnet und an diesen befestigt.

- Der Einsatz von Geflügelrosten mit korrekter Dimensionierung der Lochöffnungen und Stegbreiten ermöglicht den Tieren ein sicheres Fußten.
- Durch die angepasste Höhe der Ebene ist einerseits sichergestellt, dass die Tiere ungehindert darunter durchgehen können und andererseits gut hinaufkommen [II]. Zusätzlich angebrachte Aufstiegshilfen gewährleisten, dass auch jüngere bzw. kleinere Tiere und Tiere mit schlechterer Gehfähigkeit die Ebenen erreichen können.
- Von großer Bedeutung für eine intensive Nutzung durch die Tiere ist das rechtzeitige Anbieten der erhöhten Ebenen ab dem 10. Lebenstag.

Anfragen von Landwirtinnen und Landwirten bezüglich Eigenbau-Lösungen

Immer wieder erhält die Fachstelle Anfragen von Landwirtinnen bzw. Landwirten, die selbst ein System entwickeln und einbauen wollen. Dies ist gemäß der Verordnung grundsätzlich zulässig, es ist jedoch darauf zu achten, dass es sich nur dann um anrechenbare erhöhte Flächen handelt, wenn die Tiere den Platz auf und unter diesen Flächen nutzen können [I]. Ob das System diese Anforderungen erfüllt, ist dann vom jeweiligen Kontrollorgan bzw. von der Amtstierärztin oder dem Amtstierarzt im Rahmen der Tierschutzkontrolle zu überprüfen. Im Einzelfall muss erhoben werden, ob verwendete Roste verletzungssicher sind und Stegbreiten bzw. Lochöffnungen das sichere Fußten der Tiere ermöglichen. Voraussetzungen, wie die korrekte Höhe und Positionierung im Stall sowie die Anzahl und die Anordnung der Aufstiegshilfen müssen erfüllt sein, damit mindestens 10% der Tiere die erhöhte Sitzgelegenheit auch tatsächlich nutzen.

Bezüglich einer Variante mit geschlossener Fläche ist Folgendes anzumerken: Auch wenn die 1. Tierhaltungsverordnung dies grundsätzlich zulässt [II], gibt es bislang keine Erkenntnisse, wie sich diese bei Mastgeflügel auswirkt. Insbesondere aus hygienischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen, aber auch hinsichtlich der Fußballengesundheit ist dies jedoch als kritisch zu bewerten. Der Umstand, dass bei Rosten Kot auf darunter stehende Masthühner oder Puten fallen könnte, ist für die Tiere als weniger problematisch zu sehen. Mittlerweile kommt es im Rahmen von Kontrollen auch dazu, dass amtliche Kontrollorgane Betriebsleiterinnen bzw. Betriebsleiter an die Fachstelle verweisen, um Eigenbaulösungen von dieser beurteilen zu lassen. In diesem Fall würde die Fachstelle ein individuelles Gutachten erstellen.

Fazit:

Die Erhöhung der Komplexität der Haltungsumwelt durch Strukturen, wie den erhöhten Ebenen, bringt klare Vorteile hinsichtlich der Haltung von Masthühnern und Puten.

Alle bei der Fachstelle überprüften erhöhten Ebenen sind bezüglich der Rechtskonformität, der Tiergerechtigkeit und der Verletzungssicherheit, aber auch hinsichtlich der Nutzung durch die Masthühner bzw. Puten genau überprüft. Somit bietet das Tierschutz-Kennzeichen Landwirtinnen und Landwirten Rechtssicherheit.

Relevante Rechtsvorschriften

I. Bundesgesetz über den Schutz der Tiere (Tierschutzgesetz), BGBl. I Nr. 118/2004 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 130/2022

II. Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung), BGBl. II Nr. 485/2004 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 296/2022

III. Verordnung des Bundesministers für Gesundheit über die Einrichtung einer Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz zur Bewertung und Kennzeichnung serienmäßig hergestellter Haltungssysteme und Stalleinrichtungen sowie Heimtierunterkünften und Heimtierzubehör (Fachstellen-/HaltungssystemeVO - FstHVO), BGBl. II Nr. 63/2012

Literatur

- [1] M. Norring, E. Kaukonen und A. Valros, „The use of perches and platforms by broiler chickens,“ Bd. 184, pp. 91-96, 2016.
- [2] D. Bizeray, I. Estevez, C. Leterrier und J. M. Faure, „Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens,“ Bd. 79, Nr. 1, pp. 27-41, 2002.
- [3] European Commission Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, „The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers),“ 2000. [Online]. Available: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/expert-groups/scientific-committees/scientific-committee-animal-health-and-animal-welfare-archive_en. [Zugriff am 17 04 2023].
- [4] J. Berk, „Technik in der Geflügelhaltung,“ pp. 213-221, 2012.
- [5] J. Malchow, B. Puppe, J. Berk und L. Schrader, „Effects of Elevated Grids on Growing Male Chickens Differing in Growth Performance,“ Bd. 6, 2019.
- [6] E. Kaukonen, M. Norring und A. Valros, „Perches and elevated platforms in commercial broiler farms: use and effect on walking ability, incidence of tibial dyschondroplasia and bone mineral content,“ Bd. 11, Nr. 5, pp. 864-871, 2017.
- [7] Z. Kiyama, K. Kūçūkyılmaz und A. Orojpour, „Effects of perch availability on performance, carcass characteristics, and footpad lesions in broilers,“ Bd. 59, Nr. 1, pp. 19-25, 4 2016.
- [8] B. Ventura, F. Siewerdt und I. Estevez, „Access to Barrier Perches Improves Behavior Repertoire in Broilers,“ Bd. 7, p. e29826, 4 2012.
- [9] C. Adler, I. Tiemann, S. Hillemacher, A. J. Schmithausen, U. Müller, S. Heitmann, B. Spindler, N. Kemper und W. Büscher, „Effects of a partially perforated flooring system on animal-based welfare indicators in broiler housing,“ Bd. 99, Nr. 7, pp. 3343-3354, 2020.
- [10] Gesellschaft !Zukunft Tierwohl!, „Richtlinie zur Haltung von Masthühnern nach dem Standard „Tierwohl verbessert“ Ebene Landwirtschaft,“ 2021. [Online]. Available: https://www.zukunfttierwohl.at/_files/ugd/4d4d08_f5ef126d9c5345b58b5eba979558e2c5.pdf. [Zugriff am 19 04 2023].
- [11] Gesellschaft !Zukunft Tierwohl!, „Richtlinie zur Haltung von Puten nach dem Standard „Tierwohl verbessert“ Ebene Landwirtschaft,“ 2022. [Online]. Available: https://www.zukunfttierwohl.at/_files/ugd/4d4d08_5665becdc9b14f42aa96ee1eeeb5613f.pdf. [Zugriff am 19 04 2023].
- [12] Bio Austria, „Richtlinien für die Produktion,“ 17 04 2023. [Online]. Available: <https://www.bio-austria.at/app/uploads/2022/10/produktionsrichtlinien-2022oktober-web.pdf>.
- [13] Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, „<https://www.tierschutzkonform.at/wp-content/uploads/2022/12/Handbuch-Gefluegel-Auflage-5.pdf>,“ 25 11 2022. [Online]. Available: <https://www.tierschutzkonform.at/wp-content/uploads/2022/12/Handbuch-Gefluegel-Auflage-5.pdf>. [Zugriff am 18 04 2023].

Bericht

Bautagung 2023

Herausgeber:

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein,
A-8952 Irdning-Donnersbachtal

Druck, Verlag und © 2023

ISBN-13: 978-3-903452-03-9

ISSN: 1818-7722