

Tierärztliche Hochschule Hannover

**Verhalten in Abferkelsystemen mit zeitlich begrenzter
Fixierung: Beobachtungen und Tests zur Einschätzung
des Verhaltens von Sauen in Bewegungsbuchten**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades einer
Doktorin der Veterinärmedizin
- Doctor medicinae veterinariae -
(Dr. med. vet.)

vorgelegt von
Julia Elisabeth Neu
Olpe

Hannover 2024

Wissenschaftliche Betreuung:

Prof. Dr. med. vet. Nicole Kemper
Institut für Tierhygiene, Tierschutz und
Nutztierethologie
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

1. Gutachterin:

Prof. Dr. med. vet. Nicole Kemper
Institut für Tierhygiene, Tierschutz und
Nutztierethologie
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

2. Gutachterin:

Prof. Dr. med. vet. Isabel Hennig-Pauka
Außenstelle für Epidemiologie (Bakum)
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Tag der mündlichen Prüfung: 29.04.2024

Die Dissertation wurde im Rahmen des Projektes „Free Sow: Integration ethologischer und funktioneller Merkmale in Zuchtprogramme für die Sau von morgen“ angefertigt. Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN).

Meiner Familie

„Tu zuerst das Notwendige, dann das Mögliche, und
plötzlich schaffst du das Unmögliche“

-Franz von Assisi-

Folgende Publikationen sind im Rahmen der vorliegenden Dissertation entstanden und wurden veröffentlicht:

Behavioral Observation Procedures and Tests to Characterize the Suitability of Sows for Loose-Housed Farrowing Systems

J. Neu, N. Göres, J. Kecman, B. Voß, F. Rosner, H.H. Swalve, N. Kemper

Animals 2021, 11, Volume 11, Issue 9

Publiziert in animals

DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11092547>

Selbständiger Eigenanteil: Datenerhebung, Datenaufarbeitung, Interpretation der Daten, Visualisierung, Manuskriptentwurf und Manuskriptüberarbeitung

Nestbauverhalten bei Sauen an Jutesäcken: Korrelationen zu rund um die Geburt erfassten Merkmalen und mögliche Eignung als Selektionsmerkmal

J. Neu, N. Kemper, N. Göres, B. Voß, F. Rosner, H.H. Swalve, J. Kecman

Züchtungskunde 2024, 96, (3) S. 169-183

Publiziert in Züchtungskunde

Selbständiger Eigenanteil: Datenerhebung, Datenaufarbeitung, Interpretation der Daten, Visualisierung, Manuskriptentwurf und Manuskriptüberarbeitung

Ergebnisse dieser Dissertation wurden auf folgenden Fachtagungen vorgestellt:

J. Neu, N. Schulte, B. Voß, J. Kecman, N. Kemper (2017): Eignung von Sauen für Bewegungsbuchten: Entwicklung von Verhaltenstests. In: Kurzfassungen der Vortragstagung der DGfZ und GfT, 20.-21.09.2017, Stuttgart-Hohenheim.

J. Neu, N. Göres, J. Kecman, H.H. Swalve, B. Voß, N. Kemper (2018): Sow behaviour towards humans – an important trait in loose farrowing systems. In: Book of abstracts No. 24, EAAP-69th Annual Meeting, Dubrovnik, Croatia, 27.-31.08.2018, 155.

J. Neu, N. Göres, J. Kecman, H.H. Swalve, B. Voß, N. Kemper (2018): Verhalten von Sauen gegenüber Menschen – ein wichtiges Merkmal für die Nutzung von Bewegungsbuchten. In: Tagungsband der DGfZ und GfT, 12.-13.09.2018, Bonn, B21.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Publikationen	5
2.1	Behavioral Observation Procedures and Tests to Characterize the Suitability of Sows for Loose-Housed Farrowing Systems	5
2.2	Nestbauverhalten bei Sauen an Jutesäcken: Korrelationen zu rund um die Geburt erfassten Merkmalen und mögliche Eignung als Selektionsmerkmal.....	7
3	Diskussion.....	9
3.1	Nestbauverhalten im konventionellen Abferkelbereich	11
3.2	Nestbauverhalten im ökologischem Abferkelbereich	12
3.3	Liegeverhalten.....	13
3.4	Verhalten gegenüber dem Menschen, auf unbekannte Situationen und während Routinemaßnahmen.....	14
3.5	Wiedersehensfreude	16
3.6	Limitationen	16
4	Fazit	17
5	Zusammenfassung.....	19
6	Summary.....	21
7	Literaturverzeichnis	23
8	Danksagung.....	30

1 Einleitung

In der Tierhaltung wird derzeit vielfach über die Ansprüche im Bereich des Verhaltens von Nutztieren zur Beurteilung des Wohlbefindens sowie der tiergerechten Haltung und des Managements diskutiert. Es besteht sowohl seitens der Landwirte als auch der Verbraucher ein breites Interesse, das Tierwohl zu verbessern und für mehr Tierschutz zu sorgen (McGlone, 2001). In der Ferkelerzeugung findet aufgrund des gesellschaftlichen Drucks ein Vorantreiben der Entwicklung und ein Umdenken in Richtung freiere Haltungssysteme mit mehr Bewegungsmöglichkeiten für die Sau mit zeitlich begrenzter oder keinerlei Fixierung statt (Ko et al. 2022). In der ökologischen Sauenhaltung sind solche Systeme schon Standard.

Nach der rechtlichen Umsetzung der Gruppenhaltung tragender Sauen (TierSchNutzTV §30) folgte seit Anfang Februar 2021 auch die Änderung in den überarbeiteten Gesetzestexten für die Haltung der Sauen im konventionellen Abferkelbereich. Durch die Forderung nach mehr Tierwohl und der abnehmenden gesellschaftlichen Akzeptanz für die Ferkelschutzkörbe wurde die Entwicklung von alternativen Haltungssystemen für Sauen vorangetrieben (Melišová et al., 2011, Singh et al., 2017). Zukünftig wird es eine Einschränkung der zulässigen Dauer der Fixation von Sauen für maximal fünf Tage um den Abferkeltermin geben (TierSchutzNutzTV 2021). Die restliche Zeit der Laktation muss der Ferkelschutzkorb geöffnet bleiben, damit sich die Sau frei bewegen kann. Ein Umbau der Abferkelbuchten (zukünftige Mindestgröße von 6,5m²/Sau) muss in bestehenden Ställen bis Februar 2036 erfolgen. Die Fixation der Sau während der Laktation ist in einigen Ländern bereits verboten, darunter Norwegen, Schweden und der Schweiz (Lambertz et al., 2015, Lohmeier et al., 2020). Die Umstellung auf freiere Systeme erfordert Kompromisse, um die verschiedenen Bedürfnisse zu erfüllen (Baxter et al., 2022) und stellt sowohl die Landwirte und ihre Betriebe als auch die Tiere vor neue Herausforderungen.

Das Argument in den 1960igern für die Einführung und Nutzung der Ferkelschutzkörbe war vorrangig die Reduzierung der Ferkelverluste (Wechsler und Heggin, 1997), welche hauptsächlich auf das Erdrücken durch die Sau in den ersten Lebensstagen zurückzuführen sind (Nicolaisen et al., 2019, Lohmeier et al., 2020).

Weiterhin wurden durch die Entwicklung der Körbe die Routinemaßnahmen auf den Betrieben vereinfacht und der sichere Umgang mit den Sauen für den Menschen ermöglicht (Edwards et al., 2002). Daher konnten mit der Einführung mehr Tiere im Abferkelbereich gehalten werden, was zu einer erheblichen Produktivitätssteigerung führte, wenngleich der Arbeitsaufwand durch die Fixation gering geblieben ist. Jedoch hat die Einschränkung der Bewegungsfreiheit der Sau über die Geburt und die gesamte Laktation hinweg, auch ernsthafte Bedenken hinsichtlich des Tierwohls der Sau hervorgerufen (Kilbride et al., 2012, Melišová et al., 2014). Sauen können ihr natürliches Abferkel- und Mutterverhalten in Ferkelschutzkörben nicht ausleben (Wiechers et al., 2021), was zu Frustration für die Tiere und zu einer verlängerten Abferkelzeit führen kann (Oliviero et al., 2008). So wird sowohl die Bewegungsfreiheit als auch das Ausleben von artgerechtem Verhalten der Sauen in den Abferkelbuchten mit Fixation deutlich eingeschränkt (Wischner et al., 2009, Zhang et al. 2020).

