

**Auswirkungen und Folgen einer frühen Sozialisierung von
Ferkeln auf das Verhalten vom Ferkel bis zum Mastschwein
sowie auf das Schwanzbeißen**

von Sandrina Klein

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

**Auswirkungen und Folgen einer frühen Sozialisierung von
Ferkeln auf das Verhalten vom Ferkel bis zum Mastschwein
sowie auf das Schwanzbeißen**

von Sandrina Klein

aus Hamburg

München 2016

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Dr. Michael Erhard

Mitbetreuung durch: Dr. Dorian Patzkéwitsch

**Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Joachim Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Dr. Michael Erhard

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Mathias Ritzmann

Tag der Promotion: 16. Juli 2016

Meiner Familie

INHALTSVERZEICHNIS

I.	EINLEITUNG	1
II.	ERWEITERTE LITERATURÜBERSICHT.....	3
1.	Frühe Sozialisierung	3
2.	Verhaltensstörungen	4
2.1.	Schwanzbeißen.....	4
2.2.	Belly-Nosing	5
3.	Problematik bei der Umstallung und Neugruppierung.....	7
III.	METHODENBESCHREIBUNG	9
1.	Methoden der Tier- und Gesäugebeurteilung	9
1.1.	Tierbeurteilung	9
1.2.	Gesäugebeurteilung	11
2.	Methoden der Verhaltensbeobachtung	13
IV.	PUBLIZIERTE STUDIENERGEBNISSE.....	18
	Klein et al. (2016): Effekte einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das Verhalten, unter anderem auf das Schwanzbeißen. Tierärztliche Praxis, 44 (G): 141-150.	
V.	ERWEITERTE ERGEBNISSE.....	29
1.	Belly-Nosing	29
2.	Ruheverhalten.....	31
3.	Nutzung der Rampe im Außenklimastall.....	34
VI.	ERWEITERTE DISKUSSION	36
1.	Belly-Nosing	36

2.	Unterschiede zwischen den Gruppen im Ruheverhalten.....	36
3.	Unterschiede in der Nutzung von Treppe und Rampe	38
4.	Vergleich der drei Durchgänge	38
4.1.	Schwanzbeißen.....	38
4.2.	Verhaltensbeobachtung	41
VII.	ZUSAMMENFASSUNG	44
VIII.	SUMMARY	46
IX.	ERWEITERTES LITERATURVERZEICHNIS.....	48
X.	ANHANG	52
1.	Ethogramm	52
2.	Abbildungen S1 bis S3 aus Kapitel IV	53
3.	Abbildungsverzeichnis	55
3.1.	Abbildungen aus den Kapiteln II, III, V und VI	55
3.2.	Abbildungen in den bereits publizierten Ergebnissen (Kapitel IV)	56
4.	Abkürzungen	58
XI.	DANKSAGUNG.....	59
XII.	EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG.....	60

I. Einleitung

Die heutige konventionelle Schweinehaltung steht vor einer großen Herausforderung, da sich die Einstellung der Verbraucher gegenüber der Nutztierhaltung in den letzten Jahren verändert hat. Auf der einen Seite steigt der Fleischkonsum und das Fleisch soll dabei möglichst wenig kosten, auf der anderen Seite rückt der Aspekt „Tierwohl“ immer mehr in den Vordergrund. Die konventionelle Nutztierhaltung ist allerdings vor allem auf kostengünstige Produktion und hohe Leistung der Tiere ausgelegt. So werden in der Schweinehaltung die Sauen zur Geburt in Kastenständen mit Teilspaltenböden gehalten, um die Ferkelverluste zu minimieren.

Für die Aufzucht und Mast werden die Ferkel nach dem Absetzen neu gruppiert und umgestallt. Die Aufzucht- und Mastställe sind meist auch mit Kunststoff- oder Betonspaltenböden ausgestattet. Durch diese Art der Aufstallung werden der Arbeitsaufwand und die Kosten möglichst gering gehalten. Allerdings treten hierbei auch einige Probleme auf. Durch die reizarme Umgebung und die hohe Besatzdichte in den Stallungen wird das arttypische Verhalten der Tiere eingeschränkt und es kann zu Verhaltensstörungen wie Schwanzbeißen oder Belly-Nosing kommen. Des Weiteren bedeutet die Neugruppierung, die mit der Umstallung sowie der Trennung vom Muttertier und meist auch einem Futterwechsel zusammenhängt, Streß für die Tiere. Es kommt außerdem zu Rangordnungskämpfen, die zu Verletzungen führen können und somit das Immunsystem der Tiere zusätzlich schwächen. Um diesen Problemen entgegenzuwirken, werden zur Verhinderung von Schwanzbeißen üblicherweise die Schwänze der Tiere kupiert. Zusätzlich müssen oft Medikamente eingesetzt werden, um die Folgen des Stresses zu reduzieren.

Diese gängige Praxis gerät immer mehr in die Kritik und es wird mehr Tierwohl gefordert. So gibt es inzwischen einige Regelungen, wie zum Beispiel die Sechzehnte AMG-Novelle, mit dem Ziel, den Medikamenteneinsatz in der Tiermedizin zu reduzieren. Außerdem gibt es stets Neuerungen bezüglich der Haltungsvorschriften für Nutztiere, die zur Verbesserung der Haltung dieser Tiere und zum Tierwohl beitragen sollen. Zum Beispiel schreibt die Richtlinie 2008/120/EG zum Schutz von Schweinen vor, dass das routinemäßige Kupieren von

Schwänzen verboten ist.

Das bedeutet, dass andere Möglichkeiten gefunden werden müssen, um Probleme wie Schwanzbeißen und Stress bei der Umstallung zu verringern und das Tierwohl zu verbessern. Dies stellt vor allem Landwirte mit konventioneller Schweinehaltung vor eine große Herausforderung, denn die meisten Ansätze sind mit einer Verbesserung der Haltungsbedingungen verbunden. Eine Veränderung der Haltungsbedingungen bedeutet jedoch meist höheren Arbeitsaufwand und damit höhere Kosten beziehungsweise geringere Einnahmen durch Maßnahmen wie zum Beispiel geringere Belegdichte. Da die damit verbundenen Mehrkosten oftmals nicht durch die Verbraucher gedeckt werden, ist dies für viele Landwirte bisher schwer umsetzbar.

Das Ziel dieser Studie war es, eine einfache und kostengünstige Methode, nämlich die Schaffung einer frühen Kontaktmöglichkeit zwischen Ferkeln, bezüglich der genannten Probleme zu testen. In einer Studie von KUTZER et al. (2009) wurde bereits gezeigt, dass eine frühe Sozialisierung von Ferkeln einen positiven Einfluss auf die Tiere bei der Umstallung nach dem Absetzen hat. In dieser Studie sollte nun überprüft werden, ob die frühe Sozialisierung auch in der weiteren Mastperiode Einflüsse auf das Verhalten der Tiere hat. Außerdem wurden die Schwänze der Tiere nicht kupiert, um einen möglichen Einfluss auf das Schwanzbeißverhalten zu zeigen.

II. Erweiterte Literaturübersicht

1. Frühe Sozialisierung

Schweine leben unter natürlichen Bedingungen in sozialen Gruppen. Innerhalb einer Gruppe besteht eine Rangordnung zwischen den Tieren. Kommen neue Tiere zur Gruppe hinzu, wird die Rangordnung durch Rangordnungskämpfe neu festgelegt. Bei der Stallhaltung von Schweinen werden die Mastgruppen meist nach dem Absetzen gebildet. Hierbei kann es zu massiven Kämpfen zwischen den Tieren kommen, die zu Verletzungen führen. Laut MEESE und EWBANK (1973) ist die Rangordnung unter den Tieren zwar nach ca. 48 Stunden geklärt, trotzdem bedeuten die Auseinandersetzungen, sowie eventuell daraus folgende Verletzungen, Stress für die Tiere.

In einer Studie von PETERSEN et al. (1989) mit Sauen und deren Ferkeln in Freilaufhaltung begann die Integration der Ferkel in die Gruppe ab einem Alter von ca. zwei Wochen. Die Interaktionen der Tiere untereinander bestanden dabei vor allem aus nicht-aggressivem Schnauzenkontakt. Zu Beginn war die Zahl der Interaktionen hoch, fiel jedoch folgend stetig ab. In der siebten Lebenswoche der Ferkel erreichte die Anzahl an Interaktionen einen stabilen Wert. Daraus wurde geschlossen, dass die Eingliederung der Ferkel in die soziale Gruppe in der siebten Woche abgeschlossen war.

Bereits in mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass eine frühe Kontaktmöglichkeit zwischen Ferkeln verschiedener Würfe (ca. ab dem 10. Lebenstag) positive Einflüsse auf das Verhalten der Tiere bei der Gruppierung nach dem Absetzen hat.

WEARY et al. (2002) sowie KUTZER et al. (2009) kamen zu dem Ergebnis, dass früh sozialisierte Ferkel bei der Gruppierung nach dem Absetzen weniger agonistisches Verhalten zeigten als die nicht sozialisierten Kontrolltiere.

D'EATH (2005) beobachtete, dass Ferkel, als ihnen am zehnten Lebenstag der

Kontakt zu wurffremden Ferkeln ermöglicht wurde, agonistisches Verhalten gegenüber diesen zeigten, das auch zu Hautverletzungen führte. Am Tag des Absetzens griffen die sozialisierten Ferkel fremde Gruppenmitglieder schneller an, allerdings waren die Kämpfe nur von kurzer Dauer und die Rangordnung war schneller festgelegt als bei den nicht sozialisierten Tieren.

2. Verhaltensstörungen

Verhaltensstörungen treten in der heutigen konventionellen Schweinehaltung häufig auf. Da im natürlichen Verhaltensrepertoire von Schweinen das Erkunden und Bewühlen der Umwelt einen Großteil des Aktivitätsverhaltens ausmacht, stehen Verhaltensstörungen bei Schweinen in konventioneller Haltung vor allem mit einer Manipulation von Buchteneinrichtung oder Buchtengenossen in Verbindung. Hierzu gehört Stangenbeißen, Schwanz- und Ohrbeißen oder Belly-Nosing.

2.1. Schwanzbeißen

Schwanzbeißen ist nicht nur aus tierschutzrechtlicher Sicht ein Problem sondern auch aus Gründen der Lebensmittelsicherheit. Die Wunden, die durch das Bebeißen entstehen, können sich entzünden und zur Bildung von Abszessen im Schlachtkörper führen (HEINONEN et al., 2010). Um Schwanzbeißen zu verhindern, ist das Kupieren der Schwänze immer noch die sicherste Methode (HUNTER et al., 2001). Deshalb werden auf vielen Betrieben die Schwänze der Tiere routinemäßig kupiert. Diese Methode gerät jedoch aus Sicht des Tierschutzes immer mehr in die Kritik und die routinemäßige Durchführung ist nach der Richtlinie 2008/120/EG auch bereits verboten. Darum gibt es viele Studien, die sich sowohl der Erforschung der Ursachen des Schwanzbeißen widmen als auch Lösungsansätze für eine Verhinderung von Schwanzbeißen erarbeiten. Dabei scheint vor allem das Ende der Aufzuchtphase, beziehungsweise der Beginn der Mastperiode, ein kritischer Zeitpunkt zu sein. In der Untersuchung von STATHAM et al. (2009) fanden alle Ausbrüche von

Schwanzbeißen zwischen der siebten und elften Lebenswoche statt. Auch in der Studie von SCOLLO et al. (2013) gab es nach der 14. Lebenswoche keine Ausbrüche von Schwanzbeißen mehr, obwohl es sich in dieser Studie um Schwermasttiere mit verlängerter Mastperiode handelte.

Erste Hinweise auf bevorstehende Ausbrüche von Schwanzbeißen sind laut STATHAM et al. (2009) ein erhöhtes Aktivitätslevel der Tiere. Dies steht auch in Verbindung mit erhöhtem „Bekauen“ von Beschäftigungsmaterial (URSINUS et al., 2014).

BRUNBERG et al. (2011) konnten darstellen, dass Tiere, die Schwanzbeißen zeigen, auch vermehrt andere unerwünschte Verhaltensweisen aufwiesen. Dabei wurden bei Tieren, die eine hohe Anzahl an Schwanzbeiß-Aktionen zeigten, vor allem Verhaltensweisen, die mit Beiß-Aktivitäten zusammenhängen, beobachtet (z.B. Stangenbeißen oder Ohrenbeißen). Tiere, die hingegen nur eine geringe Anzahl an Schwanzbeiß-Aktionen zeigten, waren weniger auf das Beißen fixiert und zeigten mehr Belly-Nosing und weitere Verhaltensweisen, die nicht in Zusammenhang mit „Beißen“ stehen.

2.2. Belly-Nosing

Belly-Nosing wird von HAY et al. (2003) als eine Manipulation von Buchtengenossen durch massageartige auf und ab Bewegungen mit der Rüsselscheibe beschrieben. Dabei wird vor allem der Bauch der Buchtengenossen bearbeitet; das Verhalten kann aber auch auf andere Körperregionen ausgerichtet sein.

Belly-Nosing ist ein unnatürliches Verhalten und wird überwiegend von früh abgesetzten Ferkeln nach dem Absetzen gezeigt. Laut WOROBEK et al. (1999) zeigten Ferkel, die im Alter von sieben Tagen abgesetzt wurden, deutlich mehr Belly-Nosing als jene, die mit 14 Tagen abgesetzt wurden. Die Ferkel, die mit 28 Tagen abgesetzt wurden, zeigten dabei nochmals weniger Belly-Nosing als die mit 14 Tagen abgesetzten Ferkel.

Da unter natürlichen Bedingungen das Absetzen erst mit ca. 14-17 Wochen (JENSEN, 1986) abgeschlossen ist, könnte allerdings auch das Absetzen mit 28 Tagen noch als „frühes“ Absetzen bezeichnet werden.

Die genauen Ursachen für das Auftreten von Belly-Nosing sind jedoch noch nicht vollständig geklärt.

DYBKJÆR (1992) vermutete, dass Belly-Nosing ein Zeichen von Stress darstellt, welches vor allem durch die fehlende Befriedigung von oralen Reizen entsteht. Die Ferkel haben im Alter von vier Wochen noch ein hohes Bedürfnis nach oralen Reizen (Säugen, Erkunden der Umgebung), welches nach dem Absetzen, vor allem in reizarmer Umgebung, nicht gestillt werden kann. Somit richteten vor allem die Ferkel, die ohne Stroh und mit hoher Besatzdichte gehalten wurden, ihre oralen Verhaltensweisen in Form von Belly-Nosing, Ohr- und Schwanzbeißen sowie Manipulation von Beißketten gegen ihre Buchtengenossen bzw. gegen die Buchteneinrichtung. Bei den Ferkel, die nach dem Absetzen bei ihren Wurfgeschwistern verblieben, Stroh angeboten bekamen und ein hohes Platzangebot hatten, wurde signifikant weniger Belly-Nosing beobachtet.

GARDNER et al. (2001) beschäftigten sich ebenfalls mit der Frage, ob Belly-Nosing ein Anzeichen für Stress bei früh abgesetzten Ferkeln (Alter 12-14 Tage) sei. Allerdings konnten in dieser Studie keine Unterschiede im Auftreten von Belly-Nosing festgestellt werden, obwohl in einer der beiden Versuchsgruppen weitere Parameter, die für Stress sprechen, wie Plasma-Kortisol und aggressives Verhalten, höher waren.

DAY et al. (2002) konnten zeigen, dass das Angebot von Stroh (nach dem Absetzen) das Belly-Nosing sowie weitere gegen Buchtengenossen gerichtete Verhaltensweisen, verringert. Je mehr Stroh angeboten wurde, umso weniger wurden diese Verhaltensweisen beobachtet. Entscheidend dabei war zudem, inwiefern die Ferkel bereits Erfahrung mit Stroh hatten. Kamen die Tiere aus einer Haltung mit Strohangebot in eine Haltungsform ohne Stroh, so zeigten sie mehr Verhalten, das gegen Buchtengenossen gerichtet war, als Tiere aus strohlosen Haltungen.

Auch eine Studie von PUPPE et al. (2007) zeigte, dass die Schaffung von

zusätzlichen Beschäftigungsmöglichkeiten – in diesem Fall durch „*cognitive enrichment*“ und häufige Fütterung kleiner Mengen – das Auftreten von Belly-Nosing verringern kann.

3. Problematik bei der Umstallung und Neugruppierung

In der konventionellen Schweinehaltung ist es üblich, die Ferkel mit drei bis vier Wochen vom Muttertier abzusetzen. Das bedeutet, dass sich die Ferkel am Tag des Absetzens von Festfutter als Beifutter auf Festfutter als einzige Nahrungsquelle umstellen müssen. Dazu kommt, dass die Tiere kurz nach dem Absetzen in der Regel in Aufzuchtställe umgestallt werden. Diese Umstallung ist je nach Ortsgegebenheit häufig mit einem Transport der Ferkel verbunden. Je nach Größe der Buchten und System der Einstallung im Aufzuchtstall (z.B. Tiere werden nach Geschlecht oder Gewicht sortiert eingestallt) werden die Tiere teilweise oder komplett mit wurffremden Tieren gemischt.

Dies führt zu vermehrter Aggression und agonistischen Verhaltensweisen in der neugebildeten Gruppe (COUTELLIER et al., 2007, ALGERS et al., 1990, FRIEND et al., 1983), die auch mehrere Tage bis Wochen nach der Gruppierung noch anhalten (STOOKEY und GONYOU, 1994, EKKEL et al., 1997). All diese Faktoren können sich negativ auf das Wohlbefinden und die Leistung der Tiere auswirken.

Laut HAYNE und GONYOU (2003) ist eine ausschließliche Veränderung der Umwelt eine wesentlich geringere Belastung für die Tiere, als wenn diese Umweltveränderung mit einer Neugruppierung einhergeht. Die Gruppierung mit wurffremden Tieren scheint ein einschneidendes Erlebnis für die Tiere darzustellen. Tritt dieses Erlebnis in Zusammenhang mit einer Veränderung der Umwelt der Tiere auf, werden sie diese Ereignisse verknüpfen und folglich auf jede weitere Umweltveränderung ängstlicher reagieren als Tiere, die noch keine Neugruppierung erlebt haben.

COUTELLIER et al. (2007) und STOOKEY und GONYOU (1994) zeigten, dass Ferkel in Gruppen mit wurffremden Ferkeln in der ersten Zeit nach der Gruppierung langsamer an Gewicht zunahmten als Ferkel, die nicht mit fremden Ferkeln gemischt wurden.

Die Höhe der Festfutteraufnahme nach dem Absetzen scheint nach ALGERS et al. (1990) zudem von dem sozialen Rang und Absetzgewicht der Ferkel abzuhängen. Die Ferkel mit dem höchsten Absetzgewicht zeigten nach der Umstallung und Gruppierung die niedrigsten relativen Zunahmen sowie die geringste Aufnahme an Festfutter. Es wurde vermutet, dass die Ferkel mit geringem Absetzgewicht während der Säugezeit bereits im Verhältnis mehr Festfutter zu sich nahmen, da sie an weniger produktiven Zitzen der Sau säugten. Aus diesem Grund war die Umstellung auf ausschließlich Festfutter nach dem Absetzen für diese Ferkel einfacher als für die schweren Ferkel, die vermutlich an den produktiveren Zitzen der Sau säugten (Aufnahme von viel Milch und darum weniger zusätzliches Festfutter).

Die Studien von COUTELLIER et al. (2007), PARROTT und MISSON (1989) und DE GROOT et al. (2001) beschäftigten sich damit, den Stress, der für die Tiere unter anderem bei der Neugruppierung wurffremder Ferkel entsteht, nachzuweisen. Dies gelang über den Nachweis erhöhter Kortisol-Level in neugruppierten Versuchsgruppen gegenüber nicht neugruppierten Kontrollgruppen. Dabei zeigte die Studie von DE GROOT et al. (2001) zusätzlich, dass dieser Stress die Reaktion des Immunsystems nach einer Impfung unterdrückt und die Tiere somit nach einer Infektion mehr klinische Symptome zeigen.

LA FLEUR et al. (2005) konnten an einer Studie bei Ratten zeigen, dass Stress die Motilität im Ileum herabsetzt und möglicherweise Entzündungsreaktionen in diesem Darmabschnitt fördert.

Laut JONES et al. (2001) erhöht der Stressfaktor der Gruppierung mit wurffremden Ferkeln zudem die Ausscheidung von Enterobakterien. Die Ferkel wurden experimentell mit enterotoxischen E. coli (ETEC) infiziert, die Durchfälle bei Absatzferkeln verursachen können. Anschließend wurden die Ferkel entweder neu gemischt oder verblieben in ihrem Wurf. Die neugruppierten Ferkel schieden

signifikant höhere Mengen der ETEC Bakterien über den Kot aus als die Kontrollgruppe.

