

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Außenstelle für Epidemiologie

Friedrich-Loeffler-Institut
Institut für Tierschutz und Tierhaltung



Abschlussbericht Projekt

„Haltung von nicht kupierten Schweinen in einer über die Vorgaben des Tierschutzlabels hinausgehenden, maximal angereicherten und kontinuierlich verbesserten Umgebung“



Autoren:

Henrik Detlefsen (TiHo Hannover)

Prof. Dr. Elisabeth große Beilage (TiHo Hannover)

unter Mitwirkung von:

Dr. Lars Schrader (FLI)

Dr. Stephan Kruse (Vion)

Bernd Kuhn (DTschB)

Dieter Staack (VzF GmbH)

Familie Becker

Familie Harleß

Familie Kühn

Familie Riggert

und weitere

Diese Studie wurde durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz finanziert.

Inhalt

1. Einleitung.....	1
2. Literaturübersicht.....	3
2.1 Kupieren von Schwänzen bei Schweinen - Rechtslage und aktuelle Situation	3
2.2 Natürliches Verhalten von Schweinen und Verhaltensstörungen	4
2.3 Formen von Schwanzbeißen	9
2.4 Belastungen als Ursache von Schwanzbeißen.....	11
2.4.1 Genetik	12
2.4.2 Große Würfe / <i>intrauterine growth restriction</i> (IUGR)	13
2.4.3 Milchmangel.....	15
2.4.4 Zootechnische Maßnahmen.....	17
2.4.5 Fehlende Sozialisierung und Rangordnungskämpfe	18
2.4.6 Absetzen von der Sau.....	19
2.4.7 Erkrankungen	21
2.4.8 Unzureichendes Beschäftigungsmaterial.....	23
2.4.9 Mängel bei der Versorgung mit Futter und Wasser	25
2.4.10 Unzureichendes Platzangebot.....	27
2.4.11 Mängel bei der Buchtenstruktur	28
2.4.12 Mangelhaftes Stallklima.....	29
2.5 Vermeidung von Schwanzbeißen.....	30
3. Material und Methoden.....	34
3.1 Gliederung des Projektes	34
3.2 Bestände	34
3.3 Stichprobenumfang und Auswahl der Tiere.....	48
3.4 Erfassung von Schwanzverletzungen.....	49
3.5 Notfallplan bei Schwanzbeißen	56
3.6 Asservierung von Futterproben	57
3.7 Erfassung und Dokumentation der allgemeinen Tiergesundheit.....	58
3.8 Erfassung und Dokumentation des Stallklimas.....	58

3.9 Erfassung und Bewertung von Belastungen als mögliche Auslöser für Schwanzbeißen	59
3.10 Statistische Analyse	62
4. Ergebnisse	64
4.1 Empfehlungen und Maßnahmen zur Prävention von Schwanzbeißen	64
4.2 Häufigkeit von Schweinen mit intakten oder verletzten Schwänzen.....	74
4.2.1. Schweine mit intakten Schwänzen - gegliedert nach Projektteilen	74
4.2.2 Schweine mit verletzten Schwänzen - gegliedert nach Projektteilen	75
4.2.3 Schweine mit intakten Schwänzen – gegliedert nach Systemen.....	80
4.3 Einfluss von Belastungen auf das Vorkommen von Schweinen mit intakten oder verletzten Schwänzen.....	87
4.3.1 Vorkommen und Bewertung von Belastungen.....	87
4.3.2 Einfluss der Belastungen.....	101
4.3.3 Art der Belastungen.....	103
4.3.4 Beispiele für Belastungen in den einzelnen Kategorien	106
5. Diskussion	111
5.1 Planung, Durchführung und Auswertung der Untersuchung	111
5.2 Art der Verletzungen am Schwanz.....	115
5.3 Vorkommen von Verletzungen am Schwanz.....	116
5.4 Bewertung der Maßnahmen zur Prävention von Schwanzbeißen	117
5.5 Belastungen als Auslöser von Schwanzbeißen	122
5.6 Schlussfolgerungen	126
6. Zusammenfassung	128
7. Literaturverzeichnis	133
8. Tabellenverzeichnis	171
9. Abbildungsverzeichnis.....	173
10. Anhang	180

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
Abb.	Abbildung
BHZP	Bundes Hybrid Zucht Programm
bspw.	beispielsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
et al.	et alii (und andere)
Fa.	Firma
FAZ	Ferkelaufzucht
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
LW	Lebenswoche
m ²	Quadratmeter
MJ	Megajoule
n	Anzahl
s.	siehe
SchwIP	Schwanzbeiß-Interventions-Programm
Tab.	Tabelle
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel
zzgl.	zuzüglich