Den nächsten Schritt in freiere Haltungssysteme stellen Bewegungsbuchten (mit beweglichen Ferkelschutzkörben zur zeitlich begrenzten Fixation) dar. In diesen können sich die Tiere frei bewegen und ihre natürlichen Bedürfnisse befriedigen, wie z.B. die Separation von anderen Sauen (Pedersen et al., 2013) oder das Bedürfnis zum Ausleben des Nestbautriebes (Wischner et al., 2009) rund um die Geburt. Damm (2002) berichtet von der Möglichkeit für die Sau in Bewegungsbuchten, ihr mütterliches Verhalten auszudrücken und die nun vorhandene Bewegungsmöglichkeit zu nutzen, nachdem die Körbe geöffnet wurden. Etliche Studien berichten von der hohen Motivation der Sauen, gemäß ihrem artigen Verhalten ein Nest vor der Abferkelung zu bauen (Plush et al., 2021, Wischner et al., 2009). Wenn genügend verfügbares Nestbaumaterial und auch Bewegungsmöglichkeit für die Sauen vorhanden ist, zeigen sie einen Anstieg der Nestbauaktivität (Yun et al., 2014). Auch fördert die Bereitstellung von Nestbaumöglichkeiten den vorsichtigen Umgang von Sauen mit ihren Ferkeln (Herskin et.al, 1998).

Die freieren Haltungssysteme bieten mehr Platz für die Muttertiere, wodurch sie die Möglichkeit haben, sich zu drehen und mit ihren Ferkeln zu interagieren (Cheon et al., 2022). Die ersten Lebenstage nach der Abferkelung sind unter anderem durch

das Erdrückungsrisiko kritisch für die Ferkel (Marchant 2000). Eine Fixation mit einem beweglichen Ferkelschutzkorb in einer Bewegungsbucht ist ein Kompromiss (Baude et al., 2022), erhöht das Wohlbefinden der Sauen und schützt gleichzeitig die Ferkel (Kinane et al., 2022). Einige Studien berichten von erhöhten Saugferkelverlusten in freien Abferkelsystemen (Damm et al., 2005, Nicolaisen et al., 2019). Somit werden gerade Sauen mit guter Mütterlichkeit und gutem Reaktionsvermögen für die freien Abferkelsysteme gebraucht. Auch eine kurzzeitige Fixation in der kritischen Phase um die Geburt ist sinnvoll (Kilbride et al., 2012). Wenn dann noch der Zeitpunkt des Schließens richtig gewählt ist, liegen die Ferkelverluste nicht über denen bei herkömmlichen Systemen mit über die gesamte Abferkel- und Laktationsdauer geschlossenen Ferkelschutzkörben (Goumon et al., 2022). Ein wichtiger Aspekt ist auch die Mensch-Tier Beziehung während der Haltung in den Abferkelbuchten (Baude et al., 2023). Um die eigenen Ferkel zu schützen, zeigen die Sauen mütterliches Verhalten, welches oft im Zusammenhang mit einem gewissen aggressiven Verhalten steht (Grandinson et al., 2003). Auch reagieren die Sauen gegenüber dem Menschen des Öfteren aggressiver in freieren Abferkelsystemen als in Systemen mit Ferkelschutzkörben (Baude et al., 2023, Kecman et al., 2022, Marchant Forde et al., 2002). Das kann ein enormes Risiko für den betreuenden Menschen bedeuten. Es muss daher ein gefahrloser Umgang gewährleistet werden (Hoy 2016).

Um in den freieren Systemen eine optimale Gesundheit und Tierwohl bei weiterhin guten Leistungen zu bekommen, müssen die Sauen daher bestimmte Charaktereigenschaften besitzen. Sauen, die in den Systemen ohne Fixation gehalten werden, müssen sowohl eine gute Mütterlichkeit gegenüber den Ferkeln aufweisen als auch mögliche Interaktionen mit dem Menschen tolerieren. Geringere Aktivitäten gegenüber dem Menschen, d.h. weder zu aktiv noch zu passiv, sind wünschenswert, denn es kann das Handling mit den Tieren vereinfachen und es sicher machen (Köhn et al., 2009).

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, Verhaltensmerkmale von Sauen zu erfassen und zu analysieren, um eine Verwendbarkeit für freiere Haltungssysteme in der kritischen Phase um die Geburt zu schaffen. Insbesondere wurden Merkmale wie gute Mütterlichkeit, Ferkelfürsorge, ein ruhiges, doch aufmerksames Wesen und eine

gewisse Toleranz gegenüber humanen Kontakten mittels verschiedener Verhaltenstests ermittelt. Die Einbeziehung der praxisrelevanten Ergebnisse in die Zucht ermöglicht eine Umsetzung für die zukünftigen Haltungsveränderungen für Sauen im Abferkelbereich.

2 Publikationen

2.1 Behavioral Observation Procedures and Tests to Characterize the Suitability of Sows for Loose-Housed Farrowing Systems

J. Neu¹, N. Göres¹, J. Kecman², B. Voß³, F. Rosner², H.H. Swalve², N. Kemper¹

¹Institute for Animal Hygiene, Animal Welfare and Animal Behavior, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, 30173 Hannover, Germany

²Institute of Agricultural and Nutritional Sciences, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Theodor-Lieser-Str. 11, 06120 Halle (Saale), Germany

³BHZP GmbH, An der Wassermühle 8, 21368 Dahlenburg-Ellringen, Germany

Publiziert in *Animals*, 30.08.2021

DOI: 103390/ani11092547

Abstract

The objective of the study was to evaluate behavioral observation procedures and tests to characterize sows' behavior for their suitability for free farrowing systems. Nest building activity (NB), lying-down behavior (LDB), and position after lying down (PLD) were assessed. Four tests were designed to characterize the reaction of sows to a novel object and an unexpected situation (Towel Test, TT), behavior towards humans (Dummy Arm Test, DAT; Trough Cleaning Test, TCT), and behavior towards piglets (Reunion Test, RT). The study was performed on a nucleus farm in 37 batches including 771 purebred landrace sows housed in farrowing pens with short-term fixation. The assessment of NB started 2 days before the expected date of the farrowing. In 56.2% of the observations, the sows showed increased chewing activity on gunnysacks. The LDB and PLD were assessed on days 3 and 19 post partum (p.p.). In 49.1% of the observations, sows showed careful lying-down behavior. In 50.1% of cases, sows preferred the stomach-teats-position when lying down. With the DAT on day 4 p.p., in 89.3% of observations, no or only slight reactions of the sow were documented. The TT and TCT were performed on days 3 and 10 p.p.

Strong defensive reactions of animals towards humans were recorded in 4.5% of the observations in the TT, and in 4.0% of the observations in the TCT. In the RT on day 3 p.p., in 61.8%, a joyful response of the sows to the reunion with their piglets was observed. This study showed that the behavioral observation procedures and designed tests are suitable to characterize sows' behavior towards humans and piglets with regard to traits that are particularly important in systems without fixation.