Ähnliche Ergebnisse erzielten auch CALLAWAY et al. (2006) bezüglich der Ausscheidung von Salmonellen. Neben der erhöhten Ausscheidung über den Kot, konnten die Salmonellen zudem unter Stress vermehrt in Geweben außerhalb des Darmes, wie den Mandeln oder verschiedenen Lymphknoten, nachgewiesen werden. Salmonellen sind dabei nicht nur Ursache für Krankheiten beim Schwein, sondern können, wenn sie in die Lebensmittelkette gelangen, auch bei Menschen zu Erkrankungen führen.

III. Methodenbeschreibung

1. Methoden der Tier- und Gesäugebeurteilung

1.1. Tierbeurteilung

Ab dem Absetzen wurden die Tiere nach dem Welfare Quality® assessment protocol for pigs (WELFARE QUALITY®, 2009) bonitiert. Es wurde jedes Tier auf das Vorkommen von Kratzern und Wunden hin untersucht. Dabei wurde jeweils die linke Körperhälfte beurteilt, die wiederum in fünf Regionen eingeteilt war (s. Abb. D). Ein Kratzer wird in diesem Boniturschema als eine oberflächliche Hautverletzung (Epidermis muss durchbrochen sein), die frisch, blutig oder alt und verkrustet sein kann, definiert; Kratzer wurden erst ab einer Länge von mehr als 2 cm gewertet; jeder Kratzer wurde als „eine Verletzung“ gezählt. Hatten zwei nebeneinanderliegende Kratzer weniger als 0,5 cm Abstand voneinander, so wurden sie ebenfalls als „eine Verletzung“ notiert. Eine Wunde war als eine tiefe bis ins Muskelgewebe reichende Verletzung definiert. Frische Wunden mit einem Durchmesser von weniger als 2 cm wurden als je „eine Verletzung“ gezählt. Eine frische Wunde mit einer Größe von 2-5 cm oder eine alte, verkrustete Wunde von

mehr als 5 cm wurden als je „fünf Verletzungen“ gezählt. Eine frische Wunde von mehr als 5 cm Durchmesser wurde als „16 Verletzungen“ gezählt.

An jedem Beurteilungszeitpunkt wurde für jedes Tier die vorkommende Anzahl an Verletzungen notiert. Anschließend wurde eine Kategorie (a-c) für jede Region vergeben, die dann wiederum zu einer Gesamtnote (0-2) pro Tier zusammengefasst wurde.

Regionen	
1	Ohren
2	Kopf bis Schulterrücken
3	Schulterrücken bis Hinterbacke
4	Hinterbacke
5	Gliedmaße

Kategorien für die einzelnen Regionen	
a	0-4 "Verletzungen"
b	5-10 "Verletzungen"
c	11-15 "Verletzungen"

Gesamtnote	
0	Alle Regionen mit Kategorie "a" bewertet
1	≥ 1 Region mit Kategorie "b" bewertet und/oder 1 Region mit Kategorie "c" bewertet
2	≥ 2 Regionen mit Kategorie "c" bewertet oder mindestens 1 Region mit > 15 Verletzungen

Abbildung I: Beurteilungsschema nach Welfare Quality® assessment protocol for pigs (WELFARE QUALITY®, 2009)

Anschließend an die Beurteilung aller Sauen wurden die Boniturbögen für jeden Messzeitpunkt ausgewertet. Dabei wurde zuerst eine individuelle Note (1-4) für jede Zitze und jeden umgebenden Hautanteil erstellt. Daraus folgend wurde für jede Sau je eine Gesamtnote (1-5) für die Zitzen vergeben und eine Gesamtnote (1-5) für die Haut. Die Kriterien der einzelnen Noten sind in Abbildung III dargestellt. Für die statistische Auswertung wurde abschließend eine Durchschnittsnote pro Sau sowie pro Gruppe berechnet.

Individuelle Note Zitze/Haut:	
Note 1:	1-3 kleine längliche/flächige Wunden
Note 2:	≥ 4 kleine längliche/flächige Wunden und/oder 1-3 große längliche/flächige Wunden
Note 3:	1-3 tiefe Wunden und/oder ≥ 4 große längliche/flächige Wunden
Note 4:	Zitze nicht vollständig vorhanden (bei "Zitze") ≥ 4 tiefe Wunden bei "Haut"
	kleine Verletzung: ≤ 1 cm bzw. \leq Reißnagelkopf
	große Verletzung: > 1 cm bzw. $>$ Reißnagelkopf

Gesamtnote Sau (Zitze/Haut):	
Note 1:	0 bis 2 Zitzen/Hautareale mit individueller Note 1
Note 2:	> 2 bis $\leq 1/3$ Zitzen/Hautareale mit individueller Note 1
Note 3:	$< 1/3$ Zitzen/Hautareale mit individueller Note 2 und/oder $\geq 1/3$ Zitzen/Hautareale mit individueller Note 1
Note 4:	$< 1/3$ Zitzen/Hautareale mit individueller Note 3 und/oder $\geq 1/3$ Zitzen/Hautareale mit individueller Note 2
Note 5:	≥ 2 Zitzen/Hautareale mit individueller Note 4 und/oder $\geq 1/3$ Zitzen/Hautareale mit individueller Note 3

Abbildung III: Zusammensetzung der Noten bei der Gesäugebeurteilung

2. Methoden der Verhaltensbeobachtung

Grundsätzlich können zwei Methoden der Verhaltensbeobachtung unterschieden werden: die Direktbeobachtung, bei der sich der Beobachter im Stall bei den Tieren befindet, und die Beobachtung über Videokamera. Bei der Direktbeobachtung muss nach MARTIN und BATESON (2013) bedacht werden, dass die anwesende Person möglicherweise einen Einfluss auf das Verhalten der Tiere hat. Selbst wenn sich die Person hinter einem Sichtschutz aufhält, könnten die Tiere Geruch oder akustische Reize wahrnehmen und deshalb ihr Verhalten ändern. Den Tieren muss darum vor Beginn der Beobachtung eine Eingewöhnungszeit gewährt werden, um sich an die Anwesenheit der Beobachter zu gewöhnen. Außerdem kann ein Beobachter immer nur eine begrenzte Anzahl an Tieren gleichzeitig beobachten. Die Höhe dieser Anzahl ist zudem davon abhängig, wie groß der Raum ist, in dem die Tiere sich aufhalten. Werden mehrere Beobachter eingesetzt, muss vorher abgeglichen werden, dass die zu erfassenden Verhaltensweisen auch von jedem Beobachter gleich interpretiert werden. Der Vorteil der Direktbeobachtung ist, dass es kostengünstig ohne hohen technischen Aufwand durchgeführt werden kann.

Bei der Verhaltensbeobachtung über Videokamera fällt der Einfluss des Beobachters auf das Verhalten der Tiere weg. Ferner können auch große Tierzahlen mit Hilfe mehrerer Kameras gleichzeitig erfasst werden. Da die Videoaufnahmen beliebig oft und eventuell auch in verlangsamer Geschwindigkeit angeschaut werden können, kann ein Beobachter das Verhalten einer ganzen Tiergruppe auswerten und auch Verhaltensweisen, die nur kurz gezeigt werden, genau analysieren. Allerdings ist die Beobachtung über Videokamera mit hohem technischen Aufwand verbunden. Dabei ist es vor allem in Praxisbetrieben eventuell schwierig, die Kameras an geeigneten Orten anzubringen, sowie die Strom- und Datenkabel geeignet zu verlegen.

Nachdem eine Methode zur Beobachtung ausgewählt wurde (Video- oder Direktbeobachtung), müssen die „*sampling*“ und „*recording Rules*“ festgelegt werden (MARTIN und BATESON, 2013).

Im Folgenden werden die *sampling* und *recording rules* nach MARTIN und BATESON (2013) dargestellt.

Die *sampling rules* beschreiben, wie die Stichprobenziehung erfolgt, das heißt, **welches** Tier **wann** beobachtet werden soll. Die „*recording rules*“ beschreiben, **wie** das Verhalten erfasst werden soll (z.B. kontinuierlich oder in festgelegten Zeitintervallen). Die Stichprobenziehung kann in Form von „*ad libitum sampling*“, „*focal sampling*“, „*scan sampling*“ oder „*behaviour sampling*“ erfolgen. Bei *ad libitum sampling* werden alle Verhaltensweisen von allen Tieren, die im jeweiligen Beobachtungszeitraum auffallen, notiert. Diese Methode ist darum eher geeignet, um sich vor Beginn der eigentlichen Verhaltensbeobachtung einen Überblick über vorkommende Verhaltensweisen zu verschaffen. Bei der *focal sampling* Methode wird eine „Einheit“, meist ein Fokustier (kann aber auch eine bestimmte Gruppe von Tieren sein), vorher bestimmt und nur deren Verhalten beobachtet. Im Gegensatz dazu wird beim *scan sampling* das momentan gezeigte Verhalten von jedem Tier einer Gruppe zu einem bestimmten Zeitpunkt notiert. *Behaviour sampling* wird benutzt, um jedes Auftreten von **einer** bestimmten Verhaltensweise in einer Gruppe von Tieren über einen festgelegten Zeitraum zu beobachten. Die Wahl der *sampling rules* ist dabei vor allem von der erwarteten Häufigkeit des Auftretens des zu beobachtenden Verhaltens abhängig. Tritt eine Verhaltensweise häufig auf, wie zum Beispiel Ruheverhalten, so kann diese auch zufriedenstellend über *scan* oder *focal sampling* erfasst werden. Verhaltensweisen, die seltener gezeigt werden, wie zum Beispiel Kämpfe, werden bei diesen beiden Methoden eventuell unzureichend erfasst. Für diese selteneren Verhaltensweisen eignet sich dafür das *behaviour sampling*. Es können auch mehrere *sampling rules* kombiniert werden.

Bei den *recording rules* wird das „*continuous recording*“ und das „*time sampling*“ unterschieden. Bei *continuous recording* werden die Tiere über einen festgelegten Zeitraum durchgehend beobachtet. Hierbei kann die Häufigkeit wie auch die Dauer der beobachteten Verhaltensweisen erfasst werden. *Time sampling* bezieht sich dagegen auf einen Zeitpunkt. Es wird weiterhin in „*instantaneous sampling*“ und „*one-zero sampling*“ unterteilt. *Instantaneous sampling* bedeutet, dass notiert wird, ob an einem festgelegten Zeitpunkt eine Verhaltensweise gezeigt wird oder nicht. Bei *one-zero sampling* wird ein Zeitintervall beobachtet und am Ende dieses Intervalls wird notiert, ob eine Verhaltensweise in diesem Intervall gezeigt wurde oder nicht (unabhängig von der Häufigkeit des Auftretens während dieses Intervalls).

In der vorliegenden Studie wurde die Verhaltensbeobachtung über Videokameras durchgeführt. Es wurden dabei die *sampling rules (recording rules) scan sampling (instantaneous sampling)* und *behaviour sampling (continous recording)* verwendet. Die Verhaltensweisen Spielverhalten, agonistisches Verhalten, Belly-Nosing sowie die Nutzung der Rampe im Außenklimastall wurden über *behaviour sampling* erfasst. Dafür wurden im Abferkelstall und Flatdeck pro ausgewertetem Tag über *continous recording* 12 mal 5 Minuten ausgewertet. In diesen beiden Stallungen wurden für die Verhaltensbeobachtung je neun Weitwinkelkameras mit Infrarotzuschaltung angebracht (s. Abb. IV). Aufgrund der fehlenden Infrarotzuschaltung der Kameras im Außenklimastall entsprach dort ein Tag durchschnittlich sieben mal 5 Minuten Beobachtungszeit (s. auch Kapitel IV).

Das Ruheverhalten wurde über *scan sampling* erfasst. Es wurde pro ausgewertetem Tag über *instantaneous sampling* zu Beginn jeder vollen Stunde ein Standbild analysiert. Dies entsprach im Abferkelstall und Flatdeck insgesamt 24 Standbildern pro Tag. Im Außenklimastall wurden an einem Beobachtungstag durchschnittlich 14 Standbilder ausgewertet.

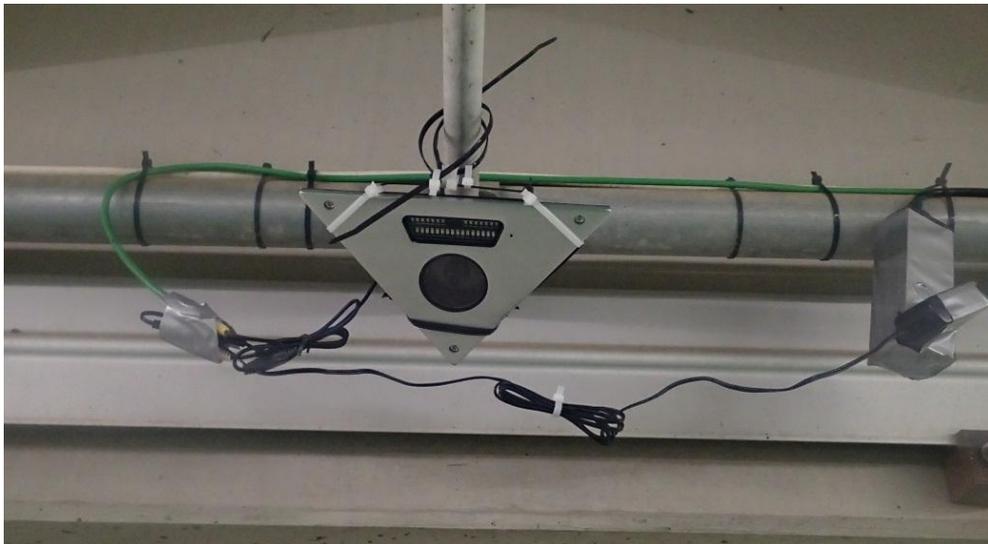


Abbildung IV: Im Abferkelstall und Flatdeck verwendete Weitwinkelkamera (SANTEC VTC-220IRP)

Dabei waren im Abferkelstall acht Kameras auf die Buchten gerichtet und eine weitere auf den Arbeitsgang (s. auch Kapitel IV Abb. 2). Im Flatdeck wurden pro Bucht drei Kameras angebracht (s. Abb. V), um die komplette Fläche der Bucht einsehen zu können.



Abbildung V: Beispielaufnahme einer Kamera aus dem Flatdeck

Im Außenklimastall war ebenfalls jede Bucht mit drei Kameras ausgestattet (s. Abb. VI), allerdings handelte es sich hierbei um spezielle Kameras für den Außenraum ohne Infrarotzuschaltung.



Abbildung VI: Beispielaufnahme einer Kamera aus dem Außenklimastall

IV. Publierte Studienergebnisse

Sandrina Klein¹, Dorian Patzkéwitsch¹, Sven Reese², Michael Erhard¹

¹Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung,
Veterinärwissenschaftliches Department, Ludwig-Maximilians-Universität München

²Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie, Veterinärwissenschaftliches
Department, Ludwig-Maximilians-Universität München

**Effekte einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das Verhalten, unter
anderem auf das Schwanzbeißen**

**Effects of socializing piglets in lactation on behavior, including tail-biting in
growing and finishing pigs**

Tierärztliche Praxis 2016, 44 (G), S. 141-150

Angenommen am 10. März 2016

Die Abbildungen aus dem Supplementary Material (S1 bis S3) können unter Punkt
X.2. eingesehen werden.

Effekte einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das Verhalten, unter anderem auf das Schwanzbeißen

Sandrina Klein¹; Dorian Patzkéwitsch¹; Sven Reese²; Michael Erhard¹

¹Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärwissenschaftliches Department, Ludwig-Maximilians-Universität München; ²Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie, Veterinärwissenschaftliches Department, Ludwig-Maximilians-Universität München

Schlüsselwörter

Agonistisches Verhalten, Spielverhalten, Verhaltensstörungen, Saugferkel, Aufzuchtferkel, Endmast

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war, die Einflüsse einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das spätere Verhalten, unter anderem auf das Schwanzbeißen, zu zeigen. **Material und Methoden:** In drei Durchgängen erfolgten Verhaltensbeobachtungen von insgesamt 183 Tieren von der Geburt bis zum Mastende. Zusätzlich wurden das Gesäuge der Muttersauen sowie das Integument und die Schwänze der Masttiere bonitiert. Für die Sozialisierung wurde den vier Ferkelwürfen der Versuchsgruppe (V) ab dem 10. Lebenstag des jüngsten Wurfes zusätzlicher Raum (Arbeitsgang) zur Verfügung gestellt. Die Ferkel der Kontrollgruppe (K) wurden in konventionellen Abferkelbuchten im gleichen Stallabteil gehalten. Nach Umstallung in den Aufzuchtstall wurden die Ferkel in drei Gruppen eingeteilt: Versuchsgruppe (V/V; zwei Würfe aus Gruppe V), Kontrollgruppe (K/K; zwei Würfe aus Gruppe K) und Mischgruppe (V/K; je ein Wurf aus den Gruppen K und V). **Ergebnisse:** Nach dem Türenöffnen spielten die Tiere der Gruppe V signifikant ($p \leq 0,01$) mehr als die der Gruppe K, wobei sie vor allem den zusätzlichen Raum nutzten. Zudem stieg das agonistische Verhalten in Gruppe V an. Am Tag der Umstallung in den Aufzuchtstall zeigte sich in Gruppe VV signifikant weniger agonistisches Verhalten als in Gruppe K/K. Schwanzbeißen trat auch im Aufzuchtstall auf, jedoch nur in den Durchgängen zwei und drei. Am 100. Masttag hatten in den Gruppen V/V, V/K und K/K noch 58,7%, 51,7% bzw. 43,3% der Tiere intakte Schwanzspitzen. Schweine der Gruppe K/K wiesen signifikant kürzere Schwänze auf als die der anderen beiden Gruppen. **Schlussfolgerung und klinische Relevanz:** Die frühe Sozialisierung steigerte das Wohlbefinden der Ferkel im Abferkelstall durch Förderung des Spielverhaltens. Geringeres Auftreten von agonistischem Verhalten bei der Umstallung führte zu einer Stressreduktion zu diesem Zeitpunkt. Das Ziel, die Inzidenz des Schwanzbeißen zu verringern, ließ sich nicht zufriedenstellend erreichen. Die Sozialisierung könnte jedoch in Verbindung mit weiteren Maßnahmen zu einer Beeinflussung des Beißverhaltens beitragen.

Keywords

Agonistic behaviour, play behaviour, abnormal behaviour, piglet, weaner, fattening period

Summary

Objective: The aim of this study was to determine whether early socialising of piglets influences the later behaviour and the risk of tail biting in growing and finishing pigs. **Material and methods:** The behaviour of 183 animals (divided in three successive runs) was recorded from birth until the end of the fattening period. Furthermore, the condition of the teats of the sows as well as the integument and tails of the growing and finishing pigs were evaluated. To socialize the piglets, four litters of the experimental group (V) were provided with additional space (walkway) by opening "piglet-doors" (day 10 postpartum of the youngest litter). The piglets of the control group (K) were reared in conventional farrowing crates located in the same compartment of the stable. Post-weaning, the piglets were assigned to three groups: the experimental group (V/V, two litters of group V), the control group (K/K, two litters of group K) and the mixed group (V/K, one litter of group V and one litter of group K). **Results:** After opening the "piglet-doors", piglets of group V displayed significantly more playing behaviour than piglets of group K. Additionally, the agonistic behaviour increased in group V. Post-weaning, at allocation and mixing, animals of group V/V showed significantly less agonistic behaviour than pigs of group K/K. Tail-biting behaviour occurred in all three groups, but only in runs two and three. On the 100th day of the fattening period, 58.7% of the pigs of group V/V, 51.7% of group V/K and 43.3% of group K/K still had intact tails. In pigs of group K/K, the tails were significantly shorter compared to the other two groups. **Conclusion and clinical relevance:** Early socialization enhances piglet welfare in farrowing pens by encouraging playing behaviour. Less agonistic behaviour at allocation could furthermore reduce stress at mixing and allocation. The aim to reduce the incidence of tail-biting could not be achieved. However, socializing piglets in lactation could contribute, in accordance with other measures, to an influence on biting behaviour.

Korrespondenzadresse

Sandrina Klein
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärwissenschaftliches Department, Tierärztliche Fakultät
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13/R
80539 München
E-Mail: s.klein@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de

Effects of socializing piglets in lactation on behaviour, including tail-biting, in growing and finishing pigs

Tierärztl Prax 2016; 44 (G): 141–150
<http://dx.doi.org/10.15653/TPG-160134>
Eingegangen: 7. Februar 2016
Akzeptiert nach Revision: 10. März 2016
Epub ahead of print: 25. April 2016

Einleitung

Schweine sind „Kontakttiere“, die ein intensives Sozialleben zeigen (20). Wildschweine leben unter natürlichen Bedingungen in Roten aus mehreren verwandten (weiblichen) Tieren und ihren Jungen. Die Bachen verlassen kurz vor der Geburt die Gruppe und bauen ein Nest. Dort bleiben sie nach der Geburt für ca. 10 Tage, bevor sie mit ihren Frischlingen zur Rotte zurückkehren (9). Jensen und Redbo (11) stellten fest, dass sich das Verhalten domestizierter Sauen gegenüber dem ihrer nicht domestizierten Artgenossen, den Wildschweinen, kaum verändert hat.