1. Einleitung

Schwanzbeißen ist eine multifaktoriell bedingte Verhaltensstörung (SCHRØDER-PETERSEN u. SIMONSEN 2001; ZONDERLAND et al. 2010; EFSA 2014) und kann bei Schweinen durch fehlende Möglichkeiten die natürlichen Bedürfnisse auszuleben, durch Hunger, Unwohlsein, Schmerzen oder Leiden ausgelöst werden (SAMBRAUS 1997; EFSA 2007). Aktuell gilt Schwanzbeißen als eines der bedeutendsten Tiergesundheitsprobleme in der Schweinehaltung (EFSA 2014) und tritt bei Absetzferkeln wie auch bei Mastschweinen auf (PÜTZ 2014; VEIT et al. 2017). Schwanzbeißen kommt bei Schweinen mit kupierten und nicht kupierten Schwänzen sowie in allen Haltungsformen vor (HANSSON et al. 2000; WALKER u. BILKEI 2006; HARLEY et al. 2012), allerdings mit deutlichen Unterschieden in der Häufigkeit. Bei einer Untersuchung an Schlachtschweinen in Dänemark konnte festgestellt werden, dass Schweine mit kupierten Schwänzen, die aus konventionellen Haltungsbedingungen stammten, zu 9 % und nicht kupierte Schweine aus Bio-/Freilandhaltungen zu 18 % Läsionen durch Schwanzbeißen hatten (ALBAN et al. 2015). Untersuchungen in der Schweiz zum Vorkommen von Läsionen durch Schwanzbeißen bei nicht kupierten Schweinen in konventioneller Haltung haben eine Häufigkeit von 39,7 % ergeben (VON GUTEN 2016). In Norwegen werden zum Zeitpunkt der Schlachtung Bissverletzungen an den Schwänzen bei nicht kupierten Schweinen aus konventioneller Stallhaltung mit Prävalenzen unter 3% festgestellt (FRAMSTAD 2016).

Trotz aller Bemühungen Schwanzbeißen durch verbesserte Haltungsbedingungen zu reduzieren, wird das Kupieren des Schwanzes nach wie vor als effektivste Präventionsmaßnahme angesehen (HUNTER et al. 1999; DI MARTINO et al. 2015). Das Kupieren wird in der Regel ohne Anästhesie durchgeführt, obwohl es mit Schmerzen für das Saugferkel verbunden ist (MARCHANT-FORDE et al. 2009; SUTHERLAND et al. 2011; NANNONI et al. 2014). Die Schmerzen entstehen durch die Verletzung der verschiedenen Gewebe (Haut, Nerven, Knochengewebe). Die im Verlauf der Wundheilung häufig entstehenden traumatischen Neurome erhöhen die Schmerzempfindlichkeit des kupierten Schwanzes dauerhaft (SANDERCOCK et al.

Einleitung

2016; DI GIMINIANI et al. 2017) und sind Grund dafür, dass die Tiere sich der Manipulation am Schwanz durch andere Schweine schneller entziehen. Bei der Bewertung des Kupierens von Schwänzen bei Schweinen ist außerdem zu bedenken, dass Kupieren zwar das Risiko für Schwanzbeißen reduziert, aber nicht die der Erkrankung zugrundeliegende Verhaltensstörung behebt. Das Kupieren der Schwänze bei Schweinen ist daher eine symptomatische Vorbeugemaßnahme die nicht auf die Vermeidung der Grunderkrankung ausgerichtet ist. Der nicht kupierte und nicht durch Schwanzbeißen verletzte Schwanz ist zudem ein sehr guter Indikator, der auf das Wohlbefinden der Schweine schließen lässt.

Das routinemäßige Kupieren von Schwänzen bei Schweinen zur Vorbeuge von Schwanzbeißen ist in der EU seit 1991 verboten (EG-RICHTLINE 1991) (EU-Richtlinie 91/630/EWG). Da der politische Druck zur Umsetzung des Verbotes in den EU Ländern steigt, ist auch in Deutschland das Interesse gewachsen, Bedingungen zu definieren, unter denen Schweinen mit nicht kupierten Schwänzen zuverlässig vor Schwanzbeißen geschützt sind. Mit der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, in wieweit Schwanzbeißen bei nicht kupierten Schweinen unter konventionellen Produktionsbedingungen durch Verbesserungen bei Management, Haltung und Gesundheit zu vermeiden ist.

2. Literaturübersicht

2.1 Kupieren von Schwänzen bei Schweinen - Rechtslage und aktuelle Situation

In § 6 des deutschen Tierschutzgesetzes (TIERSCHG) ist das Verbot der vollständigen oder anteiligen Amputation von Körperteilen von Wirbeltieren festgelegt. Das Verbot der Amputation gilt jedoch gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 3 (TIERSCHG) nicht, „wenn der Eingriff im Einzelfall für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist“. In Deutschland wird diese Ausnahmeregelung für ein fast flächendeckendes Kupieren der Schwänze bei Schweinen genutzt (CIWF 2008). Deutschland ist in diesem Zusammenhang jedoch kein Einzelfall. Mit Ausnahme von Norwegen und der Schweiz sowie den EU Mitgliedsstaaten Finnland, Litauen und Schweden werden Saugferkel in den übrigen Mitgliedstaaten der EU routinemäßig kupiert (EFSA 2007; HARLEY et al. 2012).