Keywords: aggression; behavior test; loose-housing; sow behavior; stockmanship

2.2 Nestbauverhalten bei Sauen an Jutesäcken: Korrelationen zu rund um die Geburt erfassten Merkmalen und mögliche Eignung als Selektionsmerkmal

J. Neu¹, N. Kemper¹, N. Göres¹, B. Voß², F. Rosner³, H. H. Swalve³, J. Kecman³

¹Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover

²BHZP GmbH, An der Wassermühle 8, 21368 Dahlenburg-Ellringen

³Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Professur für Tierzucht, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Theodor-Lieser-Str. 11, 06120 Halle (Saale)

Veröffentlicht in Züchtungskunde, 96, (3) S. 169-183, 2024, ISSN 0044-5401

Zusammenfassung

Inwieweit Sauen präpartal ein ausgeprägtes Nestbauverhalten (NBV) an zur Verfügung stehenden Materialien zeigen, scheint Einfluss auf ausgewählte Parameter im Kontext der Abferkelung zu haben. In der vorliegenden Studie wurde das NBV von 770 in Ferkelschutzkörben gehaltenen Reinzuchtsauen der Landrasse in Beziehung zum Geburtsverlauf (GV) und zur Anzahl tot geborener Ferkel (TGF) je Wurf untersucht. Den Sauen wurden Jutesäcke (JS) angeboten und das NBV anhand des Hilfsmerkmals „Beschäftigung mit dem JS“ bewertet. Ferner wurde geprüft, ob sich das NBV als Selektionsmerkmal eignet. Mit der Notenskala von 1 (kein Interesse an JS) bis 5 (JS zerrissen) wurde das NBV der Sauen an drei Zeitpunkten bonitiert: 2 Tage *ante partum* (*a.p.*), ein Tag *a.p.* und am Tag der Geburt, wodurch 3.643 Beobachtungen ausgewertet wurden. Die JS wurden größtenteils (56,2% der Beobachtungen) im hängenden Zustand vom Tier manipuliert (Note 2). Zwischen dem NBV und dem GV sowie der Anzahl TGF je Wurf wurden im niedrigen Bereich liegende, statistisch signifikante Korrelationen ermittelt. Eine züchterische Bearbeitung des NBV der Sauen gestaltet sich aufgrund der geschätzten niedrigen Heritabilitäten von $h^2=0,02$ ($h^2=0,00$ bis $h^2=0,08$) und der fehlenden Standardisierung

schwierig. Darüber hinaus zeigen sich nur niedrige phänotypische Korrelationen zu den Zielmerkmalen GV und TGF.

Schlüsselwörter: Sauen, Tierverhalten, Nestbau, Geburt, Zucht

Summary

The extent to which sows show pronounced nest-building behavior (NBV) on available materials prepartum seems to have an influence on selected parameters in the context of farrowing. In the present study, the NBV of 770 purebred Landrace sows kept in farrowing crates examined in relation to the course of birth (GV) and the number of piglets born dead (TGF) per litter. The sows were offered jute sacks (JS) and the NBV was assessed using the auxiliary trait "occupation with the JS". The suitability of NBV as a selection trait was examined additionally. Using a scoring scheme from 1 (no interest in JS) to 5 (JS torn), the NBV of the sows was scored at three points in time: 2 days ante partum (a.p.), one day a.p. and on the day of birth, whereby 3,643 observations were evaluated. The JS were mostly (56.2% of the observations) manipulated by the animal in the hanging state (grade 2). Statistically significant correlations in the low range were determined between NBV and GV as well as the number of TGF per litter. Including the trait NBV of sows in breeding programs is difficult due to the estimated low heritabilities of $h^2=0.02$ ($h^2=0.00$ to $h^2=0.08$) and the lack of standardization. In addition, there are only low phenotypic correlations with the target traits GM and TGF .

Keywords: sows, animal behaviour, nest building, farrowing, breeding

3 Diskussion

In der zukunftsfähigen Nutztierhaltung sind Ansprüche im Bereich des Verhaltens von Nutztieren zwingend zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung des Wohlbefindens und der Haltungsbedingungen der Tiere in den Ställen. Das Verhalten der Nutztiere kann als Steuerung von Tier-Tier- und Tier-Umweltbeziehung betrachtet werden und beruht auf der Informationsaufnahme, -verarbeitung und -abgabe. Infolgedessen kann die Reaktion der Tiere in Abhängigkeit von positiven oder negativen Erfahrungen mit der Umwelt verändert werden (Hoy 2009). Grimberg-Henrici (2016) berichtet ähnlich von einem Einfluss der Haltungsbedingungen auf das mütterliche Verhalten von Sauen. In ihrer Studie zeigten vor allen Dingen die Sauen mehr mütterliches Verhalten und weniger Ferkelverluste, die mehr Bewegungsmöglichkeiten vor und nach der Abferkelung zur Verfügung hatten (Grimberg-Henrici, 2016). Weiterhin wird oftmals auch das Temperament in der Nutztierhaltung als Verhaltensantwort vom Tier auf menschliche Interaktionen beschrieben, wie in der Studie von Fordyce et al. (1988). Während die Tierpopulation, bestehend aus Ochsen und Kühen, in einem Treibgang bewegt wurden, wurde das Temperament der Tiere durch ihr Verhalten auf diese Maßnahme bewertet (Fordyce et al., 1988). Die Reaktion eines Individuums in einer bestimmten Situation wird durch das Temperament beschrieben (Bates, 1986). Das vereinzelte Eigenschaften vom Temperament der Tiere während einer menschlichen Interaktion auch züchterisch nutzbar sind, zeigen einige Verhaltensuntersuchungen bei Rindern und Kühen (Burrow 1997, Fordyce et al., 1988).

In der Literatur existieren auch im Bereich der Schweine wissenschaftliche Testverfahren zur Differenzierung individueller Unterschiede bezüglich des Temperaments oder der Aggressivität. Im Vordergrund steht hier der „Human Approach Test“, um das Angst- und Erkundungsverhalten des Schweins im Umgang mit dem Menschen einzuschätzen (Brown et al., 2009, Hemsworth et al., 1990). In diesem Testverfahren wird der Zeitraum gemessen, den das Tier braucht, um sich der Testperson zu nähern bzw. um Kontakt aufzunehmen (Thodberg et al., 1999). In ähnlicher Form beschreiben Brown et al. (2009) das Testverfahren mit unbekanntem Objekten (u.a. Futtereimer, Ball) anstelle einer Testperson. Ähnliche

Untersuchungen, wie die Ergebnisse mittels des Backtests (Hessing et al., 1993), weisen teilweise auf einen Zusammenhang mit der Aggressivität der Tiere hin. Forkman et al., 2007 beschreiben eine mögliche Beeinträchtigung von bestimmten Verhaltensweisen bei Tieren, wie soziale Interaktionen, aufgrund von Angst vor dem Menschen. Vermehrter Stress und reduzierte Leistungen bei den Tieren können auch durch verschiedene Handlungsmaßnahmen vom Menschen entstehen (Kongstedt, 2004, von Borell et al. 2007).

Die Reaktionen von Sauen in bestimmten Situationen sollen einen gefahrlosen Umgang für das betreuende Personal darstellen, gleichzeitig aber auch mit einer geringstmöglichen Beeinträchtigung für das Wohlbefinden sowohl von den Muttertieren als auch ihren Ferkeln einhergehen. Bei den Sauen wurde die Bewertung des Tierverhaltens bislang mittels direkter und indirekter Beobachtungen sowie verschiedener Verhaltenstests durchgeführt (Grandinson et al., 2003, Hellbrügge et al., 2008, Hellbrügge et al., 2009). Solche Beobachtungen und Tests können von großem Nutzen sein, um gewisse Eigenschaften der Tiere bei der Selektion für die Zucht zu nutzen. Über spezifische Zuchtzielmerkmale für Sauen in freieren Haltungssystemen aus den Bereichen des Verhaltens und des Wohlergehens ist bisher wenig bekannt. Jedoch sind vor allen Dingen die Anforderungen an die Sauen im Abferkelbereich besonders hoch. Gerade in freien Abferkelsystemen werden Sauen von guter Mütterlichkeit und gutem Reaktionsvermögen gebraucht. Gleichzeitig dürfen sie nicht zu aggressiv sein, um eine einfache Handhabung zu ermöglichen und somit keine Gefahr für das Stallpersonal darstellen, ebenso sollen sie ruhig und aufmerksam im Umgang mit ihren Ferkeln sein. Aufgrund des Verbotes der Fixation der Sauen während der Laktation in Norwegen, Schweden und der Schweiz (Lohmeier et al., 2020), sind nun züchterische Merkmale wie eine gute Mütterlichkeit neben einem geringen Aggressionspotential von besonderem Interesse, denn diese wurden durch das Abferkeln im Ferkelschutzkorb vernachlässigt (Melišová et al., 2011).

In der vorliegenden Studie wurden solche Beobachtungsverfahren und Tests entwickelt und ausgewertet, mit dem Ziel, die Praxistauglichkeit von Haltungssystemen mit mehr Bewegungsmöglichkeiten im Abferkelbereich der Sauen bei keiner oder zeitlich begrenzter Fixierung zu steigern.