In der heute üblichen konventionellen Schweinehaltung treffen die Tiere aus verschiedenen Würfen erst dann aufeinander, wenn sie für die Aufzucht und spätere Mast gruppiert und eingestallt werden, d. h. üblicherweise im Alter von ca. 4 Wochen beim Absetzen. Unter den neu zusammengemischten Tieren einer Gruppe tritt häufig agonistisches Verhalten (meist im Sinne von Rangordnungskämpfen) auf (16). Durch die Kämpfe können Verletzungen entstehen, die Infektionen begünstigen und das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigen. Zu diesem Zeitpunkt sind die Tiere außerdem weiteren Stressoren wie der Trennung vom Muttertier, der neuen Umgebung sowie einer Futterumstellung ausgesetzt. All diese Faktoren können sich negativ auf Gesundheit und Leistung der Tiere auswirken. Kutzer et al. (12) zeigten auf, dass eine Kontaktmöglichkeit der Tiere ab dem 10. Lebenstag positive Einflüsse auf das Verhalten und die Leistung der Tiere hat. Vor allem die Intensität von agonistischem Verhalten nach dem Umstall in den Aufzuchtstall erwies sich als geringer, wodurch ein Stressor für die Tiere zum Zeitpunkt des Umstallens entfällt. Nach Morgan et al. (15) weisen früh sozialisierte Ferkel ein ruhigeres und entspannteres Verhalten auf als ihre konventionell gehaltenen Artgenossen.

Eine weitere Möglichkeit, positive Einflüsse einer frühen Sozialisierung auf das Wohlbefinden der Tiere zu erfassen, besteht in der Betrachtung des Spielverhaltens. Dieses wird vor allem von jüngeren Tieren gezeigt und nimmt meist mit zunehmendem Alter der Tiere ab. Es tritt außerdem nur dann auf, wenn die anderen Bedürfnisse der Tiere (z. B. Hunger und Durst) weitestgehend befriedigt sind und keine negativen Emotionen (z. B. Schmerz) vorhanden sind. Darum wird Spielverhalten auch als ein Indikator für Wohlbefinden gewertet (2).

Gemäß der Richtlinie 2008/120/EG zum Schutz von Schweinen darf ein „Kupieren der Schwänze [...] nicht routinemäßig“ (19) durchgeführt werden. Ausnahmen sind möglich, wenn vorher bereits „andere Maßnahmen“ (19) getroffen wurden und „der Eingriff im Einzelfall für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist“ (23). Bisher wurden für die konventionelle Haltung keine ausreichenden Maßnahmen gefunden, die das Auftreten von Schwanzbeißen verhindern. Somit werden derzeit noch in einem Großteil der Betriebe mit konventioneller Mast Schweinehaltung die Schwänze der Ferkel kupiert. Schwanzbeißen ist ein multifaktorielles Geschehen, das unter anderem von der Bodenbeschaffenheit, dem Tier-Fressplatz-Verhältnis, der Aufstallungsdichte sowie dem Angebot von Be-

schäftigungsmaterial beeinflusst wird (14). Laut Fraser (7) lässt sich Schwanzbeißen in ein Stadium ohne Verletzungen („pre-injury stage“) und ein Stadium mit Verletzungen („injury stage“) unterteilen. Ursache für Ersteres kann z. B. eine erhöhte Unruhe in der Gruppe sein. Vermutlich erfolgt der Übergang in das Verletzungsstadium, sobald es zu kleinsten Verletzungen kommt. Sichtbares Blut wirkt verstärkend auf das Bebeißen der bereits verletzten Schwänze. Möglicherweise ist hierbei der Salzgehalt des Blutes ein Anreiz, falls die Tiere bedingt durch Fütterung oder Stress ein stärkeres Verlangen nach Salz haben.

In verschiedenen Versuchen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) war – trotz Maßnahmen wie einer Verbesserung der Haltungsbedingungen durch Beschäftigungsmaterial (z. B. Strohraufen und Holzstücke) und einer niedrigeren Besatzdichte – das Schwanzbeißen nicht gänzlich zu verhindern (1). In den Untersuchungen von Zonderland et al. (26) und Moinard et al. (14) erwies sich ein- bis zweimal täglich angebotenes Stroh als erfolgreichste Methode, aber auch diese eliminierte das Schwanzbeißen nicht vollständig.

Es wird vermutet, dass das Auftreten von Schwanzbeißen ein reduziertes Wohlbefinden sowohl der Aggressor- wie auch der Receiver-Tiere bedeutet. Dies erklärt, warum bei diesen Tieren auch weitere Verhaltensstörungen wie „Belly-Nosing“ häufiger beobachtet werden (3).

Das Ziel der Studie war, neben den bekannten positiven Einflüssen einer frühen Sozialisierung, weitere Indikatoren für eine Steigerung des Wohlbefindens der Tiere durch diese Maßnahme zu finden. Außerdem sollte überprüft werden, ob eine frühe Sozialisierung durch die dargestellten positiven Einflüsse, wie der Stressreduktion bei der Einstallung für die Aufzucht, auch das Schwanzbeißenverhalten beeinflussen kann. In diesem Fall könnte die frühe Sozialisierung eine Möglichkeit darstellen, in Kombination mit weiteren Maßnahmen Schwanzbeißen bei unkupierten Ferkeln zu verringern.

Tiere, Material und Methoden

Versuchsaufbau

Die Studie fand am Lehr- und Versuchsgut (LVG) der Ludwig-Maximilians-Universität München in Oberschleißheim statt. Die Tiere durchliefen nach dem betriebseigenen Managementplan folgende Stallabteile: Aberkelstall, Aufzuchtstall („Flatdeck“), Maststall (Außenklimastall). Die Ferkel wurden nach 4-wöchiger Säugezeit abgesetzt und verbrachten ca. 6–7 Wochen im Flatdeck. Die Dauer der Endmast wurde auf 100 Tage festgelegt.

Die Studie umfasste drei Durchgänge, wobei jeder Durchgang mit dem Einstallen der Muttersauen in den Aberkelstall begann und am 100. Masttag im Außenklimastall endete. Während dieser Zeit wurde das Verhalten der Tiere per Videokamera aufgezeichnet und anschließend ausgewertet. Außerdem fanden zu festgelegten Zeitpunkten Messungen des Gewichts und der Schwanzlängen statt sowie Bonituren der Gesäuge der Muttersauen und des Integuments der Ferkel.

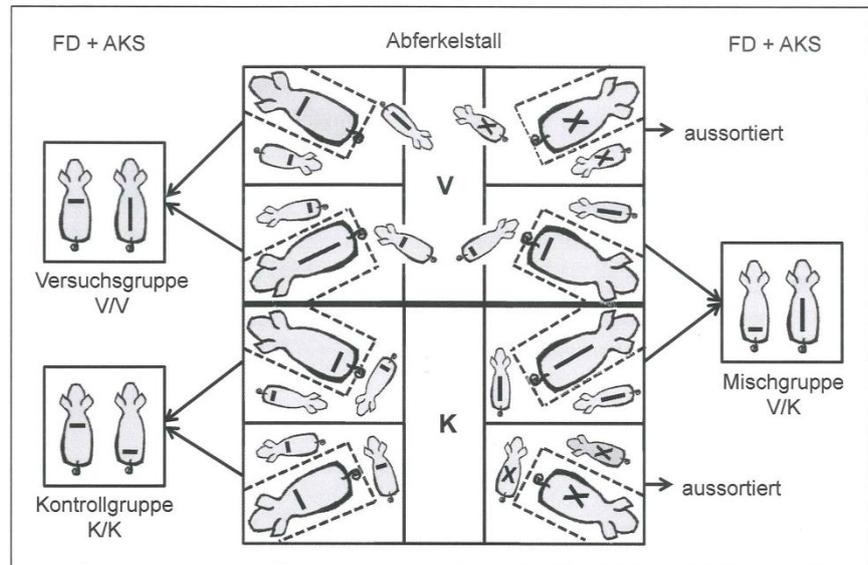


Abb. 1

Markierung der Tiere (Beispiel) im Abferkelstall und Darstellung der Gruppierung für Flatdeck (FD) und Außenklimastall (AKS)

Fig. 1

Marking of the animals (example) in the farrowing pens and description of the groups formed at allocating (FD = flatdeck, AKS = outdoor climate stable).

Tiere und Gruppierung

Bei den verwendeten Tieren handelte es sich um Sauen und deren Hybridferkel des LVG. Die männlichen Ferkel wurden vor dem 5. Lebenstag kastriert. Das Kupieren der Schwänze unterblieb bei allen Ferkeln. Zu Beginn jedes Durchgangs wurden acht Sauen in den Abferkelstall eingestallt. Von den acht Würfen dienten nur sechs für die Gruppierung nach dem Absetzen. Zwei Würfe waren somit Reserve für den Fall unvorhersehbarer Gegebenheiten (z. B. kleine Würfe).

Aufgrund betrieblicher Vorgaben unterschied sich die Genetik der Tiere zwischen dem ersten und den folgenden Durchgängen sowie innerhalb des ersten Durchgangs: Im ersten Durchgang wurden sechs Sauen der Kreuzung Deutsche Landrasse (DL) x Deutsches Edelschwein (DE) belegt mit Pietrain-Ebern sowie zwei DL-Sauen belegt mit DL-Ebern ausgewählt. Die beiden Würfe mit reinrassigen DL-Ferkeln schieden nach dem Absetzen aus der Studie aus. Im zweiten und dritten Durchgang wurden jeweils acht DL-Sauen belegt mit Pietrain-Ebern eingestallt.

Während der Zeit im Abferkelstall gehörten in allen drei Durchgängen jeweils vier Würfe (insgesamt 130 Tiere) der sozialisierten Versuchsgruppe (V) an und die restlichen vier Würfe (insgesamt 123 Tiere) der konventionell gehaltenen Kontrollgruppe (K). Bei der Einstallung in das Flatdeck wurden pro Durchgang je ein Wurf von der Gruppe K (insgesamt 21 Tiere) und ein Wurf der Gruppe V (insgesamt 31 Tiere) aussortiert. Aus den jeweils sechs übrigen Würfen wurden drei Gruppen gebildet (► Abb. 1): die Kontrollgruppe (K/K; zwei Würfe der Gruppe K, insgesamt 69 Tiere); die Versuchsgruppe (V/V; zwei Würfe der Gruppe V, insgesamt 67 Tiere) und die Mischgruppe (V/K; je ein Wurf der Gruppe V und K, insgesamt 65 Tiere). Diese Gruppenkonstellation blieb bei der Umstellung in den Außenklimastall unverändert. Die Tiere wurden wurfweise im kompletten Versuchszeitraum mit

Viehkennzeichnungsstift markiert, um sie in den Videoaufzeichnungen ihrem jeweiligen Wurf zuordnen zu können (► Abb. 1). Alle Tiere der drei Gruppen gingen in die Auswertung ein. Die Anzahl insgesamt verendeter bzw. euthanasierter Tiere während Aufzucht und Mast betrug in den Gruppen V/V und V/K je vier Tiere und in Gruppe K/K sechs Tiere. Zwei weitere Schweine aus Gruppe K/K sowie ein weiteres Tier der Gruppe V/K wurden nach der Aufzucht aussortiert.

Aufbau der Stallabteile und Fütterung

Ein Abteil des Abferkelstalls umfasste 10 konventionelle Abferkelbuchten (je 4,5 m²) mit Kastenstand zur Fixierung der Sau und einem Arbeitsgang mittig im Abteil. In die Trennwände der vier Buchten der Versuchstiere wurden vor Beginn der Studie spezielle Ferkeltüren eingebaut, über die die Ferkel in den Arbeitsgang mit einer nutzbaren Fläche von 3,6 m² und in die anderen Buchten ge-



Abb. 2 Ferkel der Versuchsgruppe (V) nach dem Öffnen der Ferkeltüren

Fig. 2 Piglets of the experimental group (V) after opening of the piglet doors.

Zeitpunkt	Einstellung Sauen	Tag 1 Geburt	Tag 9	Tag 10	Tag 12	Tag 13	Tag 19	Tag 26	Tag 31	Tag 33	Tag 34	Tag 54	Tag 74	Tag 75	Tag 77	Tag 78	Tag 122	Tag 173	
Managementmaßnahmen				Türen auf				Absetzen	Umstellung in FD					Umstellung in AKS					Versuchsende
Gesäugebeurteilung	GB 1	GB 2		GB 3		GB 4		GB 5											
Tierbeurteilung				TB 1		TB 2			TB 3		TB 4			TB 5	TB 6				TB 7
Gewichtsmessung		W 1		W 2				W 3						W 4					W 5
Verhaltensbeobachtung																			

Abb. 3 Zeitpunkte der Tierbeurteilungen (TB), Gesäugebeurteilungen (GB) und Gewichtsmessungen (W); FD = Flatdeck, AKS = Außenklimastall.

Fig. 3 Time points of integument evaluation (TB), teat evaluation (GB) and weighing (W); FD = flatdeck, AKS = outdoor climate stable.

langen konnten (► Abb. 2). Der Arbeitsgang wurde kurz vor dem Öffnen der Türen, das am 10. Lebenstag des jeweils jüngsten Wurfs erfolgte, mit Gummimatten ausgelegt. Ab der 2. Lebenswoche wurde Aufzuchtfutter zugefüttert. Die Fütterung erfolgte nach den Vorgaben des Betriebsmanagements.

Im Flatdeck bestand ein Abteil aus vier Buchten mit Kunststoff-Vollspaltenböden. Alle drei Gruppen befanden sich in einem Abteil. Jede Bucht hatte eine Grundfläche von 17,33 m² und enthielt einen Wühlkegel sowie eine herabhängende Metallkette. Als weiteres Beschäftigungsmaterial diente Stroh in eigens dafür angefertigten und regelmäßig nachgefüllten Strohraufen. Die Tiere erhielten zehnmal täglich Ferkelaufzuchtfutter in Rundtrögen (Rondomat). Die Umstellung auf Vormastfutter erfolgte bei der Einstellung in den Außenklimastall.

Die Buchten des Außenklimastalls waren in einen planbefestigten, mit Stroh eingestreuten Ruhebereich (39,9 m²) und einen höher gelegenen Fress-, Trink- und Kotbereich (18,3 m²) mit Betonspaltenboden unterteilt. Die beiden Ebenen waren durch Treppenstufen sowie eine Rampe miteinander verbunden. Jede Bucht enthielt einen transpondergesteuerten Futterautomaten mit je zwei Fressplätzen. Ab einem Durchschnittsgewicht von 70 kg wurde von Vormast- auf Endmastfutter umgestellt.

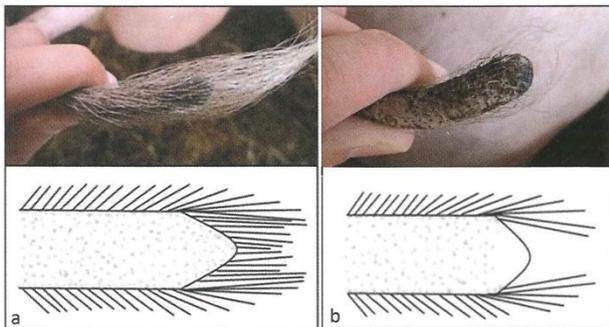


Abb. 4 Schema und Beispielbild für eine intakte (a) und nicht intakte (b) Schwanzspitze

Fig. 4 Schematic illustration and image of an intact (a) and non-intact (b) tail tip.

Beurteilung und Gewichtsmessung der Tiere

Die Beurteilung der Tiere fand zu festgelegten Zeitpunkten statt (► Abb. 3). Erfasst wurden folgende Parameter: Integumentschäden, Gewicht und Intaktheit der Schwänze von Ferkeln, Aufzucht- und Masttieren sowie Schäden am Gesäuge der Muttersauen.

Pro Durchgang (Durchgang zwei und drei) wurden fünf **Gesäugebeurteilungen** durchgeführt (► Abb. 3). Sie erfolgten anhand eines eigens modifizierten Schemas, angelehnt an den SUS-Gesäugecheck (22). Jeder Mammarkomplex wurde auf Verletzungen untersucht und erhielt eine Note. Bewertungskriterien waren Anzahl, Größe und Tiefe der Verletzungen sowie Vollständigkeit der Zitzen. Aus den Einzelnoten der Komplexe wurde die Gesamtnote pro Sau errechnet, die zwischen 1 (beste Note) und 5 lag.

Pro Durchgang (Durchgang zwei und drei) fanden sieben **Tierbeurteilungen** (TB) statt (► Abb. 3). Ab dem Absetzen (TB 3) wurden die Tiere nach dem Welfare Quality® Assessment Protocol for Pigs (25) bonitiert.

Die **Schwanzlängenmessung und Beurteilung der Schwanzspitzen** erfolgten in allen Durchgängen (Zeitpunkte wie TB). Die mit einem handelsüblichen Zollstock gemessene Schwanzlänge wurde auf einen halben Zentimeter genau erfasst. Zur Beurteilung der Intaktheit der Schwanzspitze dienten sehr strenge Kriterien, um möglichst jede Aktion von Besaugen oder Bebeißen des Schwanzes zu erkennen. Die Schwanzspitze galt als intakt, wenn sie spitz und abgeflacht zusammenlief und auch direkt an der Spitze Borsten vorhanden waren (► Abb. 4a). Nicht intakt war eine stumpf zulaufende Spitze mit Borsten, die kranzartig um die Spitze entsprangen und an der Spitze selbst fehlten (► Abb. 4b).

Das **Gewicht** der Tiere wurde pro Durchgang fünfmal bestimmt (► Abb. 3).

Verhaltensbeobachtung

Die Verhaltensbeobachtung erfolgte nach Martin und Bateson (13) über "behaviour sampling (continuous recording)" für jeweils 5 Minuten zu Beginn jeder zweiten vollen Stunde. Für die Aufzeichnung und Wiedergabe der Videodateien wurde die Software

IndigoVision Control Center Version 4.7.2 (IndigoVision Limited, Edinburgh, UK) verwendet. In allen drei Durchgängen gingen jeweils 5 Tage im Abferkelstall, 4 Tage im Flatdeck und 4 Tage im Außenklimastall in die Auswertung ein (► Abb. 3).

Das Hauptmerkmal der Verhaltensbeobachtung (► Tab. 1) lag auf dem Spiel- und dem agonistischen Verhalten. Das Schwanzbeißen an sich erwies sich als schwer zu beobachten. Anhand der Kameraaufzeichnungen war meist nicht eindeutig erkennbar, ob ein Tier tatsächlich den Schwanz eines anderen manipulierte oder lediglich die umgebende Region oder den Boden.

Die im Abferkelstall und Flatdeck verwendeten Weitwinkelkameras verfügten über eine Infrarotzuschaltung, sodass 24 Stunden pro Tag aufgezeichnet werden konnte. Im Außenklimastall kamen speziell für den Außenraum geeignete Kameras mit Schutzgehäuse zur Anwendung, die aufgrund fehlender Infrarotzuschaltung eine Aufzeichnung nur während der Lichtperioden (Beleuchtung/Tageslicht) ermöglichten. Da die Beobachtung der Tiere im Abferkelstall und Flatdeck ergab, dass diese Verhaltensweisen wie Spielen und agonistisches Verhalten während der Dunkelphasen kaum zeigten, wurden die Resultate der Tage im Außenklimastall in gleicher Weise zusammengefasst wie für Flatdeck und Abferkelstall.

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit IBM® SPSS® Statistics Version 22 (IBM Corporation, Armonk, USA). Bei den metrischen Parametern wiesen die Daten der Verhaltensauswertung eine schiefe Verteilung auf (visuelle Beurteilung des Histogramms). Angegeben wird hier der Median. Die graphische Darstellung erfolgt über Box-Whisker-Plots. Bei den normalverteilten metrischen Daten (Gewicht und Differenz der Schwanzlänge) wird jeweils das arithmetische Mittel betrachtet. Zur graphischen Darstellung der Gewichtsdaten dienen ebenfalls Box-Whisker-Plots. Bei den Daten der Gesäugebeurteilung handelte es sich um ein ordinal skaliertes Scoringssystem. Die mittlere Bewertung in einer Gruppe wurde als arithmetisches Mittel berechnet.