Laut europäischer Gesetzgebung (EG-RICHTLINE 2008) darf das „Kupieren der Schwänze [...] nicht routinemäßig und nur dann durchgeführt werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass Verletzungen [...] anderer Schweine entstanden sind. Bevor solche Eingriffe vorgenommen werden sind andere Maßnahmen zu treffen, um Schwanzbeißen und andere Verhaltensstörungen zu vermeiden, wobei die Unterbringung und Bestandsdichte zu berücksichtigen sind. Aus diesem Grund müssen ungeeignete Unterbringungsbedingungen oder Haltungsformen geändert werden“ (EG-RICHTLINE 2008). Des Weiteren ist in der TierSchNutzV (2016) vorgeschrieben, dass Schweine ständig Zugang zu ausreichenden Mengen an Materialien haben müssen, die sie untersuchen und bewegen können. Solche Materialien sind beispielsweise Stroh, Heu, Holz, Sägemehl, Hobelspäne, Pilzkompost oder Torf (EFSA 2014). Es ist vom Landwirt dafür Sorge zu tragen, dass die ausgewählten Beschäftigungsmaterialien die Gesundheit der Tiere nicht beeinträchtigen. Außerdem sollen die Materialien zu essen, kauen, untersuchen

sowie zu bewegen und bearbeiten sein (EU-EMPFEHLUNG 2016). Kommt es nach Ausschöpfen aller zur Prävention geeigneten Maßnahmen dennoch zu Schwanzbeißen, dürfen Schweine durch einen Tierarzt oder eine andere qualifizierte Person unter hygienischen Bedingungen kupiert werden (EG-RICHTLINE 2008). In der EG-RICHTLINE (2008) ist weiter festgelegt, dass das Kupieren der Schwänze vor dem siebten Lebenstag nur durch einen Tierarzt oder eine qualifizierte Person und nach dem siebten Lebenstag ausschließlich durch einen Tierarzt unter Anästhesie und anschließender Verabreichung schmerzstillender Mittel durchgeführt werden darf.

Mit dem Ziel, dauerhaft auf das Kupieren der Ferkelschwänze zu verzichten, hat das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz mit Hilfe des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) im Jahr 2014 die „Ringelschwanzprämie“ eingeführt. Ziel dieser Prämie ist eine „tiergerechtere“ Tierhaltung, in der nicht kupierte Tiere mit intakten Schwänzen gemästet werden können (ML 2015).

2.2 Natürliches Verhalten von Schweinen und Verhaltensstörungen

Obwohl die Domestikation des Hausschweins bereits vor mehr als 10.000 Jahren begann (KITTAWORN RAT u. ZIMMERMAN 2011), zeigen Hausschweine, wenn sie unter natürlichen Bedingungen gehalten werden, nach wie vor ähnliche Verhaltensmuster wie Wildschweine (STOLBA u. WOOD-GUSH 1989). Es ist daher von besonderer Bedeutung, das Verhalten der nicht domestizierten Wildform zu verstehen und zu kennen, um daraus Bedürfnisse von Hausschweinen und Anforderungen für ihre Haltung abzuleiten (Tab. 1). Wildschweine leben in einer festen sozialen und hierarchischen Gruppe (Rotte), deren Rangordnung abhängig von Alter, Geschlecht und Körpergewicht entsteht (GRAVES 1984). In der Regel besteht eine Rotte aus verwandten weiblichen Tieren (Bachen) inklusive Frischlinge (KAMINSKI et al. 2005). Männliche Tiere (Keiler) werden mit einem Alter von ca. 1,5 Jahren aus der Rotte verstoßen und leben zunächst in Junggesellengruppen. Ausgewachsene Keiler sind Einzelgänger (BUSCH 2006). Stoßen fremde Einzeltiere auf eine Rotte, werden sie meist vertrieben (GRAUVOGL u. BOGNER 1984) und nur

