

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

Verminderung von Verhaltensstörungen beim Schwein

Schriftenreihe, Heft 19/2015



Evaluierung geeigneter Möglichkeiten zur Verminderung des Auftretens von Verhaltensstörungen beim Schwein

Dr. Eckhard Meyer, Katja Menzer, Sabine Henke

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	7
2	Literatur	9
2.1	Kupieren	10
2.2	Ursachen für die Motivation der Tätertiere	12
2.2.1	Körpergewicht, Geschlecht, Alter	13
2.2.2	Genetik	14
2.2.3	Gesundheitsstatus	15
2.3	Haltungsbedingte Faktoren	16
2.3.1	Gruppengröße/Besatzdichte	17
2.3.2	Einfluss von Stallklima, jahreszeitlicher Effekt	18
2.3.3	Beschäftigung	18
2.4	Fütterung	20
2.4.1	Fütterungstechnik	20
2.4.2	Futerausstattung	20
3	Material und Methoden	24
3.1	Untersuchung der Opfertiere im Praxisbetrieb	24
3.2	Untersuchung der Tätertiere	25
3.2.1	Verhaltensbeobachtung	25
3.2.2	Ermittlung tierbezogener Faktoren und Faktoren der Haltungsumwelt	26
3.2.3	Eingesetzte Futtermittel	28
3.3	Datenauswertung	28
4	Ergebnisse und Diskussion	29
4.1	Untersuchungen im Praxisbetrieb (Opfertiere)	29
4.2	Untersuchungen im Versuchsbetrieb	31
4.2.1	Einfluss der Kupierstufen auf das Schwanzbeißgeschehen und die biologischen Leistungen	32
4.2.2	Tätertiere	34
5	Zusammenfassung	44
	Tabellenanhang	48
	Literaturverzeichnis	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil völlig unverletzter Tiere [%] im zeitlichen Verlauf der Jungsauenaufzucht	30
Abbildung 2:	Frequenz unversehrter Jungsauen im Abstand zum Stallfenster	31
Abbildung 3:	Relativer Anteil gefundener Tätertiere (n = 756) und Beißverhalten in Abhängigkeit vom Geschlecht (Ferkelaufzucht)	41
Abbildung 4:	Jahreszeitliche Schwankungen des Außen- und Innenklimas sowie beobachtete Verletzungen der Schweine	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Literaturübersicht zum Einfluss von Fütterungsfaktoren auf das Tierverhalten und mögliche Verhaltensstörungen	23
Tabelle 2:	Bonitur der Opfertiere im Praxisbetrieb	24
Tabelle 3:	Boniturschlüssel Tätertiere und Geschehen	26
Tabelle 4:	Übersicht getesteter Prüffaktoren, Anzahl Durchgänge und beobachtete Tierzahl	27
Tabelle 5:	Mittelwerte Futtermittel (Berechnung auf 88 % TS)	28
Tabelle 6:	Mykotoxine in den eingesetzten Mischfuttern.....	28
Tabelle 7:	Deskriptive Statistik untersuchter Parameter im Praxisbetrieb	29
Tabelle 8:	Biologische Leistungen und Verluste bei unterschiedlichem Kupiergrad	33
Tabelle 9:	Relativer Anteil beobachteter Tätertiere (n gesamt = 452) bei unterschiedlicher Fütterungstechnik und verschiedenem Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFPV)	36
Tabelle 10:	Gruppengröße und Anteil identifizierter Tätertiere	37
Tabelle 11:	Einfluss der Qualität der Beschäftigung auf die Frequenz von Tätertieren	38
Tabelle 12:	Übersicht Verhaltensstörungen, identifizierte Tätertiere und Gesamtleistungsniveau des Bestandes.....	39
Tabelle 13:	Relativer Anteil [%] an beobachteten Tätertieren bei unterschiedlicher Sortierung nach dem Absetzen	43
Tabelle 14:	Auswirkung aller untersuchten Haltungparameter auf das Schwanzbeißgeschehen (Ferkelaufzucht)	48
Tabelle 15:	Auswirkung aller untersuchten Haltungparameter auf das Schwanzbeißgeschehen (Schweinemast)	49

Abkürzungen und Formelzeichen

ASP	Afrikanische Schweinepest
µg	Mikrometer
AM	Anfangsmast
Ca	Calcium
DE	digestible energy
DL	Deutsche Landrasse
DON	Deoxynivalenol
EFSA	European Food Safety Authority
EG	Europäische Gemeinschaft
et al.	und andere
FA 1	Ferkelaufzuchtfutter 1 (Zukauf)
g	Gramm
HT	Haltungstag
Kat.	Kategorie
LM	Lebendmasse
LVG	Lehr- und Versuchsgut Köllitsch
LW	Large White
LW	Lebenswoche
LWS	Lehrwerkstatt Schwein des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch
m ²	Quadratmeter
mg	Milligramm
Mg	Magnesium
MJ	Megajoule
ml	Milliliter
MT	Masttag
n	Anzahl
n. s.	nicht signifikant
NaCl	Natriumchlorid
NADIS	National Animal Disease Information Service
NEFA	non-esterified fatty acid
p- Wert	Wahrscheinlichkeitsschwelle (< >) oder Wahrscheinlichkeitswert (=)
P	Phosphor
Pi	Pietrain
RA	Rohasche
RF	Rohfett
RFa	Rohfaser
RL	Richtlinie
RP	Rohprotein
TFPV	Tier-Fressplatz-Verhältnis
TS	Trockensubstanz
VK	Variationskoeffizient
z. B.	zum Beispiel
ZEA	Zearalenon

1 Problemstellung

Verhaltensstörungen von Schweinen treten in allen Ländern der Welt und in unterschiedlichen Betriebsgrößen sowie Haltungsarten auf. Verhaltensweisen, die zum normalen Verhaltensmuster gehören, können vor allem in bestimmten Wachstumsphasen zunehmend leicht eskalieren. Das geschieht vor allem dann, wenn ein wichtiger, das Wohlbefinden der Tiere beeinflussender Faktor fehlt.

Die größte Bedeutung und wirtschaftliche Folgen hat das Schwanzbeißen (European Food Safety Authority 2007). Es tritt in Aufzucht und Mast, vermehrt in konventionell, aber auch in ökologisch wirtschaftenden Betrieben (GOßMANN & HOY 2014) sowie im Freiland (WALKER & BILKEI 2004) auf. Für den Tierhalter ergeben sich Ertragseinbußen durch verminderte Zunahme, Kümmern und Lahmheit betroffener Tiere. Im Extremfall müssen Schlachtkörper wegen aufsteigender Infektionen ganz oder teilweise verworfen werden. Schwanzbeißen führt zu einer Reduzierung des Wohlbefindens der Tiere, Bissverletzungen und Entzündungen können erhebliche Schmerzen verursachen. Neben dem Schwanzbeißen zählen in abnehmender Reihenfolge auch Verletzungen von Ohren, Flanken oder den Extremitäten zu dem Phänomen von Verhaltensstörungen. Vermutet wird, dass die Zucht auf hohe Leistung zu einer Verschärfung der Problematik führt (BREUER et al. 2005).

Schweine verfügen generell über eine erhöhte Erregungslage. Durch die Zuchtarbeit wurden die Schweine agiler, aber auch sensibler und empfindlicher gegenüber negativen Umweltreizen. Gleichzeitig verändern sich die Haltungsverhältnisse und seit den 1950er-Jahren ersetzt die strohlose Spaltenbodenhaltung die Haltung der Tiere auf eingestreuten Festflächen. Beide Faktoren verstärken die Entwicklung der Problematik des Schwanzbeißens in diesem Zeitraum (SAMBRAUS 1985). Das Auftreten der Verhaltensstörung ist aber nicht erst seit der Intensivierung der Tierhaltung bekannt. SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001) belegen, dass das Schwanzbeißen schon im Jahre 1896 in den USA nachweislich erwähnt wurde. Seit den 1940er-Jahren wird auf britischen Farmen vom Schwanzbeißen berichtet (CHAMBERS et al. 1995). JENSEN spricht 1964 im Symposium ‚Environment and Facilities in Swine Production‘ die Problematik des Kannibalismus an – und sieht schon zu diesem Zeitpunkt die große Bedeutung eines ‚gut funktionierenden Managements‘.

Die bislang sicherste Methode, um das Schwanzbeißen zu verringern oder zu vermeiden, stellt das Kürzen der Schwänze im Saugferkelalter dar (MOINARD et al. 2003; EFSA 2007; ARBIEL & JAIS 2013C; HUNTER et al. 2001). So werden in vielen Ländern mit intensiver Schweinehaltung den Saugferkeln die Schwänze innerhalb der ersten drei Lebenstage prophylaktisch gekürzt. Nach der EU Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen ist das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze verboten (Anhang 1, Kapitel 1, Abschnitt 8). Eine eindeutige bundesweite Regelung zur Umsetzung der EU-Verordnung in diesem Punkt steht noch immer aus. Das deutsche Tierschutzgesetz verbietet die Amputation ganzer Körperteile (§ 6 Abs. 1), das Einkürzen der Schwänze ist aber innerhalb der ersten vier Lebenstage ohne Betäubung (§ 5, Abs. 3) erlaubt, wenn dies für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere ‚unerlässlich‘ ist (§ 6 Abs.1).

Weil es sich um eine Ausnahmegesetzgebung vom grundsätzlichen Amputierverbot handelt, wird die Vorschrift zunehmend eng ausgelegt. Bevor solch ein Eingriff vorgenommen wird, sind ‚andere Maßnahmen‘ zu treffen, um das Schwanzbeißen und andere Verhaltensstörungen zu vermeiden, wobei die ‚Unterbringung und Bestandsdichte‘ zu berücksichtigen sind (EU Richtlinie 2008/120/EG, Anhang 1, Kapitel 1, Abschnitt 8). Aus diesem Grund müssen ungeeignete Unterbringungsbedingungen oder Haltungsformen geändert werden. Der Tierhalter muss also die Notwendigkeit des Eingriffs nachweisen können und im Vorfeld Maßnahmen zur Vermeidung des Schwanzbeißens ergreifen. Konventionelle Betriebe verfügen in der Regel über eine Be-

scheinigung des betreuenden Tierarztes, die die Unerlässlichkeit des Schwanzkürzens bestätigt (KNOOP & SCHRADE 2010).

Bereits im Jahr 2009 hat die Tierschutzorganisation ‚Pro Vieh‘ Beschwerde gegen die Bundesrepublik Deutschland bei der EU-Kommission eingereicht. Ausgangspunkt war eine Untersuchung der ‚Compassion in World Farming‘ (CIWF), die zu dem Ergebnis kam, dass der überwiegende Teil (79 %) der Schweine in deutschen Kontrollbetrieben (n = 19) schwanzküpirt war. 2013 wurde die EU Kommission erneut von ‚Pro Vieh‘ darauf aufmerksam gemacht, dass das Kupieren der Schweineschwänze nach wie vor routinemäßig praktiziert wird. Der Bundesrepublik Deutschland droht damit ein Vertragsverletzungsverfahren. Für die schweinehaltenden Betriebe können Verstöße gegen die EU-Rahmengesetzgebung zum Tierschutz CC-relevant sein und zu Abzügen bei den Direktzahlungen führen (PÜTZ 2014; CIWF 2008).

Mit dem Ziel, diese gesetzliche Grauzone wieder zu verlassen, verschärfte Nordrhein-Westfalen im Jahr 2010 die Regelungen zum Kupieren der Schwänze bei Ferkeln, 2011 folgte Niedersachsen und 2012 Mecklenburg-Vorpommern (ISN 2015). Im Wesentlichen schreiben die jeweiligen Erlasse eine Nachweispflicht über ‚geeignete Maßnahmen‘ vor, die in Absprache mit dem bestandsbetreuenden Tierarzt betriebsindividuell zu treffen und im Vorfeld des Eingriffes durchzuführen sind (Anonym 2010; Anonym 2011; Anonym 2012).

Auf Bundesebene wurde mit dem Antrag ‚Tierschutz ernst nehmen – Tierleid verhindern‘ versucht, die bisher mangelhaft erscheinende Umsetzung der Novellierung des Tierschutzgesetzes aus dem Jahre 2013, die (u. a.) das Verbot kurativer Eingriffe an Tieren enthält, voranzubringen. Dieser Antrag beinhaltet somit ebenfalls die Forderung, das Kupieren bei Schweinen zu beenden. Der Ausschuss für Ernährung und Landwirtschaft hat dem Bundestag die Ablehnung des Antrages empfohlen. In der Abstimmung wurde sich u. a. gegen ein zeitnahes Verbot kurativer Maßnahmen ausgesprochen. Vorliegende Studien zeigen, dass die Ursachen für das Schwanzbeißen komplex sind und immer noch nicht abschließend geklärt wurden. Auf Bundesebene wurde die Entscheidung über das gesetzlich eigentlich schon beschlossene Verbot des routinemäßigen Schwanzküpierens vertagt, bis es eindeutige Lösungsansätze gibt (Anonym 2014).

In Sachsen wurde den schweinehaltenden Betrieben im Jahr 2012 eine Checkliste an die Hand gegeben, die bislang bekannte ‚geeignete Maßnahmen‘ zusammenfasst (MEYER 2011a). Die ‚Checkliste zur Vermeidung von Verhaltensstörungen‘ dient dem Tierhalter als Orientierungshilfe zur schrittweisen Verbesserung der Haltungsbedingungen. Gleichzeitig dient sie als Grundlage für die glaubhafte Darlegung, dass das Schwanzküpieren für die vorgesehene Nutzung zunächst noch unerlässlich ist. Die darin auf der Grundlage von Versuchen und wissenschaftlicher Literatur zusammengetragenen Erfahrungen sollen schrittweise abgearbeitet werden, wobei der zeitliche Rahmen einzelbetrieblich in Absprache mit dem Hoftierarzt abgestimmt werden kann. Solange mit kupierten Tieren auch bei den angepassten Haltungsverhältnissen Verhaltensstörungen auftreten, muss auch im Sinne des Tierschutzes weiter kupiert werden. Treten nach Abarbeitung der Liste keine Probleme mehr auf, sollten zunächst mit wenigen unküperten oder gering kupierten Tieren weitere Erfahrungen gesammelt werden. Erst wenn das nachhaltig funktioniert, kann der Betrieb auf das Schwanzküpieren generell verzichten. Die Checkliste versteht sich nicht als statisches, sondern als ein dynamisches Entwicklungsprodukt. Hierin soll der eigene und auch bundesweite Erkenntnisgewinn fortlaufend eingearbeitet werden. Das hier vorgestellte Projekt dient primär dazu, die vorliegenden Erkenntnisse zu evaluieren.

2 Literatur

Hausschweine unterscheiden sich physiologisch und morphologisch von Wildschweinen, verfügen aber nach MAYER, HILLMANN & SCHRADER (2006) über ein ähnliches Verhaltensrepertoire wie ihre Vorfahren. Die Autoren geben an, dass auch bei Zufütterung die Zeitdauer, die Schweine im Freiland mit der Nahrungssuche verbringen, etwa 70 bis 80 % ihrer Gesamtaktivitätszeit beträgt. In den üblichen Haltungssystemen zeigen Schweine ebenfalls ein ausgeprägtes Nahrungssucheverhalten, das sich als Wühlen, Benagen, Beißen oder Kauen äußert. In den modernen, unstrukturierten Haltungsumwelten mit geringem Zeitbedarf für die Aufnahme konzentrierter Futtermittel entsteht ein Defizit aufgrund der fehlenden Möglichkeiten zur Erkundung. Das Bedürfnis nach so genanntem ‚Explorationsverhalten‘ wird als eines der Hauptmotive für das Auftreten von Schwanzbeißen angesehen (SAMBRAUS 1991; EFSA 2007). Die Beschäftigung der Schweine mit dem Sozialpartner bis hin zum Benagen und Bekauen von Körperteilen anderer Schweine gehört zum arteigenen Verhalten der Tiere (Sozialverhalten), somit kann Schwanzbeißen auch als kompensatorisches Verhalten am Ersatzobjekt angesehen werden (HORSTMAYER & VALLBRACHT 1990; VAN PUTTEN 1978).

Schwanzbeißen unterscheidet sich in der Frequenz und dem Verlauf des Geschehens. In der Literatur wird versucht, das Geschehen zu klassifizieren, dabei spielen der Grad der Verletzungen und die Motivation der Täter eine Rolle. Nach der Theorie entwickelt sich die Verhaltensstörung in unterschiedlichen Phasen. FRASER geht bereits 1987(a) von einer stufenweise Entwicklung des Schwanzbeißgeschehens aus. Er bezieht sich dabei auf Arbeiten von VAN PUTTEN (1969) und SAMBRAUS (1985), die vor allem in dem Auftreten vom Blut den Schlüssel bei der Entwicklung des Geschehens sehen. Deshalb können, wie später gezeigt wird, auch alle Formen von Verletzungen (Schwanznekrosen, Bisswunden usw.) einen beschleunigenden Einfluss haben. SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001) unterscheiden ebenfalls in ein ‚pre-injury stage‘ und ‚injury stage‘. Bei der zunächst spielerischen Erkundung der Schwänze der Buchtenpartner werden diese vorsichtig besaugt oder beknabbert. Kleinere Läsionen durch das anfänglich harmlose Beknabbern können schnell zur Eskalation des Geschehens führen. Durch die hohe Affinität der Tiere gegenüber Blut (FRASER 1987b) und die zunehmende Schwanzbewegung aufgrund der Irritation (SCHEEPENS 2013) verstärkt sich das Beißen. Zudem greift das Verhalten auf eine Vielzahl der Tiere in der Bucht über. Diese werden durch den Blutgeruch angelockt und ahmen das Verhalten des (der) anfänglichen Beißer(s) nach (HORSTMAYER & VALLBRACHT 1990; SAMBRAUS 1991; TRUSCHNER 2001; BLACKSHAW 1981). Das spielerisch-motivierte Schwanzbeißen (tail in mouth behaviour) ist vermutlich eher dem Normalverhalten der Tiere zuzuordnen und führt nicht zwangsläufig zu einer Eskalation des Geschehens (HOY 2009), gilt aber auch als Vorstufe zum Schwanzbeißen bei älteren Tieren (SCHRØDER-PETERSEN, HEISKANEN & ERSBØLL 2004).

Daneben beschreiben TAYLOR et al. (2010) zwei weitere Formen des Schwanzbeißens: Ein plötzlich auftretendes, intensives, also eher aggressives Schwanzbeißen, das durch Ziehen und Reißen am Schwanz des Opfers charakterisiert ist und häufig in Situationen der Konkurrenz beobachtet wird, bspw. am Futtertrog, wenn hinten anstehende Schweine sich ihren Zugang zum Fressplatz ‚erkämpfen‘ wollen. Das zwanghafte Schwanzbeißen dagegen richtet sich wiederholt gegen eine Vielzahl von Buchtengenossen. Nach Angaben von TAYLOR et al. (2010) sind etwa ein Drittel aller Schwanzbeißer ‚zwanghafte Beißer‘. Der Zeitanteil, der von diesen Tieren mit dem Schwanzbeißen verbracht wird, beläuft sich innerhalb der Studie auf bis zu 25 %, im Vergleich zu 1,5 % bei den anderen beschriebenen Formen des Schwanzbeißens.

Erste Anzeichen für das Auftreten von Schwanzbeißen in einer Gruppe sind hängende, zwischen den Beinen weggeklemmte Schwänze (STATHAM et al. 2009; ZONDERLAND 2010) und ein deutliches Ansteigen der Unruhe in der Bucht. STATHAM et al. (2009) beobachteten 96 Stunden vor einem Ausbruch von akutem Schwanzbei-

ßen signifikant mehr ‚stehende‘ Schweine als bei den Vergleichsgruppen. Zur 7. und 11. Lebenswoche konnte kein Unterschied im Aktivitätslevel der Gruppen festgestellt werden, die Unruhe steigt also unmittelbar im Vorfeld eines Ausbruches an. Ähnliches berichten ZONDERLAND et al. (2010a), sechs Tage vor dem Ausbruch stieg die Aktivität der Tiere (Täter und Opfer), zudem wurden mehr Positionswechsel gezeigt, während der Zeitanteil für Liegen in Bauchlage sank.

2.1 Kupieren

Seit etwa 50 Jahren wird das Kupieren erfolgreich angewendet, um das Schwanzbeißen zu vermeiden (SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001). Um die Schmerzempfindung der Tiere durch den Eingriff objektiv darzustellen, wurden unmittelbare Schmerzreaktionen (Vokalisation), Stressparameter im Blut (Cortisol, ACTH) oder das Verhalten der Tiere direkt nach dem Eingriff gemessen bzw. bewertet.

PRUNIER, MOUNIER & HAY (2005) verglichen die Auswirkungen der praxisüblichen ‚Erstversorgungen‘ Schwanzkupieren, Zähneschleifen (1. LT) und Kastration (8. LT) auf physiologische Parameter (Cortisol, ACTH, Lactat) im Blut der Tiere. Verglichen wurden je 3 (bzw. 4) Versuchsvarianten: Behandlung (Zähneschleifen mit 2 Varianten), Scheinbehandlung und ohne Behandlung. Dabei führte nur die Kastration zu einer erheblichen Schmerzreaktion. Die ACTH-Konzentration im Blut bei den kastrierten Tieren stieg um das 40-Fache (!) an, anschließend ereignete sich allerdings ein schneller Abfall, nach 60 min war wieder das Ausgangslevel erreicht, es konnten also keine länger andauernde Schmerzreaktionen beobachtet werden. Zähneschleifen und Schwanzkupieren (beides am 1. LT) bewirkten keine Unterschiede in den Behandlungsvarianten, d. h. sie verliefen ohne deutliche Stress-Schmerz-Reaktion bei den tatsächlich behandelten Tieren.

TORRAY et al. (2008) wiesen für das Schwanzkupieren über die Messung der Vokalisation während des Eingriffs eine deutliche Schmerzreaktion gegenüber der Kontrollgruppe nach. Auch das Verhalten der Tiere unmittelbar nach dem Kupieren (Wegklemmen des Schwanzstummels, Zittern) zeigt zumindest eine kurzfristige Schmerzreaktion. Allerdings ergab sich hieraus kein negativer Effekt der Behandlung auf das Saugverhalten. SUTHERLAND et al. (2008) testeten zwei Kupiermethoden (Heißschneider, Zange) gegen eine Kontrollgruppe (Scheinbehandlung) und beobachteten, dass nur die Kupiermethode mit der Zange zu signifikant höheren Cortisolwerten (60 Minuten nach Eingriff) führt. Die schwanzkupierte Tiere verbrachten kurz nach dem Eingriff (bis 15 Minuten) tendenziell (Zange) bzw. signifikant (Heißschneider) mehr Zeit mit ‚Sitzen‘ gegenüber den Kontrolltieren. Nach 90 min war weder im Verhalten noch in der Blut-Cortisol-Konzentration der drei Versuchsgruppen ein Unterschied festzustellen.

SUTHERLAND et al. (2008) verweisen jedoch auf die eher schwer abzuschätzenden neurologischen Auswirkungen, wenn die durch Hitze zerstörten Schmerzrezeptoren nach einiger Zeit wieder regenerieren. Ein Hinweis dazu liefert TREUHARDT (2001) mit der Untersuchung von 40 kupierten Schwanzspitzen am Schlachthof (und weitere 12 unkupierte Schwänze als Kontrolle). Nur 10 davon waren morphologisch unverändert, bei 30 Proben konnte verändertes Nervengewebe festgestellt werden, davon wurde in 11 Fällen eine so genannte Neuombildung diagnostiziert, die zu einer chronischen Schmerzreaktion führen kann. Auch SIMONSEN, KLINCKEN & BINDSEIL (1991) führten vergleichende histologische Untersuchungen anhand 10 amputierter Schwanzspitzen (1. LT), 10 unkupierten Schwänzen und 20 kupierten Schwänzen von Schweinen durch. Periphere Nerven konnten in den Schwanzspitzen der unkupierten Tiere am 1. Lebenstag wie auch bei den Mast Schweinen gefunden werden. Die kupierten Schwänze zeigten ungleichmäßig verteilte periphere Nerven, diese wiesen Veränderungen durch Rückbildungsprozesse auf, teilweise konnten auch hier Neurome festgestellt werden.

ZHOU et al. (2013) betrachten das Verhalten und die Leistung behandelter und nicht behandelter Tiere über einen kompletten Haltungs- und Mastzeitraum. Auch hier wird ebenfalls ein signifikantes Ansteigen in der Vokalisation während des Schwanzkupierens und Zähneschleifens gegenüber einer Kontrolle (n = 126) nachgewiesen. Bei den behandelten Tieren wird im Saugferkelalter vermehrt isoliertes Liegen und im Absetzer- und Mastalter werden weniger explorative Verhaltensweisen beobachtet. Am 21. Lebenstag waren die behandelten Tiere signifikant leichter, danach gab es diesbezüglich aber keine Unterschiede mehr. Ab dem 70. Lebenstag wurden Wundbonituren (0–2) durchgeführt, die Verteilung der Noten unterschied sich nicht zwischen behandelten Tieren und der Kontrolle. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass aus den schmerzhaften und stressigen Prozeduren einerseits kein Nutzen für das Tier resultiert. Durch das Belassen der Zähne und Schwänze konnte andererseits auch kein nachteiliger Effekt auf Leistung, Morbidität und Mortalität sowie den Schlachtkörperwert belegt werden. Auch LACKNER (2002) beobachtet beim Vergleich von zwei Kupiermethoden (Zange und Gerät) und zwei Kupierstufen (Einkürzen um 1/3 oder 2/3), dass die Kupierwunden erst am 14. Tag nach dem Eingriff (n = 357) nur bei ca. der Hälfte der behandelte Tiere (36 % Gerät kurz; 43 % Gerät lang; 57 % Zange kurz; 68 % Zange lang) ausgeheilt waren, erst am 21. Tag konnte bei allen 4 Varianten die nahezu vollständige Ausheilung diagnostiziert werden. Diese Beobachtungen weisen auf eine erhebliche Irritation des Gewebes in Abhängigkeit von Kupierlänge und Kupierverfahren hin. Im Hinblick auf die Zeitdauer des Ausheilens spielt nach praktischer Beobachtung auch der betriebliche Gesundheitsstatus eine Rolle.

Es ist also bewiesen, dass der Eingriff nachweislich mit Schmerzen für das Tier verbunden ist. Die Kupierwunden heilen in Abhängigkeit vom Gesundheitsstatus der Tiere, der Technik bzw. der Sorgfalt der Ausführung. Daraus ergeben sich aber grundsätzlich keine länger andauernden Auswirkungen auf das Tierverhalten bzw. die physiologischen Stressparameter. Die Frage, ob es in Einzelfällen nach dem Kupieren zu einer Neuombildung und damit zu chronischen Schmerzreaktion kommen kann, ist nicht abschließend beantwortet.

Den Beitrag, den das Kupieren zur Verminderung oder Vermeidung eines möglichen Schwanzbeißgeschehens leistet, ist nicht leicht zu quantifizieren. So wurden im Rahmen einer Untersuchung auf sechs Schlachthöfen in Irland und Nordirland insgesamt 36.963 Schlachtkörper, von denen 99 % schwanzkupiert waren, untersucht. Dabei wurden 58,1 % sichtbare und 1,03 % schwerwiegende Schwanzverletzungen diagnostiziert (HARLEY et al. 2012). HUNTER et al. (2001) kommen nach der Auswertung an sechs UK-Schlachthöfen zu dem Ergebnis, dass das Kupieren aber der hauptsächliche Einflussfaktor dafür ist, ob ein Tier gebissen wird oder nicht. Dafür wurden 27.870 Schweineschwänze unterschiedlicher Länge (bezogen auf die Betriebe: kupiert 80 %, eingekürzte Spitze 5 %, unkupiert 13 %) aus 450 Betrieben bewertet. Zusätzlich wurden mittels Fragebögen Eckpunkte zu Haltungsbedingungen der Tiere erfasst. Nur 2,4 % der kupierten Tiere wiesen Bissverletzungen am Schwanz auf, bei den nicht kupierten Tieren belief sich der Anteil auf 8,5 %. Dennoch kommen auch diese Autoren abschließend zu dem Ergebnis, dass das routinemäßige Kupieren nicht zwangsläufig notwendig ist. Es konnte gezeigt werden, dass bestimmte Managementmaßnahmen helfen, das Problem zu vermeiden. An oberster Stelle stehen hierbei eine mehrmals tägliche geringe Strohgabe sowie eine natürliche Belüftung und das Aufstallen gemischtgeschlechtlicher Gruppen.