Für die Gruppenvergleiche kamen bei den schief verteilten metrischen Daten nichtparametrische Tests (Kruskall-Wallis- und Mann-Whitney-U-Test) zur Anwendung, bei den normalverteilten Gewichtsdaten T-Tests. Für die Berechnung der fehlenden Schwanzlänge wurde zunächst über eine nichtlineare Regression ($y = b_0 \times \text{Körpergewicht}^{b1}$) die Soll-Länge der Schwänze zum jeweiligen Messzeitpunkt in Abhängigkeit vom Körpergewicht, ausgehend von den Tieren mit intakten Schwanzspitzen, berechnet. Anschließend wurde die fehlende Länge aus der Differenz der Soll-Länge und der bei den Tierbeurteilungen gemessenen Ist-Länge für die Tiere mit „Schwanzspitze nicht intakt“ berechnet. Zum Vergleich der mittleren Differenzen der Schwanzlängen der drei Gruppen diente eine einfaktorische ANOVA mit anschließendem Post-Hoc-Test (Tukey). Für die Auswertung der ordinal skalierten Daten der Gesäugebonitierung wurde der Mann-Whitney-U-Test benutzt. Das Signifikanzniveau wurde auf $p \leq 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

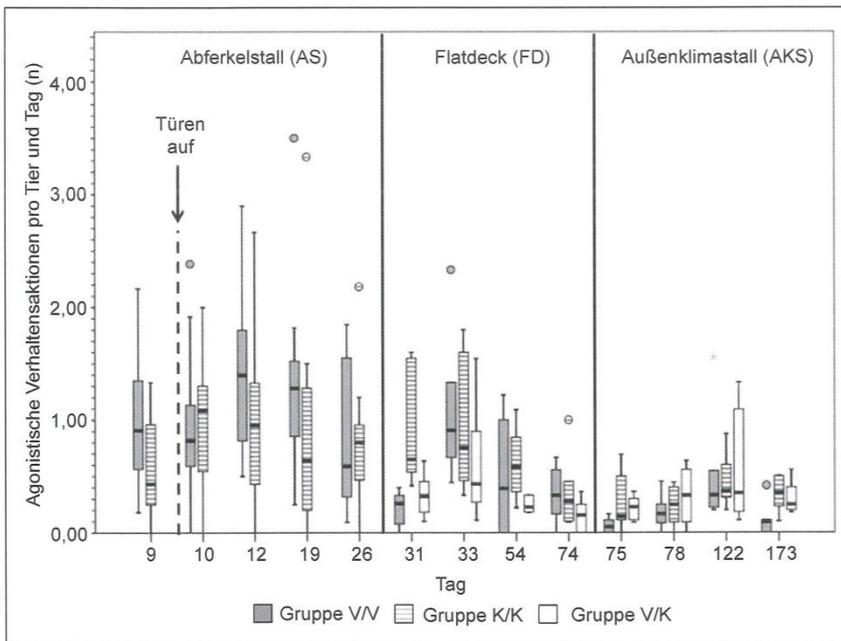
Agonistisches Verhalten

Nach dem Öffnen der Türen im Abferkelstall gab es in Gruppe V von Tag 10 auf Tag 12 einen tendenziellen Anstieg des agonistischen Verhaltens (► Abb. 5). Dieses erreichte am Tag 12 mit 1,40 Kämpfen pro Tier und Tag den höchsten Wert der gesamten Beobachtungszeit. Danach sank die Anzahl agonistischer Verhaltensaktionen wieder auf 0,60 (Tag 26). In Gruppe K hingegen verringerte sich die Anzahl an Kämpfen von Tag 10 bis Tag 19 von 1,08 Kämpfen pro Tier und Tag auf 0,64. An Tag 26 gab es in Gruppe K noch einmal einen Anstieg auf 0,80 pro Tier/Tag. In Gruppe V fand an den Tagen 10 und 12 der Großteil der Kämpfe in den Buchten statt, während sie sich an Tag 19 und 26 überwiegend auf den Gang verlagerten. Insgesamt wurden im Abferkelstall agonistische Verhaltensweisen bei Ferkeln

Tab. 1 Ethogramm zu den ausgewerteten Verhaltensweisen (angelehnt an Puppe [18] und Hay et al. [8])

Table 1 Ethogram of analysed behaviours (Puppe [18] und Hay et al. [8]).

Verhaltensweise	Definition	Differenzierung
Agonistisches Verhalten	Kämpfe, Kopfstöße gegen den Kopf oder Körper, paralleles oder invers paralleles Schieben, Beißen, Vertreiben eines anderen Tieres (> 1 s, eigene Interpretation)	Wird als zwei Aktionen gezählt bei > 8 s Pause dazwischen. Im Abferkelstall Unterscheidung von zwei Ortskategorien: <ul style="list-style-type: none"> • „Bucht“: findet ausschließlich in der Bucht statt • „Gang“: findet ausschließlich auf dem Gang statt
Spielverhalten	Kopfschütteln, Springen (plötzliches Hüpfen oder Aufspringen), Rennen mit vertikalen oder horizontalen hüpfenden Bewegungen; kann auch zusammen mit einem Partnertier auftreten (vorsichtiges Anstupsen oder Anschieben, Besteigen, Jagen)	Im Abferkelstall Unterscheidung von drei Ortskategorien: <ul style="list-style-type: none"> • „Bucht“: Die spielenden Tiere befinden sich ausschließlich in der Bucht. • „Gang“: Die spielenden Tiere befinden sich ausschließlich im Arbeitsgang. • „Bucht/Gang“: Die Tiere beginnen das Spiel in der Bucht/auf dem Gang und wechseln dann einmal oder mehrfach von der Bucht in den Gang oder umgekehrt.

**Abb. 5**

Agonistisches Verhalten, Übersicht über alle ausgewerteten Tage. Die Beobachtungszeit betrug an den Tagen 9–74 je 12-mal 5 Minuten, an den Tagen 75–173 je durchschnittlich siebenmal 5 Minuten. V/V = Versuchsgruppe, K/K = Kontrollgruppe, V/K = Mischgruppe; V/V und K/K entsprechen an den Tagen 9–26 den Gruppen V und K.

Fig. 5

Agonistic behaviour, overview of all days analysed. The observation period was 12 times 5 minutes on days 9–74 and a mean of 7 times 5 minutes on days 75–173. V/V = experimental group, K/K = control group; V/K = mixed group; groups V/V and K/K correspond to groups V and K on days 9–26, respectively.

der Gruppe V zu jeweils 50% im Gang und in der Bucht beobachtet (s. Abb. S1¹).

Am Tag der Umstallung der Tiere in das Flatdeck (Tag 31) trat in Gruppe K/K mehr agonistisches Verhalten auf als in den anderen beiden Gruppen (0,65 Kämpfe pro Tier/Tag; Gruppe V/K 0,32, Gruppe V/V 0,26). Der Unterschied zwischen den Gruppen V/V und K/K erwies sich als signifikant ($p = 0,007$). Zwei Tage nach dem Umstallten (Tag 33) war die Anzahl an agonistischen Verhaltensweisen in allen drei Gruppen angestiegen, wobei in Gruppe V/V höhere Werte vorlagen als in Gruppe K/K (0,91 vs. 0,75 pro Tier/Tag). Die Mischgruppe zeigte an diesem Tag den niedrigsten Wert (0,44 pro Tier/Tag). Die Unterschiede zwischen den Gruppen an Tag 33 waren allerdings nicht signifikant. Während des weiteren Aufenthalts im Flatdeck nahm die Anzahl der Kämpfe in allen drei Gruppen ab.

Auch am Tag der Umstallung in den Außenklimastall (Tag 75) zeigten sich in Gruppe K/K mehr agonistische Verhaltensweisen pro Tier und Tag als in Gruppe V/V (0,15 vs. 0,05; Unterschied nicht signifikant). Die höchste Zahl ergab sich an diesem Tag in Gruppe V/K (0,23). Am zweiten Beobachtungstag nach dem Umstallten (Tag 78) hatte die Zahl der Kämpfe in allen Gruppen zugenommen (K/K 0,25, V/V 0,12, V/K 0,33 pro Tier/Tag). Allerdings lagen die Werte der Gruppen V/V und K/K an beiden Tagen unterhalb der Werte, die in den ersten Tagen im Flatdeck registriert wurden. An Tag 122 gab es in allen drei Gruppen nochmals einen Anstieg agonistischer Verhaltensweisen, aber zum Tag 173 fielen

die Werte wieder ab. Die Anzahl agonistischer Verhaltensweisen pro Tier und Tag für alle ausgewerteten Tage ist in ► Abb. 5 dargestellt.

Spielverhalten

Nach Öffnen der Türen (Tag 10) ließ sich in Gruppe V signifikant ($p = 0,004$) mehr Spielverhalten beobachten (Tag 9: 0,52-mal, Tag 10: 3,28-mal pro Tier und Tag). An Tag 12 hatte das Spielverhalten auf 2,82 pro Tier/Tag abgenommen und verringerte sich dann weiter bis zum Tag 26 auf 1,71 pro Tier/Tag. In Gruppe K wurde ebenfalls ein Anstieg an Spielverhalten von Tag 9 auf Tag 10 verzeichnet (von 0,87 auf 1,29 pro Tier/Tag, Unterschied nicht signifikant). Insgesamt zeigten die Tiere der Gruppe V ab dem Türenöffnen bis zum Absetzen (Tag 26) signifikant ($p = 0,010$) mehr Spielverhalten als die Kontrolltiere, wobei sie dazu zum Großteil den Arbeitsgang nutzten (► Abb. 6). Der Anteil an Spielverhalten auf dem Gang betrug 34,2%, der Anteil mit einem Wechsel zwischen Gang und Bucht oder umgekehrt lag bei 52,6% und der Anteil an Spielverhalten in der Bucht bei 13,2%.

Im Flatdeck wurde insgesamt weniger Spielverhalten registriert als im Abferkelstall. Tiere der Gruppe V/V zeigten mehr Spielverhalten als Ferkel der Gruppen V/K und K/K, wobei der Unterschied zwischen den Gruppen V/V und V/K signifikant war ($p = 0,037$). Am Tag des Umstallens in den mit Stroh eingestreuten Außenklimastall stieg das Spielverhalten in allen Gruppen an. Die Werte waren dabei mit 1,22 pro Tier/Tag in Gruppe V/V, 2,00 in Gruppe K/K und 1,71 in Gruppe V/K höher als an allen beobachteten Tagen im Flatdeck. Bis zum Ende der Mast verringerte sich die Anzahl der Spielaktionen auf 0,04 pro Tier/Tag in Gruppe V/V,

¹ Abb. S1 ist als kostenloses Supplementary Material verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.15653/TPG-160134>.

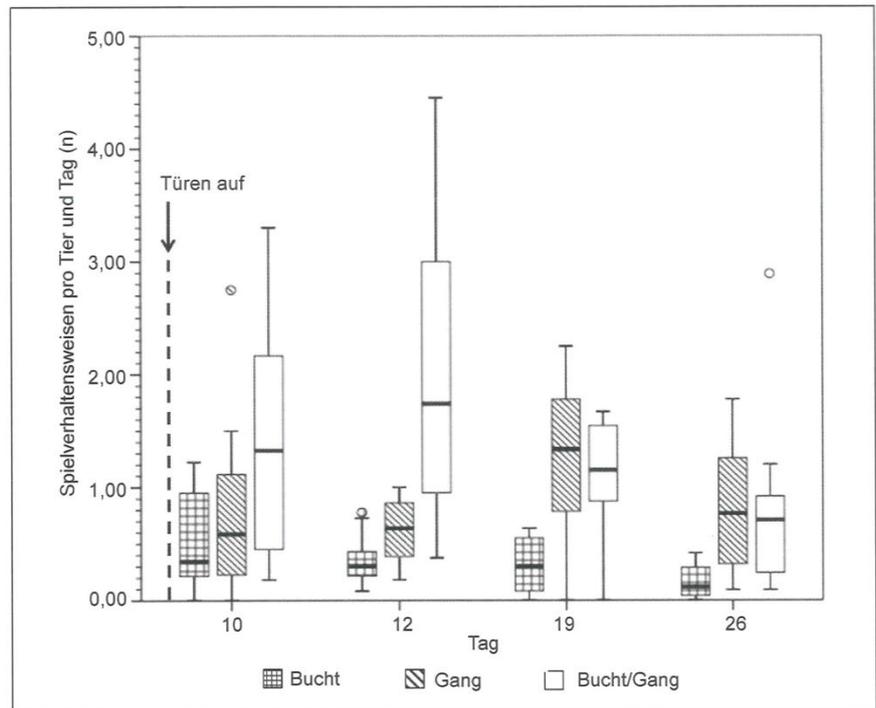


Abb. 6
Spielverhalten der Versuchsgruppe (V) im Abferkelstall. Ein Tag entspricht 12-mal 5 Minuten Beobachtungszeit.

Fig. 6
Play behaviour in the experimental group (V) in the farrowing pens. One day represents an observation period of 12 times 5 minutes.

auf 0,00 in Gruppe K/K und auf 0,05 in Gruppe V/K (eine Übersicht über alle ausgewerteten Tage ist in Abb. S2² dargestellt).

Beurteilung der Tiere

Integumentbeurteilung: Bei der Auswertung der Bonitur der Tiere nach dem Welfare Quality® Assessment Protocol for Pigs (25) wurde auf weitere statistische Auswertung verzichtet, da durchschnittlich 99% der Tiere an jeder TB mit der bestmöglichen Note bewertet wurden.

Gesäugebeurteilung: Bei der Auswertung der Gesäugeboniturung wurde aus den Einzelnoten der Sauen für jeden Messzeitpunkt (GB 1 bis 5) je eine Durchschnittsnote für die Sauen der Gruppe K bzw. V errechnet. Diese betrug bei Einstellung der Sauen 1,44 in Gruppe K und 1,38 in Gruppe V. Von GB 1 bis GB 5 ergab sich in Gruppe V ein stetiger Anstieg bis auf 2,94. Die Note der Gruppe K lag zur letzten GB mit 3,13 über diesem Wert. Die Veränderung der Boniturnoten von GB 1 zu GB 5 waren in beiden Gruppen signifikant ($p \leq 0,05$), nicht jedoch die Unterschiede zwischen den Gruppen.

Schwanzlängenmessung und Beurteilung der Schwanzspitzen: Über die drei Durchgänge betrachtet waren am Ende der Mastperiode (Masttag 100) in Gruppe V/V 58,7% ($n = 63$), in Gruppe K/K 43,3% ($n = 60$) und in Gruppe V/K 51,7% ($n = 60$) der Schwänze intakt. Bezogen auf Schweine mit nicht intakten

Schwanzspitzen hatten Tiere der Gruppe K/K im Vergleich zu den Tieren der anderen beiden Gruppen signifikant ($p \leq 0,001$) kürzere Schwänze. Den Schweinen der Gruppe V/V fehlte im Mittel 5 cm Schwanz, in Gruppe V/K waren es 6 cm und in Gruppe K/K

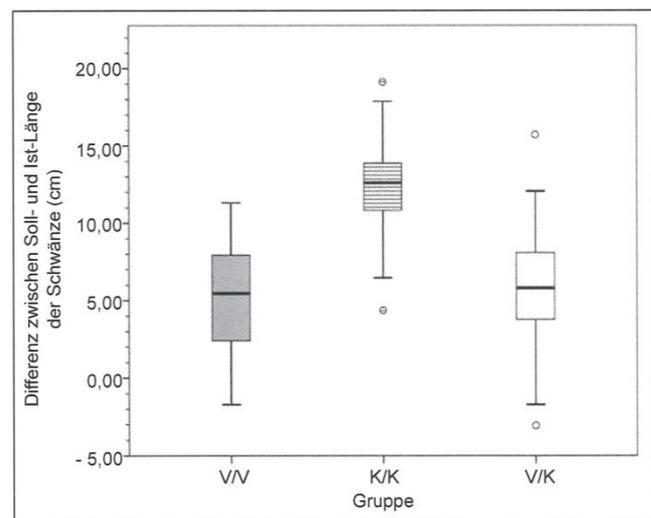


Abb. 7 Fehlende Schwanzlänge (über Regression berechnet) bei Schwänzen mit nicht intakter Schwanzspitze am 100. Masttag. V/V = Versuchsgruppe, K/K = Kontrollgruppe, V/K = Mischgruppe.

Fig. 7 Missing tail length (calculated by regression analysis) of tails with non-intact tail tips on the 100th day of the fattening period. V/V = experimental group, K/K = control group; V/K = mixed group.

² Siehe Supplementary Material online.

12 cm (► Abb. 7). Allerdings gab es nicht nur Unterschiede zwischen den Gruppen, sondern auch zwischen den Durchgängen (s. Abb. S3³). Im ersten Durchgang (Frühling) war am letzten Messzeitpunkt insgesamt (Gesamtzahl Tiere aller drei Gruppen) nur eine Schwanzspitze nicht intakt (Gruppe K/K). Im zweiten Durchgang (Sommer) hatten zum letzten Messzeitpunkt 34 von 57 Tieren beschädigte Schwanzspitzen und im dritten Durchgang (Winter) 54 von 58 Tieren. Das Schwanzbeißen trat vor allem ab Mitte/Ende des Aufenthalts auf dem Flatdeck auf, sodass der Großteil der Tiere mit versehrten Schwänzen bei TB 5 kurz vor dem Umstall in den Außenklimastall auffiel. Bei Zusammenfassung aller drei Durchgänge wiesen zur Einstellung in das Flatdeck (TB 3 und 4) alle 64 Tiere der Gruppe V/V intakte Schwanzspitzen auf, in Gruppe V/K hatten zwei von 68 Ferkeln beschädigte Schwanzspitzen, in Gruppe K/K vier von 63 Tieren. Bei TB 5 zeigten insgesamt weitere 74 Tiere (22 in Gruppe V/V, 27 in Gruppe V/K, 25 in Gruppe K/K) beschädigte Schwanzspitzen. Im Verlauf des Aufenthalts im Außenklimastall wurden die Schwanzspitzen von insgesamt neun weiteren Schweinen beschädigt (fünf Tiere aus Gruppe K/K, vier aus Gruppe V/V).

Gewicht: Das durchschnittliche Geburtsgewicht der Ferkel betrug $1,63 \pm 0,33$ kg in Gruppe V und $1,58 \pm 0,41$ kg in Gruppe K. Zum Zeitpunkt des Absetzens wogen die Versuchstiere $8,93 \pm 1,41$ kg und die Kontrolltiere $8,62 \pm 1,80$ kg. Bei der Umstallung vom Flatdeck in den Außenklimastall wurde das mittlere Gewicht wie folgt bestimmt: Gruppe V/V $32,41 \pm 4,79$ kg, Gruppe K/K $30,67 \pm 4,83$ kg und Gruppe V/K $32,03 \pm 5,09$ kg. Während beim Absetzen und bei der Umstallung in den Außenklimastall Gruppe V/V das höchste Durchschnittsgewicht im Gruppenvergleich erzielte, ergab sich für diese Gruppe bei der letzten Gewichtsmessung am 100. Masttag mit durchschnittlich $107,57 \pm 12,81$ kg das niedrigste Durchschnittsgewicht. Die Tiere der Gruppe K/K wogen zum letzten Messzeitpunkt $112,03 \pm 10,22$ kg und die Tiere der Gruppe V/K $113,82 \pm 11,09$ kg. Die Gewichtsunterschiede zwischen den Gruppen waren zu keinem der vier Messzeitpunkte signifikant. In jeder Gruppe lag das Gewicht der Hälfte der verendeten Tiere innerhalb des Durchschnittsgewichtes der Gruppe, die andere Hälfte lag darunter (bezogen auf den letzten Messzeitpunkt vor Abgang).

Diskussion

Im Abferkelstall zeigten die sozialisierten Tiere (Gruppe V), denen durch Zutritt zum Arbeitsgang mehr Platz zur Verfügung stand, signifikant mehr Spielverhalten als die Kontrolltiere. Da Spielverhalten als ein Indikator für Wohlbefinden gewertet werden kann (2), stellt die Sozialisierung der Tiere über die Ferkeltüren und den zusätzlichen Raum einen Beitrag zum Tierwohl dar. Allerdings zeigten die Tiere der Gruppe V nach dem Öffnen

der Türen auch mehr agonistisches Verhalten als die Kontrolltiere. Dies ist nicht ungewöhnlich, da Tiere von vier Würfen eine neue Rangordnung bilden mussten. Dafür zeigten die früh sozialisierten Tiere (Gruppe V/V) bei der Umstallung in das Flatdeck (Tag 31) deutlich weniger agonistisches Verhalten als die Kontrolltiere (Gruppe K/K). Dies beobachteten auch Weary et al. (24) und Kutzer et al. (12). Geht man davon aus, dass die Kämpfe zwischen den jüngeren Ferkeln (10 Tage alt, ca. 3–4 kg schwer) kürzer andauern (10) und weniger Verletzungen mit sich bringen als die Kämpfe zwischen älteren Tieren (17), ist eine frühe Festlegung der Rangordnung von Vorteil. Außerdem kommen am Tag der Umstallung in das Flatdeck weitere Stressoren für die Tiere hinzu, wie neue Umgebung, Absetzen vom Muttertier und Futterumstellung.