3.1 Nestbauverhalten im konventionellen Abferkelbereich

In Bezug auf die Nestbauaktivität liefern mehrere Studien die Ergebnisse, dass die Sauen vor der Abferkelung eine hohe Motivation aufweisen ein geeignetes Nest zu bauen (Plush et al., 2021, Wischner et al., 2009). Trotz Domestikation der Tiere ist die Motivation, das Bedürfnis auszuleben, weiterhin gleichbleibend (Gustafsson et al., 1999). Obgleich das Nestbauverhalten keinen wesentlichen Faktor für eine Eignung in freien Abferkelsystemen darstellt, kann das Ausmaß an der ausgeübten Nestbauaktivität einen Hinweis auf die Akzeptanz von bereitgestelltem Material geben und die Motivation zum Ausüben des jeweiligen Verhaltens aufzeigen.

In einigen Studien wurde berichtet, dass das Angebot von Nistmaterial vor der Geburt, in Form von der Befriedigung des Nestbaus, zum Wohlergehen der Sauen beiträgt (Baxter et al., 2011, Yun et al., 2013). Weiterhin steigert die Befriedigung des Bedürfnisses die Gesundheit der Tiere und das wirkt sich positiv auf die Überlebensfähigkeit der Ferkel aus (Yun und Valros et al., 2015). Eine Erklärung finden die Autoren in dem Absinken vom Stressniveau bei den Sauen während der Nestbauaktivität, welches eine hormonelle Veränderung hervorruft, was sich wiederum auf das mütterliche Verhalten und indirekt auf die Ferkelsterblichkeit auswirkt (Thodberg et al., 1999, Yun et al., 2013, Yun et al., 2014). Sauen, die ein ausgeprägtes Nestbauverhalten zeigen können, haben weniger Komplikationen beim Abferkeln, die Dauer des Geburtsvorgangs sinkt und es wurden weniger totgeborene Ferkel im Wurf gemessen (Thodberg et al., 1999, Westin et al., 2015, Wischner et al., 2009). Yun et al. (2014) berichten, dass Sauen mit mehr Bewegungsfreiheit und mehr Platz eine höhere Nestbauaktivität zeigen als Sauen, die durch Ferkelschutzkörbe eingeschränkt werden. Jedoch können die Sauen in der jetzigen Haltungssituation aufgrund von Platzmangel und meistens einem ungenügenden Angebot an Nistmaterial ihr Bedürfnis, ein Nest zu bauen, selten erfüllen, was zu einem unruhigen und frustrierenden Verhalten führen kann (Yun et al., 2015). Auch Plush et al. (2021) berichten hier von einem erhöhten Stressniveau und einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens. Denn selbst in einer reizarmen Umgebung sind bestimmte Nestbaubewegungen bei den Tieren vor der Geburt feststellbar, u.a. das Scharren am Boden (Lawrence et al., 1994).

In der vorliegenden Studie wurde bei den Sauen vor der Geburt ein hohes Interesse an dem angebotenen Nestbaumaterial (Jutesack) festgestellt. Die Sauen durchkauten oder manipulierten die Jutesäcke in ihren Ferkelschutzkörben. Bolhuis et al. (2018) stellten fest, dass der Jutesack eine positive Verhaltensänderung in Bezug auf die Geburtsphase bei den tragenden Sauen bewirkt. Die Aktivität steigt, wenn genügend Nistmaterial angeboten wird (Yun et al., 2014). Vierundzwanzig Stunden vor dem Abferkeln zeigen die Muttertiere die höchste Aktivität an Nestbau (Cronin et al., 1994, Jensen et al., 1993). Oliviero et al. (2008) bestätigten die höchste Aktivität sogar 12-4 Stunden vor der Geburt des ersten Ferkels, da die Aktivität zunahm, je näher die Geburt war.

3.2 Nestbauverhalten im ökologischem Abferkelbereich

Da Studien belegen, dass die Unterschiede in Art und Menge des Nestbaumaterials einen Einfluss auf das Nestbauverhalten haben (Edwards et al., 2019, Plush et al., 2021), wären weitere Untersuchungen in diese Richtung sinnvoll. Vor allen Dingen die Menge an Nistmaterial, die eine Sau benötigt, ist trotz der vergangenen Ergebnisse noch nicht eindeutig geklärt. Liegt zu wenig oder kein Material vor, versuchen die Muttertiere oftmals, ihren Nestbautrieb am Haltungsequipment auszuüben, was zu Stress führen und sogar die Produktionsleistung senken kann (Wischner et al., 2009). Dies erklärt sich insbesondere durch den ansteigenden Stresspegel, der eine Hormonspiegeländerung auslösen kann, die dann die Geburtenphase verlängert (Yun und Valros, 2015). Abferkelbereiche, die genügend Möglichkeiten für ein Ausleben des Nestbautriebes bieten, beeinflussen die Länge der jeweiligen Geburtenphasen positiv (Thodberg et al, 1999, Oliviero et al., 2008). Abferkelbereiche, wie sie in der ökologischen Sauenhaltung vorzufinden sind, bieten solche Möglichkeiten. Nestbaumaterial, insbesondere Stroh, senkt im Vorfeld der Geburt den Stress bei den Muttertieren und steigert folglich die Überlebenschancen für die Ferkel (Plush et al., 2021). Weiterhin verkürzt der Einsatz von Stroh deutlich die Abferkeldauer bei den Sauen (Rosvold und Andersen, 2019). Auch die Menge an Material beeinflusst das Verhalten der Sauen vor der Geburtsphase. Der Nestbau wird nicht nur durch die Anwesenheit von Stroh beeinflusst, sondern steht auch in Abhängigkeit von der Menge an Stroh, welches angeboten wird (Westin et al., 2014).

Weitere Untersuchungen sind notwendig, um zu erfahren, welche Menge und Beschaffenheit an Nistmaterial die Sau benötigt, damit sie ihr Nestbauverhalten früh beginnt, deutlich zeigt und nicht vor der Geburt noch einstellt.

3.3 Liegeverhalten

In der vorliegenden Studie zeigte sich, dass der größte Anteil der untersuchten Sauenpopulation ein vorsichtiges (Ab-)Liegeverhalten durchführte. Bisher ist nur wenig über die Auswirkungen auf das Liegeverhalten der Sau bekannt, wenn die Sau und ihre Ferkel mehr Bewegungsmöglichkeiten haben. Hierbei ist jedoch ein besonderes Augenmerk zu werfen, da es durch das Öffnen der Ferkelschutzkörbe vermehrt zu Erdrückungsverlusten kommen kann (King et al., 2019). Denn gerade die Unterschiede im Verhalten von Sauen und Ferkel beeinflussen das Risiko des Erdrückens, wie z.B. das Liegeverhalten und die Reaktion der Sau auf Ferkelgeschrei (Wechsler und Hegglin, 1997).

Im Wesentlichen entstehen die Erdrückungsverluste in den Haltungssystemen ohne Fixierung in den ersten drei Lebenstagen der Ferkel (Nicolaisen et al., 2019). Hauptsächlich werden die Ferkel in den Abferkelsystemen aufgrund von Positionswechseln der Sau vom Stehen in die Liegeposition, einschließlich der Rollvorgänge von Brust in Seitenlage, erdrückt (Damm et al., 2005, Weary et al., 1998). Kinane et al. (2022) berichten in ihrer Studie zur freien Abferkelung, dass die meisten Sauen, die frei sind, vermehrt die Bauchlage bevorzugen, im Gegensatz zu fixierten Sauen, die eher seitlich liegen. Die Bauchlage war auch die häufigste Position in der vorliegenden Studie, jedoch wurde hier kein Einfluss des Zustandes der Bucht auf die Liegeposition gefunden. Einige Studien berichten von einem weniger kontrolliertem Liegeverhalten der Sauen in freieren Haltungssystemen als bei Sauen mit permanenter Fixierung (Thompson et al., 2019, Valros et al, 2003).

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen einen Anstieg an unkontrollierten Ablegevorgängen während der Beobachtungen von Sauen ohne Fixierung und mit mehr Platzangebot in den freieren Abferkelsystemen. Der Gewöhnungseffekt für einen kontrollierten Ablegevorgang kann größtenteils ausgeschlossen werden, da vermehrt Sauen mit niedriger Wurfnummer ein unvorsichtiges Liegeverhalten zeigten. Somit sind weitere Studien notwendig, um das wichtige Verhaltensmerkmal

des Ablegens für Systeme ohne permanente Fixierung besser einschätzen zu können, zumal die Sauen gerade bei ungünstigen Bedingungen vermehrt unachtsame Ablegevorgänge zeigen können (Blackshaw et al., 1994).