In einigen europäischen Staaten wie Schweden, Litauen, Norwegen, Finnland und der Schweiz ist das Kupieren der Ferkelschwänze offiziell verboten. Dabei soll der Anteil unkupierter Tiere, mit Ausnahme von Finnland (95 %), in diesen Ländern 100 % betragen (EFSA 2007). Als mögliche Gründe für die Umsetzbarkeit des Verbotes werden z. B. die in Norwegen vorherrschenden Produktionsbedingungen (geringe Schweinedichte, hoher Gesundheitsstatus) gesehen (GROSSE BEILAGE 2013). Untersuchungen zeigen aber, dass routinemäßig durchgeführte Schlachthoferhebungen das Problem anscheinend unterschätzen. An zwei schwedischen Schlachthöfen wurden an drei bzw. vier aufeinanderfolgenden Tagen insgesamt 15.068 Schlachtschweine bonitiert. Verletzt oder eingekürzt waren 7 % und 7,2 % der untersuchten Schwänze. 1,5 % und 1,9 % der

Tiere erlitten halbe oder vollständige Schwanzverluste. Diese Beobachtungen schätzen das Vorkommen von Verletzungen gegenüber den routinemäßigen Erhebungen viermal höher ein, nur die Werte für die Schwanzverluste waren entsprechend (KEELING et al. 2012). Auf einem finnischen Schlachthof wurden 10.852 Schweine aus 479 Betrieben bonitiert, Schwanzverletzungen kamen bei 34,6 % der Tiere vor, diese waren aber hauptsächlich ausgeheilt. Frische Schwanzwunden wurden an 11,7 % der Schweine bonitiert, schwerwiegendere Verletzungen bei 1,3 % (VALROS et al. 2004). Die Autoren plädieren dafür, Schwanzbeißen in allen Formen ernst zu nehmen und kommen wie die Autoren der schwedischen Schlachthofstudie zu dem Schluss, dass das Vorkommen bislang eher unterschätzt wurde. Schlachthofbefunde registrieren offenbar nur schwerwiegende Fälle und berücksichtigen keine notwendigen vorzeitigen Schlachtungen. Dazu kommen methodische Schwierigkeiten, denn ausgeheilte Verletzungen sind teilweise nur schwer von kupierten Schwänzen zu unterscheiden (VALROS et al. 2004; KEELING et al. 2012; EFSA 2007).

2.2 Ursachen für die Motivation der Tätertiere

Verhaltensstörungen können sich entwickeln, wenn ein Tier mit seiner Umwelt nicht zurechtkommt und gelten als Indikator für reduziertes Wohlbefinden (BRUNBERG 2011). Schwanzbeißen wird somit auch als Ausdruck von Frustration gesehen (EFSA 2007; SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSON 2001). Beobachtungen von HAARANEN & VALLE-ZARATE (2002) lassen auf eine längerfristige Beeinträchtigung des Wohlbefindens früh abgesetzter Ferkel (im Mittel 16. LT) im Vergleich zu Ferkeln mit einem Absetzalter von 21 bzw. 26 Tagen schließen. Neben den Beobachtungen von einem deutlich verstärkten, an Buchtenpartnern bzw. Gegenständen ausgeführten und somit fehlgeleiteten Saugverhalten bis zum 40./41. LT, wird dies anhand der erhöhten Frequenz für die Haufenlage abgeleitet. Für dieses Liegen werden nicht nur die Thermoregulation, sondern auch eine Angstsituationen als Auslöser vermutet. Dazu wurde eine schrille und hohe Tonlage in der Vokalisation der Ferkel beobachtet. In dieser Gruppe der früh abgesetzten Ferkel kam Schwanzbeißen am häufigsten vor und steht für die Autoren deshalb in Verbindung mit der höheren Belastungssituation. Neben inneren Stressfaktoren (Gesundheit, Physiologie) ist das Tier aber auch äußeren Stressfaktoren ausgesetzt, diese ergeben sich überwiegend durch mangelhafte Stallklimagegestaltung und begrenzte Ressourcen (dazu Kapitel 2.3 und 2.4).

Wie beim Schwanzbeißgeschehen gibt es in der Literatur auch Bestrebungen, die Tätertiere zu klassifizieren, überwiegend werden die Beißer in Kategorien unterteilt. BRUNBERG, WALLENBECK & KEELING (2011) unterscheiden die Schwanzbeißer nach der Anzahl des Beißens innerhalb eines Zeitintervalls (zweimal in 30 Minuten) in ‚non-performers‘, ‚low-performers‘ und ‚high-performers‘, weiterhin wurde das ‚tail in mouth behaviour‘ (TIB) dokumentiert. Verhaltensbeobachtungen wurden an 742 Schweinen durchgeführt, dabei wurde bei 87 % der Schweine kein Schwanzbeißen beobachtet (n = 643), insgesamt wurden 99 Beißer identifiziert. Von diesen Tieren wurden 79 Schweine den ‚low performers‘ und 20 den ‚high performers‘ zugeordnet. Je nach Kategorie wurden signifikante Unterschiede bei der Betrachtung des TIB festgestellt, die ‚high-performers‘ zeigten am meisten, gefolgt von ‚low-Performers‘ und ‚non-Performers‘. Das zeigt eine enge Beziehung zwischen dem ‚spielerischen‘ und dem ‚echten‘ Schwanzbeißen. STATHAM et al. (2009) berichten dagegen, dass die Manipulation von Schwänzen (‚tail interest‘) häufiger in Gruppen ohne späteres Schwanzbeißen beobachtet wurde als in den Gruppen mit Schwanzbeißen.

VAN DER WEERD et al. (2005) unterscheiden zwischen Beißern und fanatischen Beißern. Von 180 Schweinen einer Versuchsgruppe mit Spaltenbodenhaltung identifizierten sie 33 Beißer, davon 11 fanatische Beißer (6,1 %). In diese Kategorie wurden die Tiere aufgrund ihrer Hyperaktivität und dem Beißen mehrerer Schwänze in Folge eingeteilt. BREUER et al. (2005) beziehen sich in ihrer Untersuchung auf ‚zwanghafte Schwanzbeißer‘, die während einer zehnmütigen Beobachtungszeit an mehr als 50 % der Schwanzbeißvorkommen

beteiligt waren – insgesamt wurden hier 295 zwanghafte Beißer aus 9.018 Versuchstieren (3,27 %) identifiziert. ABRIEL & JAIS (2013b) beschreiben ‚wahre Übeltäter‘, die sich von kurativen Maßnahmen nicht beirren lassen und ‚Mitläufer‘, die an bereits blutigen Schwänzen knabbern, aber keine schlimmeren Verletzungen verursachen und sich von dem Verhalten ablenken lassen.

2.2.1 Körpergewicht, Geschlecht, Alter

In älteren Auswertungen wurden eher die schwächeren, rangniederen Tiere als Opfertiere angesehen (HORSTMAYER & VALLBRACHT 1990). BLACKSHAW (1981) kam ebenfalls zu dem Schluss, dass ranghöhere Tiere Schwanz- und Ohrenbeißen an den rangniederen ausführen. In der aktuelleren Literatur hingegen werden überwiegend die kleinen, leichten und schlecht entwickelten Tiere als Täter identifiziert, somit wird auch eine Stoffwechselstörung als Auslöser für das Verhalten vermutet (HENNING-PAUKA & VON ALTROCK 2013). VAN DER WEERD et al. (2005) identifizierten bei 180 Schweinen 33 Beißer, deren Körpergewicht unterschiedlich innerhalb der Studie nicht signifikant von dem der übrigen Tiere, es wurden allerdings 11 Schweine als fanatische Beißer eingestuft und diese waren zum Absetzen, verbunden mit einer Neugruppierung, signifikant leichter. Auch WESTIN (2000) konnte eine signifikant geringere Gewichtszunahme der Schwanzbeißer vor dem Ausbrechen der Verhaltensstörung belegen. ZONDERLAND et al. (2010a) konnten höhere Einstallgewichte bei den Opfertieren beobachten, allerdings keinen Unterschied im Einstallgewicht zwischen Tätertieren und Kontrolltieren. In Untersuchungen von KRITAS & MORRISON (2004) war der Rumpfumfang von Tieren mit schwerwiegenden Schwanzbeißerverletzungen signifikant geringer als bei weniger stark betroffenen Tieren. Die Autoren sind sich aber nicht sicher, ob das geringere Gewicht der Grund oder die Folge von Schwanzbeißen ist. SCHRØDER-PETERSEN, HEISKANEN & ERSBØL (2004) stellen, bezogen auf das zunächst noch spielerisch motivierte Schwanzbeißen, keine Gewichts- oder Körpergrößenabhängigkeit bei Opfern bzw. Tätern fest. BREUER et al. (2005) stellen dagegen fest, dass die Schwanzbeißer in der Größe eher ähnlich bzw. größer als die Buchtenpartner sind. ZONDERLAND (2010) gibt an, dass sich die Tätertiere weder im Gewicht noch im Geschlecht vom Durchschnitt der Gruppe unterscheiden.

Diese Streuung wird nachhaltig durch die Sortierung beeinflusst. Die Gewichtssortierung der Haltungsguppen beeinflusst die Konkurrenzkraft des einzelnen Gruppenmitglieds, erhöht aber möglicherweise den Infektionsdruck. So wirkt sich das Aufziehen eines kompletten Wurfes nach FELS & HOY (2013) positiv auf die Lebendmasseentwicklung im absetznahen Zeitraum und über die gesamte Aufzucht aus. Dabei spielt es zunächst keine Rolle, ob ein oder drei Würfe miteinander kombiniert werden, mit einer weiter zunehmenden Anzahl miteinander kombinierter Würfe sinkt aber die Zunahmeleistung im Mittel der Haltungsguppe (MEYER 2006). Nach HUNTER et al. (2001) begünstigt die Sortierung nach dem Geschlecht das Auftreten von Schwanzbeißen ($P > 0,001$) bei unkupierten Tieren stärker als bei kupierten Tieren. FELS & HOY (2013) schlussfolgern, dass ein stabiles Sozialgefüge positive Effekte auf Leistung und Gesundheit der Ferkel hat und somit die Adaption an eine Veränderung der Haltungsumwelt vereinfacht.

BLACKSHAW (1981) stellt keinen Unterschied im Geschlecht von Ohr- und Schwanzbeißern bzw. Opfertieren fest. Ebenso konnten BRUNBERG, WALLENBECK & KEELING (2011) keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern von Beißern und Opfern nachweisen, beobachteten allerdings in der Tendenz mehr weibliche Tiere beim ‚intensiven Schwanzbeißen‘ und kamen zu dem Ergebnis, dass weibliche Tiere nicht unbedingt öfter beißen – aber energischer. Im Gegensatz dazu identifizierten VAN DER WEERD et al. (2005) kleine männliche Tiere als ‚fanatische Schwanzbeißer‘. BREUER et al. (2005) konnten keinen signifikanten Einfluss des Geschlechtes (151 m und 144 w) bei den ‚krankhaften‘ Schwanzbeißern feststellen. SCHRØDER-PETERSEN, SIMONSEN & LAWSON (2003) sowie SCHRØDER-PETERSEN, HEISKANEN & ERSBØL (2004) beziehen sich auf das spielerisch motivierte Schwanzbeißen (‚tail in mouth behaviour‘) und beobachten dabei tendenziell häufiger weibliche Aufzuchtferkel bzw. Mastschweine. Spielerisch motiviertes Schwanzbeißen ereignete

sich signifikant weniger in rein männlichen Gruppen im Vergleich zu Gruppen mit ausschließlich weiblichen Tieren und bei gemischtgeschlechtlicher Aufstallung (40–50 kg). In den Mastgruppen mit ausschließlich weiblichen Tieren war die Häufigkeit des Vorkommens von Schwanzbeißen letztlich auch signifikant höher. ZONDERLAND et al. (2010b) verglichen den Effekt der Aufstallungsform: rein männliche Ferkelgruppen, rein weibliche sowie männliche bzw. weibliche Ferkel in gemischtgeschlechtlichen Gruppen (n = 700, davon 340 m und 360 w, unkastriert, unkupiert, ohne Zähneschleifen). In den rein weiblichen Ferkelgruppen war die Zeitdauer bis zum Erreichen einer Schwelle von 40 % verletzten Tieren signifikant geringer (10,9 d) als bei den drei anderen Gruppen (im Mittel 16 d). Auch der Zeitraum mit anhaltenden Verletzungen unterschied sich signifikant (20,2 d vs. 16 d). Männliche Ferkel wiesen in gemischtgeschlechtlichen Gruppen früher Verletzungen auf, die ebenfalls länger andauerten. Zum Ende des Beobachtungszeitraumes (32 Tage) waren die Schwanzverletzungen in allen vier Gruppen gleich hoch.

Im Rahmen einer griechischen Studie mit 7.000 Schlachthofbefunden wurden signifikant mehr Verletzungen an den Schwänzen männlicher Schlachtkörper als an weiblichen festgestellt (KRITAS & MORRISON 2007). KEELING et al. 2012 werten insgesamt 15.068 Datensätze zweier schwedischer Schlachthöfe aus. Verletzte bzw. eingekürzte (angefressene) Schwänze wurden signifikant öfter bei männlichen Schweinen diagnostiziert (8,8 % bzw. 5,3 %). Zudem zeigten männliche Schweine in der Tendenz schwerwiegendere Schwanzverletzungen als weibliche. WALKER & BILKEY (2006) kamen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass eher die männlich kastrierten Tiere die Opfer von Schwanzbeißen sind. Die Wahrscheinlichkeit, gebissen zu werden, war für Kastrate nahezu viermal höher als für Jungsauen. WALLGREN & LINDAHL (1996) bestätigen, dass das Schwanzbeißen nicht gleichmäßig unter den Geschlechtern verteilt ist, auch hier wurden Kastraten häufiger gebissen als Sauen.

Es überwiegen somit Literaturaussagen, die einen Einfluss des Geschlechts am Schwanzbeißgeschehen belegen. Danach tendieren die weiblichen Ferkel mehr zum Schwanzbeißen als die männlichen Zeitgefährten. Sie sind somit vermutlich eher die das Geschehen initiiierenden Täter, während die männlichen Schweine häufiger die Opfer oder die Mitläufer sein könnten. Als mögliche Ursache wird ein geschlechtsspezifisches Sozialverhalten diskutiert. Geschlechtsreife weibliche Schweine sind aktiver und zeigen mehr anogenital Kontakte sowie Analmassagen als Kastrate. Es wird geschlossen, dass sich daraus eine größere Neigung zum Schwanzbeißen entwickeln kann. Vor allem Kastrate sind weniger aktiv (SAMBRAUS 1985) und somit ein leichteres Ziel für Beißattacken (SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001)

Auch die Bedeutung des Alters bzw. der Entwicklung der Ferkel wird unterschiedlich diskutiert. Nach SCHRØDER-PETERSEN, SIMONSEN & LAWSON (2003) steigt mit zunehmendem Alter die Frequenz vom spielerischen Schwanzbeißen bei Ferkeln an. Auch der Grad der Schwanzbeißverletzung von Mastschweinen erhöhte sich mit zunehmendem Alter der Tiere (SCHMOLKE, LI & GONYOU 2003). Neuere Studien sehen sensible Zeitfenster für die Entwicklung eines Schwanzbeißgeschehens zunehmend früher. In vergleichenden Untersuchungen zur Buchtengestaltung stellte sich heraus, dass überwiegend ab der zweiten Woche nach dem Absetzen mit dem Schwanzbeißen begonnen wird (ABRIEL & JAIS 2013a; VEIT, TRAULSEN & KRIETER 2014). Auch bei den Untersuchungen von BLACKSHAW (1981) begann das Schwanzbeißen im Zeitraum 0 bis 44 Tage nach dem Absetzen. Als mögliche Ursachen können die Abnahme des verfügbaren Platzangebotes und die Stoffwechselbelastung bei progressiven Zunahmen im Verlauf der Ferkelaufzucht diskutiert werden.

2.2.2 Genetik

Es wird angenommen, dass die Anfälligkeit für abnormales Verhalten neben der Umwelt auch von den Erbanlagen beeinflusst wird (BRUNBERG 2011). BRUNBERG et al. (2013a, b) fanden genetische Unterschiede zwischen Schweinen, die am Schwanzbeißgeschehen beteiligt sind (Beißer und Opfer) und davon unbeteiligte

Schweine. Die Autoren vermuten, dass letztere eine genetische Veranlagung haben, keine Verhaltensstörung zu entwickeln oder Opfer dieser zu sein. Die unterschiedliche Genexpression muss dabei nicht unbedingt in direkter, sondern kann auch in indirekter Beziehung zu dem unerwünschten Verhalten stehen. In einer weiteren Veröffentlichung der Autoren wurden die genetischen Unterschiede zwischen Tätertieren, Opfertieren und neutralen Tieren anhand einer Genomanalyse belegt. Die Vermutung eines genetischen Einflusses wird unterstützt von der Theorie, dass Schwanzbeißen mit der Selektion auf Leistungsmerkmale angestiegen ist. BREUER et al. (2005) stellten eine höhere Prävalenz für das Schwanzbeißen bei Schweinen der Landrasse im Vergleich zur Rasse Large White fest. Für Landrasseschweine konnte eine Heritabilität für das Schwanzbeißen von $h^2 = 0,27$ ermittelt werden. Die Heritabilität ist geringer als die für andere Verhaltensmerkmale, korreliert aber dennoch mit zentralen Leistungsmerkmalen (Muskelfleisch, Rücken fett). Magere Landrasseschweine sind nach Ansicht der Autoren prädisponiert für das Schwanzbeißen. BREUER et al. (2005) sind daher der Meinung, dass die Prädisposition für das Schwanzbeißverhalten einiger Rassen aus der zurückliegenden Selektion auf zentrale Leistungsmerkmale resultiert. Auch WESTIN (2003) stellt eine höhere Disposition bei Schweinen der Landrasse im Vergleich zu Yorkshire (bzw. Large White) und Hampshire fest. In einem Vergleich der Rassen Duroc, Large White und Landrasse zur Kaumotivation am Seil beschäftigten sich Durocschweine öfter und länger mit Kauseilen und wurden zudem häufiger bei gezieltem Beißen der Buchtenpartner beobachtet (BREUER et al. 2003). Beides lässt allerdings eher auf ein bestimmtes Futteraufnahmeverhalten als auf eine Veranlagung zur Verhaltensstörung schließen.

Unter Anwendung des so genannten Backtests kategorisieren BOLHUIS et al. (2006) Yorkshire * (Yorkshire * Dutch Landrace) Ferkel anhand ihrer unterschiedlichen Strategien zur Stressbewältigung (*Coping Strategien*). Auf unangenehme Situationen (Rückenlage) reagieren einige Schweine mit heftigen Abwehrreaktionen (high resistant = HR), dagegen sind manche wenig wehrhaft und scheinen sogar zu entspannen (low resistant = LR). Der Einfluss der Haltungsbedingungen auf das Tierverhalten ist im Zusammenhang mit den verschiedenen Coping-Strategien zu sehen. Weniger wehrhafte Schweine (LR) werden stärker beeinflusst als die wehrhaften (HR). Diese schon früh manifestierte, mehr oder weniger ausgeprägte Fähigkeit, Stresssituationen zu bewältigen, legt einen genetischen Einfluss auf das Tierverhalten nahe. So wird die möglicherweise zugrunde liegende genetische Veranlagung mit der Selektion auf Leistungsmerkmale in den verschiedenen Zuchtlinien und Rassen über eine Merkmalskorrelation unterschiedlich verändert.

2.2.3 Gesundheitsstatus

Ein schlechter Gesundheitsstatus und Schwanzbeißen können sich gegenseitig beeinflussen, weil beide als Stressoren wirken und den Schwellenwert für das Auftreten des jeweils anderen herabsetzen (SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001). Im Ergebnis einer Umfrage der Uni Wageningen zählt nach Einschätzung holländischer Praktiker ein stabiler Gesundheitsstatus des Bestandes neben der Belegdichte und dem Klima zu den wichtigsten Risikofaktoren für das Schwanzbeißgeschehen (BRACKE et al. 2012). Zudem konnte nachgewiesen werden, dass Infektionserreger am Entstehen von Nekrosen beteiligt sind (WEIßENBACHER-LANG et al. 2012), die wiederum eng im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kannibalismus gesehen werden (HULSEN & SCHEEPENS 2005; PÜTZ 2014). Eine Untersuchung in kommerziellen Betrieben in England ($n = 92$) belegte, dass ein schlechter Gesundheitsstatus das Risiko für Schwanzbeißen erhöht. Ein Anstieg der Verlustrate im absetznahen Zeitraum über die Schwelle von 2,5 % wurde mit einem 3,9-fach steigenden Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen in Verbindung gebracht. Das Vorkommen von Atemwegsinfektionen erhöhte das Risiko um das 1,6-Fache (MOINARD et al. 2003). Ein Befall mit Ektoparasiten kann die anfängliche Toleranz der Opfertiere für Schwanzbeißen erhöhen (HENNING-PAUKA & VON ALTROCK 2013). Auch EDWARDS (2011) sieht eine höhere Prävalenz für das Schwanzbeißen in Beständen mit einem geringen Gesundheitsstatus. KRITAS & MORRISON (2007) konnten anhand von Schlachthofbefunden einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Schwere des Schwanzbeißens und der Häufigkeit von Lungen mit Abszessen und/oder pleuri-

tischen Veränderungen feststellen. FREITAG (2014) berichtet über ein hohes Maß an Vorerkrankungen (vorwiegend Ohrtrandnekrosen und Husten – auch Influenza, Durchfall, PRRS, PIA) auf Betrieben (n = 128) mit akuter Schwanzbeißproblematik. Laut PÜTZ (2014) führen Impfmaßnahmen (bei jeweils einfaktorieller Betrachtung) ‚allem Anschein nach‘ zu einer signifikanten Reduzierung des Vorkommens von Teilverlusten am Schwanz zu Beginn der Mast: Ödemkrankheit (ca. -13 %), Mykoplasmen und PCV₂ (ca. -18 %), PRRS (ca. -21 %). Auffällig ist auch, dass sich die Länder mit einem schon bestehenden Kupierverbot durch einen hohen Gesundheitsstatus auszeichnen, so ist die Schweiz frei von Mykoplasma, APP, PRRS und Rhiinitis atropicans (WIEDMANN 2012). In Norwegen spielen PRRSV und PRCV, Mykoplasmen sowie die Influenza-Subtypen H1N1, H3N2 keine Rolle. Die geringere Betriebsdichte führt dazu, dass die Bestände einem wesentlich geringeren Krankheitsdruck ausgesetzt sind (GROSSE BEILAGE 2013).

Nach Ansicht von HULSEN & SCHEEPENS (2005) führen Infektionserreger wie Streptokokken, PRRS und Mykoplasmen dazu, dass sich die Blutversorgung auf zentrale Organe konzentriert, was eine mangelhafte Blutversorgung der peripheren Körperteile zur Folge hat. Die Erreger fördern dort aber auch das Entstehen von Infektionen zusammen mit sogenannten Mikroläsionen. Infolge von Verletzungen an Ohren oder Schwänzen können diese sich entzünden und nekrotisch verändern. Das wird neben den Mykotoxinen (DON, ZEA) als mögliche Ursache für Schwanznekrosen gesehen (HARLIZIUS 2015), wobei nicht ganz klar ist, inwiefern sich äußere Infektionen und Mykotoxine in ihrer Wirkung auch gegenseitig verstärken können. Schwanznekrosen und Schwanzbeißen sind in Ursache und Wirkung oft nur schwer zu trennen, weil beide Phänomene mit Blutaustritt verbunden sind. Die Nekrosen können in Folge von Verletzungen entstehen, somit auch als Folge von Schwanzbeißen oder umgekehrt. Die Abwehrreaktionen der nicht kupierten Tiere sind bei beginnendem Geschehen zudem durch die relative Gefühllosigkeit der Gewebe herabgesetzt.

Schwanznekrosen werden bei jungen Schweinen schon ab dem 2. Tag nach dem Absetzen z. T. in erheblicher Frequenz (32 %) diagnostiziert (PÜTZ 2014). LACKNER (2002) findet bei unkupierten Tieren (n = 54) deutlich ansteigende ‚wound-score‘-Werte und am 21. Lebenstag höhere Werte als bei den kupierten Tieren (n = 357, mit Zange und Gerät gekürzt um 2/3 oder 1/3). Am häufigsten werden Nekrosen innerhalb der ersten 14 Tage nach dem Absetzen gefunden (PÜTZ 2014), diesem Zeitraum schließt sich der kritische Zeitpunkt für den Beginn des Schwanzbeißens an (VEIT, TRAULSEN & KRIETER 2014; ABRIEL & JAIS 2013a). Trotzdem ist der Zusammenhang nicht eindeutig. Es werden auch Schwanznekrosen ohne Schwanzbeißen (PÜTZ 2014) und Schwanzbeißen ohne Schwanznekrosen beobachtet (ABRIEL & JAIS (2013c).

2.3 Haltungsbedingte Faktoren

Grundsätzlich wird beim Phänomen Schwanzbeißen stets von einem multifaktoriellen Geschehen ausgegangen. Überschreitet die unterschiedliche Belastung ein kritisches Level, reagieren die Schweine möglicherweise in Abhängigkeit von ihrer genetisch veranlagten Belastungsfähigkeit mit der Verhaltensstörung (BREUER 2003, 2005; BOLHUIS 2006). Deshalb gehen die gängigen Beratungsempfehlungen dahin, die Haltungsumwelt möglichst zu optimieren und unterstellen damit, dass das Geschehen eine direkte Folge fehlender Ressourcen ist. Dabei wird das Phänomen in ganz unterschiedlichen Haltungssystemen, auch in der ökologischen Schweinehaltung und im Freiland beobachtet (GOßMANN & HOY 2014; WALKER & BILKEI 2006), wenn auch Probleme mit Schwanzbeißen bzw. negative Verhaltensweisen (Manipulation Buchtenpartner, Pseudowühlen) bei Strohaufstallung zu einem weitaus geringeren Anteil auftreten als bei Spaltenboden bzw. Teilspaltenbodenhaltung (LOHMANN 1969; WEBER 2003; BÖHMER & HOY 1995; ETTER-KJELSASS 1986).

2.3.1 Gruppengröße/Besatzdichte

Das verfügbare Platzangebot der Tiere steht im unmittelbaren Verdacht, für Verhaltensstörungen relevant zu sein (SAMBRAUS 1991; HOY 2009; EFSA 2007). Dieser Verdacht lässt sich nicht immer beweisen oder von Effekten der Gruppengröße oder Buchtenausstattung trennen. MOINARD et al. (2003) ermitteln ein deutlich ansteigendes Risiko zum Schwanzbeißen (um das 2,7-Fache) ab einer Besatzdichte von mehr als 110 kg/m² und einem Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFPV) von mehr als 5 : 1. STREET & GONYOU (2007) dagegen finden beim Vergleich von zwei Gruppengrößen (18 und 108 Tiere) und zwei verschiedenen Besatzdichten (0,52 m² und 0,78 m²/Tier) keinen Beleg für den Effekt verschiedener Besatzdichten auf das Auftreten von Kannibalismus. Das Tierverhalten und die Messung von Stressparametern (Speichel, Analyse Nebenniere) zeigten keine Unterschiede zwischen Tieren bei hoher (0,52 m²/Tier) oder niedriger Besatzdichte (0,78 m²/Tier). CHAMBERS et al. (1995) ermitteln im Rahmen einer Betriebsanalyse in Südwestengland (n = 104) ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen Besatzdichte und Schwanzbeißen. KRITAS & MORRISON (2002) vergleichen Buchten mit 22 bis 44 Tieren, woraus sich Besatzdichten von 85 bis 170 kg/m² ergaben. Weder das Vorkommen noch der Schweregrad der Verletzungen aufgrund von Schwanzbeißen konnte mit dem verfügbaren Platzangebot, der Besatzdichte in Verbindung gebracht werden. KRIDER et al. (1975) vergleichen unter anderem die Auswirkungen von hoher (0,43 m²/Tier) und geringerer Besatzdichte (0,63 m²/Tier) auf das Tierverhalten, im Versuchsverlauf trat schwerwiegender Kannibalismus bei hoher Besatzdichte auf. Aus heutiger Sicht stellen allerdings beide Varianten eine hohe Besatzdichte für Mastschweine dar.