In Gruppe V/V trat der Großteil der Kämpfe am zweiten Tag nach der Umstallung auf (Tag 33). Über den gesamten Zeitraum im Flatdeck betrachtet, differierte die Gesamtzahl agonistischer Verhaltensweisen pro Tier und Tag zwischen den Gruppen V/V und K/K nicht. Allerdings könnte der unterschiedliche Zeitpunkt des Auftretens von Bedeutung sein. Durch diese Verschiebung der Höchstzahl an Kämpfen von Tag 31 auf Tag 33 in Gruppe V/V entfiel direkt am Tag des Umstellens ein zusätzlicher Stressor. Die Vermutung liegt nahe, dass dies einen positiven Einfluss auf die Tiere hat. Auch in Gruppe V/K war am Tag 31 weniger agonistisches Verhalten zu verzeichnen als in Gruppe K/K. D'Eath (4) geht davon aus, dass sozialisierte Tiere schneller eine Rangordnung bilden können als nicht sozialisierte, indem die Gewinner einer Auseinandersetzung den Verlierertieren weniger nachstellen und Letztere das Kampfergebnis schneller akzeptieren. Dies könnte die geringere Anzahl an Kämpfen in der Gruppe V/K gegenüber der Gruppe K/K erklären.

Die Hypothese, dass eine frühe Sozialisierung die Inzidenz des Schwanzbeißens verringert, bestätigte sich nicht. Bis auf den ersten Durchgang, in dem nur ein Tier einen verletzten Schwanz aufwies, trat Schwanzbeißen in allen drei Gruppen zwischen Mitte und Ende des Aufenthalts im Flatdeck auf. Zwar waren die Schwänze der Schweine in den Gruppen V/V und V/K weniger stark beschädigt als die der Tiere in Gruppe K/K (in Gruppe V/V fehlten im Schnitt 5 cm, in Gruppe V/K 6 cm und in Gruppe K/K 12 cm), doch waren in allen Gruppen des zweiten und dritten Durchgangs nur noch wenige Schwanzspitzen komplett intakt (27 intakte Schwänze von insgesamt 115). Möglicherweise spielte dabei die unterschiedliche Genetik der Tiere zwischen Durchgang eins und den folgenden beiden Durchgängen eine Rolle. Auch Schröder-Petersen und Simonsen (21) kamen zu dem Ergebnis, dass die Genetik Einflüsse auf die Inzidenz von Schwanzbeißen hat. Unter der Annahme, dass die fehlende Schwanzlänge einen Indikator für die Intensität des Schwanzbeißens darstellt, lag die Intensität in Gruppe K/K deutlich höher als in den Gruppen V/V und V/K.

Die Ursachen für Schwanzbeißen sind vielfältig und beinhalten unter anderem eine reizarme Umgebung, ein geringes Platzangebot und schlechtes Stallklima (5). Der Stall mit dem größten Risiko

³ Siehe Supplementary Material online.

Fazit für die Praxis

Die frühe Sozialisierung von Ferkeln stellt eine einfach umsetzbare und kostengünstige Methode dar, um das Wohlbefinden der Schweine zu fördern. Dies geschieht zum einen durch die Förderung des Spielverhaltens im Abferkelstall und zum anderen durch geringeres Auftreten von agonistischem Verhalten bei der Umstallung in den Aufzuchtstall. Ausbrüche von Schwanzbeißen konnten durch die frühe Sozialisierung nicht verhindert werden. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen dennoch eine Tendenz, dass diese Maßnahme einen Einfluss auf das Schwanzbeißenverhalten der Schweine hatte. Aufgrund des multifaktoriellen Hintergrundes bleibt das Schwanzbeißen jedoch eine Herausforderung in der Schweinehaltung.

für das Auftreten dieser Faktoren war in der vorliegenden Studie das Flatdeck. Dessen Buchten stellten, im Gegensatz zu den Buchten des mit Stroh eingestreuten Außenklimastalls, eine reizarme Umgebung für die Tiere dar. Ferner war die Aufrechterhaltung eines guten Stallklimas mit zunehmender Größe der Tiere und je nach Außentemperatur eine größere Herausforderung als im Außenklimastall. Die nutzbare Fläche pro Tier betrug im Flatdeck ca. 0,69 m², im Außenklimastall war sie mit ca. 2,47 m² 3,5-mal so hoch. Diese Gegebenheiten lassen vermuten, dass das Risiko einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere auf dem Flatdeck am höchsten war. Nach Fraser und Broom (6) steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die Tiere Verhaltensweisen, die sie nicht ausleben können (z. B. Erkundungsverhalten), gegen Buchtengenossen richten. Wird den Tieren nach dem Aufenthalt in einer reizarmen Umgebung Stroh als Beschäftigungsmaterial angeboten, kann dies das Manipulieren der Schwänze anderer Tiere reduzieren (5). Das ließ sich auch in unserer Studie beobachten, denn nach der Umstallung in den mit Stroh eingestreuten Außenklimastall trat kein weiterer Ausbruch von Schwanzbeißen mehr auf. Auch lag die Besatzdichte im Außenklimastall unter den von Moinard (14) zur Senkung des Risikos von Schwanzbeißen empfohlenen 110 kg/m². Berücksichtigt werden muss jedoch, dass auch unter konventionellen Bedingungen nach der Umstallung in den Maststall oft kein Schwanzbeißen mehr festzustellen ist.

Es sind zudem weitere mögliche Begleiterscheinungen einer frühen Sozialisierung zu bedenken wie eine erhöhte Gefahr der Ausbreitung von Infektionskrankheiten (z. B. Saugferkelkokzidiose) von Wurf zu Wurf. Ferner könnte es zu einer Mehrbelastung des Gesäuges der Sauen kommen, weil mehr Ferkel Zugang zum Gesäuge jeder Sau haben. Eine solche wurde in unserer Studie nicht festgestellt. In den Gruppen V und K nahmen die Gesäugeverletzungen nach der Geburt der Ferkel zu, doch gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollsauen. Bei der Integumentbewertung der Ferkel und späteren Masttiere gab es ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

Interessenkonflikt

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Danksagung

Das Projekt wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz über das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit finanziell gefördert. Unser Dank gilt den Mitarbeitern des Lehr- und Versuchsguts Oberschleißheim sowie den Tierpflegerinnen des Lehrstuhls für Tiererschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der Ludwig-Maximilians-Universität München für die Unterstützung bei der Umsetzung des Versuchs und der Betreuung der Tiere.

Literatur

- Abriel M, Jais C, Bernhardt H. Einfluss der Buchtengestaltung und des Platzangebots auf das Schwanzbeißen bei Aufzuchtferkeln. *Landtechnik* 2014; 69 (6): 308–314.
- Bogner H, Grauvogl A. In: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Bogner H, Grauvogl A, Hrsg. Stuttgart: Ulmer 1984; 56.
- Brunberg E, Wallenbeck A, Keeling LJ. Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Appl Anim Behav Sci* 2011; 133: 18–25.
- D'Eath RB. Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when pigs are mixed post-weaning. *Appl Anim Behav Sci* 2005; 93: 199–211.
- EFSA. Scientific report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *The EFSA Journal* 2011; 611: 36.
- Fraser AF, Broom DM. In: Farm Animal Behaviour and Welfare. Fraser AF, Broom DM, ed. Wallingford (UK): CAB International 1997; 124; 323; 327–328.
- Fraser D. Attraction to blood as a factor in tail-biting by pigs. *Appl Anim Behav Sci* 1987; 17: 61–68.
- Hay M, Vulin A, Génin S, Sales P, Prunier A. Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days. *Appl Anim Behav Sci* 2003; 82: 201–218.
- Hoy S. In: Nutztierethologie. Hoy S, Hrsg. Stuttgart: Ulmer 2009; 105.
- Jensen P. Fighting between unacquainted pigs – effects of age and of individual reaction pattern. *Appl Anim Behav Sci* 1994; 41: 37–52.
- Jensen P, Redbo I. Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Appl Anim Behav Sci* 1987; 18: 355–362.
- Kutzer T, Bünger B, Kjaer JB, Schrader L. Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain. *Appl Anim Behav Sci* 2009; 121: 16–24.
- Martin P, Bateson P. In: Measuring Behaviour – An introductory guide. Martin P, Bateson P, eds. Cambridge (UK): Cambridge University Press 2007; 48–61.
- Moinard C, Mendl M, Nicol CJ, Green LE. A case control study of on-farm risk factors for tail-biting in pigs. *Appl Anim Behav Sci* 2003; 81: 333–355.
- Morgan T, Pluske J, Miller D, Collins T, Barnes AL, Wemelsfelder F, Fleming PA. Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behavior. *Appl Anim Behav Sci* 2014; 158: 23–33.
- Morrow-Tesch JL, McGlone JJ, Salak-Johnson JL. Heat and social stress effects on pig immune measures. *J Anim Sci* 1994; 72: 2599–2609.
- Pitts AD, Weary DM, Pajor EA, Fraser D. Mixing at young ages reduces fighting in unacquainted domestic pigs. *Appl Anim Behav Sci* 2000; 68: 191–197.
- Puppe B. Effects of familiarity and relatedness on agonistic pair relationships in newly mixed domestic pigs. *Appl Anim Behav Sci* 1998; 58: 233–239.
- Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32008L0120>.

20. Sambras HH. In: Nutztierkunde. Sambras HH, Hrsg. Stuttgart: Ulmer 1991; 270.
21. Schröder-Petersen DL, Simonsen HB. Tail biting in pigs. *Vet J* 2001; 162: 196–210
22. SUS-Gesäugecheck (2012). http://www.susonline.de/dl/3/1/0/3/0/6/SUS_gesaeuge_check.pdf.
23. Tierschutzgesetz (2006). <http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html>.
24. Weary DM, Pajor EA, Bonenfant M, Fraser D, Kramer DL. Alternative housings for sows and litters Part 4. Effects of sow-controlled housing combined with a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Appl Anim Behav Sci* 2002; 76: 279–290.
25. Welfare Quality*. Welfare Quality* assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). Lelystad (NL): Welfare Quality* Consortium 2009.
26. Zonderland JJ, Wolthuis-Fillerup M, Van Reenen CG, Bracke MBM, Kemp B, Den Hartog LA, Spoolder HAM. Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl Anim Behav Sci* 2008; 110: 269–281.

V. Erweiterte Ergebnisse

1. Belly-Nosing

Belly-Nosing (s. Ethogramm S. 52) wurde erst ab der Einstellung in das Flatdeck ausgewertet. Dabei wurde für diese Verhaltensweise zusätzlich der 12. Tag nach der Einstellung, „Tag 43“, ausgewertet. Das Belly-Nosing wurde je nach Dauer in die zwei Kategorien „ ≥ 10 s“ und „ < 10 s“ eingeordnet. An den ersten beiden Beobachtungszeitpunkten (Tag 31 und 33) traten beide Kategorien des Belly-Nosings kaum auf (Werte $< 0,05$ pro Tier/Tag). Ab Tag 43 trat es in allen drei Gruppen auf. Dabei zeigten alle Gruppen an Tag 43 die höchsten Werte des gesamten Beobachtungszeitraums. Von Tag 54 bis Tag 74 nahmen die Werte wieder ab. Im Gruppenvergleich waren keine signifikanten Unterschiede feststellbar. Insgesamt wurde Belly-Nosing, das zehn Sekunden oder länger andauerte, häufiger beobachtet als Belly-Nosing, das weniger als zehn Sekunden dauerte. Nach der Umstellung in den Außenklimastall an Tag 75 fiel die Anzahl an Belly-Nosing pro Tier und Tag in allen Gruppen ab. Eine Übersicht über die Anzahl an Belly-Nosing pro Tier und Tag für beide Kategorien ist in Abbildung VII dargestellt.

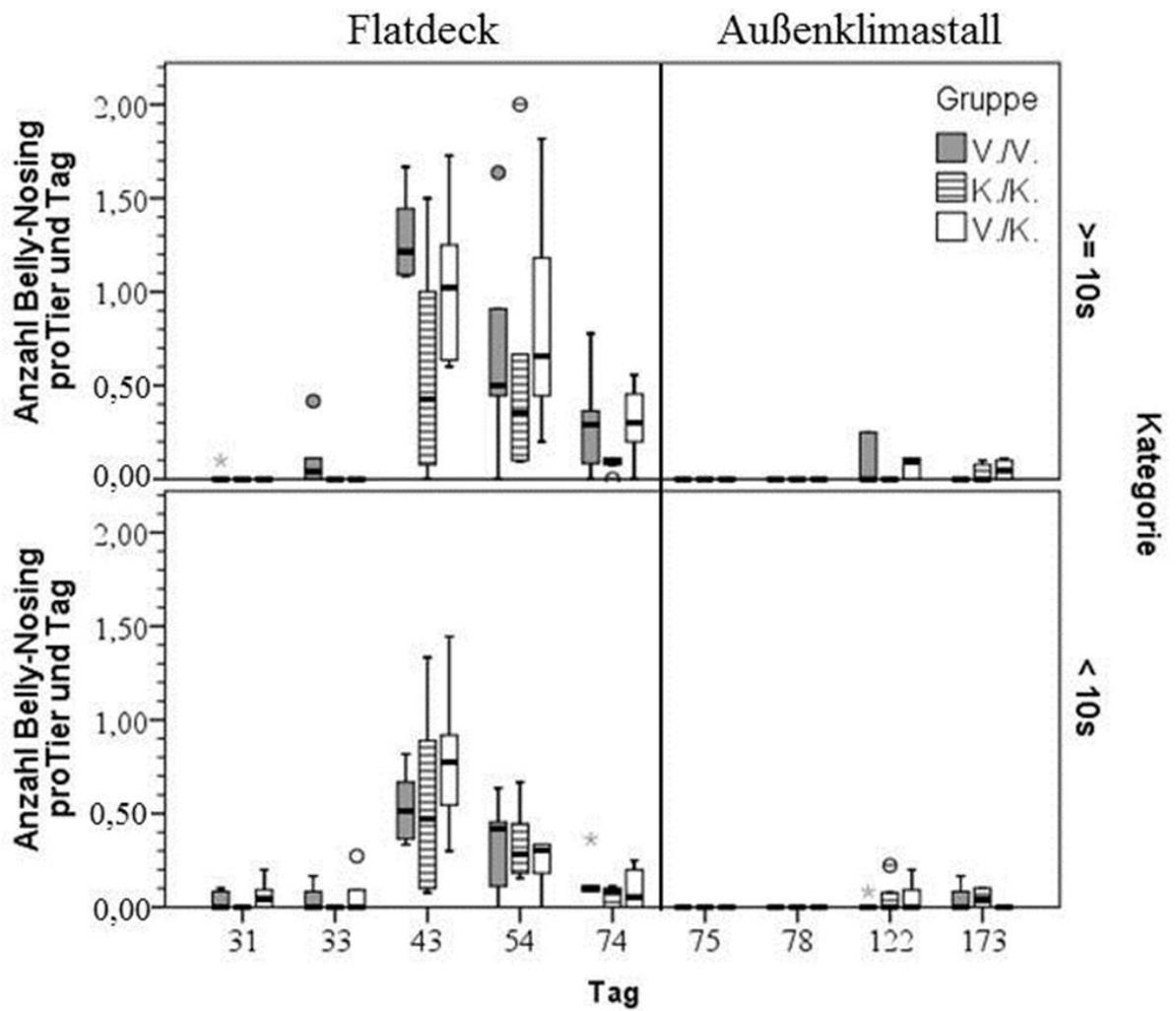


Abbildung VII: Belly-Nosing; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe); die Tage 31-74 entsprechen je 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit, die Tage 75-173 je durchschnittlich 7 mal 5 Minuten

2. Ruheverhalten

Im Abferkelstall zeigten die Tiere von V. vom Zeitpunkt des Türenöffnens bis zum Absetzen signifikant weniger Ruheverhalten ($p \leq 0,001$) als die Tiere von K.. Ab dem Flatdeck gab es keine signifikanten Unterschiede mehr in der Gesamtsumme des Ruheverhaltens. Abbildung VIII zeigt eine Übersicht über das Ruheverhalten pro Tier und Tag von allen ausgewerteten Tagen.

Allerdings waren in den ersten Stunden nach Einstallung in das Flatdeck im zweiten und dritten Durchgang Unterschiede in der Art des Ruheverhaltens (Ruhens allein, ausschließlich mit Wurfgeschwistern oder Ruhens mit wurfremden Tieren; s. Ethogramm S. 52) zwischen den Gruppen zu sehen. Eine Stunde nach Einstallung ruhten in K./K. 33,8 % der Tiere, davon 28,2 % ausschließlich mit Körperkontakt zu eigenen Wurfgeschwistern und 5,6 % allein. In V./V. ruhten 30,4 % der Tiere und alle davon in gemischten Würfen. Von V./K. ruhten 35,8 % der Tiere, wobei 33,9 % in gemischten Würfen ruhten und 1,9 % allein. An allen weiteren dargestellten Beobachtungszeitpunkten nach der Einstallung ruhten die Tiere von V./V. entweder in gemischten Würfen oder einzelne Tiere ruhten allein. In K./K. konnte das Phänomen, dass einige Tiere weiterhin nur mit Körperkontakt zu eigenen Wurfgeschwistern ruhten, noch bis zur fünften Stunde nach Einstallung in das Flatdeck beobachtet werden. Danach ruhten die Tiere ebenfalls in gemischten Würfen. In V./K. ruhten von der zweiten bis zur fünften Stunde nach Einstallung auch einzelne Tiere mit ausschließlich Körperkontakt zu eigenen Wurfgeschwistern. Allerdings war dieser Anteil kleiner als in K./K.. In Abbildung IX ist die Verteilung der verschiedenen Arten des Ruheverhaltens der drei Gruppen nochmal graphisch dargestellt.

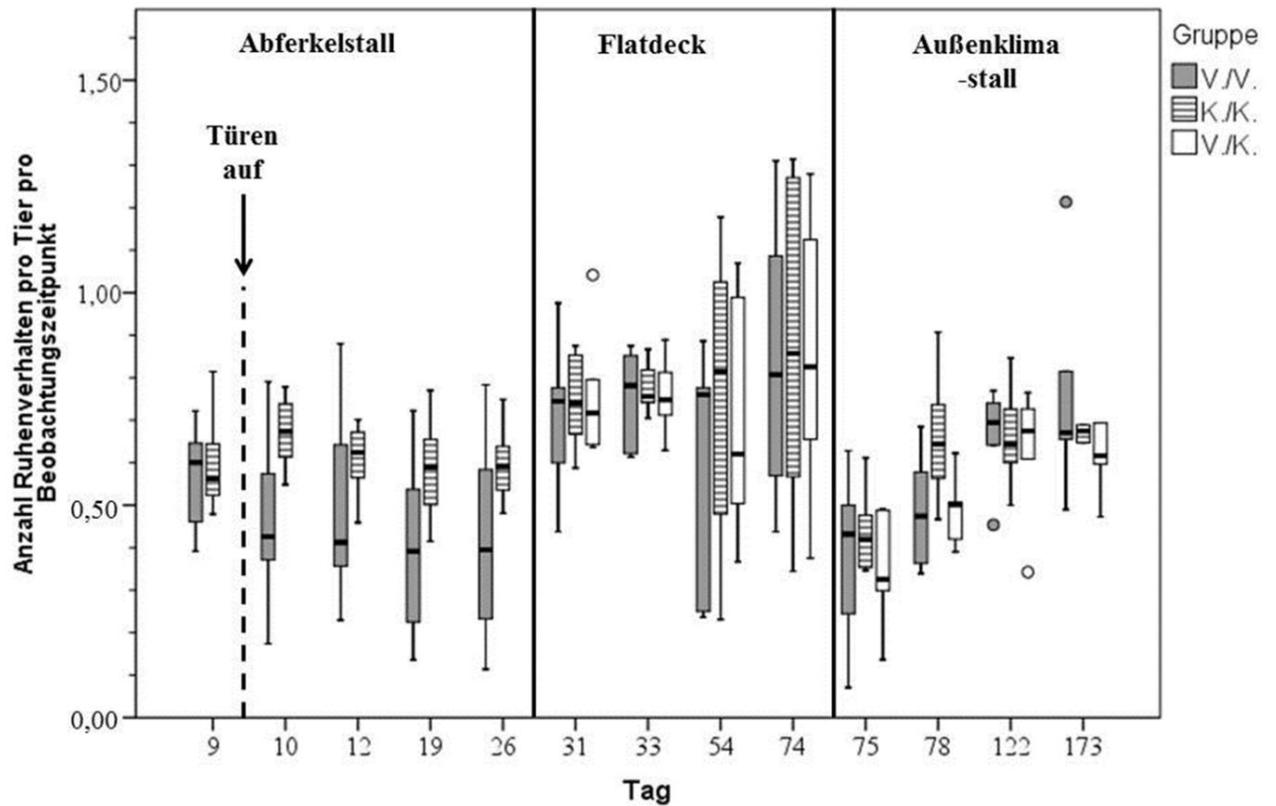


Abbildung VIII: Ruheverhalten; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe; V./V. und K./K. entsprechen an den Tagen 9-26 V. und K.); die Tage 9-74 entsprechen je 24 Beobachtungszeitpunkten, die Tage 75-173 je durchschnittlich 14