selten in die Rotte aufgenommen (HENNIG 2007). Tragende Bache sondern sich kurz vor der Geburt der Frischlinge von der Rotte ab und bauen einen Wurfkessel. In diesem Kessel verbringen sie die ersten 14 Tage nach der Geburt (GUNDLACH 1968). Danach stößt die Bache wieder zu ihrer Rotte und die Frischlinge werden in das soziale Gefüge integriert. Frischlinge werden bis zu drei Monate gesäugt, beginnen aber bereits einige Tage *post natum* feste Nahrung und Flüssigkeit aus der Umwelt aufzunehmen. Schweine sind tagaktiv und haben zwei Aktivitätsphasen, eine am Morgen und eine am späten Nachmittag (SCHRADER 2016c). Die meiste Zeit der Aktivitätsphase verbringen Wildschweine mit der Suche nach tierischen und pflanzlichen Futterquellen. Aus diesem Grund verfügen sie über ein stark ausgeprägtes Erkundungs- und Wühlverhalten (ROBERT et al. 1987). Diese Verhaltensmuster bestehen auch bei *ad libitum* gefütterten Hausschweinen (WECHSLER 1997). Futtersuche und -aufnahme erfolgen gleichzeitig („Synchronfresser“). Dabei halten die einzelnen Schweine Abstand zueinander, der von der sozialen Stellung innerhalb der Gruppe abhängig ist (MEYNHARDT 1990). Adulte Schweine halten einen Abstand von durchschnittlich 3,8 m (STOLBA u. WOOD-GUSH 1989). Schweine, die vom Menschen gehalten werden, unterliegen zwangsläufig produktionsoptimierenden Prozessen. Als Beispiele können das im Vergleich zur Wildform frühe Absetzen oder die Haltung in arbeitstechnisch angepassten, jedoch reizarmen Ställen mit Vollspaltenböden genannt werden (Tab. 1). Um ein schnelles Wachstum zu gewährleisten sind Futtermittel für Schweine häufig reich an Energie und Protein, aber arm an Rohfaser. Das komplexe Nahrungsaufnahmeverhalten, das auch für das Hausschwein typisch ist, kann dabei nicht ausgelebt werden. In menschlicher Obhut gehaltene Schweine versuchen sich diesen Umgebungsbedingungen durch sogenannte „Coping Strategies“ anzupassen (KOOLHAAS et al. 1999). Sind Tiere mit ihrem Anpassungsvermögen überfordert, kann es zu artuntypischen Verhaltensmustern kommen (DANTZER 1986). Weichen Verhaltensweisen erheblich und über einen längeren Zeitraum vom arttypischen Normalverhalten ab, wird dies als Verhaltensstörung bezeichnet (SAMBRAUS 1997). Im Allgemeinen können Verhaltensstörungen infolge Erkrankungen, Fehlprägung in einer frühen Entwicklungsphase oder einer Überforderung der Anpassung an die

Umgebung entstehen. Als die häufigsten Ursachen für Verhaltensstörungen in der modernen Schweinehaltung werden Faktoren aus dem Bereich der Haltungsumgebung, wie beispielsweise eine hohe Besatzdichte, zu häufige Neubildung von zuvor wenig sozialisierten Tiergruppen und mangelnde Beschäftigungsmöglichkeiten angesehen (WECHSLER 1997). Die Bedeutung von Beschäftigungsmöglichkeiten für eine artgerechte Auslebung des natürlichen Verhaltens verdeutlichen MUNSTERHJELM et al. (2010), indem sie die Auswirkung von verschiedenen Beschäftigungsmaterialien (Holz, Stroh) auf die circadiane Ausschüttung von Kortisol bei Saugferkeln untersuchten. Saugferkel, die kein Beschäftigungsmaterial bekamen, zeigten einen verminderten Rhythmus der Kortisolausschüttung, was wiederum als Anzeichen für chronische Belastungen zu werten ist.

Literaturübersicht

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Verhaltenskreise unter Berücksichtigung der Haltungsform (SCHRADER 2016a, c, b)

Verhaltenskreis	natürliche Bedingungen	konventionelle Stallhaltung
<p>Nahrungsaufnahme- und Erkundungsverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nahrungsspektrum - Dauer der Nahrungssuche - Zeitpunkt der Futteraufnahme - Distanz während des Fressens - Wasseraufnahme - Ausprägung, Erkundungsverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> - sehr abwechslungsreich (energiereich, strukturiert) - 70-80 % der Aktivitätszeit - v.a. morgens und nachmittags - 2 bis 4 m - schlüpfend, gesenkter Kopf - stark 	<ul style="list-style-type: none"> - keine Abwechslung (energiereich, wenig strukturiert) - wenige Minuten (keine adäquate Befriedigung) - kontinuierlich (<i>ad libitum</i>) oder zeitlich begrenzt (rationiert) - keine Distanz - saugend, gestreckter Kopf (Nippeltränke) - stark
<p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur - Hierarchie - Gruppenzusammensetzung 	<ul style="list-style-type: none"> - matrilinear - eindeutig (abhängig von Alter, Gewicht) - konstant 	<ul style="list-style-type: none"> - keine - unklar (gleichaltrige Tiere) - wechselnd