Gleichzeitig können vorhandene Ressourcen sich teilweise ersetzen oder im Falle des Fehlens in ihrem Effekt verstärken. BEATTIE, WALKER & SNEDDON (1996) vergleichen die Bedeutung der Ressourcen Platzangebot und organisches Beschäftigungsmaterial. Auch bei hohem Platzangebot (2,3 m²) zeigen die Schweine in einer restriktiven Haltungsumwelt signifikant mehr negative Verhaltensweisen als in kleineren Buchten (0,5 /1,1/1,7 m²/Tier), in denen sie freien Zugang zu organischem Beschäftigungsmaterial (Torf, Stroh) hatten. Im Rahmen eines Erfahrungsaustausches zum Kupierverzicht (04/2015) wurden in Kassel verschiedene Studien vorgestellt, die in etwa zu dem gleichen Ergebnis kommen. Auch die Haltung unkupierter, z. T. auch kupierter Schweine in so genannten Tierwohlbuchten, in denen verschiedene Ressourcen (Platz, organisches Beschäftigungsmaterial) angereichert werden, von denen man eine positive Wirkung erwartet, verläuft in der Regel nicht störungsfrei. In Praxisuntersuchungen mit erweiterter Buchtenfläche (0,5 m²) und verbesserter Beschäftigung (Strohpresswürfel, MikToy) konnte gegenüber den Standardvarianten (0,35 m², Beißmond) Schwanzbeißen nicht abgemildert werden – als wirkungsvoll hat sich hier allein der regelmäßige Wechsel von attraktivem Spielmaterial erwiesen (Anonym 2015). Dagegen konnte in Untersuchungen von ARBIEL & JAIS (2013c) die Aufstallung von unkupierten Tieren in so genannten Tierwohlbuchten (20 Tiere pro Bucht; 0,5 m² pro Tier – Beschäftigung u. a. mit organischem Beschäftigungsmaterial – offene Tränke) gegenüber Standardbuchten (28 Tiere/Bucht; 0,35 m² – Kette mit Kunststoffball) Schwanzbeißen signifikant reduzieren. Trotzdem kam es auch in den Tierwohlbuchten zum Schwanzbeißen, allerdings etwas später und mit einer geringeren Anzahl betroffener Tiere. In den Tierwohlbuchten kam es auch ohne Gegenmaßnahmen nicht zur Eskalation des Schwanzbeißens, während in den konventionellen Buchten Maßnahmen (Vorlage Luzernehäcksel, Separierung Beißer) zur Vermeidung einer Eskalation getroffen werden mussten. Die Autoren halten aber auch fest, dass eine deutliche Erhöhung des Platzangebotes und erweiterte Beschäftigungsmöglichkeiten das Schwanzbeißen bei unkupierten Tieren nicht im ausreichenden Umfang reduzieren können.

SCHMOLKE, LI & GONYOU (2003) vergleichen Gruppengrößen von 10, 20, 40 und 80 Tieren (je eine Fütterungseinrichtung für 10 Tiere und pro Tier 0,76 m² in allen Gruppen). Dabei steigen unabhängig von der Gruppengröße die Schwanzbeißverletzungen im Versuchsverlauf an. Solange die Fütterungseinrichtungen gleichmäßig verteilt sind und das Platzangebot angemessen ist, sind Großgruppen (80 Tiere) praktikabel. Vorteilhaft auf das Tierverhalten ist auch die in Großgruppen gegebene Möglichkeit der Ausbildung von Funktionsberei-

chen. Aufgrund der sich entwickelnden Dynamik des Schwanzbeißgeschehens, das von Einzeltieren ausgeht und dem am Ende einige oder viele Buchtenmitglieder folgen, sind jedoch die möglichen Konsequenzen etablierten Fehlverhaltens umso größer, je größer die Haltungsgruppe ist (GONYOU 1998). Zusätzlich kann die Haltung in Großgruppen die Täteridentifikation und Selektion erschweren.

2.3.2 Einfluss von Stallklima, jahreszeitlicher Effekt

Die Stallhaltung von Schweinen ist auch im Warmstall nicht unabhängig vom Außenklima. Die Jahreszeit wirkt sich über die Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie indirekt über die mögliche Ventilationsrate auf das Stallklima aus. Dazu kommen jahreszeitliche Veränderungen der Photoperiode, die sich auf den endokrinen Status der Tiere auswirken können (EFSA 2007). SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001) fassen Ergebnisse von PENNY & HILL (1974), BLACKSHAW (1981) sowie ANON (1998) zusammen und schlussfolgern, dass die Bedeutung der Jahreszeiten für die Prädisposition von Verhaltensstörungen nicht gerichtet bewertet werden kann. Diese treten dann vermehrt auf, wenn die Tiere Hitze- oder Kältestress empfinden. Für eine von der Jahreszeit abhängige Belastung der Schweine können nicht nur die Temperaturspitzen, sondern auch die Temperaturschwankungen (HOY 2009) verantwortlich sein. Tag-Nacht-Schwankungen im Stall sollten deshalb 5 °C nicht überschreiten (MEYER 2014), in den Übergangsmonaten (Frühjahr/Herbst) sind diese jedoch oft höher. Die Stallklimotechnik versucht diese über die so genannte Temperaturspreizung auszugleichen, was oft nicht gänzlich gelingt. Nach dem Bericht der EFSA (2007) scheint das Risiko für Schwanzbeißen im Herbst höher zu sein; BREUER et al. (2005) beobachten ebenfalls eine Zunahme der Problematik im Herbst und Winter.

Natürliches Licht beeinflusst die Temperatur im Stall, die belastend wirken kann. So wird in den Sommermonaten in den Buchten in Fensternähe eine höhere Wasseraufnahme nachgewiesen (MEYER 2008). Künstliches sowie natürliches Licht beeinflusst die Aktivität der Schweine und ist auch als sozialer Taktgeber der Tiere zu sehen. Eine unangemessene Beleuchtung (Dauer und Helligkeit) kann Störungen der Tag-Nacht-Rhythmik der Tiere auslösen bzw. ein Ansteigen der Aktivität (SMITH 1985) und Unruhe. Laut SMITH (1985) sind Intensitäten bis 50 Lux völlig ausreichend für Schweine. Alternativ zum hellen Neonlicht, das die Tiere möglicherweise irritiert, soll sich Wolfram-Licht positiv auf das Verhalten der Tiere auswirken (CHAMBERS 1999).

Zusammen mit dem Licht ändert sich auch die Luftströmung im Jahresverlauf. Bei einem Systemvergleich (VAN DE WEERD et al. 2005) zwischen Spaltenbodenbuchten (n = 12) mit Zwangslüftung und Strohbuchten (n = 12) mit natürlicher Belüftung mussten in allen Spaltenbodenbuchten etwa ein Drittel Tiere (Täter oder Opfer) selektiert werden. Im Gegensatz dazu kam es nur in einer Strohbucht zum Schwanzbeißen, die Selektion war nicht nötig. Während hier der mögliche Beitrag der verschiedenen Lüftungssysteme vom Einfluss des Stroh nicht getrennt werden kann, erhöht nach HUNTER et al. (2001) eine künstliche Belüftung das Auftreten von Schwanzbeißen signifikant ($p < 0,05$) gegenüber freien Lüftungssystemen. Der Einfluss ist bei unkupierten Schweinen am deutlichsten und hochsignifikant ($p < 0,001$). Zu diesem Ergebnis kommen die Autoren nach Auswertung von 27.870 Schlachtschweinen aus 450 Herkunftsbetrieben auf insgesamt sechs Schlachthöfen in Großbritannien. Allerdings ist auch hier eine saubere Trennung zwischen Lüftungssystem und Stroheinstreu (Beschäftigung, Rohfaserversorgung) nur schwer möglich. Etwa 40 % der ausgewerteten Betriebe halten die Schweine strohlos und jeweils 20 % mit viel oder wenig Stroh.

2.3.3 Beschäftigung

Schweinen in intensiven Haltungssystemen wird ausgehend von den europäischen Tierschutzberichten ein grundsätzliches Beschäftigungsdefizit unterstellt, was häufig als der wichtigste Auslöser für Verhaltensstörungen gesehen wird. Die Vorgabe zur Bereitstellung von Beschäftigungsmaterial ist deshalb Bestandteil der europäischen Rahmengesetzgebung (RL 2001/88/EG) und folglich auch der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung für Schweine. Demnach soll das angebotene Beschäftigungsmaterial veränderbar sein, die

Schweine sollen das Material untersuchen, bewegen und bekauen können. Zudem muss das Beschäftigungsmaterial für das Schwein aus gesundheitlich unbedenklichen Rohstoffen bestehen. Prinzipiell erlangt alles mit Neuigkeitswert schnell das Interesse der Schweine, dieses nimmt mit der Zeit aber auch schnell wieder ab. Grundsätzlich problematisch ist, dass eine die Aufmerksamkeit der Schweine sichernde ‚Veränderbarkeit‘ mit der Lebensdauer eines technischen Beschäftigungsgerätes in Konkurrenz steht oder gar nicht zu vereinbaren ist. Für eine nachhaltige Beschäftigung der Schweine muss die Attraktivität über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten bleiben. Bereits auf europäischer Ebene werden organische Beschäftigungsmaterialien zunehmend favorisiert und darüber diskutiert, ob mit Hilfe von technischen Beschäftigungsgeräten überhaupt eine nachhaltige Beschäftigung möglich ist. Auch in der Auslegung des nationalen Rechtes geht es dementsprechend vor allem um die Begriffe ‚Veränderbarkeit‘, aber auch um ‚gesundheitliche Unbedenklichkeit‘. Während bei den technischen Beschäftigungsgeräten oft Zweifel an der ‚Veränderbarkeit‘ bestehen, beschäftigen die organischen Materialien nachhaltiger. Diese sind allerdings meist undefinierter hygienischer Herkunft (Stroh, Torf) und bedeuten in nicht aufbereiteter Form eine gesundheitliche Gefahr (z. B. durch Afrikanische Schweinepest, ASP), vor allem für große Betriebe mit hohem Gesundheitsstatus.

ZALUDIK (2002) bewertet den Effekt der vorwiegend eingesetzten technischen Beschäftigungsgeräte (Kette, Bälle, Holzstücke) als eher gering. So bleiben beim Einsatz der technischen Beschäftigungsgeräte 77 % der Schweine ohne Schäden (n = 26 Betriebe), fehlte die Beschäftigung gänzlich, betrug der Anteil an Schweinen ohne Schäden 74 % (n = 27 Betriebe). Angebotenes Wühlmaterial (Stroh) hatte hingegen einen größeren Effekt auf das Reduzieren verhaltensbedingter Schäden (Schwanz- und Ohrenbeißen). So wurden bei 95 % der Tiere (n = 22 Betriebe) keine Verletzungen festgestellt. Nach VEIT, TRAULSEN & KRIETER (2014) kann angebotenes Wühlmaterial das Entstehen von Verhaltensstörungen um ein bis zwei Wochen verzögern und die Intensität abmildern, jedoch nicht komplett verhindern. 85 % der Schweine mit ungekürzten Schwänzen und Zugang zu Wühlmaterial erreichten im 1. Testbetrieb das Ende der Aufzucht unverletzt. Der Einfluss des Beschäftigungsmaterials wird jedoch vom Gesundheitsstatus der Tiere überlagert. In einem 2. Testbetrieb mit entsprechend schlechterem Gesundheitsstatus erreichten nur 12 % der Ferkel dieses Ziel. TELKÄNRANTA et al. (2014) bieten Ferkeln bereits in Abferkelbuchten jeweils 10 Siselseile und zweimal täglich Zeitungspapier zur Beschäftigung an. Die Ferkel entwickelten fünf Wochen nach dem Absetzen (bei identischen Haltungsbedingungen im Flatdeck) signifikant weniger schwerwiegende Schwanzbeißverletzungen (9,8 % vs. 32,1 %).

ZONDERLAND et al. (2008) konnten mit einer zweimaligen Strohvorlage pro Tag das Vorkommen von Schwanzwunden gegenüber dem Einsatz technischer Beschäftigungsgeräte (Kette/Gummischlauch) signifikant reduzieren. Bissspuren im Zusammenhang mit Schwanzbeißen kamen signifikant weniger häufig in Buchten mit zweimaliger Strohvorlage vor. Bei einem laufenden Schwanzbeißgeschehen konnte mit der Strohvorlage derselbe kurative Effekt wie mit dem Entfernen des Täters aus der Gruppe erreicht werden. Somit wird die Bedeutung des ‚Neuigkeitswertes‘, bezogen auf eine anhaltende Beschäftigung der Schweine, deutlich. HUNTER et al. (2001) berichten ebenfalls, dass eine geringe, aber mehrmalige Strohgabe durch das wiederholte Angebot von Neureizen das Auftreten der Verhaltensstörung effektiv reduziert. SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001) stellen innerhalb der Literaturstudie im Komplex Beschäftigung abschließend fest, dass eine Strohvorlage nicht nur zur Befriedigung des Erkundungs- und Suchverhaltens dient, sondern auch als zusätzliche Fütterungsmaßnahme zu sehen ist. Während allerdings durch Raufutter eine mechanische Sättigung leicht erreicht werden kann, fehlt häufig die chemische Komponente der Sättigung.

2.4 Fütterung

Nach Ansicht verschiedener Autoren können moderne Fütterungsverfahren bzw. die Vorlage von Futterkonzentraten (gemahlen, flüssig) die Kaumotivation der Schweine und deren natürliches Bedürfnis zur Futtersuche nicht befriedigen. Diese Defizite können dazu führen, dass Buchtenpartner als Ersatzobjekte für fehlgeleitetes Erkundungsverhalten dienen (HORSTMAYER & VALLBRACHT 1990; VAN PUTTEN 1978, HULSEN & SHEEPENS 2005). Die möglichst immer gleich zusammengesetzten Futter können die Suche der Tiere nach geschmacklicher Veränderung motivieren (FRASER 1987a). Neben dem Blutgeschmack weckt auch Geruch und Geschmack des Ejakulats das Interesse der Schweine, was in der Ebermast zu der teilweise erheblichen Problematik des Penisbeißen führen kann. Tabelle 1 fasst belastbare und vergleichbare Untersuchungen zusammen.

2.4.1 Fütterungstechnik

Schon in sehr alten Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass die Frequenz der Futteraufnahmen eines Tages bei Trockenfütterung etwa 25 % geringer, die Futteraufnahme je Mahlzeit jedoch höher ist. Das führt je Tag zu weniger Laufaktivität, aber auch zu einer etwa 30 % längeren Beschäftigungszeit gegenüber einer Flüssigfütterung (KIRMSE & LANGE 1965). Die trocken gefütterten Schweine liegen mehr und im Hinblick auf das hier diskutierte Problem muss man davon ausgehen, dass sie ruhiger und bei intensivem Wachstum weniger gestresst sind. Einen wissenschaftlichen Beweis für diese Vermutung liefern die Untersuchungen von BOTERMANS, SVENDSEN & WESTSTRÖM (1997). Insbesondere bei der am Trog häufig als aggressiv auffallenden Gruppe mittelschwerer Kastrate wird bei Trockenfütterung und einer vergleichsweise geringen Anzahl an Fressplätzen eine günstige Hormonkonzentration des Blutes gefunden. Unzureichende Trockenmassegehalte bei der Flüssigfütterung können zudem Defizite in der Energieaufnahme ergeben, was dazu führt, dass die Schweine nicht satt werden (FREITAG 2014). Dem kann auch über die angebotene Futtermenge entgegengewirkt werden. So zeigen im Versuch von ROBERT, MATTE & GIRARD (1991) ad libitum gefütterte Schweine innerhalb zwei Stunden nach der Fütterung in der 18. Lebenswoche deutlich weniger umorientierte Verhaltensweisen (Beknabbern und Bewühlen des Buchtenpartners) als bei restriktiver Fütterung (bezogen auf Futter-, nicht auf Nährstoffmenge), in der 20. Woche tritt dieser Effekt nur teilweise ein. Die ad libitum-Fütterung entspricht dem natürlichen Futteraufnahmeverhalten der Tiere eher als die restriktive.

BOTERMANS et al. (2000) untersuchen das Futteraufnahmeverhalten von Kastraten unterschiedlicher Gewichtskategorien (klein, mittel, groß) in Gruppen zu je 16 Tieren bei vier Varianten der Fütterung (Flüssig- oder Trockenfütterung an Trog oder Trockenfutterautomaten). Kleinere Ferkel zeigten bei der Variante mit einem Trockenfutterautomaten eine häufigere Futteraufnahme bei Nacht, mehr Schürfwunden und Hautverletzungen als die kleineren Tiere bei der Variante mit vier Trockenfutterautomaten.

2.4.2 Futterausstattung

Eine hohe Futterausstattung und gute hygienische Qualität führen zu hoher Futterakzeptanz und sichern eine gleichmäßige Aufnahme. Mykotoxine führen zu Verzehrdepressionen und demzufolge auch zu Schwankungen in der Futteraufnahme und der Futtermittelverwertung. Die Futterzusammensetzung muss bedarfsgerecht sein. Bei gesunden Schweinen führt eine hohe Lysin- bzw. Proteinausstattung des Futters zu einer Erhöhung der Zunahmen. Kann das Futterprotein nicht in Körperprotein umgesetzt werden, so müssen die Aminosäuren energetisch verwertet werden, was als eine Belastung des Leberstoffwechsels gesehen werden kann. Die Schweine müssen mehr Wasser aufnehmen, um die anfallenden Harnstoffmengen über die Leber auszuscheiden (BROOKS & CARPENTER 1990; HEINRICHS 1994). Um die Stoffwechselbelastung so gering wie möglich zu halten, muss die Proteinversorgung an das von der Genetik und der Tiergesundheit vorgegebene Zunahmenniveau angepasst werden. Mit Blick auf das Tierverhalten wird der Fokus folglich stark auf die Proteinaus-

stattung (FRASER, BERNON & BALL 1991; LINDERMAYER 2013; SRINONGKOTE et al. 2003) mit speziellem Augenmerk auf die Aminosäure Tryptophan (PEETERS, DRIESSEN & GEERS 2006; KOOPMANN et al. 2006; LI et al. 2006) gelegt. Gegenstand weiterer Untersuchungen ist die Wirkung von Futterzusätzen wie Mineralstoffen und Vitaminen (MCGLONE 2000; FRASER 1987a). Herausgestellt werden Magnesium (KRIEDER et al. 1975), Folsäure (ROBERT, MATTE & GIRARD 1991) oder generell die Bedeutung des Salzgehaltes in der Ration (JANKEVICIUS & WIDOWSKI 2004; FRASER 1987a). Diese werden im Hinblick auf eine beruhigende Wirkung diskutiert. Im Zusammenhang mit dem Kannibalismusgeschehen steht die oft betonte Vorliebe der Schweine für den Geschmack von Blut (FRASER 1987b; JANKEVICIUS & WIDOWSKI 2004; MCINTYRE & EDWARDS 2002; Anonym 2013).

Protein

Experimentell wurde nachgewiesen, dass durch eine Zulage von Lysin und Arginin der Plasma-Cortisol-Gehalt im Blut sinkt. Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass es durch die Zulage der Aminosäuren möglich ist, eine durch Stresssituationen ausgelöste Unruhe zu reduzieren (SRINONGKOTE et al. 2003). Die Untersuchungen zum Kannibalismusgeschehen konzentrieren sich allerdings mehr auf die schwefelhaltige Aminosäure Tryptophan, die eine Rolle bei der Serotoninausschüttung spielt und möglicherweise auch eine Bedeutung für die (zwangsweise vegetarisch ernährten) Schweine hat. Im Allgemeinen wird Tryptophan eine beruhigende Wirkung auf das Tierverhalten nachgesagt. LI et al. (2006) beweisen, dass eine Tryptophan-Zulage 2- bzw. 4-fach über dem Bedarf zu mehr Ruhe in der Tiergruppe führt. Der Zeitanteil ‚Liegen‘ vergrößerte sich, wobei der Zeitanteil für die Futterraufnahme gegenüber der Kontrollgruppe (Bedarf) sank. Wichtiger ist hier aber die Feststellung, dass bei der Tryptophanzulage zwar nicht die Anzahl, jedoch die Dauer der Kämpfe um ca. 50 % reduziert wurde. Der Einsatz von Tryptophan führte demnach zu einer ‚freiwilligen‘ Vermeidung von Stresssituationen, bei (unvermeidbaren) Behandlungen durch den Menschen war mit der Tryptophanzulage allerdings kein Effekt nachweisbar. Dagegen weisen PETERS, DRIESSEN & GEERS (2006) positive Effekte einer Tryptophanzulage (6 g/kg Futter) auf die Tiergesundheit nach. Die Autoren stellen geringere NEFA-Gehalte (freie, unveresterte Fettsäuren) und tendenziell geringere Cortisol Konzentrationen im Plasma der Schweine zum Zeitpunkt der Schlachtung fest. KOOPMANN et al. (2006) konnten bei einer Tryptophanzulage (5 g/kg) ebenfalls positive Effekte auf die Gesundheit von Absetzferkeln nachweisen (gesteigerte Hypothalamus-Serotoninausschüttung, Reduktion des Cortisol-Gehaltes im Speichel, verbesserte Magen-Darm-Stabilität). Diese wirken sich allerdings nicht auf das Tierverhalten (Zeitanteil ‚Liegen‘, ‚Sitzen‘) beim Absetzen und bei Neugruppieren aus, sodass keine Hinweise auf eine Reduzierung der Unruhe durch Zulage von Tryptophan gewertet werden können.

Im Gegensatz dazu gibt es in der Studie von MEUNIER-SALAÜN et al. (1991) Hinweise darauf, dass eine geringe (0,14 %) und überhöhte Tryptophanausstattung (0,32 %) das Vorkommen explorativer Verhaltensweisen erhöht. Der Blutcortisol-Gehalt der Schweine und deren Verhalten wurden letztlich aber nur geringfügig beeinflusst. Im Versuch von JENSEN, KYRIAZAKIS & LAWRENCE (1993) führte eine nicht bedarfsgerechte Aminosäuren-Ausstattung (gering: 122 g RP/kg; mittel: 206 g RP/kg; hoch: 240 g RP/kg) bei ad libitum-Fütterung zu einem signifikanten Ansteigen der Verhaltensweisen ‚stehen‘, ‚laufen‘, ‚wühlen‘ und unterstützt die These, dass das Futtersuchverhalten durch Mängel in der Rationsgestaltung verstärkt wird.

In einem der ‚tail-chew‘-Experimente von FRASER, BERNON & BALL (1991) wird durch das Weglassen von Protein bzw. Soja aus der Kontrollration (17 % Soja) eine gestiegene Vorliebe für die Kaumodelle mit getrocknetem Schweineblut im Vergleich zum Kontrollmodell festgestellt. Im Vergleich zur Mast mit Soja (= Kontrolle: 17 %, 14 %, 11 % Soja 48) oder Raps (10 %, 15 %, 16,5 % Rapsanteil in der Ration) wurden bei gleicher Nährstoffausstattung in der Rapsgruppe neben geringeren Zunahmeleistungen auch mehr Schwanzbeißen und ‚Raufereien‘ beobachtet (LINDERMAYER 2013). Das kann mit dem für Schweine etwas ungünstigeren Ami-

nosäurenmuster von Raps gegenüber Soja zusammenhängen, was eine höhere Stoffwechsellistung erfordert. Gleichzeitig sind heute auch in modernen Rapszüchtungen die unerwünschten, die Schilddrüsenaktivität beeinflussenden Stoffe je nach Herkunft der verwendeten Partie nicht völlig ausgeschlossen.

Mineralstoffe und Vitamine

Beruhigende Effekte auf das Tierverhalten werden auch durch die Gabe von Folsäure erreicht (ROBERT, MATTE & GIRARD 1991). Der Zeitanteil ‚Liegen‘ ist bei den Tieren mit einer Injektion von Folsäure (15 und 30 mg/ml je nach LM 1–3 ml) signifikant höher (20. LW) als bei denen mit einer Injektion von Kochsalzlösung (0,9 %). Im Vergleich zwischen ad libitum und restriktiver Fütterung mit oder ohne Folsäureinjektion wurde durch eine Injektion von Folsäure in der 20. Lebenswoche und ad libitum-Fütterung eine verringerte Aktivität gegenüber den anderen drei Fütterungsgruppen verzeichnet. Der höchste Anteil an unerwünschten Verhaltensweisen (Bewühlen/Beknabbern von Buchtenpartnern) wird in der restriktiven Fütterungsgruppe (18. LW) ohne Folsäure festgestellt.

PETERS, DRIESSEN & GEERS (2006) weisen für eine Zulage von Magnesium eine geringere NEFA-Konzentration im Plasma nach. Zum Zeitpunkt der Schlachtung reduziert sich der Plasmacortisolgehalt der Tiere aber nur tendenziell durch die Magnesiumzulage. Allerdings erreichen KRIDER et al. (1975) durch eine Magnesiumzulage von 0,11 % keine signifikanten Auswirkungen auf das Tierverhalten (Anteil der Tiere ‚stehend‘, ‚liegend‘, ‚Futter- bzw. Wasseraufnahme‘).

Ein Weglassen von Salz- oder Mineralstoffzusätzen in der Ration führt im Experiment von FRASER (1987a) zu einem signifikant höheren Bekauen blutgetränkter Stoffseile im Vergleich zu den unbehandelten Modellen. Während das Weglassen von Kochsalz ein ähnlich gesteigertes Verlangen nach Blut auslöste, führt das Weglassen aller übrigen Mineralzusätze (Dicalciumphosphat, Calciumcarbonat und die Spurenelemente Eisen, Zink, Mangan, Kupfer, Selen) zu einer weitaus geringeren und nicht signifikanten Veränderung. JANKEVICIUS & WIDOWSKI (2004) können über eine Vergleichslösung nachweisen, dass der Salzgehalt zumindest nicht als alleiniger Grund für das gesteigerte Verlangen der Schweine nach Blut zu sehen ist. Bei ähnlichem Versuchsaufbau (Modelle mit Blut oder Wasser getränkt) können MCINTYRE & EDWARDS (2002) keinen Zusammenhang zwischen Fütterungsmängeln und der Vorliebe für das blutgetränkte Modell herstellen. Verglichen wurde hierbei eine Kontrollration (1,42 g XP/MJ DE 2,85 ME) und eine Ration mit reduziertem Eiweißgehalt (0,76 g XP/MJ DE 2,85 ME) bzw. reduziertem Energiegehalt (2,06 g XP/MJ DE bei 72 % des Energiegehaltes und gleicher XP-Aufnahme/Tag wie in der Kontrolle). Die Autoren bewerten daher die Genauigkeit der ‚tail-chew‘ Tests kritisch, räumen aber ein, dass die Gründe auch im höheren Alter der Versuchstiere (62 kg) oder in der Versuchsmethodik begründet sein können.

Die Notwendigkeit von Mineral- und Vitaminzusätzen stellt MCGLONE (2000), zumindest für den letzten Mastabschnitt, gänzlich in Frage. Durch Weglassen sämtlicher Mineral- und Vitaminzusätze in den 30 Tagen vor der Schlachtung konnten keine Auswirkungen auf die Tiergesundheit und Leistung nachgewiesen oder das Vorkommen von Schwanzbeißen provoziert werden. Dieser späte Altersabschnitt ist jedoch nicht als kritisches Zeitfenster in Hinblick auf ein mögliches Schwanzbeißgeschehen zu sehen.