3.4 Verhalten gegenüber dem Menschen, auf unbekannte Situationen und während Routinemaßnahmen

Für Sauen und ihre Ferkel besteht schon ab den ersten Lebenstagen ein notwendiger Kontakt zum Menschen. Es entstehen Mensch-Tier-Interaktionen durch Routinemaßnahmen wie u.a. Schwänze kupieren, Zähne schleifen. Der menschliche Kontakt kann für die Tiere sowohl positiv als auch negativ wahrgenommen werden. Teilweise bleibt den Tieren meist keine oder nur sehr wenig Zeit, um sich an den menschlichen Umgang gewöhnen zu können. Somit liegt der Fokus auf Testverfahren und Beobachtungen, die für eine Selektion auf im Umgang mit dem Menschen ruhige und gutmütige Tiere gerichtet ist, wenngleich alles in der Praxis gut durchführbar sein muss (Forkman et al., 2007).

Die Ergebnisse aus den vorliegenden Testverfahren deuten auf eine ruhige Tierpopulation hin, die auch tolerant gegenüber menschlichem Kontakt ist. Die Tests wurden entwickelt, um das jeweilige Verhalten der Sauen gegenüber unbekanntem Objekten, menschlichen Kontakten und in unbekanntem Situationen zu charakterisieren. Während der Ferkelschutzkorb geschlossen war, zeigten die Tiere meiste keine bis nur geringe Abwehrreaktionen. Wirklich als Angriff bewertete Reaktionen waren selten. Nach dem Öffnen der Körbe, was den Sauen mehr Bewegung ermöglichte, zeigten die Tiere stärkere Reaktionen bei der Reinigung des Troges und auf den Handtuchwurf. Dies könnte dadurch erklärt werden, dass die Sauen in Buchten mit mehr Platz gleichzeitig auch mehr Möglichkeiten haben, ihr mütterliches Verhalten zu zeigen, welches sich auch in Aggression gegenüber dem Menschen widerspiegeln kann. Ein aggressives Verhalten des Muttertieres kann in hohem Maß mit mütterlichen Schutzinstinkten verbunden sein (Grandinson et al., 2003). Ähnliche Ergebnisse zeigten neue Studien, in denen auch das Verhalten von Sauen in Bewegungsbuchten gegenüber dem Menschen untersucht wurde. Baude et al. (2023) berichten in ihrer Studie, dass die meisten Sauen ruhig sind und keine Aggression gegenüber dem Menschen zeigen. In dem Testverfahren wurde die

Reaktion der Sauen gegenüber dem Stallpersonal bewertet, welches die Ferkel einzeln aus der Bucht eingesammelt hatte, während der Ferkelschutzkorb geöffnet war. Jedoch wurde entgegen den vorliegenden Ergebnissen auch festgestellt, dass die Aggressivität nach dem Öffnen der Ferkelschutzkörbe noch einmal sinkt.

Hinsichtlich der Untersuchung mit dem Dummy Arm in der vorliegenden Studie kann in diesem Zusammenhang aber kein Vergleich gezogen werden, da dieser nur im geschlossenen Zustand durchgeführt wurde, um die Ferkel vor möglichen negativen Auswirkungen zu schützen. Die meisten Studien berichten aber, dass Sauen in freieren Haltungssystemen stärker auf jeglichen menschlichen Kontakt reagieren als Tiere im fixierten Zustand durch einen Ferkelschutzkorb (Marchant-Forde, 2002). In der genannten Studie sind die gegen den Menschen gerichteten Reaktionen auch über mehrere Laktationen hinweg zu finden, ähnlich den vorliegenden Ergebnissen, die auch durch Zunahme von einem aggressiven Verhalten von Sauen mit höheren Wurfnummern während der Routinemaßnahme gekennzeichnet sind. King et al. (2019) berichten mit dem Anstieg der Wurfnummern zeitgleich auch von einer Entwicklung des mütterlichen Verhaltens, aufgrund des Einflusses der Umgebung. Neuere Studien berichten von Anzeichen, dass sich die Sauen an positive vorherige Interaktionen gewöhnen und dass folglich die Antwort auf Routinemaßnahmen verbessert werden könnte (Hayes et al., 2021). Eine ähnliche Studie analysiert die Mensch-Tier-Beziehung im Zusammenhang mit dem Auftreten von Schwanzbeißen (Büttner et al., 2019). Nach den Ergebnissen dieser Studie beeinflusst eine intensivere Mensch-Tier Beziehung das Verhalten der Tiere sowohl gegenüber dem Menschen als auch gegenüber anderen Schweinen insofern, dass weniger Schwanzverletzungen und mehr intakte Schwänze bei den abgesetzten Tieren beobachtet wurden (Büttner et al., 2019).

Anhand der Untersuchungen wäre eine Übertragbarkeit und Integration der Ergebnisse für zukünftige Studien sinnvoll, um weitere Forschungsergebnisse zum Verhalten von Sauen in freieren Abferkelsystemen gegenüber dem Menschen zu erlangen. Mit weiteren Forschungen und Verknüpfungen von Verhaltenstests wäre eine Umsetzbarkeit von freieren Haltungssystemen mit ausgeglichenen Sauen ein Gewinn für alle Beteiligten.

3.5 Wiedersehensfreude

Um das mütterliche Verhalten der Sau zu charakterisieren und die Fürsorge für ihre Ferkel zu erfassen, wurde in der vorliegenden Studie der Test der Wiedersehensfreude durchgeführt. Der Test erfasste die Reaktion der Sau auf die Rückkehr ihrer Ferkel, die vorher wurfweise während einer Routinebehandlung aus der Bucht entfernt wurden. Kinane et al. (2022) beobachteten die Fürsorge der Sauen auf die Rückkehr der jeweiligen Ferkel nach einer zweistündigen Trennung. Die Fürsorge wurde anhand der Zeit, die die Sauen benötigten, um sich wieder abzulegen und zu säugen, bewertet (Kinane et al., 2022). Die Reaktion auf Ferkelsignale als auch die Verteidigung gegen Feinde werden als Testmodelle in der Literatur angewendet, um mütterliche Merkmale zu identifizieren. Sauen, die ihre Ferkel verteidigen, können für das Stallpersonal vor allen Dingen in freieren Haltungssystemen eine gefährliche Situation darstellen.

In vorliegender Studie reagierten mehr als die Hälfte der getesteten Sauen auf die Wiederkehr ihrer Ferkel mit einer deutlichen Reaktion und zum Teil mit einer Lautäußerung. Kritisch zu sehen ist jedoch, dass der Test am Anfang der Laktation, als die Sauen im Ferkelschutzkorb fixiert waren, durchgeführt wurde. Fraglich ist, ob die Sauen aufgrund der Fixierung genug Interaktionen zeigen konnten, um eine Wiedersehensfreude zu zeigen. Hinsichtlich der Interaktionen zwischen Sauen und Ferkeln berichten einige Studien von einem hohen Maß an mütterlicher Fürsorge bei Sauen in freieren Abferkelsystemen (Kinane et al., 2022). Auch Loftus et al. (2020) berichteten, dass Sauen in Systemen ohne Fixierung mehr Zeit sowohl mit dem Umgang als auch mit dem Säugen ihrer Ferkel verbringen. So kommt es meist zu einer Zunahme an Interaktionen zwischen Sauen und Ferkeln nach dem Öffnen der Ferkelschutzkörbe (Ceballos et al., 2020, Chidgey et al., 2020).

Zukünftig wären weitere Forschungen notwendig, ob Sauen in freieren Abferkelsystemen, die mehr mit ihren Ferkeln interagieren können, auch ein höheres mütterliches Verhalten aufweisen.

3.6 Limitationen

Die zentrale Limitation der vorliegenden Arbeit besteht darin, dass für die Beobachtungen und Verhaltenstests kein Referenzbetrieb zur Verfügung stand. Ein Vergleich von unterschiedlichen Tierpopulationen und Stallbauten konnte somit nicht erfolgen. Folglich diente als Datengrundlage nur die bestehende Genetik, welche die zentrale Rolle in der vorliegenden Arbeit spielt. Eventuelle Abweichungen von den ermittelten Ergebnissen der vorliegenden Arbeit aufgrund verschiedener genetischer Ebenen sollten im Rahmen zukünftiger Studien im Vordergrund stehen.