Literaturübersicht

<p>Komfortverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - „suhlen“ - „scheuern“ 	<ul style="list-style-type: none"> - in Schlamm oder feuchte Stellen - an Bäumen, Felsen 	<ul style="list-style-type: none"> - in der Kotecke - an der glatten Buchtenwand
<p>Ruheverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ort, Auswahl - Liegeverhalten - Dauer <ul style="list-style-type: none"> - tagsüber - nachts 	<ul style="list-style-type: none"> - Nester aus Blättern und Zweigen - Überblick über das Gelände - witterungsgeschützt - Seitenlage mit losem Körperkontakt zu den anderen Gruppenmitgliedern - ca. 3 h - ca. 12 h 	<ul style="list-style-type: none"> - kein Nest vorhanden - Ausblick stark limitiert - witterungsgeschützt - Seitenlage mit losem Körperkontakt zu den anderen Gruppenmitgliedern - ca. 10 bis 11 h - ca. 11 bis 12 h
<p>Eliminationsverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entfernung Kotplatz und Nest 	<ul style="list-style-type: none"> - 5 bis 15 m 	<ul style="list-style-type: none"> - i.d.R. < 5 m
<p>Mutter-Kind-Beziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bindung zwischen Sau und Ferkel - Säugezeit, Dauer - Vergesellschaftung mit anderen Ferkeln 	<ul style="list-style-type: none"> - intensiv - 3 bis 4 Monate - ab dem 14. Lebenstag (langsam) 	<ul style="list-style-type: none"> - erschwert - 3 bis 4 Wochen - zum Zeitpunkt des Absetzens (abrupt)

2.3 Formen von Schwanzbeißen

Schwanzbeißen ist als Verhaltensstörung bereits seit Jahrzehnten bekannt (CHAMBERS et al. 1995; EDWARDS 2006). Eine einheitliche Definition ist dennoch nicht gegeben. Einige Wissenschaftler werten bereits jegliche Form der oralen Manipulation des Schwanzes als Caudophagie oder Kannibalismus (MCGLONE et al. 1990), während andere (FRASER u. BROOM 1990; TAYLOR et al. 2010) verschiedene Typen oder Kategorien unterscheiden (Tab. 2). TAYLOR et al. (2010) differenzieren in der ersten Kategorie ein „pre-damage“ und ein „damage“ Stadium. Das „pre-damage“ Stadium beginnt mit einer leichten oralen Manipulation, die das Schwein in der Regel duldet (FRASER u. BROOM 1990). Da hierbei häufig sowohl das manipulierende als auch das manipulierte Schwein eine physiologische Körperhaltung einnehmen und keine Abwehrmaßnahmen gezeigt werden, handelt es sich offensichtlich nicht um ein aggressives oder gar unangenehmes Verhalten (SCHRØDER-PETERSEN et al. 2004; TAYLOR et al. 2010). Diese harmlose Form des Schwanzbeißens wird auch „tail-in-mouth behaviour“ genannt (SCHRØDER-PETERSEN et al. 2003) und gehört offenbar zum normalen Erkundungsverhalten. Im Gegensatz zum „pre-damage“ Stadium wird das „damage“ Stadium durch schmerzhaft Bisse in den Schwanz charakterisiert. Der Übergang zwischen beiden Stadien kann fließend sein (TAYLOR et al. 2010) und sich über mehrere Tage hinziehen (ZONDERLAND et al. 2008). Der mit Wundsekret und Blut behaftete Schwanz wird im Folgenden für andere Schweine der Bucht interessant, sodass es zu verstärktem, zielgerichteten Beißen kommt (VAN PUTTEN 1969).

Neben diesem zweistufigen Typ kann Schwanzbeißen auch in einer Form auftreten, die als „sudden-forceful“ bezeichnet wird. Hierbei wird das Stadium der leichten oralen Manipulation des Schwanzes übersprungen, sodass es direkt zum aktiven Beißen kommt (FRITSCHEN u. HOGG 1983; FRASER u. BROOM 1990). Als Ursache gilt ein Mangel an Ressourcen wie beispielsweise ein zu weites Tier-Fressplatz-Verhältnis (MOINARD et al. 2003) oder nicht adäquate Haltungsbedingungen (WIDOWSKI 2002). Havarien in der Lüftung (Hitze-/Kältestress) können ebenfalls diese Art des Schwanzbeißens auslösen (EFSA 2007; TAYLOR et al. 2010).

Die dritte Kategorie des Schwanzbeißen wird als „obsessives Beißen“ beschrieben (BEATTIE et al. 2005; VAN DE WEERD et al. 2005). Typisch für diese Kategorie ist das wiederholte, ungerichtete und aggressive Beißen. Obsessives Beißen wird im Verhältnis zu den anderen Arten des Schwanzbeißen selten beobachtet (TAYLOR et al. 2010). EDWARDS (2006) vermutet eine genetisch bedingte Störung im Proteinmetabolismus als Ursache.