Es gilt also gerade im Hinblick auf hohe Leistungen, die Rationen vor allem bedarfsgerecht auszustatten und gleichzeitig möglichst geringe Stoffwechsellistungen zu verlangen. Mithilfe von Proteinträgern tierischen Ursprungs lassen sich die Rationen bedarfsgerechter und mit relativ geringem Rohproteingehalt ausstatten, auch die biologische Wertigkeit der Mineralstoffe ist höher. Die Wiederzulassung hygienisch einwandfreier und gesicherter Produkte z. B. aus der Lebensmittelkette, wäre im Hinblick auf ein mögliches Kupierverbot dringend erforderlich.

Tabelle 1: Literaturübersicht zum Einfluss von Fütterungsfaktoren auf das Tierverhalten und mögliche Verhaltensstörungen

Literaturquelle	Vergleich	Ergebnis
	Versuch	Kontrolle
		Vergleich: Versuch/Kontrolle*
ROBERT, MATTE & GIRARD (1991)	ad libitum	restriktive Fütterung
	Injektion Folsäure	ohne
		Beknabbern, Bewühlen des Buchtenpartners ↓ Aktivität und unerwünschtes Verhalten ↓
BOTERMANS, SVENDSEN & WESTSTRÖM (1997)	Trockenfütterung	Flüssigfütterung
		Stresshormone ↓ durch Trockenfütterung
LI et al. (2006)	Tryptophan 2 - 4 mal erhöht	Tryptophan Standard
		Liegezeiten ↑, Dauer der Kämpfe ↓ (- 50 %)
KOOPMANN et al. (2006)	Tryptophanzulage (5 g/kg)	Tryptophan Standard
		Serotonin ↑, Cortisol ↓ Tierverhalten →
JENSEN et al. (1993)	Tryptophanmangel	Standard
		Aktivität und ‚explorative Verhaltensweisen‘ ↑
FRASER, Bernon & Ball (1991)	Ration ohne Eiweißquelle	Soja als Eiweißquelle
		Vorliebe für Kaumodelle mit getrocknetem Schweineblut ↑
FRASER (1987a)	NaCl reduziert	NaCl Standard
		Vorliebe für Kaumodelle mit getrocknetem Schweineblut ↑
LINDERMAYER (2013)	hoher Rapsschrotanteil in der Ration (10%)	Soja als Eiweißträger in der Ration
		Schwanzbeißen und ‚Raufereien‘ ↑
MCINTYRE & EDWARDS (2002)	Rohprotein bzw. Energie reduziert	Rohprotein / Energie Standard
		Vorliebe für Kaumodelle mit getrocknetem Schweineblut →
MEYER (2011)	Trockenfütterung	Breifütterung
		Anzahl und Grad der Schwanzverletzungen ↓
	Trockenfutter Tier-Fressplatz-Verhältnis 4 : 1	Trockenfutter Tier-Fressplatz-Verhältnis 8 : 1
		Anzahl und Grad der Schwanzverletzungen ↑
PEETERS, DRIESSEN & GEERS (2006)	Zulage Tryptophan 6 g/kg Futter	Standard
	Zulage Magnesium 3 g/Liter Tränkwasser	Standard
		NEFA Konzentration Plasma ↓ Plasma Cortisol tendenziell ↓ NEFA Konzentration Plasma ↓ Plasma Cortisol Level →
SRINONGKOTE et al. (2003)	Zulage Lysin/ Arginin	Standard
		Plasma Cortisol Level ↓ Unruhe bei Stressbelastung ↓
MEUNIER-SALAÜN et al. (1991)	mangelhafte (14 %), überhöhte (32 %) Tryptophanausstattung	Kontrolle (23 %)
		Blut-Cortisol Gehalt und Verhalten nur geringfügig beeinflusst
KRIDER (1975)	Mg Zulage 0,11 %	Standard
		keine signifikanten Auswirkungen auf Tierverhalten

*↓ gemessener oder beobachteter Wert sinkt im Versuch gegenüber der Kontrolle

↑ gemessener oder beobachteter Wert steigt im Versuch gegenüber der Kontrolle

→ gemessener oder beobachteter Wert verändert sich im Versuch gegenüber der Kontrolle nicht

3 Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in zwei Betrieben unterschiedlicher Größe, unterschiedlichem Leistungsniveaus und unterschiedlicher genetischer Herkunft der Schweine durchgeführt. In einem Praxisbetrieb (Versuchsbetrieb 1) wurden ausschließlich die Opfertiere in der Jungsauen-Aufzucht untersucht. Die Identifizierung der Tätertiere stellte neben den Opfertieren den Untersuchungsschwerpunkt in der Lehrwerkstatt Schwein (Versuchsbetrieb 2) des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch dar.

3.1 Untersuchung der Opfertiere im Praxisbetrieb

Im untersuchten Praxisbetrieb werden 3.500 produktive Danzucht-Sauen (ca. 1.000 Jungsauenaufzuchtplätze) als Kreuzung aus dänischer Landrasse und der Rasse Yorkshire sowie (etwa 10 %) weibliche Großeltern-tiere der Rasse Yorkshire gehalten. Diese werden anders als im eigentlichen Zuchtprogramm vorgesehen (Y*DL) künstlich mit Sperma von dänischen Landrasse-Ebern besamt. Nach einer Säugezeit von 28 Tagen erfolgt eine zweiphasige Ferkelaufzucht (2*28 Tage, 0,5 m²/Ferkel) in Buchten zu 24 Ferkeln und im Anschluss daran eine einphasige Jungsauenaufzucht in Buchten zu 12 Jungsauen (1,0 m²/Jungsau) über etwa 120 Tage. Die Fütterung erfolgt nur in der ersten Phase der Jungsauenaufzucht an Rohrbreiautomaten, während danach durchweg flüssig am Langtrog gefüttert wird. Vom Zeitpunkt des Absetzens bis zum Zeitpunkt der Jungsauenselektion werden alle Tiere, die zur Remontierung des Bestandes vorgesehen sind, einmal wöchentlich bonitiert.

Tabelle 2: Bonitur der Opfertiere im Praxisbetrieb

Opfertier: Verletzungen durch Schwanz-, Ohr- und Flankenbeißen	
1	ohne Auffälligkeiten
2	trockene Bissspuren, nicht blutend
3	blutige Bissspuren, mittelgradige Entzündungen
4	hochgradige Entzündungen, große blutende Wunden, (Teil)-Verlust Ohr, Schwanz

Schwanzbeißen wird nicht selten erst im Eskalationsstadium bemerkt und erscheint damit häufig ein mehr oder weniger spontanes Ereignis zu sein. Mögliche Stressfaktoren wirken dagegen langfristig auf die Schweine und wurden deshalb fortlaufend dokumentiert. Im Berichtszeitraum vom 01.01.2013–31.12.2014 wurden an den beiden Versuchsstandorten Untersuchungen zur Identifizierung und Kategorisierung von Opfertieren (Tabelle 2) durchgeführt. Dabei wurden vor allem subjektive Beobachtungen zur körperlichen Unversehrtheit (Schwanz, Ohren, Integument) und Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Parallel dazu wurden Stallklimadaten pro Abteil (Lufrate [%], Innentemperatur [°C], Außentemperatur [°C], Tag-Nacht-Schwankungen [°C]) und buchtenweise (Beleuchtungsstärke [Lux], Temperatur im Tierbereich [°C], Luftfeuchtigkeit [%]) erfasst, um zeitliche Risikofenster für fehlgeleitetes Tierverhalten hinsichtlich der Stallklimagegestaltung genauer beschreiben zu können. Im untersuchten Praxisbetrieb mit ca. 1.000 Jungsauenaufzuchtplätzen lag der Fokus auf der Bonitur der Opfertiere, während in der Lehrwerkstatt Schwein am Standort Köllitsch mit jeweils 600 Aufzucht- und Mastplätzen vom Schwerpunkt her vor allem die Tätertiere untersucht wurden.

3.2 Untersuchung der Tätertiere

Im Versuch wurden über 16 Versuchsmonate 2.277 ausschließlich in der Lehrwerkstatt Schwein geborene Ferkel untersucht, die von den 123 produktiven F1-Sauen (Large White * Deutsche Landrasse (LW/DL)) überwiegend angepaart mit Pietrain-Ebern (Pi) abstammten. In allen Durchgängen wurden die Schwänze der Ferkel zu je einem Drittel entweder lang kupiert (1/3 ab), kurz kupiert (2/3 ab) oder unkupiert gelassen. Überwiegend wurden die Ferkel nicht kastriert. Nach der Geburt und zum Einstellen in die Ferkelaufzucht wurden alle Ferkel mit einer Ohrmarke tierindividuell gekennzeichnet. Alle Ferkel wurden nach einer vorgesehenen Säugezeit von 28 Tagen in eines von drei Abteilen zur Ferkelaufzucht verbracht und blieben dort bis zum 49. Haltungstag. Beim Einstellen in die Ferkelaufzucht wurden die Ferkel unter Berücksichtigung der Versuchsfragestellung sortiert. Die Aufstallung in der Ferkelaufzucht erfolgte bis auf einen Versuchsdurchgang durchweg gemischtgeschlechtlich. In einem der drei verwendeten Ferkelaufzuchtteile wurden die Ferkel jeweils zur Hälfte mithilfe einer dezentralen Flüssigfütterung („Duplexx Fütterung“ Firma Aco Funki) versorgt. Die andere Hälfte der Ferkel wurde an Rohrbreiautomaten des gleichen Herstellers aufgezogen. Die übrigen zwei Abteile waren ebenfalls mit praxisüblichen Rohrbreiautomaten ausgestattet. Je nach Wurfgröße betrug das Platzangebot in den acht jeweils 8,4 m² großen Aufzuchtbuchten eines Aufzuchtteils, bei einer mittleren Gruppengröße von 20,1 Ferkeln, durchschnittlich 0,42 m² je Ferkel. Die minimale und maximale Belegdichte betrug 16 bzw. 27 Tiere je Bucht.

Nach der Ferkelaufzucht erfolgte eine Neugruppierung der Ferkel beim Einstellen in jeweils eins von drei vorhandenen Schweinemastabteilen unter der Maßgabe, möglichst gleiche Ausgangsbedingungen (Geschlecht, Leistungsveranlagung, Tierzahl je Fragestellung) für die einzelnen Versuchsfragestellungen zu schaffen. Dabei wurden die Mastläufer gemischtgeschlechtlich eingestallt und so wurden in den Gruppen überwiegend Eber mit Sauen, aber auch in geringerer Anzahl Sauen und Kastrate kombiniert. Als Fütterungstechnik in den Haltungsversuchen kamen Rohrbreiautomaten der Firmen ACO Funki, (3 in 1), Schauer (*Ecomat*), AP (*Swing*) und Big Dutchman (*PigNic*) zum Einsatz. Gleichzeitig wurden einzelne Mastautomaten gleicher Bauart (ACO Funki, BD) in den Buchten unterschiedlich an- bzw. zugeordnet, sodass sich verschiedene Tier-Fressplatz-Verhältnisse sowie eine unterschiedliche Automatenzugänglichkeit ergaben. Weiterhin kamen ACEMO-Futterautomaten mit Einzeltiererkennung und geschlossenem Fressstand zum Einsatz.

In zwei Mastabteilen mit 8 bzw. 5 gleich großen Buchten (21,2 m²) wurden durchschnittlich 20 Tiere bei einem mittleren Platzangebot von 1,06 m² pro Tier gehalten. Um die Funktionsfähigkeit der Abrufstationen (ACEMO) mit Einzeltiererkennung zu sichern, dürfen maximal 15 Tiere je Bucht eingestallt werden, diese müssen erfahrungsgemäß eine hohe und innerhalb der Haltungsgruppe ausgeglichene Konkurrenzkraft haben. In diesen drei einzelnen Mastbuchten betrug das Platzangebot für die jeweils 15 eingestellten Tiere 1,28 m². In dem dritten, mit den Doppel- und Einzelbuchten ausgestatteten Abteil, wurden im Durchschnitt 13,2 Tiere bzw. 26,4 Tiere pro Bucht bei einem mittleren Platzangebot von 1,08 m² gehalten.

3.2.1 Verhaltensbeobachtung

Zur Identifikation und Klassifizierung der Tätertiere wurden zweimal wöchentlich in allen Haltungsgruppen Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Dabei wurde auch das Schwanzbeißgeschehen innerhalb jeder Haltungsgruppe bewertet. Für die Bonituren des Beißverhaltens und des Geschehens innerhalb der Tiergruppe wurde folgender Boniturschlüssel verwendet (Tabelle 3).

Tabelle 3: Boniturschlüssel Tätertiere und Geschehen

Tätertier	Intensität (Suchintensität, Beißintensität)	Bucht	Geschehen (Anzahl betroffener Tiere, Grad der Verletzungen)
1	ohne Auffälligkeiten	1	keine sichtbaren Verletzungen
2	spontan (keine Suche), kurzzeitig beißend ⇒ ungerichtet	2	ein oder mehrere Tiere mit leichteren Verletzungen (genaues Hinsehen)
3	zeitweise Suchaktivität, wiederholend beißend ⇒ gerichtet	3	ein bis zwei Tiere mit deutlich erkennbaren blutigen Wunden
4	akut beißend, ständig suchend und wiederholt beißend	4	mehr als zwei Tiere mit deutlich erkennbaren blutigen Wunden, (Teil-)Verlust Schwanz bzw. großflächige Wunde, bei mind. einem Tier

Unmittelbare Umstellungszeiträume (1. Woche im Ferkelaufzuchtenteil bzw. im Mastenteil) und nach der Erstausstattung wurden nicht berücksichtigt. Es wurde besonders darauf geachtet, dass die subjektive Bewertung mittels Boniturnoten möglichst immer von derselben Person vorgenommen wurde.

3.2.2 Ermittlung tierbezogener Faktoren und Faktoren der Haltungsumwelt

Zur Identifizierung der Täter werden folgende tierbezogene Faktoren erfasst:

- Zuwachsleistung in den Haltungs- bzw. Mastabschnitten [g/Tag]
- Geschlecht [männlich, weiblich]
- Genetik [Endstufeneber]
- Säugtage [24 bis 30]
- Wurfnummer Sau [1 bis 9]

Das Geschlecht der Tätertiere wurde in Aufzucht und Mast zusammen ausgewertet. Gleichzeitig wurde das in der jeweiligen Bucht beobachtete Schwanzbeißgeschehen bewertet, um Tätertiere zu finden, die mit dem Fehlverhalten beginnen (Schwanzbeißverhalten bei geringer Stufe des Geschehens). Um die körperliche Entwicklung der Tiere objektiv bewerten zu können, werden die täglichen Zunahmen in den verschiedenen Haltungs- bzw. Mastabschnitten miteinander verglichen.

Mit Blick auf die Stallqualität werden die Ressourcen, die als Einzelfaktoren möglicherweise die Haltungsumwelt limitieren, wie das Tier-Fressplatz-Verhältnis, die Buchtenbelegung, das Stallklima und die Lichtintensität betrachtet. Im Flatdeck wurden unterschiedlich hohe Besatzdichten, die Sortierung nach Wurfgeschwistern oder Gewicht, bezüglich des Vorkommens von Schwanzbeißen verglichen. Ausschließlich in der Schweinemast wurde die Auswirkung doppelter Fressplatzbreiten getestet. Weiterhin wurde in der Schweinemast der Einfluss unterschiedlicher Automatentypen und die Automatenzugänglichkeit auf das Vorkommen von Schwanzbeißen bewertet. Mit dem Ziel, die Beschäftigung von Mastschweinen darüber hinaus zu verbessern, wurden die von der Universität Kassel-Witzenhausen entwickelten Wühlkegel (vertrieben von der Firma WE-DA) und die Leckmasse *Piglyx* (vertrieben von der Firma Agravis) zusätzlich zur Beschäftigung nach gesetzlichem Standard (Hebebalken, Beißholz) eingesetzt.

Folgende Stallklimadaten wurden im Rahmen der Versuche erfasst und die Haltungsfaktoren variiert:

- Stallklimadaten je Bucht:
 - Temperatur [°C]
 - relative Luftfeuchtigkeit [%]
 - Beleuchtungsstärke [Lux]
- Stallklimadaten pro Abteil:
 - Innen- und Außentemperatur [°C]
 - Lüftungsrate [%]
 - Anzahl Haltungs- bzw. Masttage [n]
- Dauerlicht Mast [ja vs. nein]
- Fensterabstand [1–4]
- Besatzdichte [m² pro Tier]
- Aufstallung in Groß vs. Kleingruppen
- Tier-Fressplatz-Verhältnis [8 : 1 vs. 4 : 1]
- Trocken vs. Flüssigfütterung
- Futterautomatenanordnung, Buchtenmitte vs. Buchtentrennwand
- Sortierung [Wurfgeschwister vs. Gewichtssortierung]
- Beschäftigungsgeräte [gesetzlicher Standard vs. erweitert]

Eine Übersicht über die durchgeführten Versuchsdurchgänge, die innerhalb der Durchgänge geprüften Faktoren und die Versuchsumfänge gibt die Tabelle 4. Soweit möglich, wurden Daten aus der Ferkelaufzucht und Schweinemast zusammen ausgewertet. Eine Zusammenfassung erfolgte bei allen Parametern unter der Maßgabe der objektiven Vergleichbarkeit.

Tabelle 4: Übersicht getesteter Prüffaktoren, Anzahl Durchgänge und beobachtete Tierzahl

Haltungsfaktor	Durchgänge Aufzucht	n _{beob.}	Durchgänge Mast	n _{beob.}
Tier : Fressplatz	4	594	4	346
Trocken-/Flüssigfütterung	3	435	-	
Sortierung	8	1.294	2	310
Besatzdichte	3	384	1	170
Abstand zum Fenster	9	1.461	3	412
Orientierungslicht	-		10	896
Automatentyp	-		3	480
Automatenzugänglichkeit	-		4	580
Gruppengröße	-		4	416
erweiterte Beschäftigung	-		4	327

3.2.3 Eingesetzte Futtermittel

Die im Rahmen der Versuche eingesetzten Futtermittel wurden mit Ausnahme vom Ferkelaufzuchtfutter 1 und dem an den ACEMO-Abrufstationen eingesetzten Futter im Futterhaus des Lehr- und Versuchsgutes hergestellt und über die Trockenfütterungsanlage ausgefüttert. Alle eingesetzten Futter wurden in zeitlich regelmäßigen Abständen aus den im Abteil eingesetzten Futterautomaten heraus beprobt und bei der Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) in Nossen untersucht. Folgende Inhaltsstoffe wurden gefunden:

Tabelle 5: Mittelwerte Futtermittel (Berechnung auf 88 % TS)

Futterart	n	TS	ME MJ g/kg TS	RP g/kg TS	RFa g/kg TS	RF g/kg TS	RA g/kg TS	Stärke g/kg TS	Lysin g/kg TS	Ca g/kg TS	P g/kg TS
Ferkelfutter 1	4	91,1	14,1	18,1	3,4	7,8	5,3	35,3	1,31	0,64	0,55
Ferkelfutter 2	5	90,4	13,4	18,8	3,9	3,2	5,1	43,1	1,14	0,72	0,49
Ferkelfutter 3	6	90,5	13,3	19,0	3,9	2,5	5,1	44,5	1,12	0,66	0,50
Vormastfutter	5	90,3	13,3	19,4	3,8	2,6	5,0	44,4	1,10	0,68	0,47
Endmastfutter	4	90,4	13,2	18,2	4,0	2,5	4,6	45,5	1,02	0,58	0,44
ACEMO	2	90,0	13,2	17,5	4,2	3,1	4,6	43,9	0,93	0,67	0,46

Aufgrund von widrigen Witterungsverhältnissen entstand vor allem im Erntejahr 2013 ein Mykotoxinproblem, insbesondere in der Wintergerste. Aus physiologischen Gründen konnte die Gerste nur zu einem bestimmten Anteil substituiert werden, sodass in den eingesetzten Mischfuttern immer noch erhebliche DON-Konzentrationen gefunden wurden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Mykotoxine in den eingesetzten Mischfuttern

Futterproben (Sauen, Ferkel, Mastschweine)				
	n	TS [%]	DON [µg/kg]	ZEA [µg/kg]
2013	5	90	1.461	< 5
2014	8	91	973	< 5

Diese Mykotoxinbelastung der Futter hatte vermutlich einen besonderen Einfluss auf den Verlauf der Versuche (siehe Kapitel 4.2.1).

3.3 Datenauswertung

Die statistische Auswertung erfolgte ausschließlich mit der Software IBM SPSS Statistics (Version 19). Die statistische Auswertung erfolgte für normal verteilte Merkmale (Gewichtsentwicklung) mittels univariater Varianzanalyse unter Berücksichtigung des Versuchsdurchgangs. Paarweise Vergleiche wurden mit dem Tukey-Test auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ durchgeführt. Die im Rahmen dieser Auswertung überwiegenen nicht normalverteilten Merkmale (Boniturmerkmale) wurden zunächst mit dem Chi-Quadrat-Test oder Kruskal-Wallis-Test ausgewertet. Vergleiche zwischen den Haltungsvarianten erfolgten anschließend überwiegend mit dem Mann-Whitney-U-Test und Anpassung des Signifikanzniveaus nach Bonferroni. Die Testentscheidung erfolgt unter der Verwendung des p-Wertes (Signifikanzwert). Praxisüblich wird ein Signifikanzniveau von 0,05 angenommen, unterschreitet der p-Wert das Signifikanzniveau, kommt es zur Ablehnung der Nullhypothese (Mittelwerte sind signifikant verschieden).

4 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse aus dem LVG Köllitsch und dem Praxisbetrieb werden aufgrund der unterschiedlichen Betrachtungsebenen und der z. T. unterschiedlichen Methodik getrennt verrechnet und diskutiert.

4.1 Untersuchungen im Praxisbetrieb (Opfertiere)

Im Berichtszeitraum wurden im Praxisbetrieb 1.060 Bonituren einzelner Haltungsgruppen durchgeführt. Bei durchschnittlich 8,3 je Gruppe gehaltenen Jungsauen entspricht das Untersuchungen von insgesamt etwa 8.800 Einzeltieren, die auf einer Skala von 1 bis 4 hinsichtlich vier verschiedener Parameter bewertet wurden. In Tabelle 7 wurden die bewerteten Intensitätsstufen von gering bis hochgradig zusammengefasst. So lässt sich die gewünschte Frequenz völlig unverletzter Tiere beschreiben.

Tabelle 7: Deskriptive Statistik untersuchter Parameter im Praxisbetrieb

	n	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	VK [%]
Anzahl Jungsauen/Bucht	1.060	2	24	8,3	2,7	
Jungsauen mit unversehrten Schwänzen [%]	1.060	0	100	98,2	7,8	8
Jungsauen mit unversehrten Ohren [%]	1.060	0	100	97,6	10,5	11
Jungsauen mit unversehrtem Integument [%]	1.060	0	100	43,2	25,1	58
Jungsauen mit unversehrter Flanke [%]	411	0	100	93,8	15,3	16

Bezogen auf die für Aufzucht und Langlebigkeit von Jungsauen im praktischen Betrieb relevanten Verletzungen von Schwanz, Ohren und Flanke beträgt die Frequenz dieser Parameter im Mittel über alle Untersuchungszeitpunkte etwa 4,5 %. Dabei ist das für die Langlebigkeit erfahrungsgemäß so wichtige Schwanzbeißen mit unter 2 % aller Jungsauen noch am geringsten ausgeprägt. Deutlich häufiger wird das so genannte Flankenbeißen bei über 6 % aller Jungsauen beobachtet. Diese von der Rüsselscheibe der Buchtengefährtin durch Reiben auf der Haut provozierte Verletzung kann eine Weiterentwicklung von Kampf- oder Bissspuren sein, die sich zunächst als eher harmlose Schrammen darstellen. In der Tat überwiegen die Tiere mit einer oder mehreren solcher Verletzungen, was sich in einer Frequenz von über 56 % der bonitierten Tiere darstellt. Es lässt sich also zunächst feststellen, dass die eher harmlosen Verletzungen von Integument und eventuell daraus resultierenden Flankenverletzungen vor den deutlich gefährlicheren Schwanzverletzungen überwiegen. Die geringere Untersuchungsfrequenz der Flanken resultiert aus der Tatsache, dass dieser Parameter erst später in das Bewertungsschema aufgenommen wurde.

Die einzelnen beobachteten Verletzungen entwickeln sich im Verlauf der Ferkel- und Jungsauenaufzucht und bilden offensichtlich kritische Zeitfenster, in denen die Tiere vermutlich stark beansprucht werden und dieses Verhalten deshalb ausbilden. Während der Bezug von Luftrate und realisierter Futteraufnahme (auf oder unter Futterkurve) auf die vorliegenden Boniturdaten zunächst zu keiner offensichtlichen Beziehung führt und deshalb nicht weiter dargestellt wird, ergibt der zeitliche Bezug ein deutlicheres Bild. Die Luftrate ist also nicht zwangsläufig mit den Verhaltensstörungen in Verbindung zu bringen, sondern im Zusammenhang mit dem Haltungssystem zu sehen. Dabei verlaufen die für die Tiergesundheit relevanten Schwanz- und Ohrverletzungen in Ausprägung und Verlauf zeitlich gesehen nur tendenziell parallel. Die Schweine bilden in der Regel nicht beide Verhaltensstörungen gleichzeitig, sondern entweder Schwanz- oder Ohrenbeißen aus, was sich

auch beim Verhalten der Tiertiere nachweisen lässt (Kapitel 4.2). Das belegen hier auch die gefundenen signifikanten Korrelationen von - 0,4. Vom Beginn der Ferkelaufzucht aus betrachtet, werden bis zum zweiten Aufzuchtmonat eine zunehmende Frequenz von Ohrverletzungen beobachtet, die dann bis zum 5. Aufzuchtmonat nahezu vollständig ausheilen. Dagegen entsteht das Schwanzbeißen in geringerer Häufigkeit, aber mit vergleichbarem zeitlichen Verlauf (Abbildung 1).