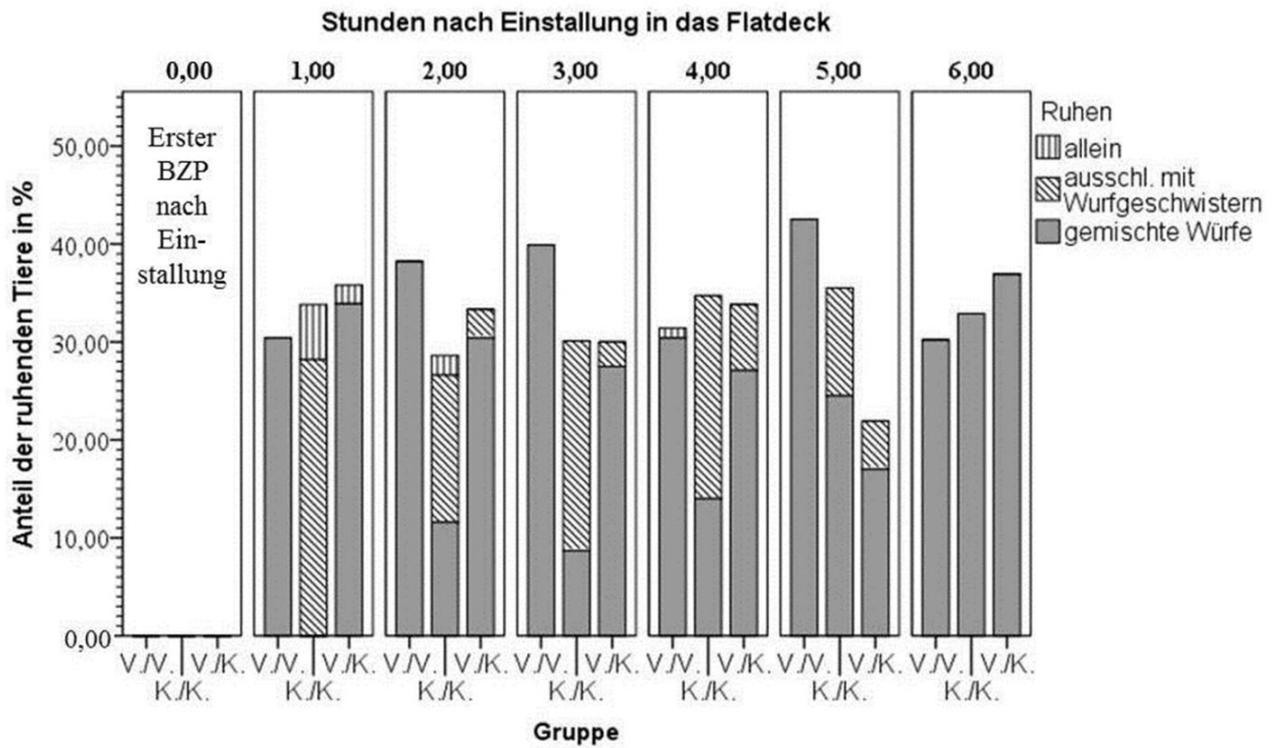


Abbildung IX: Ruheverhalten 1. Tag Flatdeck (zweiter und dritter Durchgang; V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe, BZP = Beobachtungszeitpunkt)

3. Nutzung der Rampe im Außenklimastall

Im Außenklimastall wurden vor Versuchsbeginn, zusätzlich zu den bereits vorhandenen Treppen, Rampen angebracht (s. Abb. VI S. 17). Diese sollten den Tieren den Ebenenwechsel zwischen eingestreutem Bereich und Spaltenbodenbereich erleichtern. Ein vollständiger Ebenenwechsel (unabhängig ob von Spalten- zu Einstreubereich oder umgekehrt) durch ein Tier wurde als eine Nutzung gezählt (s. Ethogramm S. 52).

Da es zwischen den Gruppen keine Unterschiede gab, sind im Folgenden die Anzahl der Nutzungen jeweils für alle Durchgänge und alle Gruppen zusammengefasst dargestellt (s. Abb. X).

Die Anzahl an Nutzungen der Rampe betrug an Tag 75 2,53 Nutzungen pro Tier und Tag. Bis Tag 173 nahmen die Nutzungen der Rampe auf 0,41 Nutzungen pro Tier und Tag ab. Die Gesamtzahl an Ebenenwechsel nahm ebenso von Tag 75 bis 173 stetig ab. Der prozentuale Anteil der Nutzung der Rampe an der Gesamtzahl der Ebenenwechsel betrug an Tag 75 99%, an Tag 78 97%, an Tag 122 87% und an Tag 173 64%. Die Treppe wurde an den ersten beiden Beobachtungstagen (Tag 75 und 78) lediglich vereinzelt genutzt (entspricht einem Anteil von 1% bzw. 3% der Ebenenwechsel). An Tag 122 betrug die Anzahl an Nutzungen der Treppe 0,09 Nutzungen pro Tier und Tag und nahm bis Tag 173 auf 0,21 Nutzungen pro Tier und Tag zu. Damit erfolgten an diesen beiden Tagen 13% bzw. 36% der Ebenenwechsel über die Treppe. „Pro Tier und Tag“ entspricht einer Beobachtungszeit von durchschnittlich 35 Minuten (7 mal 5 Minuten) pro Tag. Die Anzahl „1 Nutzung pro Tier und Tag“ bedeutet, dass durchschnittlich jedes Tier einmal in den ausgewerteten 35 Minuten die Rampe/Treppe für einen Ebenenwechsel genutzt hat. Die Rampe wurde über den gesamten Zeitraum im Außenklimastall signifikant häufiger genutzt als die Treppe ($p \leq 0,01$).

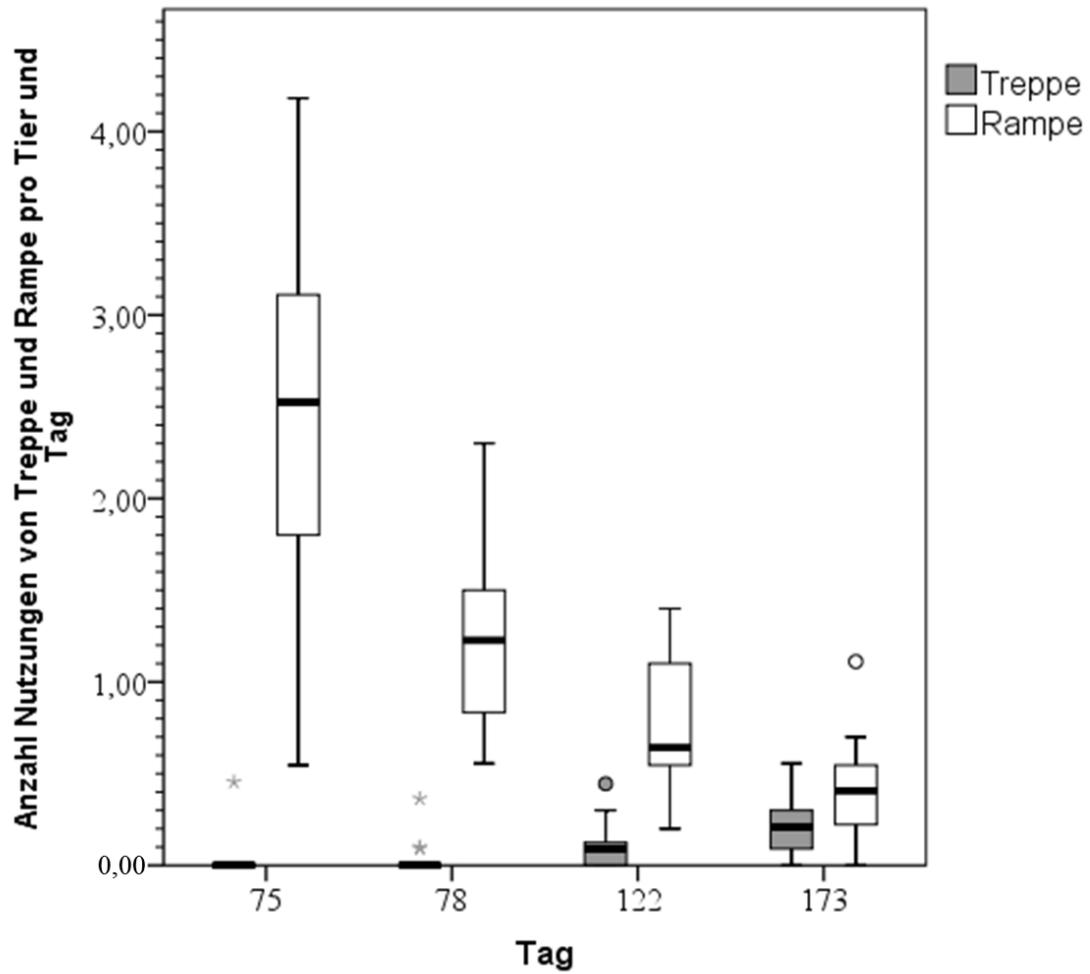


Abbildung X: Anzahl der Nutzungen von Treppe und Rampe pro Tier und Tag; ein Tag entspricht durchschnittlich 7 mal 5 Minuten Beobachtungszeit.

VI. Erweiterte Diskussion

1. Belly-Nosing

Belly-Nosing trat nach dem Absetzen in allen drei Durchgängen und allen Gruppen auf. Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen der Studien von GARDNER et al. (2001), DYBKJÆR (1992) und DAY et al. (2002) überein. Dort trat Belly-Nosing ebenfalls in allen untersuchten Gruppen auf, wenn auch teilweise in unterschiedlich starker Ausprägung.

Bei DYBKJÆR (1992) zeigten jedoch die Ferkel, die mit wurffremden Tieren gemischt eingestallt wurden und kein Stroh angeboten bekamen, die höchsten Werte an Belly-Nosing. In der vorliegenden Studie hingegen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gezeigt werden.

Außerdem hatten alle Tiere (im Flatdeck) Stroh über eine Strohraufe zur Verfügung. Vermutlich ist aber auch im Zusammenhang mit Belly-Nosing, wie auch Studien zu anderen Verhaltensanomalien wie Schwanzbeißen bereits gezeigt haben (ZONDERLAND et al., 2008), die Darreichungsform des Strohs entscheidend.

Nach der Umstallung in den, mit Stroh eingestreuten, Außenklimastall, trat Belly-Nosing kaum mehr auf. Auch DAY et al. (2002) beschrieb, dass die Tiere, je mehr Stroh angeboten wurde, umso weniger Erkundungsverhalten gegen den Buchtengenossen richteten.

2. Unterschiede zwischen den Gruppen im Ruheverhalten

Die Tiere der Versuchsgruppe zeigten im Abferkelstall nach dem Öffnen der Türen (Tage 10 bis 26) signifikant weniger Ruheverhalten als die Tiere der Kontrollgruppe. Dies liegt vermutlich daran, dass sie aktiver waren, indem sie deutlich mehr Spielverhalten zeigten. Auch WEARY et al. (2002) konnte zu Beginn der Sozialisierungsphase höhere Aktivitätslevel in der Versuchsgruppe feststellen,

allerdings wird dort kein Zusammenhang mit erhöhtem Spielverhalten beschrieben.

Aus dem verminderten Ruhen und der folglich höheren Aktivität könnte die Befürchtung entstehen, dass die Tiere der Versuchsgruppe weniger Gewichtszunahmen zeigen könnten. Das Durchschnittsgewicht der Versuchsgruppe lag allerdings zum Absetzen sogar im Mittel 0,31 kg über dem der Kontrollgruppe.

D'EATH (2005) und MORGAN et al. (2014) konnten in ihren Studien zur frühen Sozialisierung ebenfalls keine signifikanten Unterschiede bei der Gewichtszunahme zwischen den Gruppen feststellen. Dabei scheinen die Eigenschaften der Sau, von der die Ferkel abstammen, sowie das Geburtsgewicht der Ferkel einen größeren Einfluss auf das Absetzgewicht zu haben als die Gruppenzugehörigkeit. In einer Studie von BÜNGER et al. (2000) nahmen die Ferkel aus der sozialisierten Gruppe sogar signifikant schneller zu als die Kontrolltiere.

In der vorliegenden Studie bestand ein weiterer Unterschied im Ruheverhalten zwischen den Gruppen im zweiten und dritten Durchgang am ersten Tag nach Einstellung in das Flatdeck. Hierbei zeigten die Tiere der Versuchs- und Mischgruppe von Beginn an Ruhen in gemischten Würfen, während in der Kontrollgruppe anfangs nur Ruhen mit ausschließlich Wurfgeschwistern zu beobachten war. Dieses Phänomen war allerdings nur in den ersten fünf Stunden nach Einstellung zu beobachten.

Wie auch bei D'EATH (2005) beschrieben, war in dieser Studie ab der sechsten Stunde nach Einstellung keine Präferenz zwischen Liegen mit wurfeigenen oder wurffremden Tieren zu beobachten.

Die Versuchsgruppe ruhte ab der Einstellung in das Flatdeck in gemischten Würfen, da die Tiere sich bereits aus dem Abferkelstall kannten. Eventuell zeigten sie darum keine Präferenz mehr zwischen ruhen mit wurfeigenen oder wurffremden Ferkeln. Dass die Tiere von V./K. deutlich früher in gemischten Würfen ruhten als die Tiere von K./K. lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass sich die sozialisierten Tiere, wie auch schon bei agonistischem Verhalten beschrieben, schneller in einer neue Gruppe integrieren können.

3. Unterschiede in der Nutzung von Treppe und Rampe

Die vor Beginn dieser Studie neu eingebauten Rampen im Außenklimastall wurden von den Tieren gut angenommen. An den ersten beiden Beobachtungstagen nach der Einstellung in den Außenklimastall (Tag 75 und 78) wurden, mit einem Anteil von 99% und 97%, fast ausschließlich die Rampen für den Ebenenwechsel genutzt. Dies lag vermutlich daran, dass den Tieren zu diesen Zeitpunkten aufgrund ihrer Körpergröße der Ebenenwechsel über die Rampen leichter fiel als über die Treppen. Außerdem konnten sie den Ebenenwechsel über die Rampen auch in ihr Spielverhalten integrieren. Mit zunehmendem Alter, Gewicht und Größe der Tiere nahmen die Aktivität, und damit auch die Anzahl der Ebenenwechsel insgesamt, ab. Da die Tiere mit zunehmender Körpergröße allerdings die Treppen besser überwinden konnten, wurde beobachtet dass sich die Anzahl an Nutzungen von Treppe und Rampe von Tag 122 (87% Rampennutzung, 13% Treppennutzung) bis Tag 173 (64% Rampennutzung, 36% Treppennutzung) annäherte. Somit ist vor allem zu Beginn des Aufenthalts im Außenklimastall die Rampe eine sinnvolle und wichtige Ergänzung für die Tiere.

4. Vergleich der drei Durchgänge

4.1. Schwanzbeißen

Das Auftreten von Schwanzbeißen unterschied sich im Durchgang eins deutlich von den folgenden beiden Durchgängen. Im Durchgang zwei und drei war jeweils gegen Mitte/Ende des Aufenthalts auf dem Flatdeck ein Ausbruch von Schwanzbeißen in allen drei Gruppen zu beobachten. Im Durchgang eins fand kein Ausbruch statt. In diesem Durchgang war auch zum Versuchsende (100. Masttag) lediglich bei einem Tier die Schwanzspitze nicht intakt. Im Durchgang zwei dagegen waren zum letzten Messzeitpunkt bei 34 von 57 (Gesamtzahl Tiere aller drei Gruppen) die Schwanzspitzen beschädigt und im dritten Durchgang hatten 54 von 58 Tieren keine intakten Schwanzspitzen mehr (s. Abb XI).

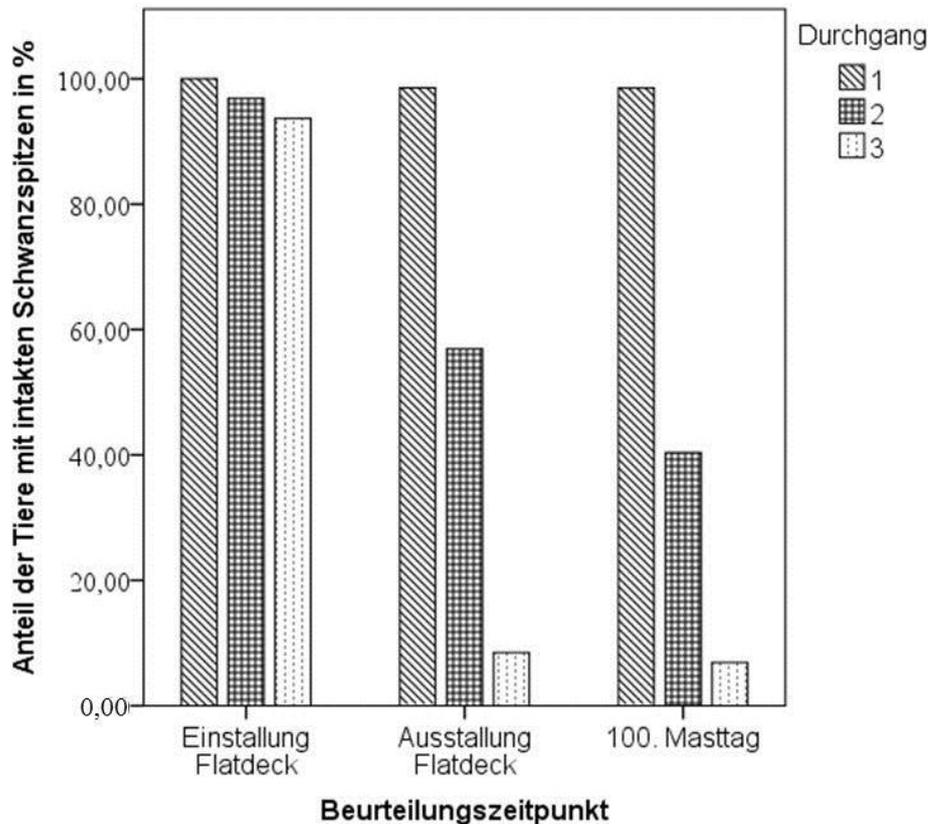


Abbildung XI (entspricht Abb. S3 in Kapitel IV): Übersicht über den Anteil der Tiere mit nicht-intakten Schwanzspitzen in den drei Durchgängen (gruppenunabhängig) zu drei verschiedenen Beurteilungszeitpunkten

Es wurde versucht, die Durchgänge möglichst identisch zu gestalten, trotzdem gab es zwei Unterschiede: Die Jahreszeiten, in denen die Durchgänge stattfanden, sowie die Genetik.

Jahreszeiten:

Der erste Durchgang war im Frühling (März/April) auf dem Flatdeck, der Zweite im Sommer (Juli/August) und der dritte Durchgang im Winter (Dezember/Januar). Bei dem im Frühling stattfindenden Durchgang gab es keine Schwierigkeiten in Bezug auf ein gutes Stallklima. Im Sommer erwärmten sich die Stallabteile aufgrund der im Vergleich zum Frühling höheren Außentemperaturen. Bei den kalten Wintertemperaturen hingegen musste die Lüfrate gesenkt werden, um die

Stalltemperatur halten zu können. Dies verursachte möglicherweise einen Anstieg von Schadgasen im Tierbereich. Sowohl die Wärme im Sommer als auch die Schadgase im Winter beeinträchtigen das Wohlbefinden der Tiere. Laut EFSA (2007) beeinflussen sowohl die Jahreszeiten (gehäuftes Auftreten von Schwanzbeißen in den Wintermonaten), als auch Hitzestress und die Ventilationsrate das Auftreten von Schwanzbeißen. Höchstwahrscheinlich waren dies die Ursachen, weshalb es im zweiten und dritten Durchgang Ausbrüche von Schwanzbeißen gab.

Genetik:

In allen drei Durchgängen handelte es sich um Hybridferkel. Allerdings unterschied sich die Genetik aus Gründen des Betriebsmanagements zwischen den Durchgängen. So waren im ersten Durchgang bereits die Mütter der Ferkel Kreuzungstiere aus Deutsche Landrasse (DL) x Deutsches Edelschwein (DE), während im zweiten und dritten Durchgang die Mütter reinrassige DL Sauen waren. Belegt wurden alle Muttersauen mit Pietrain (Pi) Ebern. Dabei kamen in den drei Durchgängen drei verschiedene Eber zum Einsatz.

SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN (2001) fassten in ihrem Artikel zusammen, dass die Genetik einen gewissen Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen hat. Es wird beschrieben, dass sich die verschiedenen Schweinerassen in ihrem Wesen unterscheiden, zum Beispiel hinsichtlich Aktivität und Nervosität. Dies könnte sich auch auf die Anfälligkeit für das Auftreten von Schwanzbeißen auswirken.

Eine Studie von BREUER et al. (2005) zeigte eine Heritabilität von Schwanzbeißen bei Landrasse-Schweinen, bei Schweinen der Rasse Large-White konnte diese nicht nachgewiesen werden.