Tabelle 2: Formen von Schwanzbeißen

Kategorie	Definition	Quelle
zweistufiges Beißen	beginnt mit einer harmlosen, oralen Manipulation des Schwanzes (tail-in-mouth behaviour), die sich zu einem verstärkten und zielgerichteten Beißen steigern kann	FRASER u. BROOM (1990), SCHRØDER-PETERSEN et al. (2003), TAYLOR et al. (2010)
Plötzliches, gewaltsames Beißen	massives Beißen, das ohne Vorzeichen auftritt und vor allem auf einen Mangel an Ressourcen zurückzuführen ist	FRASER u. BROOM (1990), MOINARD et al. (2003)
obsessives Beißen	seltene Verhaltensstörung einzelner Tiere, die sich durch wiederholtes, ungerichtetes und sehr aggressives Beißen auszeichnet	BEATTIE et al. (2005), VAN DE WEERD et al. (2005)

Eine andere Hypothese verfolgen LECHNER u. REINER (2017) mit ihrem Ansatz des Entzündungs- und Nekrosesyndroms (SINS, *swine inflammation and necrosis syndrome*). Die Autoren gehen davon aus, das Schwanzbeißen hauptsächlich eine Folge von primären Nekrosen im Endstromgebiet des Schwanzes ist. Diese Genese

nehmen sie auch für die Entstehung von Ohrspitzenläsionen an, die häufig bei Absetzferkeln auftreten. Endo- und Mykotoxine sowie Lipopolysaccharide sollen demnach zu Durchblutungsstörungen der Akren mit anschließender Hypoxie und Gewebsuntergang führen (LECHNER u. REINER 2016). Schwanzbeißen soll primär weniger Folge einer Verhaltensstörung sein, bei der das Schwein mit der Anpassung an seine Umwelt überfordert ist, und deshalb zum Schwanzbeißer wird, sondern häufiger zuerst eine Stoffwechselstörung durch Pilzgifte und Entzündungsmediatoren sein, bei der am nekrotisch veränderten Schwanz erst sekundär Bissverletzungen entstehen (REINER 2016).

2.4 Belastungen als Ursache von Schwanzbeißen

Schwanzbeißen ist eine komplexe Verhaltensstörung mit multifaktoriellen Ursachen. Das derzeit anerkannte Modell zur Veranschaulichung der Akkumulation von unterschiedlichen Belastungen ist das sogenannte „überlaufende Fass“. Jede Belastung „füllt“ das Fass mit imaginären Tropfen. Die letzte Belastung, die das „Fass zum Überlaufen“ bringt, führt dann zum Auftreten von Schwanzbeißen (BRACKE 2011). Ein häufig beobachtetes Phänomen ist, dass Schwanzbeißen nur bei Tieren einer bestimmten Bucht auftritt. Die Tiere der Nachbarbucht, die der gleichen Belastung ausgesetzt waren, zeigen keine sichtbare Verhaltensstörung (KÖNIG 2017). Folgt man dem Gedankengang des Modells, kann diese Beobachtung mit Unterschieden in der individuellen Stressempfindlichkeit von Einzeltieren erklärt werden (LAWRENCE et al. 1991).

Schweine müssen sich unter den üblichen Bedingungen diversen Belastungen anpassen, die sich aus verschiedenen Unzulänglichkeiten in den Bereichen Management, Tierumgebung und Tiergesundheit entwickeln können. Im Fall, dass ein Schwein mit der Anpassung an diese Belastungen überfordert ist, kann es zu einer dauerhaften Beeinträchtigung des Wohlbefindens und daraus resultierend zu Verhaltensstörungen kommen (SAMBRAUS 1997).

Im Folgenden werden mögliche Belastungsfaktoren erläutert, die zu Schwanzbeißen führen können; dabei wurden auch pränatal wirkende Belastungen berücksichtigt.

2.4.1 Genetik

Der Einfluss der Genetik auf das Auftreten von Schwanzbeißen wird kontrovers diskutiert. Dabei gibt es kaum vergleichbare und aussagekräftige Studien, da aufgrund des züchterischen Fortschritts der in Europa verbreitete Genpool relativ limitiert ist (LAVAL et al. 2000) und genetische Einflüsse zudem häufig von Haltungseinflüssen überlagert werden und somit nicht klar identifizierbar sind (EFSA 2007). MOINARD et al. (2003) sowie SINISALO et al. (2011) konnten zeigen, dass bei Schweinen mit einer höheren Rückenspeckdicke das Risiko für Schwanzbeißen abnimmt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch BREUER et al. (2005) indem sie einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen und einem steigenden Anteil an Magerfleisch zeigen konnten. Da „moderne“ Schweinerassen im Laufe der letzten Dekaden unter anderem auf einen hohen Anteil an Magerfleisch selektiert wurden, vermuten PENNY u. HILL (1974) und BREUER et al. (2005), dass „Landrasse“ Schweine eine niedrigere Anfälligkeit für Verhaltensstörungen wie Schwanzbeißen haben. Davon abweichend konnten LUND u. SIMONSEN (1995), die das Verhalten von Jungsauen der dänischen Landrasse mit der Rasse Duroc vergleichend untersuchten, feststellen, dass die Schweine der dänischen Landrasse aggressiver waren. Schweine der Rasse Duroc zeigten allerdings in Untersuchungen von BREUER et al. (2003) mehr Verhaltensanomalien wie z.B. Ohrbeißen. SINISALO et al. (2011) untersuchten bei 3190 Mastschweinen das Auftreten und die Auswirkungen von Schwanzbeißen auf den Zuwachs und die Futterverwertung in Abhängigkeit von Geschlecht und Rasse. Dabei konnte festgestellt werden, dass Schweine der Rasse Yorkshire signifikant häufiger Opfer von Schwanzbeißen waren als Schweine der „Landrasse“.