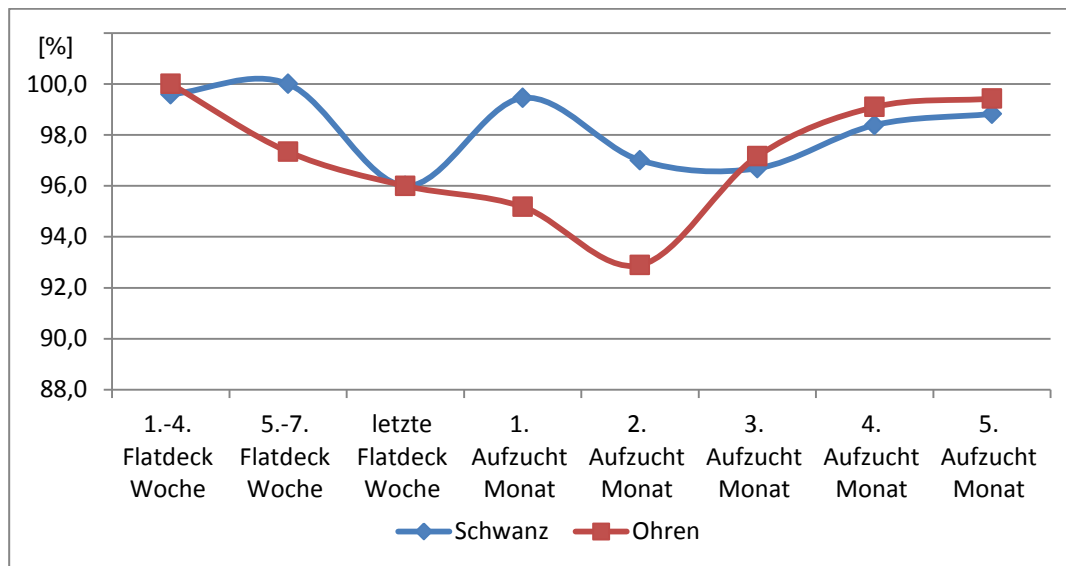


Abbildung 1: Anteil völlig unverletzter Tiere [%] im zeitlichen Verlauf der Jungsaunaufzucht

Das bestätigt die Aussagen der Praktiker und der Literatur, die sensible Zeitfenster für die Entwicklung eines Schwanzbeißgeschehens zunehmend in die Ferkelaufzucht verlagert sehen (BLACKSHAW 1981; ABRIEL & JAIS 2013 a; VEIT, TRAULSEN & KRIETER 2014). Die Probleme fokussieren sich wie in der Literatur auf die zweite Hälfte, hier vor allem auf die letzte Woche in der Ferkelaufzucht. Als mögliche Ursachen können die Abnahme des verfügbaren Platzangebotes im Verlauf der Aufzucht und die Stoffwechselbelastung bei progressiven Zunahmen im Verlauf der Ferkelaufzucht gesehen werden. Die gleichen Faktoren können für das identifizierte Zeitfenster in der Jungsaunaufzucht verantwortlich sein und auch hier Entgleisungen des Tierverhaltens provozieren. Während Fütterung und Luftwechselrate in dieser Auswertung dafür nicht verantwortlich gemacht werden können, scheint es eine Beziehung zum Lichtangebot zu geben. Die Verhaltensstörungen entstehen aus dem Aktivitätsverhalten heraus und Licht beeinflusst die Aktivität der Tiere, ist somit der soziale Taktgeber. Aufgrund der physikalischen Eigenschaften von Licht fällt die Lichtintensität in einem Abteil im Abstand von 5 m um den Faktor 15 (MEYER 2008). Das bedeutet eine vergleichsweise intensive Belichtung in Fensternähe und ein Vielfaches weniger an Licht in einiger Entfernung. Das wirkt sich offensichtlich auf das Tierverhalten aus, wie die kategorische Einteilung der Daten aus den einzelnen Buchten auf den Abstand zur Fensterfläche nahe legt. Während die Frequenz an Jungsaunen mit unverletzten Schwänzen zum Fenster hin abnimmt, nimmt der relative Anteil an Tieren mit unverletzten Ohren eher zu. Während die Fensternähe das Ohrbeißen eher reduziert, wird die Gefahr des Schwanzbeißens also erhöht (Abbildung 2).

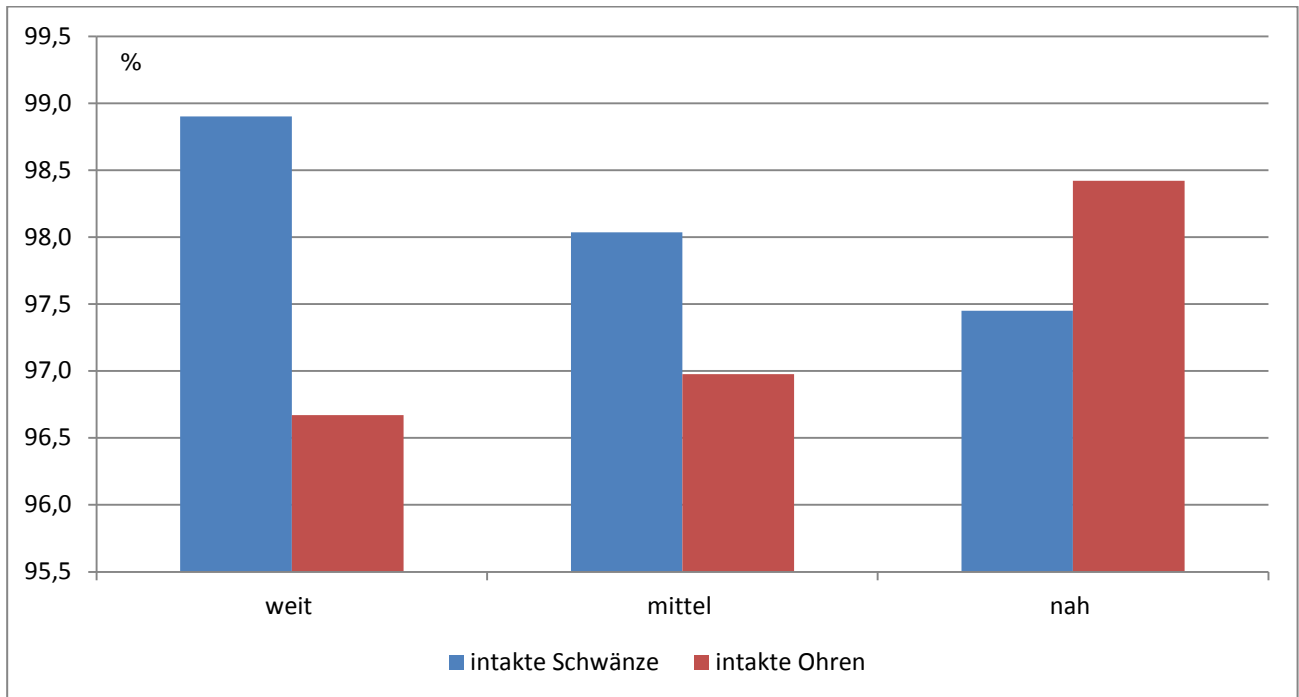


Abbildung 2: Frequenz unversehrter Jungsauen im Abstand zum Stallfenster

Unter intensivem Tageslichteinfluss nimmt die Aktivität der Schweine zu. Offensichtlich erhöht das die Frequenz von Schwanzverletzungen. Daraus resultierend muss die Frequenz von Ohrbeißen zwangsläufig abnehmen, weil die Tiere in der Regel (siehe Korrelation) nicht mehrere Körperteile gleichzeitig malträtieren. Auf der anderen Seite wird als Ursache für das Ohrbeißen das Fehlen von Blutgerinnungsfaktoren diskutiert, diese beeinflussen aber auch mögliche Schwanznekrosen. Blutgerinnung und die damit verbundenen Veränderungen der Haut können evtl. auch von Licht und/oder Wärme beeinflusst werden.

4.2 Untersuchungen im Versuchsbetrieb

Zwei Drittel aller untersuchten Tiere wurden bis zum dritten Lebenstag in zwei Stufen schwanzkupierrt. Dabei wurde bei 674 Ferkeln das letzte Drittel des Schwanzes kupiert, bei 771 Ferkeln wurden zwei Drittel des Schwanzes kupiert. Letzteres stellt das überwiegend angewandte Verfahren in der Praxis der schweinehaltenden Betriebe dar. Insgesamt 641 Ferkel blieben unkupiert. Um mögliche Wurfefekte auszuschließen, wurden in jedem Wurf alle drei Kupierstufen in wiederholender Folge zufällig angelegt. Der mögliche Einfluss der Kupierlänge unter besonderer Berücksichtigung von Schwanznekrosen wurde jeweils zu den Wägezeitpunkten (dreimal in der Ferkelaufzucht, drei- bis fünfmal in der Schweinemast) untersucht. Das Verhalten möglicher Tätertiere und ein mögliches Geschehen von Verhaltensstörungen wurden zweimal wöchentlich anhand aller im Bestand vorhandenen Aufzuchtferkel und Mastschweine beobachtet. Mit Ausnahme der Einzeltieruntersuchungen zu den Schwanznekrosen werden in Kapitel 4.2 die Ergebnisse der Tätertierbeobachtung dargestellt und diskutiert. Die ebenfalls statistisch geprüften, dazu in der Regel gleich gerichtet verlaufenden Ergebnisse der Beobachtungen zum Kannibalismusgeschehen in den Haltungsgruppen sind in Tabelle 14 und Tabelle 15) zusammengefasst.

4.2.1 Einfluss der Kupierstufen auf das Schwanzbeißgeschehen und die biologischen Leistungen

Das Kupieren der Ferkelschwänze ist ein bewährtes Verfahren, um Schwanzbeißen zu vermeiden oder zu vermindern (SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001). Der Eingriff ist nachweislich mit Schmerzen für das Tier verbunden (TORRAY et al. 2008), die Kupierwunden heilen aber, in Anhängigkeit vom Gesundheitsstatus der Tiere und der Sorgfalt bzw. der Technik bei der Ausführung, vollständig aus (LACKNER 2002). Daraus ergeben sich grundsätzlich keine länger andauernden Auswirkungen auf das Tierverhalten oder physiologische Stressparameter (PRUNIER, MOUNIER & HAY 2005). Gleichzeitig ist aber auch nicht abschließend geklärt, inwiefern das Kupieren zu einer Neuombildung und damit zu einer chronischen Schmerzreaktion führen kann (SIMONSEN, KLINKEN & BINDSEIL 1991; TREUHARDT 2001). Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erarbeiteten Daten zeigen, dass es auch im Sinne des Tierschutzes Argumente für das Kupieren der Schwänze gibt. Vor allem im Erntejahr 2013 entstand im Leipziger Raum aufgrund ungünstiger Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Blüte von Wintergerste ein erhebliches Problem mit Mykotoxinen. Davon waren auch die im LVG eingesetzten Futter betroffen, bei denen nur ein Teil der befallenen Gerste (ca. 6.000 µg DON!) substituiert werden konnte (Tabelle 6). Gleichzeitig stellte sich ein erhebliches Problem mit Schwanznekrosen ein. Aufgrund der schlechteren Durchblutung peripherer Körperteile (HULSEN & SCHEEPENS 2005) waren die unkupierten Ferkel davon zwangsläufig am stärksten betroffen.

Auffällig ist zunächst, dass die ebenfalls Blutungen provozierenden Nekrosen und ein mögliches Schwanzbeißgeschehen parallel verlaufen. Die beobachtete Frequenz ist dementsprechend in den für die Probleme sensiblen Zeitfenstern (Mitte bis Ende Ferkelaufzucht) am höchsten und im weiteren Verlauf der anschließenden Schweinemast abnehmend. So werden bei den unkupierten gegenüber den kupierten Ferkeln in diesen Zeitfenstern signifikant mehr nekrotisierte Schwänze und in gleicher Größenordnung vom Kannibalismus betroffene Tiere beobachtet. Damit ist zunächst nicht klar, ob die Nekrose der Verletzung durch Schwanzbeißen vorausgeht oder ob es sogar umgekehrt ist. Somit ist auch nicht zu sagen, ob bei den Langschwänzen durch Blut- oder Wundsekret potenzielle Schwanzbeißer angelockt werden oder lediglich die Abwehrreaktionen der nicht kupierten Tiere bei beginnendem Geschehen durch die relative Gefühllosigkeit der Gewebe herabgesetzt ist. Während in der Literatur traumatische Veränderungen oder kleinste Mikroläsionen häufig als Auslöser der Nekrose gesehen werden (SANTI et al. 2008; NADIS 2015; HARLIZIUS 2015), werden auch Nekrosen ohne Schwanzverletzungen (PÜTZ 2014) oder auch Schwanzbeißen ohne Nekrosen beobachtet (ABRIEL & JAIS 2013 c).

Die Tatsache, dass die Frequenz der Nekrosen und die Schwanzverletzungen durch Kannibalismus in der absoluten Höhe und im zeitlichen Verlauf sehr ähnlich sind, belegen zunächst aber einen engen Zusammenhang beider Phänomene. Dieser wird sicherlich auch dadurch verstärkt, dass die subjektive Differenzierung sehr schwierig ist. Es ist häufig nur schwer zu sagen, ob eine Schwanzspitze aufgrund einer Nekrose oder aufgrund von Schwanzbeißen entzündlich verändert ist oder blutet. Nekrosen können nach eigenen Beobachtungen schon bei Saugferkeln oder nach PÜTZ (2014) ab dem 2. Tag nach dem Absetzen z. T. in erheblicher Frequenz (32 %) diagnostiziert werden. Sie kommen damit zumindest zeitlich eher vor als die Probleme mit dem Schwanzbeißen. In dem hier verrechneten Datensatz wurden allerdings zum Zeitpunkt des Absetzens bei keinem der 2.052 Ferkeln Schwanznekrosen festgestellt, die nächste Bonitur erfolgte dann erst zur Zwischenwägung nach mehr als drei Aufzuchtwochen (Tabelle 8). Um Ursache und Wirkung genauer voneinander zu trennen, müssen die Bonituren mit noch höherem Aufwand und viel häufiger durchgeführt werden.

Auch kann die These, dass männliche Schweine häufiger von Schwanznekrosen betroffen sind (SANTI et al. 2008; BUSCH, JENSEN & KORSGAARD 2010), anhand des vorliegenden Datenmaterials nicht bestätigt werden. Lediglich zum Ende der Ferkelaufzucht besteht ein signifikanter Unterschied in der Frequenz von Schwanznekrosen zwischen den Geschlechtern. Dieser besteht dann allerdings nur zwischen männlich intakten und kas-

trierten Eberferkeln und nicht zwischen weiblichen und männlichen Ferkeln. Während im Rahmen der Täter-
 tierbeobachtungen tendenziell oder signifikant mehr weibliche Tiere identifiziert werden (Kapitel 4.2.2), ist
 dafür eine höhere Frequenz von nekrotisch veränderten Schwänzen bei den anderen beiden Geschlechtern
 statistisch geprüft nicht verantwortlich.

Tabelle 8: Biologische Leistungen und Verluste bei unterschiedlichem Kupiergrad

		unkupiert	1/3 kupiert	2/3 kupiert	p <.01
[n]		641	674	651	
Geburtsgewicht	[kg]	1,56	1,56	1,54	n. s.
Säugezunahme	[g]	241	240	242	n. s.
Einstallgewicht	[kg]	8,00	7,97	8,00	n. s.
tägl. Zunahme bis 27. HT	[g]	264	265	267	n. s.
Ferkel mit gering bis hochgradig Kannibalismus bis 27. HT	[%]	7	1	1	a, b, b
Ferkel mit gering bis hochgradig Nekrosen bis 27. HT	[%]	12	1	0	a, b, b
tägl. Zunahme 27. bis 48. HT	[g]	555	573	576	a, b, b
Ferkel mit gering bis hochgradig Kannibalismus bis 48. HT	[%]	15	5	1	a, b, c
Ferkel mit gering bis hochgradig Nekrosen bis 48. HT	[%]	17	3	1	a, b, c
tägl. Zunahme bis 48. HT	[g]	392	401	403	n. s.
Ausstallgewicht Aufzucht	[kg]	26,90	27,2	27,3	n. s.
Gewicht 50. MT	[kg]	66,5	67,3	67,1	n. s.
Masttagszunahmen 50 MT	[g]	797	804	799	n. s.
Schweine gering bis hochgradiger Kannibalismus bis 50. MT	[%]	6	1	1	a, b, b
Schweine gering bis hochgradige Nekrosen bis 50. MT	[%]	4	1	0	a, b, b
Masttagszunahmen 50. MT bis Erstaussstallung [g]		925	928	925	n. s.
Schweine gering bis hochgradiger Kannibalismus bis Erstaussstallung	[%]	2	1	0	a, ab, b
Schweine gering bis hochgradige Nekrosen bis Erstaussstallung	[%]	4	0	0	a, b, b
Masttagszunahme	[g]	858	862	859	n. s.
Masttage		101	103	103	n. s.
Selektion Aufzucht und Mast	[%]	7	2	3	
gemerzt oder verendet Aufzucht und Mast	[%]	1	2	1	
Abgänge (selektierte, gemerzte, verendete Tiere)	[%]	8	4	4	a, b, b

Verletzungen durch Kannibalismus und/oder Nekrosen sind in der vorliegenden Auswertung nur in der zweiten
 Hälfte der Ferkelaufzucht leistungsrelevant und führen zu signifikant geringeren Zunahmeleistungen. In die-
 sem sensiblen Zeitfenster wirkt sich auch der stärkere Kupiergrad positiv auf die Frequenz von Verletzungen
 durch Schwanzbeißen und Nekrosen aus (Tabelle 8). Zu allen Untersuchungszeitpunkten führt das Kupieren
 zu signifikant weniger Schwanzverletzungen durch Schwanzbeißen oder Schwanznekrosen. In Bezug auf die
 gesamte Haltungsdauer (Aufzucht und Mast) führt das Nichtkupieren zu signifikant mehr notwendigen Sele-
 tionen. Diese sind versuchsbedingt sicher früher erfolgt als das in einem Praxisbetrieb mit weniger Betreu-
 ungspersonal der Fall gewesen wäre. Gelingt es trotz intensiver Betreuung und objektiv guten Haltungsver-
 hältnissen nicht, Schwanznekrosen und Schwanzbeißen zu verhindern, dann ist das Nichtkupieren als tier-

schutzrelevant einzustufen. Den möglichen chronischen Schmerzempfindungen durch Neurombildung (SIMONSEN, KLINKEN & BINDSEI 1991; SUTHERLAND et al. 2008; TREUHARDT 2001) steht die nachweislich höhere Frequenz an akut verletzten Tieren gegenüber. Unter den beschriebenen Bedingungen verringert das Kupieren Nekrosen und die davon nicht zu trennenden Schwanzverletzungen durch Schwanzbeißen, sodass der Vorteil vor allem für die Tiere überwiegt. Es ist damit nicht gleichgültig, wie es in der Literatur zum Teil bewertet wird (ZHOU et al. 2013), allerdings verhindert auch das Kupieren nicht ganz das Schwanzbeißen. Das Kupieren ist allerdings ein wesentlicher Einflussfaktor dafür, ob ein Tier gebissen wird oder nicht (HUNTER et al. 2001). Der von HUNTER et al. (2001) abgeleitete Faktor von drei- bis viermal höherer Frequenz von verletzten Tieren, die nicht kupiert wurden, kann in etwa bestätigt werden.

4.2.2 Tätertiere

Im Zeitraum des vorliegenden Berichtes wurden von Mai 2013 bis Dezember 2014 insgesamt 12 Durchgänge Ferkelaufzucht und 11 Durchgänge Schweinemast zweimal wöchentlich untersucht. Hierbei wurden in unterschiedlicher Intensität 1.335 Beobachtungen an von Einzeltieren ausgehenden Verhaltensstörungen oder deren mögliche Vorstufen dokumentiert. Dabei wurden 604 unterschiedliche Tätertiere identifiziert, die so lange mehrfach (durchschnittlich 2,1-mal) beobachtet wurden, wie die von ihnen ausgehende Störung zu tolerieren war. Wiederholende oder zwanghaft beißende Tiere wurden markiert und aus der Gruppe genommen. In der Auswertung werden die wiederholten Beobachtungen in der Regel berücksichtigt. In einzelnen Auswertungen werden die Tätertiere nur einmalig in ihrer höchsten bewerteten Intensitätsstufe gezählt. Soweit möglich werden die Daten zur Ferkelaufzucht und Schweinemast zusammen ausgewertet. Einzelne Versuchsfragestellungen sind allerdings nur in der Ferkelaufzucht (z. B. Sortierung, Wurfgeschwister) oder nur in der Schweinemast (z. B. Beschäftigung) angelegt worden bzw. sie waren nur in einem der beiden Bereiche auszuwerten.

Den Großteil der Beobachtungen (> 90 %) machen sowohl in der beobachteten Frequenz als auch in der Intensität die Schwanzverletzungen aus. Im Verhältnis zum Schwanzbeißen ist die Frequenz des Flankenbeißens etwa fünfmal, die des Ohrbeißens sogar fast zehnmal niedriger. Das Schwanzbeißen stellt hinsichtlich der möglichen wirtschaftlichen Folgen für die schweinehaltenden Betriebe und auch in der aktuellen Tierschutzdebatte das größte und wesentliche Problem dar (EFSA 2007). Die folgenden Auswertungen werden deshalb auf das Phänomen des Schwanzbeißens fokussiert.

Die Gruppen mit völlig unverletzten Tieren an Schwanz und Ohren nehmen im Verlauf der Ferkelaufzucht ab, während sie in der Schweinemast zunehmen. Damit werden auch hier die Ergebnisse aus Kapitel 4.1 und die Einschätzung der Literatur bestätigt, die den Beginn der Störungen zunehmend früh, schon ab der zweiten Woche nach dem Absetzen, sehen (ABRIEL & JAIS 2013 a; VEIT, TRAULSEN & KRIETER 2014). In der darauf folgenden Schweinemast werden über die Zeit mit zunehmender Tendenz etwa 30 % mehr völlig unverletzte Tiere beobachtet. Der Schwerpunkt des diskutierten Phänomens wird also in einem vergleichsweise engen Zeitfenster von Mitte bis zum Ende der Ferkelaufzucht und dem Anfang und der Mitte der Schweinemast beobachtet. Etwa zwei Drittel der Beobachtungen (66 %) werden in die Kategorie 2, also eher spielerisches Schwanzbeißen, eingeordnet. Dagegen stellen nur etwa ein Drittel der Beobachtungen (Kategorie 3 = 27 %, Kategorie 4 = 7 %) gerichtetes oder zwanghaftes Schwanzbeißen dar. Diese Verteilung entspricht in etwa der Einschätzung der Literatur (BRUNBERG, WALLENBECK & KEELING 2011). Das spielerische Schwanzbeißen (Normalverhalten) führt nicht zwangsläufig zu einer Eskalation des Geschehens (HOY 2009), gilt aber auch als Vorstufe zum Schwanzbeißen bei älteren Tieren (SCHRØDER-PETERSEN, SIMONSEN & LAWSON 2003). Von den in der Ferkelaufzucht identifizierten Tätern für Schwanzbeißen (Kategorie 3 und 4 = gerichtet oder zwanghaft beißend) wird ungefähr ein Drittel (27,6 %) in der späteren Mast als Tätertiere auffällig. Somit wird das unerwünschte Tierverhalten nicht nur erlernt (BLACKSHAW 1981), sondern das Erlernte wird später auch wieder-

holt angewendet. In der Folge entsteht in den betroffenen Gruppen vor allem in der Anfangsmast eine Art ‚Rezidivneigung‘ für Schwanzbeißen. Diese wird nach praktischer Einschätzung durch nicht ausgeheilte Verletzungen verstärkt (Anonym 2015). Das hier beschriebene ‚Aufflackern‘ in der Mast bei bereits vorhandenen Schwanzwunden wird auch durch die eigenen Beobachtungen bestätigt (Tabelle 8). Haltungsguppen, die während der Ferkelaufzucht nicht vom Schwanzbeißen betroffen waren, überstehen auch die Mast mit hoher oder höherer Wahrscheinlichkeit unversehrt.

Gleichzeitig ist die Korrelation zwischen der beobachteten Intensität von Ohr- und Schwanzbeißen signifikant negativ (- 0.4), das heißt, die identifizierten Täter sind Schwanz- oder Ohrbeißer, aber nicht beides. Dieser Wert entspricht der im Praxisbetrieb ermittelten Korrelation und erklärt die beobachtete abnehmende Frequenz von Ohrverletzungen der Jungsauen bei gleichzeitiger Zunahme von Schwanzverletzungen. Gleichwohl ist eine Wahrscheinlichkeit, dass Tätertiere in der Ferkelaufzucht erlerntes oder etabliertes Fehlverhalten in der darauffolgenden Schweinemast wiederholen, gegeben. Die Tiere sind aber nicht irreversibel geprägt, denn nur ein Drittel der in der Ferkelaufzucht bereits identifizierten Täter wird in der folgenden Schweinemast wiederholt auffällig. Es müssen also in beiden Entwicklungsabschnitten auch unterschiedliche Faktoren oder deren Kombination die Motivation für das unerwünschte Verhalten begründen. Diese kann unter anderem in der Stoffwechselbelastung der Jungschweine vermutet werden.

Sobald die Ferkel die Anpassungsprobleme etwa 14 Tage nach dem Absetzen hinter sich gelassen haben, werden im weiteren Verlauf der Ferkelaufzucht und auch in der Schweinemast progressive Zunahmen beobachtet. In diesem Stadium sind in Folge der Zuchtarbeit hohe Zunahmen genetisch veranlagt, weil der resultierende Futteraufwand im Vergleich zu späteren Mastabschnitten günstig ist. Um die Tiere bedarfsgerecht zu versorgen, werden die Futter, insbesondere mit Aminosäuren vergleichsweise hoch ausgestattet. In den hier verrechneten Versuchen wird die Ausstattung des eingesetzten Futters mit der Eckaminosäure Lysin von 1,3 % am Anfang der Aufzucht relativ gering auf 1,1 % in der Anfangsmast abgesenkt. Dazu werden aber steigende Rohproteinmengen (Tabelle 5: 18,1 % in FA 1, 19,4 % in AM) eingesetzt. Die biologische Wertigkeit des Futterproteins wird also schlechter, in der Folge müssen zunehmend nicht benötigte N-haltige Futterstoffe energieaufwendig ausgeschieden werden. Imbalancen in der Proteinversorgung (Aminosäuremuster, Unter-/Übersorgung) wird auch in der Literatur als Ursache für die beobachtete Zunahme so genannter explorativer Verhaltensweisen‘ (MEUNIER- SALAÜN et al. 1991; JENSEN 1993), eine steigende Vorliebe für Blut (FRASER, BERNON & BALL 1991) oder aggressiv kämpferisches Verhalten (LINDERMAYER 2013) gesehen. Das Ausstattungsniveau in der vorliegenden Untersuchung mit Protein (17,4 %–16,0 %) bzw. Soja (14 %-16 % HP-Soja in FA 2 bis VM) oder Tryptophan (0,25 %) liegt aber eher in der Mitte dessen, was in der angeführten Literatur für die Versuchs- oder Kontrollgruppen vorgesehen wird. Auch wenn die Zunahmen der identifizierten Tätertiere (Tabelle 12) in dem bewerteten Handlungsabschnitt knapp über oder unter dem Mittel der jeweiligen Zeitgefährten eingeordnet werden, ist das taggenaue Zunahmenniveau der initiierenden Tätertiere zum Zeitpunkt des Beginns der Verhaltensstörung unbekannt. Dieses Zunahme- oder Futteraufnahmenniveau ist letztendlich entscheidend für die Bewertung der Bedarfsgerechtigkeit der Futterausstattung. Es ist aber eher unwahrscheinlich, dass Mängel in der Futterausstattung, insbesondere eine Unterversorgung, das unerwünschte Fehlverhalten begründen.

Die zweite Säule der Fütterung stellt neben der Futterausstattung die **Fütterungstechnik** dar, beide Faktoren zusammen bestimmen letztendlich die Nährstoffversorgung der Schweine. In der Jungsauenaufzucht mit relativ hochleistender Genetik (Praxisbetrieb) hat sich insbesondere die TS-Aufnahme als der wichtigste Faktor zur Beherrschung der Schwanzbeißproblematik herauskristallisiert (Kapitel 4.1). In den Versuchen im Lehr- und Versuchsgut wurde die Futterkonsistenz (flüssig oder trocken bzw. breiförmig), das Tier-Fressplatz-Verhältnis an Rohbreiautomaten, der Konstruktionstyp des Rohbreiautomaten und die Fressplatzanordnung

als mögliche Einflussfaktoren geprüft (Tabelle 9). Die Futterkonsistenz beeinflusst das Futteraufnahmeverhalten, Trockenfutter wird langsamer gefressen, die Tiere sind gegenüber der Flüssigfütterung 30 % länger beschäftigt (KIRMSE & LANGE 1965) und gemessen am Adrenalinegehalt des Blutes weniger gestresst (BOTERMANS, SVENDSEN & WESTSTRÖM 1997; ROBERT, MATTE & GIRARD 1991). Auch zeigen ad libitum gefütterte Schweine demnach weniger umorientierte Verhaltensweisen (Beknabbern und Bewühlen des Buchtenpartners) als bei restriktiver Fütterung. Sofern das Schwanzbeißen als eine Form des Aggressionsverhaltens gewertet wird, ist somit von Fütterungsverfahren, die zu trockenem Futterangebot führen oder ein enges Tier-Fressplatz-Verhältnis vorsehen, eine Verbesserung zu erwarten. In den vorliegenden Versuchen ist tendenziell genau das Gegenteil der Fall. So führt die Flüssigfütterung mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 2 : 1 gegenüber einer Fütterung an Rohrbreiautomaten (TFPV 8 : 1) eher zu mehr (+ 17 %) identifizierten Tätertieren. Bei der verwendeten so genannten Duplexx-Fütterung wird das Futter über viele Einzelfütterungen (> 12) über den Tag verteilt. Dabei wird aber eine fast breiförmige Futterkonsistenz (ca. 30 % TS) erzeugt, der Unterschied zur Rohrbreiautomatenfütterung liegt somit mehr im Tier-Fressplatz-Verhältnis (2 : 1 vs. 8 : 1).