Ein weiterer interessanter Untersuchungsansatz wären repräsentative Vergleiche hinsichtlich der entwickelten Verhaltenstests und unterschiedlicher Buchtentypen. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die Untersuchungen mit Hilfe eines vorgegebenen fixen Buchtentyps durchgeführt.

Kritisch zu betrachten ist die geschlossene Bucht während der Bewertung des Nestbauverhaltens der Sauen vor der Geburt. Das Verhalten der Sauen vor der Geburt wird unter anderem durch ein erhöhtes Platzangebot und einem geeignetem Nistmaterial beeinflusst (Bolhuis et al., 2018). Weiterhin steigt die Nestbauaktivität bei einem reichlichen Angebot an Nistmaterial und Platz für die Tiere vor dem Abferkeln (Yun et al., 2014). Aufgrund der Studien wäre es denkbar, dass die Sauen im Test Nestbauverhalten intensiver auf den Jutesack reagieren würden, wäre die Bewegungsbucht geöffnet gewesen. Daher wären weitere Forschungen hinsichtlich des Nestbauverhaltens in freien Abferkelsystemen sinnvoll, um die erwähnte Aktivitätssteigerung des Nestbautriebes zu bestätigen und die Auswirkungen auf den weiteren Verlauf in der Laktation zu bewerten.

Die vorliegende Arbeit sollte als Grundlage für weitere Studien dienen, um zukünftige Anpassungen vornehmen zu können sowohl auf züchterischer Ebene als auch für eine Übertragbarkeit der Ergebnisse für bevorstehende Umbaumaßnahmen in der Landwirtschaft.

4 Fazit

Im Rahmen der vorliegenden Dissertation sollten Charaktereigenschaften von Sauen, während der Abferkelung und der Laktation, bezüglich einer etwaigen Nutzung für freiere Haltungssysteme mit zeitlich begrenzter Fixierung untersucht

werden. Im Projekt wurden mittels Beobachtungen und Tests das Tierverhalten von Sauen im fixierten Zustand bewertet, als Alternative für freiere Abferkelsysteme, den Bewegungsbuchten. Es sollte herausgefunden werden, in welchem Maß die Muttertiere ihr mütterliches Verhalten ausleben können, wie ihr Verhalten in bestimmten Situationen ist und wie ihre Toleranz gegenüber humanen Kontakten während Routinemaßnahmen sein wird. Die im Projekt entwickelten Verhaltenstests zur Charakterisierung von Sauen liefern wichtige Erkenntnisse über die Mensch-Tier-Beziehung unter praxisrelevanten Bedingungen.

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass die meisten Sauen in dieser Untersuchung ein ruhiges und aufmerksames Wesen besitzen. Der Großteil der Tiere ist tolerant im Umgang mit dem Menschen während der Routinemaßnahmen. Die durchgeführten Untersuchungen erzielten zum Großteil auch in den freieren Alternativen positive Rückschlüsse auf die Reaktionen von Sauen in bestimmten Situationen und im Umgang mit dem Menschen. Die Einschätzung des Sauenverhaltens in den Systemen mit zeitlich begrenzter Fixierung, liefert wichtige Erkenntnisse für den Bereich des Wohlbefindens der Sauen und gleichzeitig für den Bereich des Arbeitsschutzes für die Landwirte. Die Nutzung der Bewegungsbuchten stellt aufgrund der praxisrelevanten Ergebnisse somit kein allzu großes Risiko dar, weder für die Sauen und ihre Ferkel noch für die Menschen. Durch die Verwendung der Testergebnisse als funktionelle Merkmale in zukünftigen Zuchtprogramme ist der direkte Transfer in die Praxis möglich.

Die in der vorliegenden Studie aufgezeigten positiven Ergebnisse sollten Landwirte ermutigen, passende Alternativen an Haltungssystemen für ihre Betriebe zu suchen und diese in ihre Ställe zu integrieren.

5 Zusammenfassung

Neu, Julia Elisabeth (2024)

„Verhalten in Abferkelsystemen mit zeitlich begrenzter Fixierung: Beobachtungen und Tests zur Einschätzung des Verhaltens von Sauen in Bewegungsbuchten“

Die Nutzung von alternativen Haltungssystemen mit zeitlich begrenzter Fixierung im Abferkelbereich bringen besondere Herausforderungen mit sich. Um in diesen Systemen optimale Gesundheit und Tierwohl bei weiterhin guten Leistungen zu erbringen, müssen die Sauen bestimmte Eigenschaften besitzen. Von den Sauen wird eine gute Mütterlichkeit gegenüber ihren Ferkeln erwartet, gleichzeitig müssen sie auch mögliche Interaktionen mit dem Menschen tolerieren.

Durch die entwickelten Verhaltenstests im Projekt konnten umfassende Daten zu den Elementen des Tierwohls und des Tierverhaltens ermittelt werden. Aufgrund der Ergebnisse der Studie ist zu erwarten, dass die Beobachtungen und die durchgeführten Tests geeignet sind, um die Reaktion der Sauen in bestimmten Situationen, das Liegeverhalten und das Verhalten gegenüber den Ferkeln und dem Menschen zu erfassen. Des Weiteren sind die entwickelten Tests tauglich, um die Nestbauaktivitäten der Sauen vor der Geburt zu erfassen sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Haltungssystem. Die entworfenen Verhaltenstests sind in der Praxis- auf den Betrieben- leicht durchführbar und liefern eine Reihe von nützlichen Informationen. Durch die neuen Erkenntnisse ist es möglich, ein wichtiges Augenmerk auf das Tierwohl zu legen. Die Ergebnisse liefern eine Menge an Informationen für den zukünftigen Umgang mit den Tieren in freieren Abferkelsystemen sowie neue Ansätze zur Weiterentwicklung von Stallbausystemen für die freie Abferkelung. Aufgrund der eingehenden Charakterisierung von insgesamt 1.480 Würfen und 789 Sauen wurde festgestellt, dass die meisten Tiere ruhige und freundliche Reaktionen auf die menschlichen Interaktionen zeigten. Die Zahl der angreifenden Sauen war sehr gering, jedoch wurde bei einem geringeren Anteil der Tiere eine starke Abwehrreaktion gezeigt, welches ein erhöhtes Risiko für

das betreuende Stallpersonal darstellen könnte. Somit liefern die Ergebnisse wichtige Rückschlüsse für den Bereich des Arbeitsschutzes.

Die erfassten Merkmale sind wesentlich zur Charakterisierung der Sauen für eine zukünftige Eignung für freiere Abferkelsysteme. Aufgrund der möglichen direkten Umsetzung der Ergebnisse in zukünftige Zuchtprogramme wäre eine Selektion gegen unerwünschte Verhaltensweisen von Sauen in Abferkelsystemen mit größerer Bewegungsmöglichkeit realisierbar.

6 Summary

Neu, Julia Elisabeth (2024)

“Behavior in farrowing systems with temporary confinement: Observations and tests to characterize behavior of sows in free movement pens”

The use of alternative housing systems with temporary confinement brings unique challenges. Within these systems, in order to maintain optimal animal health and welfare whilst continuing to deliver high performance, the sows need to possess certain characteristics. The sows are expected to show good maternal behaviour towards their piglets whilst at the same time tolerating possible interaction with humans.

Through the behavioral tests developed in the study, comprehensive data on the elements of animal welfare and behavior could be determined. Based on the results of the study, it is expected that the observations and the tests which were carried out are suitable to determine the response of the sows in certain situations, lying down behavior and to record the behavior towards the piglets and to humans. Furthermore, the developed tests are suitable for measuring the nesting activities of the sow prior to birth in both conventional and organic farming systems. The developed behavioral tests are easy to perform on farms and provide a range of useful information. Through the new findings, it is possible to give special attention to the welfare of the animal. The results provide a wealth of information for the future handling of animals in loose housing systems as well as new approaches for further developments in housing systems for free farrowing. Based on a thorough characterization of a total of 1,480 litters and 789 sows, it was determined that most of the animals were calm and gentle in their reactions to human interaction. Whilst the number of attacking sows was quite low, a small number of animals demonstrated a strong defensive reaction which might represent an increased risk for the farm employees.