Während in der deutschen Hybridzucht häufig Pietrainer eingesetzt werden, fällt auf, dass in Ländern, die erfolgreich nicht kupierte Schweine halten, häufig auf diese Rasse verzichtet wird. Norwegische Mastschweine sind beispielsweise mehrheitlich

Kreuzungen aus Landrasse-Sauen und Duroc-Ebern (GROSSE BEILAGE et al. 2011).

2.4.2 Große Würfe / *intrauterine growth restriction (IUGR)*

Der Begriff „intrauterine Wachstumseinschränkungen“ (IUGR) definiert einen Zustand der beeinträchtigten fetalen Entwicklung (BAXTER et al. 2013; RUTHERFORD et al. 2013). Die intrauterine Entwicklung wird primär von maternalen Einflüssen auf den Fetus bestimmt, bei der die Nährstoffversorgung der Sau und die Weitergabe von Nährstoffen an den Fetus im Mittelpunkt stehen (REDMER et al. 2004). Bei einer nicht bedarfsgerechten Fütterung während der Säugephase mobilisiert die Sau zu viel Energie aus dem Rückenspeck. Die Folge kann sowohl ein verlängertes Absetz-Beleg-Intervall (TROTTIER u. JOHNSTON 2001) als auch eine verminderte fetale Entwicklung beim nächsten Wurf sein (VINSKY et al. 2006). Negative Einflüsse auf das fetale Wachstum sind allerdings auch bei Überernährung (zu hoher Gehalt an Protein und Energie im Futter) zu erwarten (COLE 1990; HAN et al. 2000). Des Weiteren können Dysfunktionen von Uterus (Endometrium) oder Plazenta die Entwicklung und Reifung der fetalen Organe beeinträchtigen (MELLOR 1983). Weitere wichtige, jedoch häufig wenig beachtete Faktoren, sind auf die Sau einwirkende Umwelteinflüsse. Belastungen, bedingt durch Hitze oder Kälte, aber auch suboptimale Haltungsbedingungen verzögern die adäquate Entwicklung der Feten (TUCHSCHERER et al. 2002; WU et al. 2006). In diesem Zusammenhang ist eine Unterscheidung zwischen kurzzeitiger und andauernder Belastung wichtig. KRANENDONK et al. (2006) verabreichten tragenden Sauen zu verschiedenen Zeitpunkten der Trächtigkeit Hydrocortison-Acetat und induzierten somit eine chronische Belastung. Nach dem Abferkeln wurden je Wurf zwei weibliche Ferkel markiert und in der sechsten Lebenswoche einem ACTH-Stresstest unterzogen. Des Weiteren wurden bei diesen Tieren nach der Schlachtung die Rückenspeckdicke, das Gewicht und der Magerfleischanteil bestimmt. Die Gewichte zum Zeitpunkt der Geburt und des Absetzens waren bei Ferkeln von chronisch „gestressten“ Sauen

niedriger als die Gewichte der Ferkel der Kontrollgruppe. Außerdem war bei diesen Tieren der Magerfleischanteil geringer und die Rückenspeckdicke größer.

Die Problematik von IUGR wurde in den letzten Jahren durch die Selektion von Jungsaugen mit dem Fokus auf möglichst große Würfe verstärkt (MORISE et al. 2008). Obwohl das Gesamtgewicht der Würfe bei Geburt gestiegen ist, ist das durchschnittliche Geburtsgewicht der einzelnen Ferkel geringer (MORISE et al. 2008). Dieser Effekt wird bei Jungsaugen zusätzlich verstärkt, da das durchschnittliche Geburtsgewicht der ersten Früchte um bis zu 15 % niedriger ist als bei den folgenden Würfen (QUINIOU et al. 2002). WU et al. (2006) erläutern dazu, dass die noch nicht ausgewachsene Sau während der ersten Trächtigkeit mit ihren Feten um Nährstoffe konkurriert. Zum Zeitpunkt der zweiten Trächtigkeit ist der Wachstumsprozess dagegen abgeschlossen.