Auch FRASER und BROOM (1997) beschrieben einen Einfluss der Genetik auf das Schwanzbeißen und nannten als anfällige Tiere für diese Verhaltensweise als Beispiel die Landrassen.

Möglicherweise hatte der geringere Anteil an Landrasse in den Ferkeln des ersten Durchganges auch einen gewissen Einfluss darauf, dass es in diesem Durchgang keinen Ausbruch von Schwanzbeißen gab.

4.2. Verhaltensbeobachtung

Bei der Auswertung des Ruheverhaltens gab es keine Unterschiede zwischen den drei Durchgängen. Bei den Verhaltensweisen Spielen und agonistisches Verhalten gab es teilweise signifikante Unterschiede zwischen den Durchgängen. Diese waren allerdings jeweils auf eine der drei Stallungen (Abferkelstall, Flatdeck, Außenklimastall) und zudem auf jeweils eine der drei Gruppen beschränkt und nicht über den gesamten Beobachtungszeitraum zu sehen. Diese Beobachtung begründet sich möglicherweise nicht auf äußerliche Einflüsse, sondern auf tierindividuelle Unterschiede. Die Abbildungen XII-XIV stellen abschließend eine Übersicht aller Werte der drei Gruppen (alle Durchgänge zusammengefasst) zu den ausgewerteten Tagen dar.

Abschnitt	Tag	Gruppe	Spielverhalten (gesamt) pro Tier und Tag	Spielverhalten (Bucht) pro Tier und Tag	Spielverhalten (Gang) pro Tier und Tag	Spielverhalten (Bucht-Gang) pro Tier und Tag
(1) Abferkelstall vor dem Türenöffnen	9	V.	0,52 ^a	0,52	0,00	0,00
		K.	0,87	0,87	0,00	0,00
	Gesamtsumme Abschnitt (1)	V.	0,52	0,52	0,00	0,00
		K.	0,87	0,87	0,00	0,00
(2) Abferkelstall nach dem Türenöffnen	10	V.	3,28 ^a	0,34	0,59	1,32
		K.	1,29	1,29	0,00	0,00
	12	V.	2,82	0,30	0,64	1,74
		K.	1,27	1,27	0,00	0,00
	19	V.	2,82	0,30	1,33	1,15
		K.	1,46	1,46	0,00	0,00
	26	V.	1,71	0,12	0,77	0,71
		K.	1,48	1,48	0,00	0,00
	Gesamtsumme Abschnitt (2)	V.	2,50 ^b	0,27	0,78	1,14
		K.	1,33 ^b	1,33	0,00	0,00

Werte, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ($p \leq 0,05$)

Abbildung XII: Spielverhalten im Abferkelstall (Median); ein Tag entspricht 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit (V. = Versuchsgruppe, K. = Kontrollgruppe)

Abschnitt	Tag	Gruppe	Agonistisches Verhalten (gesamt) pro Tier und Tag	Agonistisches Verhalten (Bucht) pro Tier und Tag	agonistisches Verhalten (Gang) pro Tier und Tag	Ruheverhalten (gesamt) pro Tier und BZP
(1) Abferkelstall vor dem Türenöffnen	9	V.	0,91	0,91	0,00	0,60
		K.	0,43	0,43	0,00	0,56
	Gesamtsumme Abschnitt (1)	V.	0,91	0,91	0,00	0,60
		K.	0,43	0,43	0,00	0,56
(2) Abferkelstall nach dem Türenöffnen	10	V.	0,82	0,56	0,20	0,43
		K.	1,08	1,08	0,00	0,67
	12	V.	1,40	0,81	0,28	0,41
		K.	0,95	0,95	0,00	0,62
	19	V.	1,28	0,43	0,78	0,39
		K.	0,64	0,64	0,00	0,59
	26	V.	0,59	0,16	0,43	0,40
		K.	0,80	0,80	0,00	0,59
	Gesamtsumme Abschnitt (2)	V.	0,96	0,50	0,41	0,41 ^a
		K.	0,87	0,87	0,00	0,62 ^a

Werte, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ($p \leq 0,05$)

Abbildung XIII: Agonistisches¹ und Ruheverhalten² im Abferkelstall (Median);

¹ein Tag entspricht 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit; ²ein Tag entspricht 24 Beobachtungszeitpunkten (V. = Versuchsgruppe, K. = Kontrollgruppe, BZP = Beobachtungszeitpunkt)

Abschnitt	Tag	Gruppe	Spielverhalten (gesamt) pro Tier und Tag	Agonistisches Verhalten (gesamt) pro Tier und Tag	Ruhever- halten (gesamt) pro Tier und BZP	Belly-Nosing ($\geq 10s$) pro Tier und Tag	Belly-Nosing ($< 10s$) pro Tier und Tag
(3) Flatdeck	31	V./V.	0,85	0,26 ^a	0,74	0,00	0,00
		K./K.	0,68	0,65 ^a	0,74	0,00	0,00
		V./K.	0,44	0,33	0,72	0,00	0,05
	33	V./V.	1,01	0,91	0,78	0,04	0,00
		K./K.	0,96	0,75	0,76	0,00	0,00
		V./K.	1,00	0,44	0,75	0,00	0,00
	54	V./V.	1,17	0,39	0,76	0,50	0,42
		K./K.	0,15	0,58	0,81	0,35	0,28
		V./K.	0,15	0,23	0,62	0,66	0,30
	74	V./V.	0,49	0,33	0,81	0,29	0,11
		K./K.	0,61	0,28	0,86	0,10	0,08
		V./K.	0,10	0,16	0,82	0,30	0,06
	Gesamtsumme Abschnitt (3)	V./V.	0,92 ^b	0,38	0,77	0,09	0,08
		K./K.	0,60	0,57	0,77	0,04	0,00
		V./K.	0,21 ^b	0,25	0,75	0,14	0,09
(4) Außenklima- stall	75	V./V.	1,22	0,05	0,43	0,00	0,00
		K./K.	2,00	0,15	0,42	0,00	0,00
		V./K.	1,71	0,23	0,33	0,00	0,00
	78	V./V.	0,83	0,17	0,47	0,00	0,00
		K./K.	0,71	0,25	0,64	0,00	0,00
		V./K.	0,98	0,33	0,50	0,00	0,00
	122	V./V.	0,36	0,33	0,69	0,00	0,00
		K./K.	0,28	0,37	0,64	0,00	0,00
		V./K.	0,24	0,35	0,67	0,10	0,00
	173	V./V.	0,04	0,09	0,67	0,00	0,00
		K./K.	0,00	0,35	0,67	0,00	0,04
		V./K.	0,05	0,25	0,62	0,05	0,00
	Gesamtsumme Abschnitt (4)	V./V.	0,70	0,11	0,60	0,00	0,00
		K./K.	0,47	0,32	0,64	0,00	0,00
		V./K.	0,52	0,27	0,50	0,00	0,00

Werte, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ($p \leq 0,05$)

Abbildung XIV: Spielverhalten¹, agonistisches¹ und Ruheverhalten², sowie Belly-Nosing¹ im Flatdeck und Außenklimastall (Median);

¹ein Tag entspricht 12 mal (Flatdeck) bzw. 7 mal (Außenklimastall) 5 Minuten Beobachtungszeit; ²ein Tag entspricht 24 (Flatdeck) bzw. 14 (Außenklimastall) Beobachtungszeitpunkten (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe)

VII. Zusammenfassung

Auswirkungen und Folgen einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das Verhalten vom Ferkel bis zum Mastschwein sowie auf das Schwanzbeißen

Das Ziel dieser Studie war es, die Einflüsse einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das spätere Verhalten von Mastschweinen zu zeigen. Zusätzlich sollte überprüft werden, ob eine frühe Sozialisierung auch das Auftreten von Schwanzbeißen reduzieren kann. Dafür wurde in drei Durchgängen das Verhalten der Tiere von der Geburt bis zum Mastende per Videokamera aufgezeichnet und anschließend festgelegte Beobachtungstage ausgewertet. Zusätzlich wurden in bestimmten Zeitabständen das Gesäuge der Muttersauen, sowie das Integument und die Schwänze der Masttiere bonitiert.

Für die Sozialisierung wurde vier Ferkelwürfen der Versuchsgruppe (V.) ab dem 10. Lebenstag des jüngsten Wurfs ein Teil des (an die Buchten angrenzenden) Arbeitsganges als zusätzlicher Raum zur Verfügung gestellt. Die Ferkel der vier Würfe konnten sowohl den Gang als auch die drei Buchten der anderen Würfe jederzeit frei betreten. Die Ferkel der Kontrollgruppe (K.) wurden in konventionellen Abferkelbuchten im gleichen Stallabteil gehalten. Sie hatten bis zur Umstallung in das Flatdeck (Aufzuchtstall) nur Kontakt zu den eigenen Wurfgeschwistern. Dabei zeigte sich, dass die Tiere in der Versuchsgruppe (V.) ab dem Zeitpunkt des Türen Öffnens signifikant ($p=0,010$) mehr spielten als die Tiere der Kontrollgruppe (K.). Dabei nutzten sie vor allem den zusätzlichen Raum (Arbeitsgang). Außerdem stieg das agonistische Verhalten in der Versuchsgruppe (V.) an.

Im Alter von ca. vier Wochen wurden die Ferkel in das Flatdeck umgestallt und in drei Gruppen eingeteilt: die Versuchsgruppe (V./V.), bestehend aus zwei Würfen der Versuchstiere (V.), die Kontrollgruppe (K./K.), bestehend aus zwei Würfen der Kontrolltiere (K.) und eine Mischgruppe (V./K.) aus einem Wurf Kontrolltiere (K.) und einem Wurf Versuchstiere (V.). In Durchgang zwei und drei war auffällig, dass die Tiere der Kontrollgruppe (K./K.) in den ersten Stunden nach Einstallung in das Flatdeck ausschließlich mit Körperkontakt zu den eigenen Wurfgeschwistern ruhten.

Die Tiere der Versuchs- (V./V.) und Mischgruppe (V./K.) ruhten dagegen von Anfang an in gemischten Wurfen. Außerdem zeigte sich, dass der Großteil des agonistischen Verhaltens bei V./V. nicht auf den Tag des Umstallens fiel sondern auf den zweiten Tag nach dem Umstallens. Dies könnte zu einer Stressreduktion am Tag des Umstallens beitragen.

Schwanzbeißen trat in allen drei Gruppen während des Aufenthalts auf dem Flatdeck auf, ebenso das Belly-Nosing, welches ebenfalls als Verhaltensstörung gilt. Nach der Einstellung in den Außenklimastall (Maststall; Mastdauer 100 Tage) mit 11-12 Wochen, traten diese Verhaltensstörungen kaum mehr auf.

Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen gab es hinsichtlich Belly-Nosing nicht. Allerdings hatten die Tiere der Kontrollgruppe (K./K.) am 100. Masttag signifikant ($p \leq 0,001$) kürzere Schwänze als die der anderen beiden Gruppen. Von den Tieren mit nicht intakten Schwänzen fehlten den Tieren der Versuchsgruppe (V./V.) am Tag des Versuchsendes im Durchschnitt 5 cm Schwanzlänge, den Tieren der Mischgruppe (V./K.) 6 cm Schwanz, während den Tieren der Kontrollgruppe (K./K.) 12 cm fehlten. Insgesamt hatten am 100. Masttag bei V./V. noch 58,7% intakte Schwanzspitzen, bei K./K. 43,3% und bei V./K. 51,7%.

Eine frühe Sozialisierung steigert das Wohlbefinden der Ferkel im Abferkelstall durch Förderung des Spielverhaltens. Außerdem führt ein geringeres Auftreten von agonistischem Verhalten bei der Umstallung zu einer Stressreduktion zu diesem Zeitpunkt. Ausbrüche von Schwanzbeißen konnten in dieser Studie nicht verhindert werden und damit das Ziel, alle Ferkel mit intakten Schwänzen durch die Aufzucht und Mast zu bringen, nicht vollständig erreicht werden. Unter der Hypothese, dass die fehlende Schwanzlänge ein Indikator für die Intensität des Schwanzbeißens ist, zeigten die sozialisierte und die Mischgruppe jedoch eine geringere Intensität an Schwanzbeißen als die Kontrollgruppe. In Verbindung mit weiteren Maßnahmen könnte die frühe Sozialisierung somit zu einer Beeinflussung des Beißverhaltens beitragen. Die frühe Sozialisierung von Ferkeln stellt eine einfach umsetzbare und kostengünstige Methode dar, um das Wohlbefinden der Schweine zu fördern.

VIII. Summary

Effects and results of socializing piglets in lactation on behaviour and tail-biting in growing and finishing pigs

The aim of this study was to show if socializing piglets in lactation influences the later behaviour of growing and finishing pigs. Additionally this study should give consideration to the question if early socialization can possibly minimize the risk of tail-biting behaviour in these pigs. Therefore, the behaviour of the animals (divided in three successive runs) was recorded from birth till end of the fattening period. Furthermore, the condition of the teats of the sows as well as the integument and the tails of the growing and finishing pigs were evaluated in pre-assigned time intervals.

To socialize the piglets, four litters of the experimental-group (V.) were provided additional space by opening the “piglet-doors” in the farrowing pen walls to a common walkway. The doors were opened when the youngest litter of each run was 10 days of age. The piglets of all four litters were able to enter the walkway and the farrowing crates of the four sows at any time. The piglets of the control-group (K.) were reared in conventional farrowing crates located in the same compartment of the stable. After opening the “piglet-doors” (day 10), the experimental-group (V.) showed significantly ($p=0,010$) more play behaviour as the control-group (K.) by using particularly the additional space (walkway) for playing. The agonistic behaviour increased after opening the “piglet-doors” of the experimental crates, too.

At around four weeks of age the piglets were allocated to the flatdeck pens and mixed into three groups as follows: the experimental-group (V./V.), containing two litters of experimental piglets (V.), the control-group (K./K.), containing two litters of control piglets (K.) and the mixed-group (V./K.), containing one litter of experimental piglets (V.) and one litter of control piglets (K.). Noticeably, the animals in the control-group (K./K.) rested exclusively with body-contact to their own littermates in the first few hours after allocating and grouping, whereas the animals of the mixed- (V./K.) and experimental-group (K./K.) rested right after allocating in mixed litters. Furthermore, most of the agonistic interactions in the

experimental-group (V./V.) were recorded on the second day after allocating and not on the day of mixing and allocating. This could lead to stress reduction at allocating.

Tail-biting behaviour occurred in all three groups starting at around 7 to 11 weeks of age while the animals were housed in the flatdeck pens. Belly-Nosing, which is considered as abnormal behaviour, was also observed in the flatdeck pens. After allocation to the fattening unit ("Außenklimastall"; fattening period of 100 days) with 11-12 weeks of age, abnormal behaviour hardly occurred.

There were no significant differences in Belly-Nosing among the three groups. Concerning tail-biting, the tails of the control-group were significantly shorter ($p \leq 0,001$) than the tails of the pigs of the other groups. Regarding the pigs with non-intact tails, those belonging to the experimental-group (V./V.) were missing 5 cm tail-length in average; the pigs belonging to the mixed-group (V./K.) were missing 6 cm whereas those belonging to the control-group (K./K.) were missing 12 cm. Overall, on the 100th day of the fattening period 58,7% of the pigs of V./V., 43,3% of K./K. and 51,7% of V./K. still had intact tails.

Early socialisation enhances piglet welfare in farrowing pens by encouraging play behaviour. Furthermore, less agonistic behaviour at allocating could reduce stress at mixing and allocating. Socializing piglets in lactation could not prevent outbreaks of tail-biting in this study and the aim to get all animals through the rearing and fattening period with intact tails couldn't be achieved. Advancing the hypothesis that missing tail-length is an indicator of the intensity of tail-biting, the socialized and mixed-group showed less intense biting than the control-group. So, in accordance with other measures, early socializing could contribute to influence biting behaviour. Socializing piglets in lactation therefore is an easy realizable and economic method to enhance pig welfare.

IX. Erweitertes Literaturverzeichnis

Die blauen Ziffern in Klammern entsprechen der Literaturangabe in den publizierten Studienergebnissen in Kapitel IV.

- ABRIEL, M., JAIS, C., BERNHARDT, H. (2014): Einfluss der Buchtengestaltung und des Platzangebots auf das Schwanzbeißen bei Aufzuchtferkeln. *Landtechnik* 69, 6, 308-314. (1)
- ALGERS, B., JENSEN, P., STEINWALL, L. (1990): Behaviour and Weight Changes at Weaning and Regrouping of pigs in Relation to Teat Quality. *Applied Animal Behaviour Science* 26, 143-155.
- BOGNER, H., GRAUVOGL, A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. (2)
- BREUER, K., SUTCLIFFE, M. E. M., MERCER, J. T., RANCE, K. A., O'CONNELL, N. E., SNEDDON, I. A., EDWARDS, S. A. (2005): Heritability of clinical tail-biting and its relation to performance traits. *Livestock Production Science* 93, 1, 87-94.
- BRUNBERG, E., WALLENBECK, A., KEELING, L. J. (2011): Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Applied Animal Behaviour Science* 133, 1-2, 18-25. (3)
- BÜNGER, B., HILLMANN, E., VON HOLLEN F. (2000): Einfluss der Haltung von ferkelnden und säugenden Sauen auf das Wachstum und das Verhalten von Ferkeln vor und nach dem Absetzen. *Archiv Tierzucht, Dummerstorf* 43, 196-202
- CALLAWAY, T. R., MORROW, J. L., EDRINGTON, T. S., GENOVESE, K. J., DOWD, S., CARROLL, J., DAILEY, J. W., HARVEY, R. B., POOLE, T. L., ANDERSON, R. C., NISBET, D. J. (2006): Social stress increases fecal shedding of *Salmonella typhimurium* by early weaned piglets. *Curr Issues Intest Microbiol* 7, 2, 65-71.
- COUTELLIER, L., ARNOULD, C., BOISSY, A., ORGEUR, P., PRUNIER, A., VEISSIER, I., MEUNIER-SALAÜN, M.-C. (2007): Pig's responses to repeated social regrouping and relocation during the growing-finishing period. *Applied Animal Behaviour Science* 105, 1-3, 102-114.
- D'EATH, R. B. (2005): Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when pigs are mixed post-weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 93, 3-4, 199-211. (4)
- DAY, J. E. L., BURFOOT, A., DOCKING, C. M., WHITTAKER, X., SPOOLDER, H. A. M., EDWARDS, S. A. (2002): The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 3, 189-202.
- DE GROOT, J., RUIS, M. A. W., SCHOLTEN, J. W., KOOLHAAS, J. M., BOERSMA, W. J. A. (2001): Long-term effects of social stress on antiviral immunity in pigs. *Physiology & Behavior* 73, 1-2, 145-158.
- DYBKJÆR, L. (1992): The identification of behavioural indicators of 'stress' in early weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 35, 2, 135-147.

- EFSA (2007): Scientific report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *The EFSA Journal* 611, 36. (5)
- EKKEL, E. D., SAVENIJE, B., SCHOUTEN, W. G. P., WIEGANT, V. M., TIELEN, M. J. M. (1997): The Effects of Mixing on Behavior and Circadian Parameters of Salivary Cortisol in Pigs. *Physiology & Behavior* 62, 1, 181-184.
- FRASER, A. F., BROOM, D. M. (1997): *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Wallingford (UK). CAB International. (6)
- FRASER D. (1987): Attraction to Blood as a Factor in Tail-Biting by Pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 17, 1-2, 61-68. (7)
- FRIEND, T. H., KNABE, D. A., TANKSLEY, J. T. D. (1983): Behavior and performance of pigs grouped by three different methods at weaning. *Journal of animal science* 57, 6, 1406-1411.
- GARDNER, J. M., DUNCAN, I. J. H., WIDOWSKI, T. M. (2001): Effects of social “stressors” on belly-nosing behaviour in early-weaned piglets: is belly-nosing an indicator of stress? *Applied Animal Behaviour Science* 74, 2, 135-152.
- HAY, M., VULIN, A., GÉNIN, S., SALES, P., PRUNIER, A. (2003): Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days. *Applied Animal Behaviour Science* 82, 3, 201-218. (8)
- HAYNE, S. M., GONYOU, H. W. (2003): Effects of regrouping on the individual behavioural characteristics of pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 82, 4, 267-278.
- HEINONEN, M., ORRO, T., KOKKONEN, T., MUNSTERHJELM, C., PELTONIEMI, O., VALROS, A. (2010): Tail biting induces a strong acute phase response and tail-end inflammation in finishing pigs. *Vet J* 184, 3, 303-307.
- HOY, S. (2009): *Nutztierethologie*. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer KG. (9)
- HUNTER, E. J., JONES, T. A., GUISE, H. J., PENNY, R. H., HOSTE, S. (2001): The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Vet J* 161, 1, 72-79.
- JENSEN, P. (1986): Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 16, 2, 131-142.
- JENSEN, P. (1994): Fighting between unacquainted pigs — effects of age and of individual reaction pattern. *Applied Animal Behaviour Science* 41, 1-2, 37-52. (10)
- JENSEN, P., REDBO, I. (1987): Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 18, 3, 355-362. (11)
- JONES, P. H., ROE, J. M., MILLER, B. G. (2001): Effects of stressors on immune parameters and on the faecal shedding of enterotoxigenic *Escherichia coli* in piglets following experimental inoculation. *Res Vet Sci* 70, 1, 9-17.
- KUTZER, T., BÜNGER, B., KJAER, J. B., SCHRADER, L. (2009): Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain. *Applied Animal Behaviour Science* 121, 1, 16-24. (12)
- LA FLEUR, S. E., WICK, E. C., IDUMALLA, P. S., GRADY, E. F., BHARGAVA, A. (2005): Role of peripheral corticotropin-releasing factor and urocortin II in intestinal inflammation and motility in terminal ileum. *Proc Natl Acad Sci U S A* 102, 21, 7647-7652.