Durch konstruktive Verlagerung der Wasserquelle aus dem Trog heraus bekommen Breiautomaten zunehmend Eigenschaften von Trockenfutterautomaten. An diesen werden gegenüber den anderen mehr Breifutter erzeugenden Typen 20 % mehr Tätertiere (drei Durchgänge 82 Tätertiere) identifiziert. Die Fütterung an Doppelautomaten (Halbierung des Tier-Fressplatz-Verhältnisses) führt (nicht signifikant) zu 10 % mehr identifizierten Tätertieren.

Tabelle 9: Relativer Anteil beobachteter Tätertiere (n gesamt = 452) bei unterschiedlicher Fütterungstechnik und verschiedenem Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFPV)

Variante		identifizierte Tätertiere [%]			Signifikanz
Versuch	Kontrolle	Durchgänge/ n	Versuch vs. Kontrolle-Kategorie 2 - 4	Versuch vs. Kontrolle-Kategorie 3 - 4	p =
Flüssigfütterung	Breiautomat	3/240	12	5	.409
TFPV 4:1	TFPV 8:1	8/452	10	5	.757
Tränkezapfen oberhalb des Troges	Tränkezapfen im Trog	3/80	20	- 3	.21
1 Automat innen	2*1/2 Automaten außen	4/168	- 32	- 15	.021

Obwohl nach Literaturangaben das ad libitum-Futtermengenangebot grundsätzlich eher beruhigend wirkt (ROBERT, MATTE & GIRARD 1991), führt die längere Verweilzeit der Tiere am Trog durch mehr Fressplätze, mehr Mahlzeiten oder eher trockenem gegenüber breiförmigem Futter zu einem zumindest tendenziell größeren Risiko für die Entwicklung von Schwanzbeißen. THOMSON et al. (2008) ermitteln längere Fresszeiten bei Trogfütterung (TFPV = 1 : 1) im Vergleich zur Fütterung am Automaten (TFPV = 5 : 1) was für alle Ferkel unterschiedlicher Gewichtskategorien (klein, mittel, groß) galt. Es ist zu vermuten, dass die diskutierten Bestandteile der Fütterungstechnik weniger als mögliche Auslöser, sondern eher als verstärkende Faktoren zu sehen sind. Bei den praktischen Untersuchungen werden die Schweine insbesondere dann beim Schwanzbeißen beobachtet, wenn sie am Futterautomaten oder Trog in zweiter Reihe anstehen. Alle Faktoren der Fütterungstechnik, die bei eingeschränktem Tier-Fressplatz-Verhältnis die Verweilzeit der Schweine am Trog verlängern, erhöhen die zeitliche Exponiertheit der fressenden Schweine und damit das Risiko für das Schwanzbeißen.

Dabei kommt es aber auch auf die optimale Anordnung der Fressplätze an (SCHMOLKE, LI & GONYOU 2003). So führt die Einordnung der Automaten in die Mitte der Bucht möglicherweise zu einem Strukturelement und senkt statistisch gesichert das Risiko gegenüber dem Einbau in die Buchtentrennwand. Alle anderen Einflüsse

der Fütterungstechnik auf die mögliche Frequenz folgen dem diskutierten Trend, sind aber statistisch nicht absicherbar.

Die **Gruppengröße** wird zumindest in älterer Literatur selten als gerichteter Effekt (SCHMOLKE, LI & GONYOU 2003) gesehen. Im Gegensatz dazu wird bei praktischen Beobachtungen zur Ebermast darauf verwiesen, dass die möglichen Folgen fehlgeleiteten Verhaltens umso größer sein können, je größer die Gruppe ist. Denn durch Nachahmen kann das Verhalten auf eine Vielzahl von Tieren in der Bucht übergreifen (HORSTMAYER, VALLBRACHT 1990; SAMBRAUS 1991; TRUSCHNER 2001) oder wird erlernt (BLACKSHAW 1981). Zur Vermeidung von Aggression ist die Ausbildung einer stabilen sozialen Hierarchie notwendig. GONYOU (1998) bezieht sich auf HANSEN & HAGELSØ (1979), die vermuten, dass eine stabile soziale Hierarchie (linear) in Gruppen mit mehr als 25 bis 30 Tieren nicht möglich ist. Nach der Einschätzung von GONYOU (1998) stellt sich eine stabile soziale Hierarchie in Gruppen von 15 bis 25 Tieren ein. Die in der vorliegenden Untersuchung gewählte Gruppengröße liegt nur knapp über bzw. unter dieser Größenordnung, sie kann damit weniger als Ursache der gefundenen Unterschiede gesehen werden. So wird in der vorliegenden Untersuchung bei gleichem verfügbarem Platzangebot von etwa einem m² pro Mastschwein ein gerichteter Unterschied ($p < 0,034$) zwischen großen oder kleinen Haltungsgruppen (13,3 vs. 26,7 Schweine/Bucht) festgestellt. Der Anteil eher spielerischen Schwanzbeißen ist dabei in großen und kleinen Gruppen gleich (Tabelle 10), das gerichtete Fehlverhalten (Intensität 3 und 4) ist in den größeren Gruppen aber tendenziell höher. Vermutlich fordern einzelne blutende Tiere in größeren Gruppen eine größere Anzahl von Gruppenmitgliedern zur Nachahmung heraus. Also sind die möglichen Konsequenzen initiierten Fehlverhaltens umso größer, je größer die Haltungsgruppe ist. Auch GONYOU (1998) beschreibt, dass Großgruppen schwerer betroffen sein können, weil hier eine größere Tierzahl zum Beißen animiert werden kann. Zusätzlich kann die Haltung in Großgruppen die Täteridentifizierung und Selektion erschweren.

Tabelle 10: Gruppengröße und Anteil identifizierter Tätertiere

	Tätertiere [%]		
	Kleingruppe	Großgruppe	Gesamt [n]
n	13,3	26,7	
kurzzeitig ungerichtet beißend	34	35	90
wiederholend gerichtet beißend	5	12	21
zwanghaft beißend	3	12	19
gesamt	42	58	130

Während also die Größe der Haltungsguppe in der Schweinemast einen gerichteten Effekt auf den Anteil in den Beobachtungsstufen 3 und 4 identifizierter Tätertiere hat, führt auch die Erhöhung der Besatzdichte in der Ferkelaufzucht um 24 % (0,4 vs. 0,3 m²/Ferkel) nicht signifikant zu 12 % mehr wiederholt und zwanghaft beißenden Tätertieren. In der Literatur lassen sich die Aussagen zur Gruppengröße von denen zur **Besatzdichte** häufig nicht wirklich trennen. Auch werden in der Regel nur die Opfer und nicht die Täter beobachtet. Die vorliegenden Ergebnisse der Ferkelaufzucht bestätigen aber zumindest tendenziell die Studien, die gegenüber der hier diskutierten Untersuchung (allerdings in der Schweinemast) viel weniger Platz und damit eine erhöhte Besatzdichte bewerten (KRIDER et al. 1975; MOINARD et al. 2003). Die Ursache für die fehlende Signifikanz kann die geringe Anzahl an Durchgängen (3) und die vergleichsweise gute Ausstattung der Buchten mit mehreren **Beschäftigungsgeräten** sein. Denn die Ausstattung der Bucht kann eine größere Rolle als das Platzangebot selber spielen (BEATTIE, WALKER & SNEDDON 1996; ABRIEL, JAIS & BERNHARDT 2014) und erklärt eventuell gegenteilige Ergebnisse der Literatur (CHAMBERS et al. 1995; STREET & GONYOU 2008).

Je höher die Besatzdichte in den Buchten ist, desto besser sollten diese ausgestattet sein. Positive Effekte von Beschäftigung auf das Tierverhalten werden auch in der vorliegenden Untersuchung bestätigt. Die in der Untersuchung eingesetzten Beschäftigungsgeräte bzw. -materialien wurden unter der Maßgabe ausgewählt, Aspekte des Futteraufnahmeverhaltens anzusprechen. Dazu gehört der rein mechanische Wühltrieb (exemplarisch: ‚Wühlkegel‘) und ein zusätzlicher Anreiz in Verbindung mit der Nahrungsaufnahme (exemplarisch: Leckmasse ‚Piglyx‘). Zur Bewertung wurde das Tierverhalten in damit ausgestatteten Buchten mit solchen verglichen, die mit einer Beschäftigung nach gesetzlichem Standard (Holzbalken, Kette mit Beißring, Ball) ausgestattet wurden. Die erweiterte Beschäftigung hat keinen Einfluss auf das spielerische Schwanzbeißen bzw. die leichteren Verletzungen innerhalb der Gruppen. Sie hat aber einen Einfluss auf die Intensitätsstufen 3 und 4 des Schwanzbeißens. Infolge dieses gerichteten Verhaltens steigt auch die Frequenz von schwerwiegenden bzw. von blutigen Schwanzverletzungen an.

Tabelle 11: Einfluss der Qualität der Beschäftigung auf die Frequenz von Tätertieren

	erweitert (n _{beob.} = 164)		Standard (n _{beob.} = 163)	
	absolut	[%]	absolut	[%]
Vorkommen Täter	75	49	78	51
Täterintensität 2	67	44	56	36,6
Täterintensität 3	7	5,6	17	11,1
Täterintensität 4	1	0,65	5	3,3
Täter 3 + 4	8	5,2	22	14,4

In den Buchten mit erweiterter Beschäftigung wird gegenüber den Buchten mit Standardbeschäftigung eine signifikant geringere ($p = 0,021$) Anzahl an Tätertieren in den höheren Intensitätsstufen beobachtet. Diese Beobachtungen zum Beißverhalten der Tätertiere spiegeln sich ebenfalls signifikant im Geschehen der Gruppen wider ($p < .001$). Der Anteil der Gruppen mit erheblichen Schwanzverletzungen (Geschehen 3 und 4) bezogen auf die Gesamtzahl an Beobachtungen ($n = 345$ beobachtete Gruppen) ist innerhalb der Gruppen mit Standardbeschäftigung um mehr als das Dreifache höher (30 %) als bei erweiterter Beschäftigung (8 %). Beschäftigung muss den Wühltrieb der Schweine befriedigen oder in anderer Weise in Verbindung mit der Futteraufnahme (Geruch/Geschmack) stehen. Diese Anforderungen können also auch technische Beschäftigungsgeräte erfüllen, die in vergleichenden Untersuchungen mit organischem Beschäftigungsmaterial erheblich schlechter abschneiden (ZONDERLAND et al. 2008) oder nahezu keine Verbesserung im Vergleich zu fehlender Beschäftigung (ZALUDIK 2002) bringen.

Die durchweg positiven Ergebnisse beim Einsatz von Stroh oder organischem Beschäftigungsmaterial (VEIT, TRAULSEN & KRIETER 2014; HUNTER et al. 2001) rühren daher, dass dieses Wühlmaterial in gleicher Weise ein Futtermittel ist. Das wird auch von TELKÄNRANTA et al. (2014) bestätigt, die schon durch den Einsatz von Papier zum Wühlen (in Kombination mit Siselseilen) in der Säugezeit eine signifikante Reduzierung von schwerwiegenden Schwanzbeißverletzungen (9,8 % vs. 32,1 %) bei identischer Haltungsumwelt im Flatdeck erreichen. Auch technische Beschäftigungsgeräte, die wenigstens einen der beiden Verhaltensweisen (Wühlen, Futteraufnahme) ermöglichen, lenken die Schweine nachhaltig ab, aber auch diese können so wie in der Literatur das Schwanzbeißen nicht ganz verhindern. Die positiven Effekte der ausgewählten Beschäftigungsgeräte in der vorliegenden Untersuchung lassen sich neben der engen Verbindung zum Futtersuch- und Futteraufnahmeverhalten (Wühltrieb) evtl. auch mit der Möglichkeit zum ‚gemeinsamen Spielen‘ erklären (HOOFS 2015).

Beim Einsatz von organischem Beschäftigungsmaterial bleibt neben den hygienischen Risiken (Mykotoxine, ASP) aber die Frage, wie viel Stro-, Heu- oder Luzernereste das Güllesystem verträgt (NIKLAUS & MEYER 2013). Als kurative Maßnahme wurden neben der Selektion von Täter- bzw. Opfertieren Papiersäcke in Buchten gegeben, mit dem Ergebnis einer schnellen Beruhigung des Geschehens. Auch in anderen Untersuchungen wurde die Papiergabe zur vorübergehenden Ablenkung ebenfalls als wirkungsvoll bewertet (Anonym 2015).

Neben der von Futtermittelaufnahme, Futterausstattung und Leistung der Ferkel abhängigen Stoffwechselbelastung kann vor allem die **Gesundheit** ein auslösender Faktor sein. Zunächst hat sich das Gesundheitsniveau des Bestandes auch durch einen dreimaligen Wechsel des Lieferbetriebes für die Jungsauen im Laufe der Jahre verschlechtert. Das wurde trotz intensiver Bemühungen anhand der regelmäßigen Erregeruntersuchungen (Erregernachweis: Mykoplasmen, PCV2, H3N1 und H1N1, APP – ohne klinischen Befund, E. Coli) deutlich. In der Literatur wird häufig eine Beteiligung des Gesundheitsgeschehens als ein wesentlicher prädisponierender Faktor für das Schwanzbeißen gesehen (SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001; MOINARD et al. 2003, KRITAS & MORRISON 2007; EDWARDS 2011; FREITAG 2014; VEIT, TRAULSEN & KRIETER 2014). Durch eine erfolgreiche Impfung gegen die in der Lehrwerkstatt Schwein (LWS) Köllitsch nachgewiesenen Erreger E. Coli, Mykoplasmen und PCV2 ist eine signifikante Reduzierung des Vorkommens von Teilverlusten am Schwanz zu Beginn der Mast von etwa 10–20 % möglich (PÜTZ 2014). Lediglich gegen Mykoplasmen und PCV2 werden die Ferkel im Bestand der LWS immunisiert. Auch wenn damit zwei mögliche Problemkeime entschärft werden, bleiben immer noch fünf weitere (APP-, Influenza, H3N1 und H1N1, APP, E. Coli), die das Abwehrsystem der Tiere saisonabhängig belasten (Abbildung 4) und sich somit am Geschehen beteiligen können.

Der Gesundheitsstatus lässt sich weniger an dem Zunahmestadium, sondern mehr an der Verlust- bzw. Selektionsrate ablesen. Während in der Ferkelaufzucht durchschnittlich mehr als 400 g und in der Schweinemast mehr als 850 g Zunahmeleistung realisiert werden, ist die Verlustrate mit ca. 2 % in der Ferkelaufzucht und 3 % in der Schweinemast auch eher durchschnittlich. Dazu kommt aber eine in etwa gleich hohe, nicht nur versuchsbedingte Selektionsrate.

Tabelle 12: Übersicht Verhaltensstörungen, identifizierte Tätertiere und Gesamtleistungsniveau des Bestandes

beobachtete Verletzungen	Ferkelaufzucht Geschehen								
	Schwanz			Ohren			Flanke		
beobachteter Haltungsabschnitt [Tage]	1 bis 14	15 bis 28	29 bis Ende	1 bis 14	15 bis 28	29 bis Ende	1 bis 14	15 bis 28	29 bis Ende
Beobachtungen [n]	273	460	500	273	460	500	252	432	503
mittlere tägliche Zunahme betroffener Gruppen [g]	274	574	273	532	248	561			
keine Verletzungen [%]	71	47	41	99	97	91	88	93	93
ein oder mehrere Tiere, leichte Verletzungen [%]	20	35	29	1	3	8	4	6	5
ein oder zwei Tiere blutend [%]	7	15	15	0	0	0	3	1	1
mehr als zwei Tiere blutend [%]	1	4	15	0	0	1	4	0	0
identifizierte Tätertiere [n] Kat. 2 – 4	153	291	304	7	21	31	16	35	38
mittlere tägliche Zunahme Tätertiere [g]	280	575	262	531	251	574			

Schweinemast Geschehen									
beobachteter Haltungsabschnitt [Tage]	4 bis 33	34 bis 70	71 bis 90	4 bis 33	34 bis 70	71 bis 90	4 bis 33	34 bis 70	71 bis 90
Beobachtungen [n]	435	439	166	433	440	166	398	441	166
mittlere tägliche Zunahme betroffener Gruppen [g]	790	929	783	926	801	905			
keine Verletzungen [%]	61	71	79	81	93	98	81	89	94
ein oder mehrere Tiere, leichte Verletzun- gen [%]	21	15	13	12	5	1	8	3	3
ein oder zwei Tiere blutend [%]	9	5	8	7	2	2	8	5	3
mehr als zwei Tiere blutend [%]	9	9	0	0	0	0	3	3	0
identifizierte Tätertiere [n] Kat. 2 – 4	143	144	45	50	17	4	16	18	2
mittlere tägliche Zunahme Tätertiere [g]	779	918	763	921	780	894			

Die identifizierten Tätertiere (Tabelle 12) realisieren Zunahmen, die in der Ferkelaufzucht eher über und in der Schweinemast leicht unter dem Mittel der Zeitgefährten liegen. Das Körpergewicht der Tätertiere liegt jeweils im Mittel der Haltungsgruppe, sie sind in der Ferkelaufzucht (Abbildung 3) signifikant häufiger weiblichen Geschlechts ($p = 0,05$, Abbildung 3). Der Geschlechtseffekt ist in der Ferkelaufzucht im Hinblick auf die Kategorien 3 und 4 sogar deutlicher als in der Schweinemast. Gleichzeitig überwiegt hier der Anteil spielerischen Schwanzbeißens. Es erscheint zunächst fraglich, ob die Ferkel an dieser Stelle vor allem vor der Pubertät geschlechtsspezifisches Verhalten zeigen oder ob es sich um einen Effekt der körperkonditionsabhängigen Rangordnung handelt. In vielen eigenen Untersuchungen wurden bei weiblichen Ferkeln tendenziell geringere Geburts- und Absetzgewichte gefunden. In der vorliegenden Untersuchung sind die Zunahmen der weiblichen Tätertiere fast 40 g geringer ($p = 0,015$) als die der männlichen Tätertiere. Eine wechselseitige Überlagerung von Körperkondition und Geschlecht würde auch gegensätzliche Aussagen der Literatur erklären, die zum Beispiel in den körperlich schwächeren Kastraten vermehrt die Tätertiere sehen (VAN DER WEERD et al. 2005). Auf der anderen Seite zeigen auch Eberferkel bereits in der Aufzucht ein geschlechtsspezifisches Futteraufnahmeverhalten (MEYER 2013). In der Folge eines höheren Anteils weiblicher Tiere als Täter sind die männlichen oder männlich kastrierten Schweine häufiger die Opfer. Das bestätigt die internationalen Literaturergebnisse, die ebenfalls eher die weiblichen Tiere als initiiierende Täter (HUNTER 2001), intensivere Schwanzbeißer (BRUNBERG, WALLENBECK & KEELING 2011) oder männliche bzw. männlich kastrierte Ferkel häufiger als Opfer sehen (WALLGREN & LINDAHL 1996; WALKER & BILKEY 2006; KRITAS & MORRISON 2007; KEELING et al. 2012).

Sofern das Geschlecht einen Einfluss auf die unerwünschten Verhaltensweisen hat, kann die Aufstallungsform in bestimmten Grenzen das Risiko für Verhaltensstörungen senken. Tatsächlich erreichen männlich getrennt aufgestallte Gruppen etwa eine Woche später definierte Verletzungsgrenzen gegenüber rein weiblichen und gemischtgeschlechtlichen Gruppen (z. B. 40 %; ZONDERLAND et al. 2010b). Sofern beide Geschlechter gehalten werden (müssen), würde somit der Vorteil einer getrenntgeschlechtlichen Haltung in der Summe überwiegen. Eigene Versuchsergebnisse zur Ebermast zeigen aber, dass die gemischte Aufstallung von männlichen und weiblichen Tieren, gemessen an der körperlichen Unversehrtheit beider Geschlechter, zu einem verträglicheren Sozialverhalten führt (MEYER 2013).

Grundsätzlich erhöht die Haltung intakter männlicher Tiere das Problem sogar noch etwas. Die beobachtete Frequenz von kastrierten Tätertieren, die gerichtet oder zwanghaft Schwanzbeißen ausüben, ist auch unter Berücksichtigung des Gesamtanteils dieses Geschlechtes geringer als die von intakt männlichen Tieren. Als

mögliche Ursache kann ein geschlechtsspezifisches Sozialverhalten gesehen werden. Geschlechtsreife weibliche Schweine sind aktiver und zeigen mehr anogenital Kontakte und Analmassagen als Kastrate. Vor allem Kastrate sind weniger aktiv (SAMBRAUS 1985) und somit ein leichteres Ziel für Beißattacken (SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001). Auch spielt die kupierte Schwanzlänge in diesem Zusammenhang eine Rolle (HUNTER 2001). Die Empfehlung der Autoren (KRITAS & MORRISON 2004), die Geschlechter zu separieren, erweist sich nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung als zweifelhaft. Dazu müsste die Summe der Effekte einer konzentrierteren Haltung von potenziellen (weiblichen) Tätertieren in getrennt weiblichen Gruppen und einer weniger konzentrierten Haltung in getrennt männlichen Gruppen günstiger ausfallen als eine weniger konzentrierte Haltung von potenziellen Tätertieren in allen (gemischten) Gruppen. Aufgrund des besseren Sozialverhaltens von männlichen und weiblichen Schweinen in gemischtgeschlechtlicher Haltung (MEYER 2014) ist eher eine Verbesserung der Situation durch eine gemischtgeschlechtliche Haltung zu erwarten. Es überwiegt der Eindruck geschlechtsspezifischen Tierverhaltens, der vermutlich aber zum Teil mit der die Rangordnung begründenden Körperkondition zu tun hat.

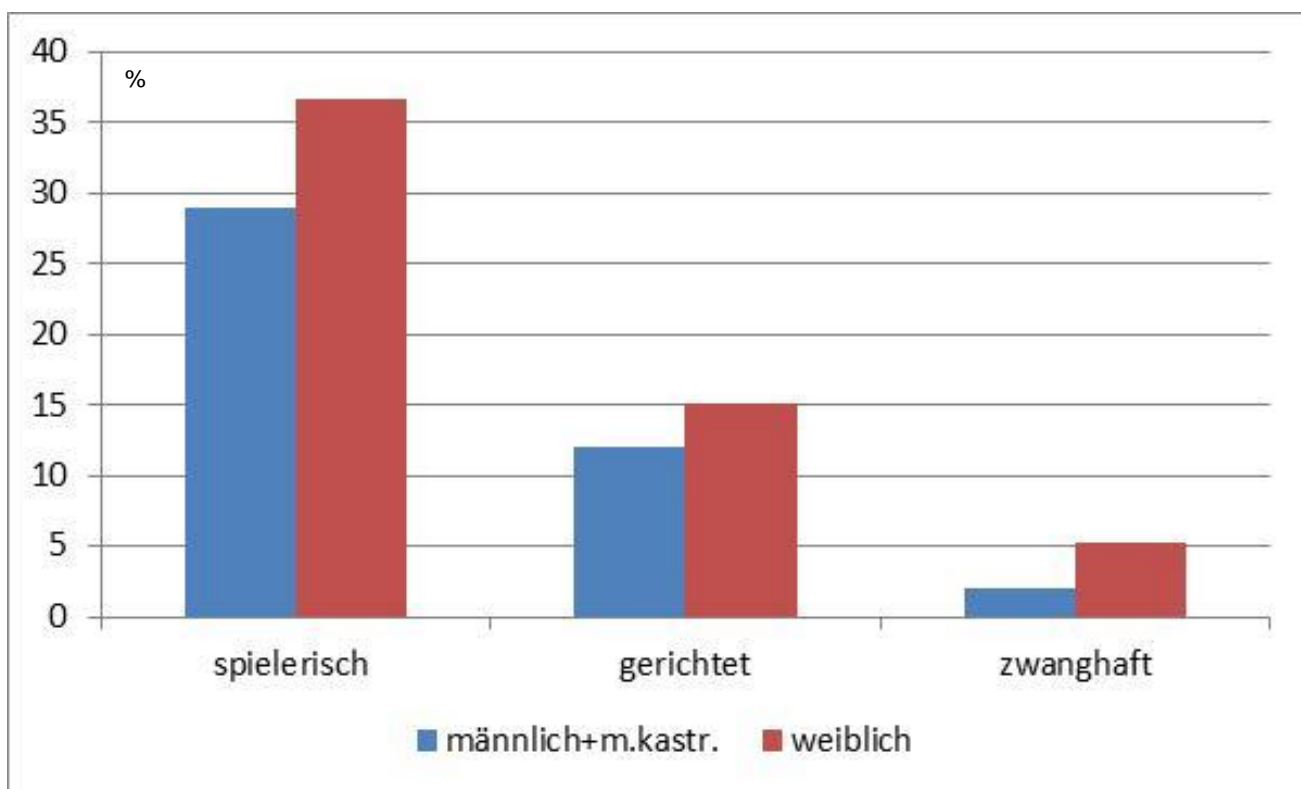


Abbildung 3: Relativer Anteil gefundener Tätertiere (n = 756) und Beißverhalten in Abhängigkeit vom Geschlecht (Ferkelaufzucht)

Gleichzeitig ist das Verlustgeschehen bei weiblichen Ferkeln höher insbesondere gegenüber männlich kastrierten Tieren, was eventuell vom Gesundheitsgeschehen überlagert wird. Dieses folgt in den Schweinebeständen jahreszeitlichen Schwankungen mit besonderen Problemzeitfenstern, die erfahrungsgemäß häufig in den so genannten Übergangsmoaten zu beobachten sind. Dieser Regelmäßigkeit folgen auch die Beobachtungen in Bezug auf die Jahreszeit. Danach gibt es im Frühjahr und Herbst tendenziell mehr Probleme mit dem Schwanzbeißen als im Sommer (Abbildung 4). Somit wird die Einschätzung von der EFSA (2007) und BREUER et al. (2005) bestätigt, die zumindest im Herbst eine Zunahme der Schwanzbeißproblematik sehen. Aufgrund der Tatsache, dass es in den Übergangszeiten zu größeren Tag-Nacht-Schwankungen der Stalltemperaturen kommt (EFSA 2007; MEYER 2014), besteht eine größere Prädisposition für die Entwicklung von Krankheiten. Als besondere Risikofaktoren sind die Einstellung der Temperaturspreizung der Lüftung und das

Vorhandensein entsprechender Krankheitserreger (Influenza, Mykoplasmen) zu sehen. Somit widersprechen sich die in der Literatur beschriebenen zum Teil gegensätzlichen Aussagen zu einer jahreszeitlichen Abhängigkeit für Verhaltensstörungen (SCHRÖDER-PETERSEN & SIMONSEN 2001) nicht grundsätzlich. Im Berichtszeitraum (2013 und 2014) wurde am Standort Köllitsch im Frühjahr und Herbst eine durchschnittliche Spannweite (min., max. Werte) von knapp 9 °C festgestellt. Demgegenüber stehen durchschnittliche Schwankungen von 11,5 °C im Sommer und nur 5,4 °C im Winter. Das führt zwischen den Beobachtungstagen zu einer durchschnittlichen Schwankung der Innentemperatur der Ställe in einem Risikomonat wie November um durchschnittlich 12 % (ca. 2,5 °C).

Es ist also anhand der vorliegenden Messwerte nicht zu beweisen, dass größere Temperaturschwankungen in den Übergangsmonaten das Problem mit Schwanzbeißen forcieren. Gerade im Sommer mit relativ hohen und im Winter mit relativ niedrigen Stalltemperaturen sind eher weniger Verhaltensstörungen zu beobachten als in den Übergangsmonaten. Davon zu unterscheiden sind mögliche Effekte, die von der direkten Sonneneinstrahlung in Fensternähe ausgehen (siehe unten). Die hellsten Lichtverhältnisse in Fensternähe werden aber nicht im Sommer, sondern im Frühjahr festgestellt (MEYER 2008).