The results therefore provide important conclusions for occupational safety. The documented traits are significant for the characterization of sows and their future suitability in loose housing systems. Based on the potential for immediate

implementation of the results within future breeding programs, it would be possible to select against unwanted behaviour of sows in farrowing systems with greater freedom of movement.

7 Literaturverzeichnis

Bates, J.E. (1986): The Measurement of Temperament. In: The Study of Temperament: Changes, Continuities and Challenges. Chapter 1. Psychology Press.

Baude, B.-M., Krugmann, K., Diers, S., Krieter, J. (2023): A note on sows' behaviour towards human during lactation in farrowing pens with short-term fixation and its effects on piglet mortality. *Livestock Science* 273, 1871-1413.

Baude, B.-M., Krugmann, K., Diers, S., Tholen, E., Krieter, J. (2022): Short-term fixation of sows in farrowing pens using different opening procedures. *Livestock Science* 264, 105051.

Baxter, E.M., Lawrence, A.B., Edwards, S.A. (2011): Alternative farrowing systems: Design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal* 5, 580-600.

Baxter, E.M., Lawrence, A.B., Edwards, S.A. (2012): Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation system for pigs. *Animal* 6, 96-117.

Baxter, E.M., Moustsen, V.A., Goumon, S., Illmann, G., Edwards, S.A. (2022): Transitioning from crates to free farrowing: A roadmap to navigate key decisions. *Frontiers in Veterinary Science*. 9.

Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W., Thomas, F.J., Newman, F.W. (1994): Comparison of behaviour patterns of sows and litters in a farrowing crate and a farrowing pen. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 281-295.

Bolhuis, J.E., Raats-van den Boogaard, A.M.E., Hoofs, A.I.J., Soede, N.M. (2018): Effects of loose housing and the provision of alternative nesting material on peripartum sow behaviour and piglet survival. *Applied Animal Behaviour Science* 202, 28-33.

Brown, J.A., Dewey, C.E., Delange, C.F.M., Mandell, I.B. (2009): Reliability of temperament test on finishing pigs in group-housing and comparison to social tests. *Applied Animal Behaviour Science* 118, 28-35.

Burrow, H.M. (1997): Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. *Animal breeding abstracts* 65, 477-495.

Büttner, K., Czycholl, I., Basler, H., Krieter, J. (2018): Effects of an intensified human-animal interaction on tail biting in pigs during the rearing period. *The Journal of Agricultural Science* 156, 1039-1046.

Ceballos M.C., Góis, K.C.R., Parsons, T.D. (2020): The opening of a hinged farrowing crate improves lactating sows' welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 230.

Cheon, S.N., Jeong, S.H., Yoo, G.Z., Lim, S.J., Kim, C.H., Jang, G.W., Jeon, J.H. (2022): Effect of alternative farrowing pens with temporary crating on the performance of lactating sows and their litters. *Journal of Animal Science and Technology* 64, 574-587.

Chidgey, K.L., Morel, P.C., Stafford K.J., Barugh, I.W. (2016): Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science* 176, 12-18.

Damm, B., Bildsøe, M., Gilbert, C., Ladewig, J., Vestergaard, K. (2002): The effects of confinement on periparturient behaviour and circulating prolactin, prostaglandin, F2 α and oxytocin in gilts with access to a variety of nest materials. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 135-156.

Damm, B.I., Forkman, B., Pedersen, L.J. (2005): Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Applied Animal Behaviour Science* 90, 3-20.

Edwards, S.A. (2002): Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions? *Livestock Production Science* 78, 3-12.

Edwards, L.E., Plush, K.J., Ralph, C.R., Morrison, R.S., Acharya, R.Y., Doyle, R.E. (2019): Enrichment with Lucerne Hay Improves Sow Maternal Behaviour and Improves Piglet Survival. *Animals* 9.

Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.-C., Canali, E., Jones, R.B. (2007): A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior* 92, 340-374.

Fordyce, G., Dodt, R.M., Wythes, J.R. (1988): Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland.1. Factors affecting temperament. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28, 683-687.

Grandinson, K., Rydhmer, L., Strandberg, E., & Thodberg, K. (2003): Genetic analysis of on-farm tests of maternal behaviour in sows. *Livestock Production Science*, 83 (2-3), 141-151.

Grimberg-Henrici, C.G.E., Büttner, K., Meyer, C., Krieter, J. (2016): Does housing influence maternal behaviour in sows? *Applied Animal Behaviour Science* 180, 26-34.

Goumon, S., Illmann, G., Moustsen, V.A., Baxter, E.M., Edwards, S.A. (2022): Review of Temporary Crating of Farrowing and Lactating Sows. *Frontiers Veterinary Science* 9.

Gustafsson, M., Jensen, P., de Jonge, F.H., Illmann, G., Spinka, M. (1999): Maternal Behavior of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Applied Animal Behaviour Science* 65, 29-42.

Hayes, M.E., Hemsworth, L.M., Morrison, R.S., Bulter, K.L., Rice, M., Rault, J.-L., Hemsworth, P.H. (2021): Effects of Positive Human Contact during Gestation on the Behaviour, Physiology and Reproductive Performance of Sows. *Animals* 11.

Hellbrügge, B., Tölle, K.-H., Bennewitz, J., Henze, C., Presuhn, U., Krieter, J. (2008): Genetic aspects regarding piglet losses and the maternal behaviour sows. Part 1. Genetic analysis of piglet mortality and fertility traits in pigs. *Animal* 2, 1273-1280.

Hellbrügge, B., Tölle, K.-H., Presuhn, U., Krieter, J. (2009): A note on genetic parameters of gilt responses to humans. *Applied Animal Behaviour Science* 121, 153-156.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Treacy, D., Madgwick, P. (1990): The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and subsequent reproductive performance of gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 25, 85-95.

Hoy, S. (2009): *Nutztierethologie*. Ulmer Verlag Stuttgart, 1-20.

Hoy, S. (2016): Das Für und Wider des Ferkelschutzkorbes: Sollte man die Sau rauslassen? *DGS Magazin, Schweine*, 38-41.

Herskin, M.S., Jensen, K.H., Todberg, K. (1998): Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 241-254.

Kecman, J., Neu, J., Göres, N., Voß, B., Rosner, F., Kemper, N., Swalve, H.H. (2022): Genetic aspects for the behaviour of lactating sows towards humans. *Animal* 16, 10559.

KilBride, A. L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S., Green, L. E. (2012): A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*, 104, 281-291.

Kinane, O., Butler, F., O'Driscoll, K. (2022): Freedom to Move: Free Lactation Pens Improve Sow Welfare. *Animals* 12,1762.

King, R.L., Baxter, E.M., Matheson, S.M., Edwards, S.A. (2019): Temporary crate opening procedure affects immediate post-opening piglet mortality and sow behaviour. *Animal* 13, 189-197.

King, R.L., Baxter, E.M., Matheson, S.M., Edwards, S.A. (2019): Consistency is key: Interactions of current and previous farrowing system on litter size and piglet mortality. *Animal* 13,180-188.

Ko, H.L., Temple, D., Hales, J., Manteca, X., Llonch, P. (2022): Welfare and performance of sows and piglets in farrowing pens with temporary crating system on a spanish commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science* 246.

Kongstedt, A.G. (2004): Stress and fear as possible mediators of reproduction problems in group housed sows: A review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A- Animal Science* 54, 58-66.

Köhn, F., Sharifi, A.R., Simianer, H. (2009): Genetic analysis of reactivity to humans in Göttingen minipigs. *Applied Animal Behaviour Science* 120, 68-75.

Lambertz, C., Petig, M., Elkmann, A., Gauly, M. (2015): Confinement of sows for different periods during lactation: effects on behaviour and lesions of sows and performance of piglets. *Animal* 9, 1373-1378.

Lawrence, A.B., Petherick, J.C., McLean, K.A., Deans, L.A., Chirnside, J., Gaughan, A., Clutton, E., Terlouw, E.M.C. (1994): The effect of environment on behaviour, plasma cortisol and prolactin in parturient sows. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 313-330.