- MARTIN, P., BATESON, P. (2013): *Measuring Behaviour - An Introductory Guide*. Cambridge (UK). Cambridge University Press. (13)
- MEESE, G. B., EWBANK, R. (1973): The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Animal Behaviour* 21, 2, 326-334.
- MOINARD, C., MENDEL, M., NICOL, C. J., GREEN, L. E. (2003): A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 81, 4, 333-355. (14)
- MORGAN, T., PLUSKE, J., MILLER, D., COLLINS, T., BARNES, A. L., WEMELSFELDER, F., FLEMING, P. A. (2014): Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 158, 23-33. (15)
- MORROW-TESCH, J. L., MCGLONE, J. J., SALAK-JOHNSON, J. L. (1994): Heat and Social Stress Effects on Pig Immune Measures. *Journal of animal science* 72, 2599-2609. (16)
- PARROTT, R. F., MISSON, B. H. (1989): Changes in pig salivary cortisol in response to transport simulation, food and water deprivation, and mixing. *British Veterinary Journal* 145, 6, 501-505.
- PETERSEN, H. V., VESTERGAARD, K., JENSEN, P. (1989): Integration of Piglets into Social Groups of Free-Ranging Domestic Pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 23, 223-236.
- PITTS, A. D., WEARY, D. M., PAJOR, E. A., FRASER, D. (2000): Mixing at young ages reduces fighting in unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 68, 3, 191-197. (17)
- PUPPE, B. (1998): Effects of familiarity and relatedness on agonistic pair relationships in newly mixed domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 3-4, 233-239. (18)
- PUPPE, B., ERNST, K., SCHÖN, P. C., MANTEUFFEL, G. (2007): Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 105, 1-3, 75-86.
- Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:320082L010> (19)
- SAMBRAUS, H. H. (1991): *Nutztierkunde*. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. (20)
- SCHRÖDER-PETERSEN, D. L., SIMONSEN, H. B. (2001): Tail Biting in Pigs. *The Veterinary Journal* 162, 3, 196-210. (21)
- SCOLLO, A., DI MARTINO, G., BONFANTI, L., STEFANI, A. L., SCHIAVON, E., MARANGON, S., GOTTARDO, F. (2013): Tail docking and the rearing of heavy pigs: the role played by gender and the presence of straw in the control of tail biting. Blood parameters, behaviour and skin lesions. *Res Vet Sci* 95, 2, 825-830.
- SECHZEHNTE AMG-NOVELLE (2013): Sechzehntes Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes vom 10. Oktober 2013. [http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl113s3813.pdf#_bgbl_%2F%2F*\[%40attr_id%3D%27bgbl113s3813.pdf%27\]__1455526926441](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl113s3813.pdf#_bgbl_%2F%2F*[%40attr_id%3D%27bgbl113s3813.pdf%27]__1455526926441)
- STATHAM, P., GREEN, L., BICHARD, M., MENDEL, M. (2009): Predicting tail-biting from behaviour of pigs prior to outbreaks. *Applied Animal Behaviour Science* 121, 3-4, 157-164.

- STOOKEY, J. M., GONYOU, H. W. (1994): The effects of regrouping on behavioral and production parameters in finishing swine. *Journal of animal science* 72, 11.
- SUS-GESÄUGEHECK (2012). http://susonline.de/dl/3/1/0/3/0/6/SUS_gesaeuge_check.pdf (21)
- TIERSCHUTZGESETZ (2006). http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR01277097_2.html (22)
- URSINUS, W. W., VAN REENEN, C. G., KEMP, B., BOLHUIS, J. E. (2014): Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Applied Animal Behaviour Science* 156, 22-36.
- WEARY, D. M., PAJOR, E. A., BONENFANT, M., ROSS, S. K., FRASER, D., KRAMER, D. L. (2002): Alternative housing for sows and litters.: Part 4. Effects of sow-controlled housing combined with a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 4, 279-290. (23)
- WELFARE QUALITY® (2009). Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). (24)
- WOROBEC, E. K., DUNCAN, I. J. H., WIDOWSKI, T. M. (1999): The effects of weaning at 7, 14 and 28 days on piglet behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 62, 2-3, 173-182.
- ZONDERLAND, J. J., WOLTHUIS-FILLERUP, M., VAN REENEN, C. G., BRACKE, M. B. M., KEMP, B., HARTOG, L. A. D., SPOOLDER, H. A. M. (2008): Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 110, 3-4, 269-281. (25)

X. Anhang

1. Ethogramm

Tabelle I: Ethogramm (angelehnt an HAY et al. (2003) und PUPPE (1998))

<p>Agonistisches Verhalten</p> <p>wird als zwei Aktionen gezählt, wenn Pause dazwischen mehr als acht Sekunden beträgt</p> <p>Ortskategorien im Abferkelstall:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Bucht“ - „Gang“ 	<p>Kämpfe, Kopfstöße gegen den Kopf oder Körper, paralleles oder invers paralleles Schieben, Beißen, Vertreiben eines anderen Tieres (>1Sek., eigene Interpretation)</p> <p>Das agonistische Verhalten findet ausschließlich in der Bucht statt. Das agonistische Verhalten findet ausschließlich auf dem Gang statt.</p>
<p>Spielverhalten</p> <p>Ortskategorien im Abferkelstall:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Bucht“ - „Gang“ - „Bucht-Gang“ 	<p>Kopf schütteln, springen (plötzliches Hüpfen oder Aufspringen), Rennen mit vertikalen oder horizontalen hüpfenden Bewegungen; kann auch zusammen mit einem Partnertier auftreten (vorsichtiges Anstupsen oder Anschieben, Besteigen, Jagen)</p> <p>Die spielenden Tiere befinden sich ausschließlich in der Bucht. Die spielenden Tiere befinden sich ausschließlich auf dem Stallgang. Die Tiere beginnen das Spiel in der Bucht/auf dem Gang und wechseln dann mindestens einmal von der Bucht in den Gang oder umgekehrt.</p>
<p>Belly-Nosing</p> <p>Unterschieden wird ob Dauer < 10s oder ≥ 10s</p>	<p>Manipulation von Buchtengenossen (Körperregion unabhängig) mit der Rüsselscheibe, dabei mind. zwei rhythmische Massagebewegungen beinhaltend</p>
<p>Ruhen</p> <ul style="list-style-type: none"> - allein - ausschließlich mit Wurfgeschwistern - in gemischten Würfen 	<p>Lateral: bewegungslos; Körpergewicht von einer Körperseite getragen, eine Schulter hat Bodenkontakt Ventral: bewegungslos; Körpergewicht wird vom Bauch getragen, Sternum hat Bodenkontakt</p> <p>Liegen ohne Körperkontakt zu anderen Tieren</p> <p>Liegen mit Körperkontakt, von mindestens zwei wurfeigenen Ferkeln, jedoch kein Körperkontakt zu einem wurffremden Ferkel</p> <p>Liegen mit Körperkontakt, von mindestens zwei wurffremden Ferkeln und beliebig vielen weiteren Ferkeln (unabhängig von Wurfabstammung)</p>
<p>Nutzung der Treppe/Rampe</p>	<p>Vollständiger Ebenenwechsel über die Treppe/Rampe: Tier wechselt über die Treppe/Rampe von eingestreutem Bereich in den Spaltenbodenbereich oder umgekehrt</p>

2. Abbildungen S1 bis S3 aus Kapitel IV

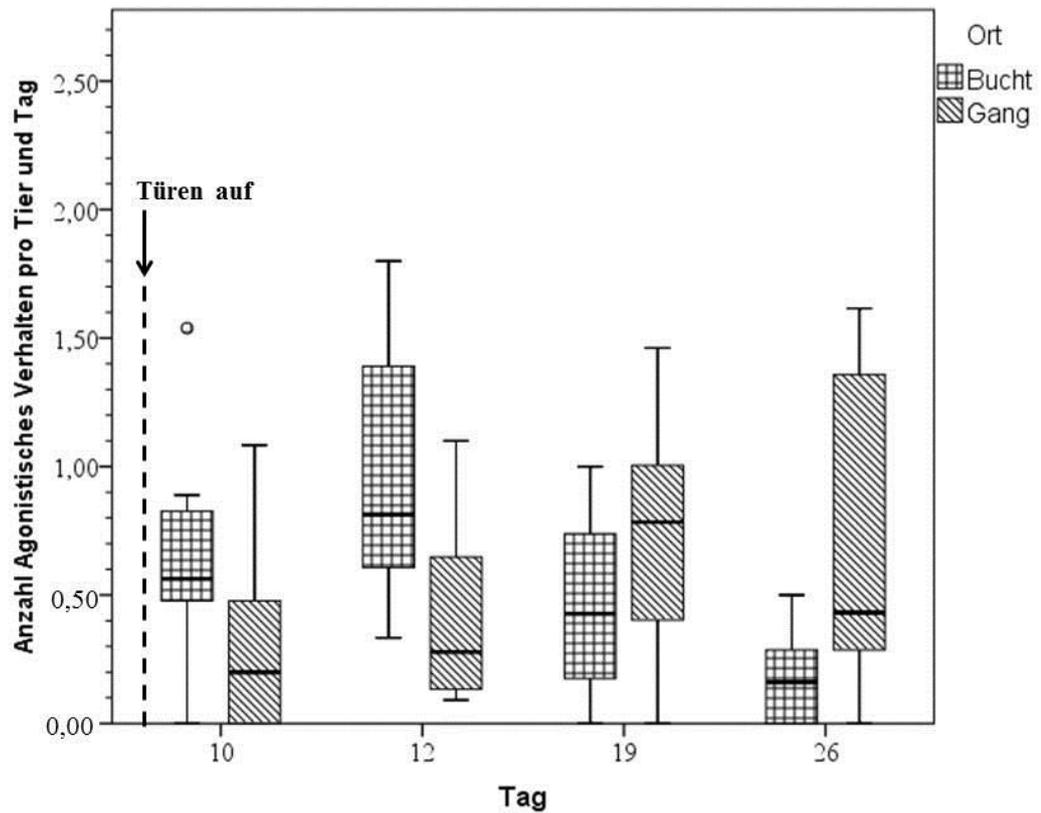


Abbildung S1: Agonistisches Verhalten der Versuchsgruppe (V.) im Abferkelstall; ein Tag entspricht 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit

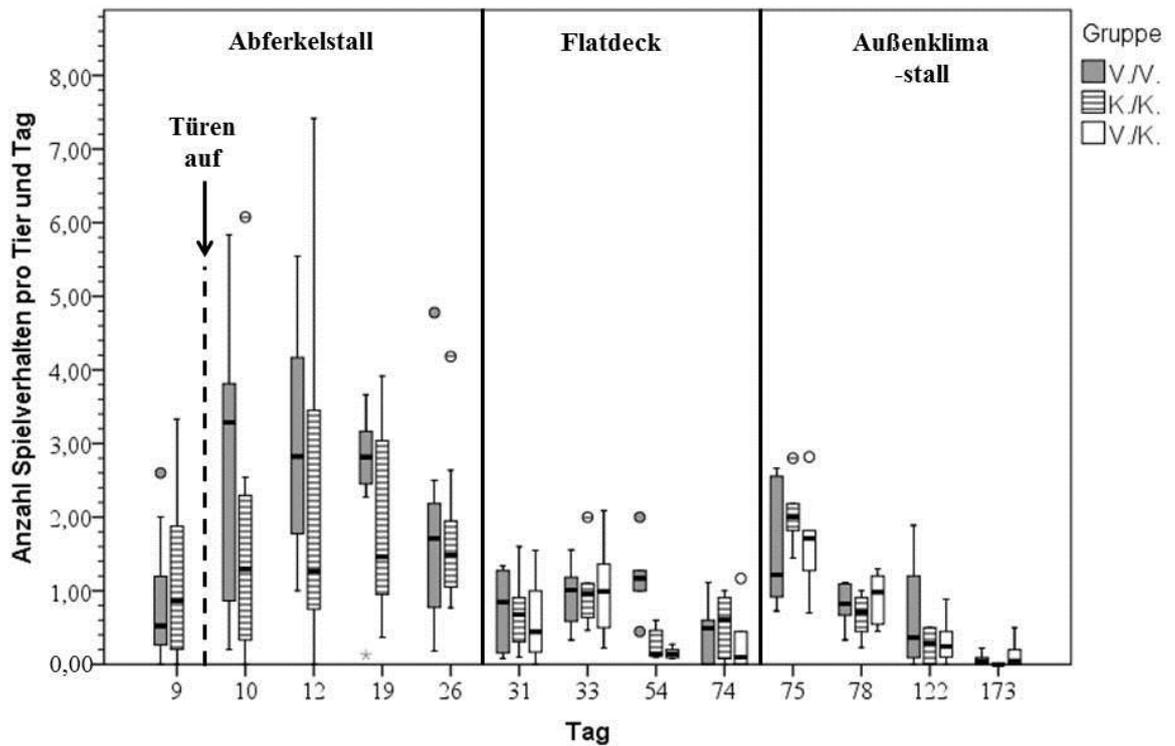


Abbildung S2: Spielverhalten; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe; V./V. und K./K. entsprechen an den Tagen 9-26 V. und K.); die Tage 9-74 entsprechen je 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit, die Tage 75-173 je durchschnittlich 7 mal 5 Minuten

Abbildung S3: s. Abb. XI Seite 39

3. Abbildungsverzeichnis

3.1. Abbildungen aus den Kapiteln II, III, V und VI

Abbildung I: Beurteilungsschema nach Welfare Quality® assessment protocol for pigs (WELFARE QUALITY®, 2009).....	10
Abbildung II: Bonitierugsbogen für die Gesäugebeurteilung	11
Abbildung III: Zusammensetzung der Noten bei der Gesäugebeurteilung.....	12
Abbildung IV: Im Abferkelstall und Flatdeck verwendete Weitwinkelkamera (SANTEC VTC-220IRP).....	15
Abbildung V: Beispielaufnahme einer Kamera aus dem Flatdeck	16
Abbildung VI: Beispielaufnahme einer Kamera aus dem Außenklimastall	17
Abbildung VII: Belly-Nosing; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe); die Tage 31-74 entsprechen je 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit, die Tage 75-173 je durchschnittlich 7 mal 5 Minuten	30
Abbildung VIII: Ruheverhalten; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe; V./V. und K./K. entsprechen an den Tagen 9-26 V. und K.); die Tage 9-74 entsprechen je 24 Beobachtungszeitpunkten, die Tage 75-173 je durchschnittlich 14.....	32
Abbildung IX: Ruheverhalten 1. Tag Flatdeck (zweiter und dritter Durchgang; V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe, BZP = Beobachtungszeitpunkt).....	33
Abbildung X: Anzahl der Nutzungen von Treppe und Rampe pro Tier und Tag; ein Tag entspricht durchschnittlich 7 mal 5 Minuten Beobachtungszeit.	35

Abbildung XI (entspricht Abb. S3 in Kapitel IV): Übersicht über den Anteil der Tiere mit nicht-intakten Schwanzspitzen in den drei Durchgängen (gruppenunabhängig) zu drei verschiedenen Beurteilungszeitpunkten	39
Abbildung XII: Spielverhalten im Abferkelstall (Median); ein Tag entspricht 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit (V. = Versuchsgruppe, K. = Kontrollgruppe)	41
Abbildung XIII: Agonistisches ¹ und Ruheverhalten ² im Abferkelstall (Median);	42
Abbildung XIV: Spielverhalten ¹ , agonistisches ¹ und Ruheverhalten ² , sowie Belly-Nosing ¹ im Flatdeck und Außenklimastall (Median);	43
Tabelle I: Ethogramm (angelehnt an HAY et al. (2003) und PUPPE (1998)).....	52

3.2. Abbildungen in den bereits publizierten Ergebnissen (Kapitel IV)

Abbildung 1: Markierung der Tiere (Beispiel) im Abferkelstall und Darstellung der Gruppierung für Flatdeck (FD) und Außenklimastall (AKS).....	21
Abbildung 2: Ferkel der Versuchsgruppe (V.) nach dem Öffnen der Ferkeltüren....	21
Abbildung 3: Zeitpunkte der Tierbeurteilungen (TB), Gesäugebeurteilungen (GB) und Gewichtsmessungen (W); FD = Flatdeck, AKS = Außenklimastall.....	22
Abbildung 4: Schema und Beispielbild für intakte (a) und nicht-intakte (b) Schwanzspitze.....	22
Abbildung 5: Agonistisches Verhalten; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe; V./V. und K./K. entsprechen an den Tagen 9-26 V. und K.); die Tage 9-74 entsprechen je 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit, die Tage 75-173 je durchschnittlich 7 mal 5 Minuten.....	24
Abbildung 6: Spielverhalten der Versuchsgruppe (V.) im Abferkelstall; ein Tag entspricht 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit.....	25
Abbildung 7: Fehlende Schwanzlänge (über Regression berechnet) am 100. Masttag (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe).....	25

Tabelle 1: Ethogramm zu den ausgewerteten Verhaltensweisen (angelehnt an Puppe (18) und Hay et al. (8)).....	23
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Die folgenden Abbildungen (S1 bis S3) können unter Punkt IX.2. eingesehen werden.

Abbildung S1: Agonistisches Verhalten der Versuchsgruppe (V.) im Abferkelstall; ein Tag entspricht 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit.....	53
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Abbildung. S2: Spielverhalten; Übersicht über alle ausgewerteten Tage (V./V. = Versuchsgruppe, K./K. = Kontrollgruppe, V./K. = Mischgruppe; V./V. und K./K. entsprechen an den Tagen 9-26 V. und K.); die Tage 9-74 entsprechen je 12 mal 5 Minuten Beobachtungszeit, die Tage 75-173 je durchschnittlich 7 mal 5 Minuten.....	54
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Abbildung S3: Übersicht über den Anteil der Tiere mit nicht-intakten Schwanzspitzen in den drei Durchgängen (gruppenunabhängig) zu drei verschiedenen Beurteilungszeitpunkten.....	54
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

4. Abkürzungen

AKS	Außenklimastall
AF	Abferkelstall
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
FD	Flatdeck
h	Stunde
K.	Kontrollgruppe im Abferkelstall
kg	Kilogramm
K./K.	Kontrollgruppe ab dem Flatdeck
m ²	Quadratmeter
n	Anzahl
p	Signifikanz
pp	Post partum
s	Sekunde
V.	Versuchsgruppe im Abferkelstall
V./K.	Mischgruppe ab dem Flatdeck
V./V.	Versuchsgruppe ab dem Flatdeck

XI. Danksagung

Mein Dank gilt den Mitarbeitern des LVG für die Betreuung der Tiere.

Bedanken möchte ich mich auch bei den beiden Tierpflegerinnen des Lehrstuhls, Barbara Krammer und Andrea Unger, die mich sowohl mit ihrer Tatkraft wie auch mit ihrer stets guten Laune bei der Markierung und Bonitierung der Tiere unterstützt haben.

Herzlichster Dank gilt zudem Prof. Dr. Dr. Michael Erhard für ein stets offenes Ohr und die wertvollen Ratschläge.

Ganz besonderer Dank gebührt meinem Kollegen Dr. Dorian Patzkéwitsch für seine Unterstützung sowie dafür, dass er zu (fast) jeder Tages- und Nachtzeit erreichbar war. Dank dir, Dorian, bestand der Tag im Schweinestall nicht nur aus anstrengender Arbeit sondern auch aus viel Spaß und diversen amüsanten Gesprächsthemen!

Herrn Dr. Sven Reese vom Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie der LMU München danke ich für seine gute Arbeit und die wertvollen Tipps bei der Auswertung der Daten.

Schließlich möchte ich mich auch bei meiner Familie bedanken: Dafür, dass ihr mich stets in meinen Plänen bestärkt habt und dass ihr zu jeder Zeit hinter mir gestanden und für mich da gewesen seid!

Das Projekt wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz über das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit finanziell gefördert.

XII. Eidesstattliche Versicherung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die Dissertation selbstständig angefertigt, mich außer den angegebenen keiner anderen Hilfsmittel bedient und alle Stellen, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

München, den 14. März 2016

.....

Sandrina Klein