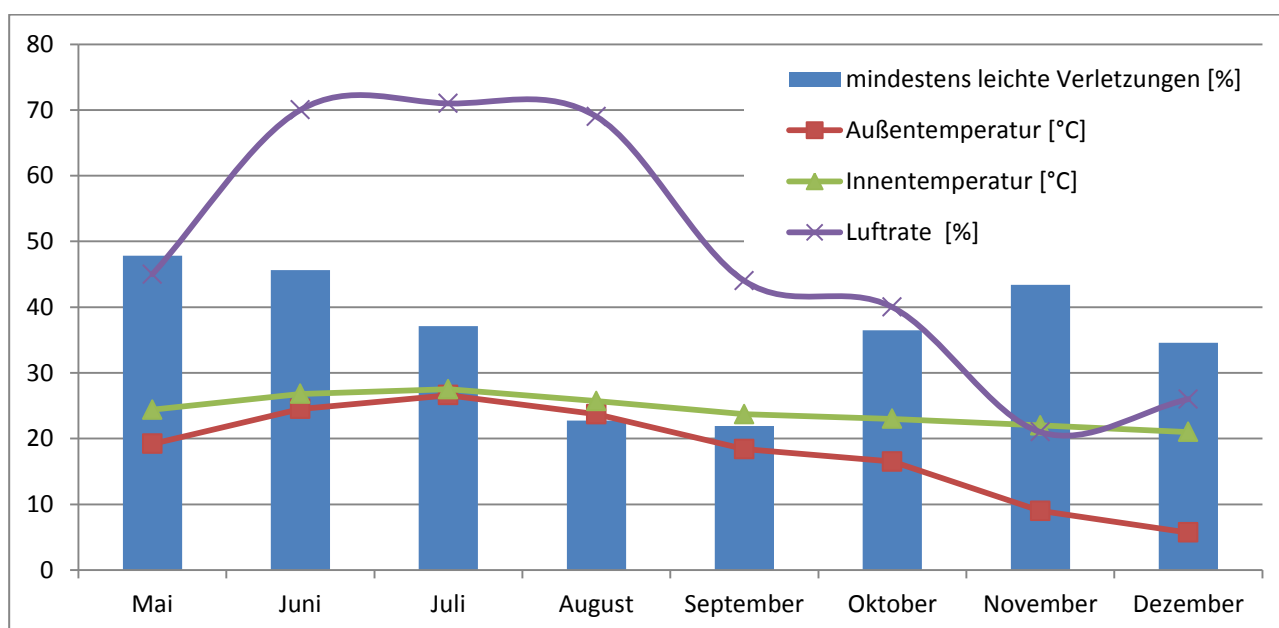


Abbildung 4: Jahreszeitliche Schwankungen des Außen- und Innenklimas sowie beobachtete Verletzungen der Schweine

Intensive Sonneneinstrahlung wirkt belastend und erhöht die Aktivität, Wärmebelastung senkt die Aktivität der Schweine. Im Mittel über alle ausgewerteten Buchten werden im Mai und November durchschnittlich 85 Lux, im Mittel aller anderen Monate jedoch 114 Lux gemessen. Die hohen Temperaturen im Sommer führen nach praktischer Beobachtung der Schweine dagegen eher zu weniger Bewegung. Natürliches und künstliches Licht (Kapitel 4.1) hingegen führt zu mehr Aktivität. Aus der Aktivität der Schweine heraus entwickelt sich das unerwünschte Verhalten. Anders als im Praxisbetrieb beobachtet, führt die Fensternähe im LVG nicht zu einer Zunahme der beobachteten Anzahl an Tätertieren. Dabei trägt das Tageslicht wesentlich zum gesamten Lichtangebot in den einzelnen Buchten bei, wie die begleitende Lichtmessung (künstliches Licht + Tageslicht) an den Beobachtungstagen zeigt. So werden in den Buchten in Fensternähe mit knapp 170 Lux (Einebenenmessung) etwa doppelt so intensive Lichtverhältnisse und ein signifikant höheres Lichtangebot gegenüber allen anderen Buchten festgestellt. Trotzdem werden von 673 Tätertieren jeweils 18 % in Buchten in direkter Fensternähe, in allen anderen Buchten werden bei gleicher Anzahl an beobachteten Tiergruppen (nicht signi-

fikant verschieden) durchschnittlich 27 % der Tätertiere identifiziert. Dieser tendenziell höhere Anteil wird vor allem durch die Buchten in der Mitte des Abteils verursacht (29 % identifizierte Täter). Dafür kann die Nähe zu den Ablüftern verantwortlich sein, die jeweils mehr in der Mitte der Abteile angeordnet sind. In der Nähe der Abluftpunkte entsteht zwangsläufig eine größere Strömungsgeschwindigkeit. Gegenüber freier Lüftung wird die Zwangslüftung bzw. permanente Luftströmung als möglicher, ein Fehlverhalten auslösender Faktor beschrieben (HUNTER et al. 2001; VAN DE WEERD et al. 2005).

Als weitere mögliche Ursache kann auch die Nähe zu den künstlichen Lichtquellen eine Rolle spielen. Die mittleren Buchten in der Ferkelaufzucht sind einer deutlich höheren künstlichen Beleuchtung ausgesetzt. SMITH (1994) schlussfolgert aus den Ergebnissen der Studie von BALDWIN & START (1985), dass Schweine zwar eher Licht als Dunkelheit, gedimmtes Licht aber eher als helles Licht bevorzugen und stellt fest, dass hohe Lichtintensitäten auch zu hoher Aktivität führen. Lichtintensitäten bis 50 Lux seien für Schweine völlig ausreichend. Durch eine höhere Aktivität der Tiere ergibt sich auch eine höhere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten negativer Verhaltensweisen (fehlgeleitetes Erkundungsverhalten). Zusätzlich führt es bei den Schweinen, die weniger intensive Lichtverhältnisse bevorzugen, zu Unruhe und Stress innerhalb der Tiergruppe. Um in den untersuchten Mastabteilen das gesetzlich vorgeschriebene Notlicht zu realisieren, bleiben im Wechsel einzelne Lampen im Abteil auch in der Nacht angeschaltet. In diesen Buchten werden 8,4 % (nicht signifikant) mehr Tätertiere beobachtet. Eine unangepasste Beleuchtung kann die Tag-Nacht-Rhythmik stören und dadurch auch ein Auslöser für das Schwanzbeißen sein. Es ist deshalb sinnvoll, dass Notlicht technisch so zu realisieren (evtl. über LED), dass alle Schweine gleichmäßig wenig (< 10 Lux) Licht erreicht. Ziel ist, dass eine Orientierung der Tiere in der Nacht möglich ist, aber der Schlaf bzw. der Tag-Nacht-Rhythmus der Schweine nicht gestört wird. Als Alternative zu LED-Lampen, die aufgrund der Kosten noch nicht Stand der Technik sind, können Stalllampen gedimmt werden. Wolfram-Licht als Alternative zu Neon wirkt sich positiv auf das Verhalten der Tiere aus (CHAMBERS 1999).

Für das Gesundheitsgeschehen als wesentlicher Faktor für das Fehlverhalten der Schweine sprechen die Ergebnisse zur Sortierung. In insgesamt acht Durchgängen Ferkelaufzucht werden die Gruppen entweder aus nur zwei oder drei Würfen (Wurfgeschwister) oder aus maximal vielen Würfen (bis zu 20) zusammengestellt. Die Sortierung beeinflusst schwach signifikant ($\chi^2 = 0,057$) den Anteil der Tätertiere und deren Intensität des Beißverhaltens.

Tabelle 13: Relativer Anteil [%] an beobachteten Tätertieren bei unterschiedlicher Sortierung nach dem Absetzen

	Wurfgeschwister	keine Wurfgeschwister	n
kurzzeitig ungerichtet beißend	31	39	407
wiederholend gerichtet beißend	7	16	134
zwanghaft beißend	3	4	37
gesamt	41	59	578

Die möglichen Vorteile des Zusammenstellens von Aufzuchtgruppen, ohne den Wurfverband zu zerstören, sind unter unterschiedlichen Haltungsbedingungen in verschiedenen Ländern (u. a. ehemalige DDR, DK, NL) diskutiert und dargestellt worden. Dabei haben die besseren Leistungen der Haltungsgruppen, die als Wurfverbände zusammenbleiben, vermutlich vor allem einen immunologischen Hintergrund (MEYER 2006). Wurfgeschwister haben über die Kolostralmilch eine weitgehend gleiche Immunisierung erfahren. Gleichzeitig geben ihre Mütter die dazu passenden Keime und Krankheitserreger weiter. Mit der praxisüblichen Sortierung

nach Körpergewicht sollen Gruppen mit möglichst gleicher Konkurrenzkraft der einzelnen Gruppenmitglieder geschaffen werden. Mit der Sortierung werden die Absatzgruppen aber aus vielen, im Extremfall, wie im Versuch simuliert, aus allen verbleibenden Würfeln zusammengestellt. Sofern die Sauen einer Abferkelgruppe auch unterschiedliche Krankheitserreger und Antikörper an ihre Ferkel weitergeben, werden mit der Sortierung auch alle möglichen Krankheitsprobleme in die Aufzuchtgruppen verteilt.

Die möglicherweise unterschiedliche Immunkompetenz der Sauen hat allerdings nichts mit dem Alter der Mütter zu tun. Die beobachtete Frequenz unterschiedlich intensiv beißender Tätertiere in Abhängigkeit vom Alter ihrer Mütter entspricht exakt der Verteilung der Altersgruppen. Eine Auswertung der hier diskutierten Haltungsfaktoren mit dem Ziel, die Initiatoren des Geschehens herauszuarbeiten, führt zu keinen statistisch sicheren Ergebnissen. Werden nur die Gruppen betrachtet, in denen kein oder nur ein geringes Schwanzbeißen beobachtet wurde, bleiben die hier diskutierten Trends (Geschlecht, Sortierung, Licht) erhalten, es ist aber keiner der Faktoren statistisch zu sichern. Dagegen führt die Berücksichtigung der einzelnen Endstufen über zu signifikanten Unterschieden. Es gibt Eber, die mehr auffällige Nachkommen haben als andere. Alle eingesetzten Eber gehören zur Rasse Pietrain, evtl. kann eine vorhandene Variation innerhalb der Rasse die zum Teil gegensätzliche Diskussion über die Rassen erklären.

5 Zusammenfassung

Verhaltensstörungen von Schweinen treten in allen Ländern der Welt und in unterschiedlichen Betriebsgrößen mit entsprechend intensiven Haltungsverhältnissen auf. Die größte Bedeutung und wirtschaftliche Folgen hat das Schwanzbeißen. Die bislang sicherste Methode, um das Schwanzbeißen der Schweine zu verringern oder zu vermeiden, stellt das Kürzen der Schwänze im Saugferkelalter dar. Nach der EU Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen ist das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze verboten (Anhang 1 Kapitel 1 Abschnitt 8). Das deutsche Tierschutzgesetz verbietet Amputationen ganzer Körperteile (§ 6 Abs.1), das Einkürzen der Schwänze ist aber innerhalb der ersten vier Lebensstage ohne Betäubung (§ 5, Abs. 3) erlaubt, wenn dies für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere ‚unerlässlich‘ ist (§ 6 Abs.1).

Weil es sich um eine Ausnahmevorschrift vom grundsätzlichen Amputierverbot handelt, wird die Vorschrift zunehmend eng ausgelegt. Bevor dieser Eingriff vorgenommen wird, sind ‚andere Maßnahmen‘ zu treffen. Der Tierhalter muss die Notwendigkeit des Eingriffs nachweisen können und im Vorfeld Maßnahmen zur Vermeidung des Schwanzbeißens ergreifen. In Sachsen wurde deshalb im Jahr 2012 den schweinehaltenden Betrieben eine vom LfULG entwickelte Checkliste an die Hand gegeben, die bislang bekannte ‚geeignete Maßnahmen‘ zusammenfasst. Die „Checkliste zur Vermeidung von Verhaltensstörungen“ (<http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/7415.htm>) dient dem Tierhalter als Orientierungshilfe zur schrittweisen Verbesserung der Haltungsbedingungen. Gleichzeitig dient sie als Grundlage für die glaubhafte Darlegung, dass das Schwanzkupieren für die vorgesehene Nutzung zunächst noch unerlässlich ist. Das hier vorgestellte Projekt dient primär dazu, die vorliegenden Erkenntnisse und damit die Checkliste zu evaluieren. Diese Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

■ **Kupierstufen:** Zwei Drittel aller untersuchten Tiere wurden bis zum dritten Lebenstag in zwei Stufen schwanzkupierrt. Dabei wurde bei 674 Ferkeln das letzte Drittel des Schwanzes kupiert, bei 771 Ferkeln wurden zwei Drittel des Schwanzes kupiert. Letzteres stellt das überwiegend angewandte Verfahren in der Praxis der schweinehaltenden Betriebe dar. Insgesamt 641 Ferkel blieben unkupiert. Offensichtlich verlau-

fen die ebenfalls Blutungen provozierenden Schwanznekrosen und ein mögliches Schwanzbeißgeschehen parallel. Die beobachtete Frequenz ist dementsprechend in den für die Probleme sensiblen Zeitfenstern (Mitte bis Ende Ferkelaufzucht) am höchsten und im weiteren Verlauf der anschließenden Schweinemast abnehmend. So werden bei den unkupierten gegenüber den kupierten Ferkeln in diesen Zeitfenstern signifikant mehr nekrotisierte Schwänze und in gleicher Größenordnung vom Kannibalismus betroffene Tiere beobachtet. Verletzungen durch Kannibalismus und/oder Nekrosen sind in der vorliegenden Auswertung nur in der zweiten Hälfte der Ferkelaufzucht leistungsrelevant und führen zu signifikant geringeren Zunahmeleistungen. In diesem sensiblen Zeitfenster wirkt sich auch der stärkere Kupiergrad positiv auf die Frequenz von Verletzungen durch Schwanzbeißen und Nekrosen aus. Zu allen Untersuchungszeitpunkten führt das Kupieren zu signifikant weniger Schwanzverletzungen durch Schwanzbeißen oder Schwanznekrosen. In Bezug auf die gesamte Haltungsdauer (Aufzucht und Mast) führt das Nichtkupieren zu signifikant mehr notwendigen Selektionen. Diese sind versuchsbedingt früher erfolgt, als das in einem Praxisbetrieb mit weniger Betreuungspersonal der Fall gewesen wäre. Gelingt es trotz intensiver Betreuung und objektiv guten Haltungsverhältnissen nicht, Schwanznekrosen und Schwanzbeißen zu verhindern, dann ist das Nichtkupieren als tierschutzrelevant einzustufen.

- **Zeitfenster:** Im Zeitraum des vorliegenden Berichtes (2013 und 2014) wurden in unterschiedlicher Intensität 1.335 Beobachtungen von Einzeltieren ausgehende Verhaltensstörungen (12 Durchgänge Ferkelaufzucht, 11 Durchgänge Schweinemast) oder deren mögliche Vorstufen dokumentiert. Dabei wurden 604 unterschiedliche Tätertiere identifiziert, die so lange mehrfach (durchschnittlich 2,1-mal) beobachtet wurden, wie die von ihnen ausgehende Störung zu tolerieren war. Den Großteil der Beobachtungen (> 90 %) machen sowohl in der beobachteten Frequenz als auch in der Intensität die Schwanzverletzungen aus. Im Verhältnis zum Schwanzbeißen ist die Frequenz des Flankenbeißen etwa fünfmal, die des Ohrbeißen sogar fast zehnmal niedriger. Die Gruppen mit völlig unverletzten Tieren an Schwanz und Ohren nehmen im Verlauf der Ferkelaufzucht ab, während sie in der Schweinemast zunehmen. Der Schwerpunkt des diskutierten Phänomens wird also in einem vergleichsweise engen Zeitfenster von Mitte bis zum Ende der Ferkelaufzucht und dem Anfang und der Mitte der Schweinemast (bzw. Jungsaufen Aufzucht) beobachtet. Etwa zwei Drittel der Beobachtungen (66 %) werden in die Kategorie 2, also eher spielerisches Schwanzbeißen, eingeordnet. Dagegen stellen nur etwa ein Drittel der Beobachtungen (Kategorien 3 = 27 %, 4 = 7 %) gerichtetes oder zwanghaftes Schwanzbeißen dar. Von den in der Ferkelaufzucht identifizierten Tätern für Schwanzbeißen (Kategorie 3 und 4 = gerichtet oder zwanghaft beißend) werden ungefähr ein Drittel (27,6 %) in der späteren Mast als Tätertiere auffällig. Somit wird das unerwünschte Tierverhalten nicht nur erlernt, sondern das Erlernete wird später auch wiederholt angewendet. In der Folge entsteht in den betroffenen Gruppen vor allem in der Anfangsmast eine Art ‚*Rezidivneigung*‘ für Schwanzbeißen. Diese wird nach praktischer Einschätzung durch nicht ausgeheilte Verletzungen verstärkt. Vom Schwanzbeißen nicht betroffene Gruppen beim Umställen in die Mast überstehen diese mit höherer Wahrscheinlichkeit auch unversehrt.
- **Fütterung und Fütterungstechnik:** Mithilfe der Fütterungstechnik konnte keine Verbesserung der Situation erreicht werden. Alle Faktoren der Fütterungstechnik, die bei eingeschränktem Tier-Fressplatz-Verhältnis die Verweilzeit der Schweine am Trog verlängern, erhöhen die zeitliche Exponiertheit der fressenden Schweine und damit das Risiko für das Schwanzbeißen. Dabei kommt es auch auf die optimale Anordnung der Fressplätze an. Mit Ausnahme einer nachgewiesenen Belastung des Futters mit Mykotoxinen kann die in den Versuchen gewählte Futterzusammensetzung nicht als Auslöser möglicher Probleme gesehen werden. Dagegen war es möglich, in dem untersuchten Praxisbetrieb mit hoch leistender Genetik und hohem Gesundheitsstatus vor allem mit Hilfe der Futtermenge und des TS-Gehaltes des Flüssigfutters mögliche Störungen zu vermindern und durch ein angepasstes Fütterungsmanagement die Situation zu beherrschen.
- **Gruppengröße und Besatzdichte:** Die Größe der Haltungsgruppe (13 oder 26 Tiere) hat in der Schweinemast einen gerichteten Effekt auf den Anteil in den Beobachtungsstufen 3 und 4 identifizierter Tätertiere.

Gleichzeitig führt auch die Erhöhung der Besatzdichte in der Ferkelaufzucht um 24 % (0,4 vs. 0,3 m²/Ferkel) nicht signifikant zu 12 % mehr wiederholt und zwanghaft beißenden Tätertieren. Vermutlich fordern einzelne verletzte Tiere in größeren Gruppen eine größere Anzahl von Gruppenmitgliedern zur Nachahmung heraus. In der Folge können die möglichen Konsequenzen initiierten Fehlverhaltens umso größer sein, je größer die Haltungsgruppe ist.

- **Beschäftigung:** Positive Effekte von Beschäftigung auf das Tierverhalten werden in der vorliegenden Untersuchung bestätigt. Die in der Untersuchung eingesetzten Beschäftigungsgeräte bzw. Beschäftigungsmaterialien wurden unter der Maßgabe ausgewählt, Aspekte des Futteraufnahmeverhaltens anzusprechen. Dazu gehört der rein mechanische Wühltrieb (technisches Beschäftigungsgerät) am Boden und ein zusätzlicher Anreiz in Verbindung mit der Nahrungsaufnahme (Leckmasse). In den Buchten mit erweiterter Beschäftigung wird gegenüber denen mit Standardbeschäftigung eine signifikant geringere ($p = 0,021$) Anzahl an Tätertieren in den höheren Intensitätsstufen beobachtet. Diese Beobachtungen zum Beißverhalten der Tätertiere spiegeln sich ebenfalls signifikant im Geschehen der Gruppen wider. Beschäftigung muss den Wühltrieb der Schweine befriedigen oder in anderer Weise in Verbindung mit der Futteraufnahme (Geruch/Geschmack) stehen. Diese Anforderungen können auch technische Beschäftigungsgeräte erfüllen, die ansonsten in vergleichenden Untersuchungen mit organischem Beschäftigungsmaterial erheblich schlechter abschneiden. Die positiven Effekte der ausgewählten Beschäftigungsgeräte in der vorliegenden Untersuchung lassen sich neben der engen Verbindung zum Futtersuch- und Aufnahmeverhalten evtl. auch mit der Möglichkeit zum ‚gemeinsamen Spielen‘ erklären. Zudem erscheint die ‚Beschäftigung am Boden‘ am ehesten den vermuteten Ansprüchen von Schweinen zu entsprechen.
- **Geschlecht und Körperkondition:** Die identifizierten Tätertiere realisieren Zunahmen, die leicht über oder unter dem Mittel der Zeitgefährten liegen. Sie liegen mit ihrem Körpergewicht jeweils im Mittel der Haltungsgruppe und sind signifikant häufiger weiblichen Geschlechts ($p = 0,05$). Der Geschlechtseffekt ist in der Ferkelaufzucht im Hinblick auf die Kategorien 3 und 4 sogar deutlicher als in der Schweinemast. Die beobachtete Frequenz von kastrierten Tätertieren, die gerichtet oder zwanghaft Schwanzbeißen ausüben, ist unter Berücksichtigung des Gesamtanteils dieses Geschlechtes geringer als die von intakt männlichen Tieren. Als mögliche Ursache kann ein geschlechtsspezifisches Sozialverhalten gesehen werden. Geschlechtsreife weibliche Schweine sind aktiver und zeigen nach Literaturangaben mehr anogenital Kontakte und Analmassagen als Kastrate. Vor allem Kastrate sind weniger aktiv und somit ein leichteres Ziel für Beißattacken. Auch spielt die kupierte Schwanzlänge in diesem Zusammenhang eine Rolle, lang bzw. gering oder nicht kupierte Tiere sind stärker betroffen.
- **Licht:** Während im Praxisbetrieb der Abstand zu natürlichen Lichtquellen (Fenster Nähe) zu einer zunehmenden Frequenz von schwanz- und integumentverletzten Jungsauen führte, war es im LVG eher umgekehrt, obwohl das Tageslicht wesentlich zum gesamten Lichtangebot in den einzelnen Buchten beiträgt. So werden in den Buchten in Fenster Nähe mit knapp 170 Lux (Einebenenmessung) etwa doppelt so intensive Lichtverhältnisse und ein signifikant höheres Lichtangebot gegenüber allen anderen Buchten festgestellt. Trotzdem werden von 673 Tätertieren jeweils 18 % in Buchten in direkter Fenster Nähe, in allen anderen Buchten werden bei gleicher Anzahl an beobachteten Tiergruppen (nicht signifikant verschieden) durchschnittlich 27 % der Tätertiere identifiziert. Dieser tendenziell höhere Anteil wird vor allem durch die Buchten in der Mitte des Abteils verursacht (29 % identifizierte Täter). Dafür kann die Nähe zu den Ablüftern verantwortlich sein, die jeweils mehr in der Mitte der Abteile angeordnet sind. In der Nähe der Abluftpunkte entsteht zwangsläufig eine größere Strömungsgeschwindigkeit. Als weitere mögliche Ursache kann auch die Nähe zu den künstlichen Lichtquellen eine Rolle spielen.

- **Sortierung:** Die Ergebnisse zur Sortierung sprechen für eine Beteiligung des Gesundheitsgeschehens als wesentlicher Faktor für mögliches Fehlverhalten der Schweine. In insgesamt acht Durchgängen Ferkelaufzucht werden die Gruppen entweder aus nur zwei oder drei Würfen (Wurfgeschwister) oder aus maximal vielen Würfen (bis zu 20) zusammengestellt. Die Sortierung beeinflusst schwach signifikant ($\chi^2 = 0,057$) den Anteil der Tätertiere und deren Intensität des Beißverhaltens. Dabei hat das günstigere Verhalten der Haltungsgruppen, die als Wurfverbände zusammen bleiben, vermutlich vor allem einen immunologischen Hintergrund. Um das Risiko für unerwünschte Verhaltensauffälligkeiten zu verringern, sollten die Haltungssysteme eine Aufzucht und Mast in Wurfverbänden möglich machen. Das ist zurzeit sicherlich nur in geschlossenen Systemen möglich.

- **Gesamteinschätzung:** Die Untersuchung von Tätertieren ist zielführender als die Untersuchung der Opfertiere, weil sie genauer in die Richtung möglicherweise auslösender Faktoren führt. Die Störungen entstehen von Mitte bis zum Ende der Ferkelaufzucht und Anfang bis Mitte der Schweinemast (bzw. Jungsauenaufzucht), also in Zeitfenstern mit vergleichsweise hoher Stoffwechselbelastung. Die verursachenden Tätertiere sind in nur einem Drittel (27,6 %) der Fälle ‚Wiederholungstäter‘, die Fehlverhalten erlernt haben. Auslösung und Wiederholungsgefahr entstehen durch nicht ausreichend abgeheilte Verletzungen und Schwanznekrosen. Letztere stellen ein erhebliches Problem bei der Haltung von Schweinen mit ungekürzten Schwänzen dar. Es ist davon auszugehen, dass durch Nekrosen absterbendes Gewebe erhebliche Schmerzen verursacht, die durch das rechtzeitige Kupieren verhindert werden. Das Motivationsspektrum der Tätertiere ist betrieblich unterschiedlich zu sehen. Verbindendes Element ist der Gesundheitsstatus der Herde bzw. des Betriebes. Ist dieser hoch, dann ist die Anzahl der möglichen ‚*Tropfen, die das Fass zum Überlaufen bringen können*‘ gering, Potenzial ist aber trotzdem vorhanden. Bei schlechtem Gesundheitsstatus ist die Anzahl der möglichen ‚*Tropfen, die das Fass zum Überlaufen bringen können*‘ hoch. Diese können statistisch gesichert mit dem Geschlecht, der von der Gruppengröße abhängigen Besatzdichte, der Sortierung und der Beschäftigung in Verbindung gebracht werden. Die Bedeutung des Lichtangebotes und der Abstammung konnte nicht schließend geklärt werden, sie ist offensichtlich auch von den spezifisch betrieblichen Haltungsverhältnissen abhängig. Grundvoraussetzung für den Kupierverzicht sind gesunde Bestände.

- Die Tierhaltung kann das Risiko zwar senken (- 5 bis - 30 %), mögliches Fehlverhalten ausschließen kann sie nicht. Die Ursachen sind vermutlich tiefer in den Schweinen angelegt.