Loftus, L., Bell, G., Padmore, E., Atkinson, S., Henworth, A., Hoyle, M. (2020): The Effect of two Different Farrowing Systems on Sow Behaviour, and Piglet Behaviour, Mortality and Growth. *Applied Animal Behaviour Science* 232.

Lohmeier, R.Y., Grimberg-Henrici, C.G.E., Buttner, K., Burfeind, O., Krieter, J. (2020): Farrowing pens used with and without short-term fixation impact on reproductive traits of sows. *Livestock Science* 231, 103889.

Marchant, J.N., Rudd, A.R., Mend, M.T., Broom, D.M., Meredith, M.J., Corning, S., Simmins, P.H. (2000): Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Veterinary Record* 147, 209-214.

Marchant-Forde, J.N. (2002): Piglet- and stockperson-directed sow aggression after farrowing and the relationship with a pre-farrowing, human approach test. *Applied Animal Behaviour Science* 75, 115-132.

McGlone, J.J. (2001): Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. *Livestock Production Science* 72, 75-81.

Melišová, M., Illmann, G., Andersen, I.L., Vasdal, G., Haman, J. (2011): Can sow pre-lying communication or good piglet condition prevent piglets from getting crushed? *Applied Animal Behaviour Science* 134, 121-129.

Melišová, M., Illmann, G., Chaloupková, H., & Bozděchová, B. (2014): Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. *Animal Science* 3064-3072.

Nicolaisen, T., Lühken, E., Volkmann, N., Rohn, K., Kemper, N., Fels, M., (2019): The Effect of Sows' and Piglets' Behaviour on Piglet Crushing Patterns in Two Different Farrowing Pen Systems. *Animals* 9, 538.

Oliviero, C., Heinonen, M., Valros, A., Peltoniemi, O.A.T. (2008): Effect of the Environment on the Physiology of the Sow during Late Pregnancy, Farrowing, and Early Lactation. *Animal Reproduction Science* 105, 365-377.

Pedersen, L.J., Malmkvist, J., & Andersen, H.M.L. (2013): Housing of sows during farrowing: a review on pen design, welfare and productivity. In: Aland, A., Banhazi, T. (Eds.), *Livestock housing: moderns management to ensure optimal health and welfare of farm animals*. Wageningen Academic Press, Netherlands, 93-111.

Plush, K.J., McKenny, L.A., Nowland, T.L., van Wettere, W.H.E.J. (2021): The effect of hessian and straw as nesting materials on sow behaviour and piglet survival and growth to weaning. *Animal* 15, 100273.

Rosvold, E.M. und I.-L. Andersen (2019): Straw vs. peat as nest- building material- The impact on farrowing duration and piglet mortality in loose-housed sows. *Livestock Science* 229, 203-209.

Singh, C., Verdon, M., Cronin, G.M., Hemsworth, P.H. (2017): The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal* 11, 1210-1221.

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung, 2021. TierSchNutzTV- Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (§30).

Thodberg, K., Jensen, K.H., Herskin, M.S. (1999): A general reaction pattern across situations in prepubertal gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 63, 103-119.

Thompson, R.J., Matthewes, S., Plötz, T., Kyriazakis, I. (2019): Freedom to lie: How farrowing environment affects sow lying behaviour assessment using inertial sensors. *Computers and Electronics in Agriculture* 157, 549-557.

Valros, A., Rundgren, M., Spinka, M., Saloniemi, H., Algers, B. (2003): Sow activity level, frequency of standing-to-lying posture changes and anti-crushing behaviour-within sow-repeatability and interactions with nursing behaviour and piglet performance. *Applied Animal Behaviour Science* 73, 29-40.

Von Borell, E., Dobson, H., Prunier, A. (2007): Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Hormones and Behavior* 52, 130-138.

Weary, D.M., Phillips, P.A., Pajor, E. A., Fraser, D., Thompson, B.K. (1998): Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 61, 103-111.

Wechsler, B., Hegglin, D., (1997): Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 51, 39-49.

Westin, R., Hultgren, J., Algers, B. (2015): Strategic use of straw increases nest building in loose housed farrowing sows. *Applied Animal Behaviour Science* 166, 63-70.

- Wiechers, D.-H., Brunner, S., Herbrandt, S., Kemper, N., Fels, M. (2021):** Analysis of Hair Cortisol as an Indicator of Chronic Stress in Pigs in Two Different Farrowing Systems. *Frontiers in Veterinary Science* 8.
- Wischner, D., Kemper, N., Krieter, J. (2009):** Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Livestock Science* 124, 1-8.
- Yun, J., Swan, K.M., Vieneola, K., Farmer, C., Oliviero, C., Peltoniemi, O., Valros, A. (2013):** Nest-building in sows: effects of farrowing housing on hormonal modulation of maternal characteristics. *Applied Animal Behaviour Science* 148, 77-84.
- Yun, J., Swan, K.-M., Farmer, C., Oliviero, C., Peltoniemi, O., Valros, A. (2014):** Prepartum nest-building has an impact on postpartum nursing performance and maternal behaviour in early lactating sows. *Applied Animal Behaviour Science* 160, 31-37.
- Yun, J. und Valros, A. (2015):** Benefits of Prepartum Nest-building Behaviour on Parturition and Lactation in Sows- A Review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 28, 1519-1524.
- Zhang, X., Li, C., Hao, Y., Gu, X. (2020):** Effects of different farrowing environments on the behaviour of sows and piglets. *Animals* 10, 320.

8 Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei Prof. Dr. Nicole Kemper, meiner Doktormutter, für die Vergabe der interessanten und aktuellen Dissertationsthematik, für die Möglichkeit der eigenständigen Arbeit, für die durchgehende Unterstützung und die zielorientierte Diskussionsbereitschaft bedanken. Vor allen Dingen ihr großes Engagement zügig Antwort zu geben, die vielen fachlichen Hinweise und ihr erforderliches Feingefühl in der gesamten Promotionszeit haben zum wesentlichen Abschluss der Arbeit beigetragen.

Außerdem möchte ich mich bei Dr. Barbara Voß und Dr. Anne Appel für die wissenschaftliche Betreuung und Hilfestellung durch die BHZP GmbH während der zweijährigen Praxisphase bedanken. Mit wertvollen und gleichzeitig förderlichen Anregungen für jegliche Planungen bei der Datenerfassung im Stall, während der statistischen Besprechungen in Ellringen und in Vorbereitung auf Kongressen, waren sie jederzeit eine große Stütze.

Großer Dank gebührt Dr. Jelena Kecman für die Unterstützung der statistischen Auswertung der Ergebnisse, die Einführung in die Welt der Heritabilitäten und für die kreative Ideengebung, die mir einen kritischen Zugang zur Thematik ermöglichte.

Ein besonderer Dank geht an meine Mitdotorandin und mittlerweile gute Freundin Nina Göres, die mit mir zwei Jahre auf dem Basiszuchtbetrieb die Daten erhoben hat. Die zahlreichen Erlebnisse, die kleinen und großen Momente mit den Schweinen und die Gespräche auf intellektueller und persönlicher Ebene, haben mich stets motiviert und ermutigt, sie werden mir immer in Erinnerung bleiben.

Weiterhin gilt mein Dank den Mitarbeitern des Basiszuchtbetriebs in Garlitz und den Mitarbeitern aus Echem, die mir die tägliche Routine mit den Schweinen nähergebracht, mich tatkräftig während der Praxisphase unterstützt und mir den Grundstein für mein zukünftiges Berufsleben gelegt haben.

Bedanken möchte ich mich auch bei Kai Göbel und Rene Scholz für den technischen Einsatz sowie der Kameratechnik und Videoaufzeichnungen in den Ställen.

Zudem danke ich den Mitarbeitern des Instituts für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie für die, wenn auch kurze, Zusammenarbeit und die Unterstützung durch Einzelne während der Ausarbeitungszeit in Hannover.

Ich danke von Herzen meiner Familie, meinen Freunden und meiner vierbeinigen Gefährtin Alma für ihr beispielloses Verständnis, die liebevolle Unterstützung und guten Zusprüche während der Praxisphase und der Anfertigung dieser Arbeit.

Zuletzt gilt mein liebevoller Dank meiner besseren Hälfte, seinen Schweinen und unserem gemeinsamen Sohn, die mich für die letzte Etappe dieses Werks angeregt sowie stetig motiviert haben.