Tabellenanhang

Tabelle 14: Auswirkung aller untersuchten Haltungsparmeter auf das Schwanzbeißgeschehen (Ferkelaufzucht)

		Beobachtete Intensitätsstufen (siehe Tabelle 3)					
Prüffaktoren	Flatdeck	Beobachtung n =	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	p-Wert
Tier : Fressplatz	einfach [8 : 1]	154	57,1	25,3	12,3	5,2	0,810
	doppelt [4 : 1]	149	60,4	21,5	11,4	6,7	
trocken/flüssig	trocken	107	55,1	36,4	4,7	3,7	0,076
	flüssig	105	41,9	39,0	13,3	5,7	
Sortierung	Wurfgeschwister.	273	72,2	18,7	5,9	3,3	0,000
	Gewicht	278	45,0	27,7	16,9	10,4	
Besatzdichte	hoch [0,3 m ²]	74	47,3	36,5	9,5	6,8	0,136
	gering [0,4 m ²]	74	55,4	36,5	8,1	0,0	
Entfernung zum Fenster	1 m	158	73,4	18,4	4,4	3,8	0,000
	3 m	158	51,3	29,1	14,6	5,1	
	5 m	169	50,9	33,7	8,9	6,5	
	7 m	169	68,0	18,3	8,9	4,7	

Tabelle 15: Auswirkung aller untersuchten Haltungsparameter auf das Schwanzbeißgeschehen (Schweinemast)

Prüffaktoren Mast		Beobachtete Intensitätsstufen (siehe Tabelle 3)					p-Wert
		n =	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	
Tier : Fressplatz	einfach	160	67,5	13,8	12,5	6,3	0,099
	doppelt	160	59,4	21,3	8,8	10,6	
Sortierung	Wurfgeschwister	146	87,7	8,9	3,4	-°	0,019
	Gewicht	144	72,9	19,4	-°	-°	
Besatzdichte	hoch	43	86	7	4,7	2,3	0,028
	gering	42	71,4	28,6	-°	-°	
Entfernung zum Fenster	1 m	93	89	8	2	1	0,333
	3 m	54	88,9	7,4	3,7	-°	
	5 m	54	75,9	20,4	1,9	1,9	
	7 m	94	87,2	11,7	1,1	-°	
Dauerlicht	ja	408	77,9	15	4,7	2,5	0,424
	nein	411	80,8	12,7	3,2	3,4	
Automatentyp	Wasser getrennt	74	83,8	10,8	4,1	1,4	0,709
	Übergang	124	83,1	16,9	1,6	0,8	
	Wasser im Trog	74	82,4	16,2	1,4	-°	
Automatenanordnung	Mitte	55	76,4	23,6	-°	-°	0,000
	außen	55	56,4	14,5	9,1	20	
Gruppengröße	größer	109	53,2	16,5	11	19,3	0,000
	kleiner	219	87,7	8,2	4,1	-°	
Beschäftigung	erweitert	167	69,5	24	5,4	1,2	0,000
	Standard	169	58,6	11,8	15,4	14,2	

Literaturverzeichnis

- ABRIEL, M.; C. JAIS (2013a): Einfluss des Kupierens, der Haltungsbedingungen und Gegenmaßnahmen auf das Auftreten und die Entwicklung von Kannibalismus bei Aufzuchtferkeln im konventionellen Betrieb. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2013 Vechta.
- ABRIEL, M.; C. JAIS (2013b): Mehr Tierwohl – Maßnahmen im Bereich der Haltung: Versuche zur Reduzierung des Schwanzbeißens bei Ferkeln. In: Schweinehaltung vor neuen Herausforderungen. Tagungsband Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, 39 - 47.
- ABRIEL, M.; C. JAIS (2013c): Einfluss der Haltungsbedingungen auf das Auftreten von Kannibalismus bei Aufzuchtferkeln. Landtechnik 68(6), 389 - 394.
- ABRIEL, M.; JAIS, C.; H. BERNHARDT (2014): Einfluss der Buchtengestaltung und des Platzangebotes auf das Schwanzbeißen bei Aufzuchtferkeln. Landtechnik 69(6), 308 - 314.
- Anonym (2010): NRW-Erlass zur Amputation von Schwänzen neugeborener Ferkel. URL: https://www.schweine.net/services/files/tierschutz/schwaenze_kupieren/NRW-erlass-ferkel-schwanz-kupieren.pdf
- Anonym (2011): Merkblatt Schwänzekupieren von Ferkeln. URL: <http://www.schweine.net/bild-der-woche/niedersachsen-veroeffentlicht-merkblaetter-zum-sch.html?highlight=kupieren&>
- Anonym (2012): Erlass Mecklenburg-Vorpommern zur Kannibalismusminimierung in der Schweinehaltung. URL: http://www.schweine.net/services/files/news_de/Kannibalismusminimierung%20Schweinehaltung.pdf
- Anonym (2013): Versuchsbericht VSP 41 Fütterungskonzepte gegen Kannibalismus - BeefBooster "P"LfL Tierernährung Grub/Schwarzenau
- Anonym (2014): Deutscher Bundestag Drucksache 18/3107 vom 7.11.2014 URL: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/031/1803107.pdf>
- Anonym (2015): Schwanzbeißen trotz Spielzeug und vorübergehender Ablenkung. SUS 2/2015, 4 - 17.
- Anonym (undatiert): Tierschutzgesetz. <http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html>
- ANON, J. W. (1998): zitiert nach SCHRØDER-PETERSEN, D. L.; H. B. SIMONSEN (2001)
- BALDWIN, B. A., I. B. START (1985): zitiert nach SMITH, A. T. (1994)
- BEATTIE, V. E.; WALKER, N.; SNEDDON, I. A. (1996). An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behaviour and production of growing pigs. Applied Animal Behaviour Science 48, 151-158.
- BLACKSHAW, J. K. (1981): Some behavioural deviations in weaned domestic pigs: persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. Animal Production 33(03), 325 - 332.
- BOLHUIS, J.E.; W.G.P. SCHOUTEN; J. W. SCHRAMA; V. M. WIEGANT (2006): Effects of rearing and housing environment on behaviour and performance of pigs with different coping characteristics. Applied Animal Behaviour Science (101), 68 - 85.
- BÖHMER, M.; S. HOY (1995): Untersuchungen zum Agnostischem Verhalten, zur Beschäftigung und zum Abliegeverhalten von Mastschweinen bei Haltung auf Tiefstreu mit mikrobiell enzymatischer Einstreubehandlung bzw. auf Vollspaltenboden. Aktuelle Arbeiten zur Artgemäßen Tierhaltung – KTBL-Schrift 361. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 264 - 273.
- BOTERMANS, J.A.M.; L. GEORGSSON; B. R. WESTRÖM; A. OLSSON; J. SVENDSEN (2000): Effect of Feeding Environment on Performance, Injuries, Plasma Cortisol and Behaviour in Growing-finishing Pigs: Studies on Individual Pigs Housed in Groups. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science 50(4), 250 - 262.

- BOTERMANS, J.A.M.; J. SVENDSEN; B. WESTRÖM (1997): Competition at Feeding of growing-finishing Pigs. *Livestock Environment 5 Volume 2. Proceedings of the 5. international Symposium, Bloomington Minnesota*, 591 - 598.
- BRACKE, M.B.M.; C.C DE LAUWERE; S.M.M. WIND; J.J. ZONDERLAND (2012): Attitudes of Dutch Pig Farmers Towards Tail Biting and Tail Docking. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 26(4), 847 - 868.
- BREUER, K.; M.E.M. SUTCLIFFE; J.T. MERCER; K.A RANCE; N.E. O'CONNELL; I.A. SNEDDON; S.A. EDWARDS (2005): *Livestock Production Science* 93, 87 - 94.
- BREUER, K.; M.E.M. SUTCLIFFE; J.T. MERCER; K.A. RANCE; V.E. BEATTIE; I.A. SNEDDON; S.A. EDWARDS (2003): The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. *Applied Animal Behavior Science*. 84(1), 59 - 74.
- BRUNBERG, E. (2011): Tail biting and feather pecking: using genomics and ethology to explore motivational backgrounds. *Dissertation. Acta Universitatis agriculturae Sueciae*.
- BRUNBERG, E.; A. WALLENBECK; L.J. KEELING (2011): Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Applied Animal Behaviour Science* 133, 18 - 25.
- BRUNBERG, E.; P. JENSEN; A. ISAKSSON; L.J. KEELING (2013a): Behavioural and brain gene expression profiling in pigs during tail biting outbreaks – evidence of tail biting resistant phenotype. *PLOS ONE* 8(6)
- BRUNBERG, E.; P. JENSEN; A. ISAKSSON; L.J. KEELING (2013b): Brain gene expression differences are associated with abnormal tail biting behavior in pigs. *Genes, Brain and Behavior*. 12, 275 - 281.
- BUSCH, M.E.; I.M. JENSEN; J. KORSGAARD (2010): The development of tail necrosis in a weaner heard and two growing finishing herds. oral presentation. *Proceedings of the 21th IPVS Congress, Vancouver, Canada*.
- CHAMBERS, C.; L. POWEL; E. WILSON; L.E. GREEN (1995): zitiert nach SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001)
- CHAMBERS, J.(1999): zitiert nach SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001)
- COLYER, R.J. (1970): zitiert nach SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001)
- Compassion in World Farming (2008): Schweinehaltung in Europa: Ein Zustandsbericht. URL:http://www.provieh.de/downloads_provieh/ciwf_zustandsbericht_schweinehaltung_eu.pdf
- EDWARDS, S.A. (2011): What do we know about tail biting today? *Proceedings of the 3rd ESPHM, Espoo, Finland*, 35 - 43.
- European Food Safety Authority (2007): Risiken in Verbindung mit Schwanzbeißen bei Schweinen und mögliche Wege zur Reduzierung der Notwendigkeit des Schwanzkupierens unter Berücksichtigung verschiedener Aufstallungs- und Haltungssysteme. *Wissenschaftliches Gutachten des Gremiums für Tiergesundheit und Tierschutz*.
- ETTER-KJELSAAS, H. (1986): Schweinemast im Offenfront-Tiefstreustall. Eine Beurteilung aus ethologischer, veterinärmedizinischer, ökonomischer und verfahrenstechnischer Sicht. *Tierhaltung, Band 16 Ökologie - Ethologie - Gesundheit*. Basel, Boston, Stuttgart: Birkhäuser Verlag.
- FELS, M.; S. HOY (2013): Einflüsse einer Gewichtssortierung auf Lebendmasseentwicklung, aggressive Auseinandersetzungen und Verletzungsgrad nach der Gruppierung. *Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift* 126. Heft 3/4, 121 - 129.
- FRASER, D. (1987a): Mineral-deficient diets and the pig's attraction to blood: Implications for tail-biting. *Canadian Journal of Animal Science* 67, 909 - 918.
- FRASER, D. (1987b): Attraction to blood as a factor in tail-biting by pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 17, 61 - 68.
- FRASER, D.; D.E. BERNON; R. O. BALL (1991): Enhanced attraction to blood by pigs with inadequate dietary protein supplementation. *Canadian Journal of Animal Science* 71, 611 - 619.
- FREITAG, M. (2014): Schwanzbeißen bei Schweinen - ein altes Problem neu im Focus. *Top Genetik* 11/2014, 48 - 51.
- GONYOU, H.W. (1998): The influences of group size on behavioral vices and cannibalism. *Allen D. Leman Swine Conference*. 237 - 239.

- GOßMANN, J.; S. HOY (2014): Graspellets kontra Schwanzbeißen. DLZ primus schwein 10/2014, 42 - 45.
- GROSSE BEILAGE, E. (2013): Ferkel: In Norwegen bleiben die Schwänze dran. Top agrar 9/13, 24 - 27.
- HAARANNEN, M.; A. VALLE-ZARATE (2002): Einfluss des Absetzalters auf das Verhalten von Ferkeln nach dem Absetzen. Schriftenreihe des Lehr - und Forschungsschwerpunktes Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn USL 90.
- HANSEN, L.L.; A.M. HAGELSØ (1979): zitiert nach GONYOU (1998)
- HARLEY, S.; S. J. MORE; N. E. O'CONNELL; A. HANLON; D. TEIXEIRA; L. BOYLE (2012): Evaluating the prevalence of tail biting and carcass condemnations in slaughter pigs in the Republic and Northern Ireland, and the potential of abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. Veterinary Record.
- HARLIZIUS, J. (2015): persönliche Mitteilungen, ZDS Arbeitskreis zum Kupierverzicht, 02.04.2015 in Kassel
- HENNING-PAUKA, I.; A. VON ALTROCK (2013): Dem Kannibalismus auf der Spur. Der fortschrittliche Landwirt 7, 28 - 31.
- HOOFS, A. (2015): ‚Tierwohl in der Haltungspraxis ‘ Fachtag Bau und Technik: Tierwohl und Technik in der Schweinehaltung, 25.04.2015 in Köllitsch.
- HORSTMAYER, A.; A. VALLBRACHT (1990): Artgerechte Schweinehaltung - ein Modell. Tierhaltung Band 20 Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag.
- HOY, S. (2009): Nutztierethologie. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.
- HOY, S. (2010): Ferkelschwänze: Kupierverbot käme noch zu früh. SUS (3), 7.
- HUNTER, E.J.; T.A. JONES; H.J. GUISE; R.H.C. PENNY; S. HOSTE (2001): The relationship between tail biting in Pigs, Docking Procedure and other Management Practices. The Veterinary Journal 161, 72 - 79.
- HULSEN, J.; K. SCHEEPENS (2005): Schweinesignale - Praxisleitfaden für die tiergerechte Schweinehaltung. Best: Roodbont Verlag.
- ISN(2015): URL: <http://www.schweine.net/isn-kompakt-reiter/isn-kompakt-tierschutz-mitgliederbereich.html?highlight=schwaenzekupieren&>
- JENSEN, M.B.; J. KYRIAZAKIS; A.B. LAWRENCE (1993): The activity and straw directed behavior of pigs offered foods with different crude protein content. Applied Animal Behaviour Science 37(3), 211 - 221.
- JANKEVICIUS, M.L.; T.M. WIDOWSKI (2004): The effect of ATCH on pigs' attraction to salt or blood-flavored tailmodels. Applied Animal Behaviour Science 87(1-2), 55 - 68.
- KEELING, L.; A. WALLENBECK; A. LARSEN; N. HOLMGREEN (2012): Scoring tail damage in pigs: an evaluation-based on recordings at Swedish slaughterhouses. Acta Veterinaria Scandinavica. 54(1):32.
- KIRMSE, K. & H. LANGE (1965): Verhalten von Mastschweinen bei unterschiedlicher Futterkonsistenz. Tierzucht, 22. Jahrgang, Heft 3, März 1968, 118 - 121.
- KRIDER, J.L.; J.L. ALBRIGHT; M.P. PLUMLEE; J.H. CONRAD; C.L. SINCLAIR; L. UNDERWOOD; R.G. JONES; R.B. HARRINGTON (1975): Magnesium supplementation, space and docking effects on swine performance and behavior. Journal of Animal Science 40, 1027 - 1033.
- KRITAS, S.K.; R.B. MORRISON (2004): An observational study on tail biting in commercial grower-finisher barns. Journal of swine health and production 12(1), 17 - 22.
- KRITAS, S.K.; R.B. MORRISON (2007): Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. Veterinary Record 160(5), 149 - 152.
- KNOOP, S.; H. SCHRABE (2010): Problematik Schwanzbeißen/Schwänze kupieren bei Schweinen. Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg. Landesanstalt für Schweinezücht.
- KOOPMANN, S.J.; A.C. GUZIK; J. VAN DER MEULEN; R. DEKKER; J. KOGUT; B.J. KERR; L.L. SOUTHERN (2006): Effects of supplemental l-tryptophan on serotonin, cortisol, intestinal integrity, and behavior in weaning piglets. Journal of Animal Science 84, 963 - 971.

- LACKNER, A.; K. GOLLER-ENGLBERGER; M. RITZMANN; K. HEINRITZI (2002): Zur Schmerzhaftigkeit und Wundheilung bei der Kastration und dem Schwanzkupieren der Saugferkel. Gumpensteiner Tagung zum Thema Nutztierschutz. URL:<http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/publikationen/downloadsveranstaltungen/viewdownload/87-nutztierschutztagung-2002/866-schmerzhaftigkeit-und-wundheilung.html>
- LECHNER, M. (2013): Heile Schwänze – heile Ohren. URL: http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Tierproduktion/Schweineproduktion/Schweinetag_2013/ST_2013_3,_Lechner,_Heile_Ohren_heile_Schwanz.pdf
- LI, Y.Z.; B.J. KERR; M.T. KIDD; H.W. GONYOU (2006): Use of supplementary tryptophan to modify the behaviour of pigs. *Journal of Animal Science* 84, 212 - 220.
- LINDERMAYER, H. (2013): Mehr Tierwohl-Maßnahmen im Bereich der Fütterung. In: Schweinehaltung vor neuen Herausforderungen. Hrsg.: G. Wendl. Tagungsband Landtechnisch-bauliche Jahrestagung, 63 - 73.
- LOHMANN, J. (1969): zitiert nach MÜLLER et al. (1985)
- MAYER, C.; E. HILLMANN; L. SCHRADER (2006): Verhalten, Haltung, Bewertung von Haltungssystemen. In: Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung - Empfehlungen für die Praxis. Hrsg. W. Brade und G. Flachowsky. Landbauforschung Völkenrode. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Sonderheft 296, 94 - 122.
- MCGLONE, J.J. (2000): Deletion of supplemental minerals and vitamins during the late finishing period does not affect pig weight gain and feed intake. *Journal of Animal Science* 78, 2797 - 2800.
- MCINTYRE, J.; S.A. EDWARDS (2002): An investigation into the effect of different protein and energy intakes on model tail chewing behavior of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 77(2), 39 - 104.
- MEUNIER-SALAÜN, M.C.; M. MONNIER; Y. COLLÉAUX; B. SÈVE; Y. HENRY (1991): Impact of tryptophan and behavioral type on behavior, plasma cortisol, and brain metabolites of young pigs. *Journal of Animal Science* 69, 3689-3698.
- MEYER, E. (2006): Beim Sortieren ist ein gutes Auge gefragt. DGS 22 06/06, 35 - 40.
- MEYER, E. (2008): Wieviel Lux verträgt das Borstenvieh? BZ 34. Woche vom 22.08.08, S. 44- 45
- MEYER, E. (2011a): <http://www.tsk-sachsen.de/index.php/schweinegesundheit/224-2012-12-14-09-35-12>
- MEYER, E. (2011b): Was leisten die Eber?
http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/MeyerEberleistung_Fachinfo.pdf
- MEYER, E. (2013): Trocken- oder Flüssigfütterung für Eberferkel?
http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/MeyerEberferkelaufzucht_Fachinfo.pdf
- MEYER, E. (2014): Gemischt- oder getrenntgeschlechtliche Ebermast?;
http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Eber_GemGetrHalt_Fachinfo.pdf
- MOINARD, C.; M. MENDEL; C.J. NICOL; L.E. GREEN (2003): A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 81(4), 333 - 355.
- MÜLLER, J.; A. NABHOLZ; G. VAN PUTTEN; H.H. SAMBRAUS; TROXLER, J. (1985): Tierschutzbestimmungen in der Schweinehaltung; In: Intensivhaltung von Nutztieren aus ethischer, ethologischer und rechtlicher Sicht. Hrsg.: D.W. Fölsch. 2. Auflage: Basel, Boston, Stuttgart: Birkhäuser Verlag, 81 - 146.
- Nadis (2015): Pig Health – Piglet Tail Necrosis. URL: <http://www.nadis.org.uk/bulletins/piglet-tail-necrosis.aspx?altTemplate=PDF>
- PEETERS, E.; B. DRIESSEN; R. GEERS (2006): Influence of magnesium, tryptophan, vitamin C, vitamin E, and herbs on stress responses and pork quality. *Journal of Animal Science* 84, 1827 - 1838.
- PENNY, R.H.C.; F.W.G. HILL (1974): zitiert nach SCHRØDER-PETERSEN & SIMONSEN (2001)
- PRUNIER, A., A.M. MOUNIER, M. HAY (2005): Effects of castration, tooth resection, or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. *Journal of Animal Science* 83, 216 - 222.
- PUTTEN, G. VAN (1969): zitiert nach FRASER (1987a)

- PUTTEN, G. VAN (1978): Spezielle Ethologie Schwein. In: Nutztierethologie. Hrsg.: H. H. SAMBRAUS. Berlin, Hamburg: Verlag Paul Paray, 168 - 213.
- PÜTZ, S. (2014): Entwicklung und Validierung von praxistauglichen Maßnahmen zum Verzicht des routinemäßigen Schwänzekupierens beim Schwein in der konventionellen Mast. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen.
- ROBERT, S.; J.J. MATTE; C.L. GIRARD (1991): Effect of feeding regimen on behavior of growing - finishing pigs supplemented with folic acid. *Journal of Animal Science* 69, 4428 - 4436.
- SANTI, M.; N.B. GHELLER; B.M.F.P.P. MARQUES; M.A.D. CONCALVES; D. GAVA; P. ZLOTOWSKI; D. DRIEMEIER; D.E.S.N. BARCELLOS (2008): Tail necrosis in piglets – case report. *Allen D. Lemans Swine Conference - recent Research Reports*.
- SAMBRAUS, H.H. (1985): Mouth-based anomalous syndromes. In: *Ethology of farm animals*. World animal Science A5. A.F. Fraser. Elsevier: Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo. 1985, 391 – 421.
- SAMBRAUS, H.H. (1991): *Nutztierkunde*. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co
- SCHEEPENS, K. (2013): Schweinesignale sicher erkennen als Grundlage für niedrige Verluste. Anwenderseminar am 30.04.2013 in Köllitsch
- SCHMOLKE, S.A.; Y.Z. LI; H.W. GONYOU (2003): Effect of group size on performance of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science* 81(4), 874 - 878.
- SCHRØDER-PETERSEN, D.L.; T. HEINSKANEN; A.K. ERSBØLL (2004): Tail-in-mouth behavior in slaughter pigs in relation to internal factors such as: age, size, gender and motivational background. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 54(3), 159 - 166.
- SCHRØDER-PETERSEN, D.L.; H.B. SIMONSEN (2001): Tail biting in pigs. *The Veterinary Journal* 162 (3), 196 - 210.
- SCHRØDER-PETERSEN, D.L.; H.B. SIMONSEN; L.G. LAWSON (2003): Tail-in-mouth behavior among weaner pigs in relation to age, gender and group composition regarding gender. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 53(1), 29 - 34.
- SIMONSEN, H.B.; L. KLINKEN; E. BINDSEIL (1991): Histopathology of intact and docked pigtails. *British Veterinary Journal* 147(5), 407 - 412.
- SMITH, A.T., (1994): 'Pig Housing' In: *Livestock Housing*. Hrsg. : C.M. Wathes, D.R. Charles. CAB International. Cambridge: University Press, 273 - 304.
- SRINONGKOTE, S.; M. SMRIGA; K. NAKAGAWA; Y. TORIDE (2003): A diet fortified with L-lysine and L-arginine reduces plasma cortisol and blocks antigenic response to transportation in pigs. *Nutritional Neuroscience* 6(5), 283 - 289.
- STATHAM, P.; L. GREEN; M. BICHARD; M. MENDEL (2009): Predicting tail-biting from behavior of pigs prior to outbreaks. *Applied Animal Behaviour Science* 212, 157 - 167.
- STREET, B.R.; H.W. GONYOU (2008): Effects of housing finishing pigs in two group sizes and at two floor space allocations on production, health, behavior, and physiological variables. *Journal of Animal Science* 86, 982 - 991.
- SUTHERLAND, M.A.; P.J. BRYER; N. KREBS; J.J. MC GLONE (2008): Tail docking in pigs: acute physiological and behavioural responses. *Animal Journal* 2:2, 292 - 297.
- TELKÄNRANTA, H.; K. SWAN; H. HIRVONEN; A. VALROS (2014): Chewable materials before weaning reduce tail biting in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 157, 14 - 22.
- TAYLOR, N.R.; D.C.J. MAIN; M. MENDEL; S.A. EDWARDS (2010): Tail biting: A new perspective. *The Veterinary Journal* 186(2), 137 - 147.
- THOMSON, A.; D. RANTZER; J. BOTERMANS; J. SVENDSEN (2008): The effect of feeding system at weaning on performance, health and feeding behaviour of pigs of different sizes. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science* 58(2), 78 - 83.

- TORRAY, S.; N. DEVILLERS; M. LESSARD; C. FARMER; T. WIDOWSKI (2008): Effect of age on the behavioral and physiological responses of piglets to tail docking and ear notching. *Journal of Animal Science* 87, 1778 - 1786.
- TREUTHARDT, S. (2001): Neurome nach Schwanzkupieren beim Schwein. Dissertation. Universität Zürich.
- TRUSCHNER, K. (2001): Kannibalismus - wirtschaftlicher Störfaktor in der Schweineproduktion. Gumpensteiner Bautagung 2001. *Stallbau und Verfahrenstechnik*, 85 - 86.
- VALROS, A.; S. AHLSTRÖM; H. RINTALA; T. HÄKKINEN; H. SALONIEMI (2004): The prevalence of tail damage in slaughter pigs in Finland and associations to carcass condemnations. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A - Animal Science*. 54(4), 213 - 219.
- VEIT, C.; I. TRAUlsen; J. KRIETER (2014): Tail docking in pigs: is there any possibility of renunciation? EAAP 68th Annual meeting. Copenhagen.
- WALLENBECK, A.; L.J. KEELING (2013): Using data from electronic feeders on visit frequency and feed consumption to indicate tail biting outbreaks in commercial pig production. *Journal of Animal Science* 91, 2879 - 2884.
- WALLGREN, P.; E. LINDAHL (1996): The influence of tail biting on performance of fattening pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica* 37(4), 453 - 460.
- WALKER, P.K.; G. BILKEI (2006): Tail-biting in outdoor pig production. *The Veterinary Journal* 171, 367 - 369.
- WEBER, R.E.F. (2003): Wohlbefinden von Mastschweinen in verschiedenen Haltungssystemen unter Berücksichtigung ethologischer Merkmale. Dissertation. Universität Hohenheim.
- WEERD, VAN DE H.A.; C.M. DOCKING; J.E.L. DAY; S.A. EDWARDS (2005): The development of harmful social behavior in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Journal of Animal Science* 80, 289 - 298.
- WEISSENBACHER-LANG, C. ;T. VOGLMAYR; F. WAXENECKER; U. HOFSTETTER; H. WEISSENBÖCK; K. HOELZLE; L. E. HOELZLE; M. WELLE; M. OGRIS; G. BRUNS; M. RITZMANN (2012): Porcine ear necrosis syndrome: A preliminary investigation of putative infectious agents in piglets and mycotoxins in feed. *The Veterinary Journal*, 194(3), 392 – 397.
- WIEDMANN, R. (2012): Staatliche Förderprogramme und höhere Erlöse vom Handel - Labelanteil in der Schweiz bei 60 % der Schweine. Artikelserie: Schweinehaltung in der Schweiz, Folge 7. LSZ Boxberg.
- WESTIN, R. (2003): Svansbitning hos gris relaterat till individuell tillväxt och ras. Examensarbet. Schwedische Universität für Agrarwissenschaften. Uppsala.
- ZAULDIK, K. (2002): Bewertung praxisüblicher Mastschweinehaltungen in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Tiergerechtigkeit. Dissertation. Universität Hohenheim.
- ZHOU, B.; X.J. YANG; R.Q. ZHAO; R.H. HUANG; Y.H. WANG; S.T. WANG; C.P. YIN; Q. SHEN; L.Y. WANG; A.P. SCHINCKEL (2013): Effects of tail docking and teeth clipping on the physiological responses, wounds, behavior, growth, and backfat depth of pigs. *Journal of Animal Science* 91, 4908 - 4916.
- ZONDERLAND, J.J. (2010): Talking Tails - Quantifying the development of tail biting in pigs - talking tails Dissertation. Universität Wageningen.
- ZONDERLAND, J.J.; F. SCHEPERS; M.B.M. BRACKE; L.A. DEN HARTOG; B. KEMP; H.A.M. SPOOLDER (2010a): Characteristics of biter and victim piglets apparent before a tail-biting outbreak. *Animal Journal* 5:5, 767 - 775.
- ZONDERLAND, J.J.; M.B.M. BRACKE; L.A. DEN HARTOG; B. KEMP; H.A.M. SPOOLDER (2010b): Gender effects on tail damage development in single- or mixed-sex groups of weaned piglets. *Livestock Science* 129, 151 - 158.
- ZONDERLAND, J.J.; M. WOLTHUIS-FILLERUP; C.G. VAN REENEN; M.B.M. BRACKE; B. KEMP; L.A. DEN HARTOG; H.A.M. SPOOLDER (2008): Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Applied Animal Behavior Science* 110, 269 - 281.

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Dr. Eckhard Meyer, Katja Menzer, Sabine Henke
Abteilung Landwirtschaft/Referat Tierhaltung, Tierfütterung
Am Park 3, 04886 Köllitsch
Telefon: +49 34222 46-2208
Telefax: +49 34222 46-2099
E-Mail: eckhard.meyer@smul.sachsen.de

Redaktion:

Dr. Eckhard Meyer
Abteilung Landwirtschaft/Referat Tierhaltung, Tierfütterung
Telefon: +49 34222 46-2208
Telefax: +49 34222 46-2099
E-Mail: eckhard.meyer@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss:

12.09.2015

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.