Ein weiterer negativer Effekt der Selektion auf eine möglichst hohe Anzahl an Früchten ist, die mit steigender Wurfgröße zunehmende Anzahl an Totgeburten und der steigende Anteil an Neugeborenen mit geringem Geburtsgewicht (VAN DIJK et al. 2005). Zudem steigt mit zunehmender Wurfgröße auch das Risiko einer verkürzten Trächtigkeitsdauer und einer daraus resultierenden, nicht abgeschlossenen Entwicklung der Ferkel (VANDERHAEGHE et al. 2011). Dass größere Würfe nicht zwangsläufig mit einer verkürzten Trächtigkeitsdauer einhergehen müssen, zeigt eine Studie der VZF GMBH (2015) in der für eine durchschnittliche Wurfgröße von 14,2 Ferkeln/Wurf eine mittlere Tragzeit von 115,1 Tagen ermittelt wurde QUESNEL et al. (2012), QUINIOU et al. (2002) und WOLF et al. (2008) konnten einen signifikanten Zusammenhang zwischen zunehmender Wurfgröße, abnehmendem Geburtsgewicht und steigender Variation der einzelnen Geburtsgewichte nachweisen. Des Weiteren konnte bei Ferkeln mit geringem Geburtsgewicht ein, im Verhältnis zu Ferkeln mit normalem Geburtsgewicht, verminderter Gehalt an Insulin-like-growth-factor-I (IGF 1) im Plasma nachgewiesen werden. Ein niedriger IGF 1 Gehalt *post natum* kann im späteren Verlauf der Entwicklung zu Stoffwechselstörungen führen (CHRIETT et al. 2016). Weiter konnten WANG et al. (2016) eine um den Faktor „zwei“ verminderte Barrierefunktion der Darmschleimhaut

bei Ferkeln mit geringem Geburtsgewicht nachweisen. Solche Ferkel neigen zusätzlich zu einer verminderten postnatalen Futteraufnahme und -verwertung und daraus resultierend einem geringeren Wachstum (MORISE et al. 2008). Negative Einflüsse konnten auch auf die Ausbildung des Immunsystems nachgewiesen werden. Ferkel aus großen Würfen und mit geringem Geburtsgewicht haben im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht einen zu kleinen Thymus (CROMI et al. 2009) sowie eine geringere Bildung von Abwehrzellen (TUCHSCHERER et al. 2000). VÁZQUEZ-GÓMEZ et al. (2016) konnten einen Zusammenhang zwischen niedrigen Konzentrationen an Neurotransmittern im Hippocampus und niedrigem Geburtsgewicht feststellen. Einen Zusammenhang zwischen intrauteriner Entwicklung und der Ausprägung von Verhaltensmustern wie beispielsweise dem Spielverhalten von Saugferkeln konnte LITTEN et al. (2003) zeigen. Basierend auf verschiedenen Verhaltensmustern gegenüber einem Ball zur Beschäftigung konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Verhaltensentwicklung nachgewiesen werden. Ein beeinträchtigtes Wachstum *in utero* hatte einen negativen Effekt auf das Spielverhalten. Ähnliche Beobachtungen machten D'EATH u. LAWRENCE (2004) sowie CHALOUPKOVÁ et al. (2007), die zeigen konnten, dass Ferkel großer Würfe nach dem Absetzen aggressiver waren und bereits während der Säugephase andere Ferkel manipulierten. Eine höhere Belastung durch Stresshormone konnten bereits KLEMCKE et al. (1993) bei Ferkeln mit geringem Geburtsgewicht feststellen. Diese Ferkel hatten im Vergleich zu schwereren Neugeborenen vergrößerte Nebennieren, höhere Gehalte an Kortisol im Blut sowie eine höhere Kortisolbindungskapazität. Zu beachten ist, dass KLEMCKE et al. (1993) ein Körpergewicht kleiner 1,2 kg als geringes Geburtsgewicht definierten. Unklar ist, ob sich die beschriebenen Veränderungen bei Ferkeln mit einem Geburtsgewicht unter 1 kg verstärken.

2.4.3 Milchmangel

Die Anzahl der Früchte pro Sau hat nicht nur pränatale Einflüsse auf die Entwicklung der Ferkel, sondern auch auf deren Kolostrumversorgung. Nach QUESNEL et al.

(2012) produziert bis zu einem Drittel aller Sauen keine ausreichende Menge an Kolostrum. Für eine ausreichende Versorgung mit Immunglobulinen müssen Saugferkel mindestens 200 g Kolostrum aufnehmen; ab einer Menge von 250 g Kolostrum pro Ferkel können positive Effekte auf die körperliche Entwicklung zum Zeitpunkt des Absetzens erwartet werden (QUESNEL et al. 2012; FERRARI et al. 2014). Auch DEVILLERS et al. (2011) konnten einen Zusammenhang zwischen der Menge an aufgenommenem Kolostrum und der Entwicklung während der Ferkelaufzucht nachweisen. Bei Würfen mit mehr als 14 Ferkeln pro Sau steht nicht jedem Ferkel eine eigene Zitze zur Verfügung. Sowohl die ausreichende Versorgung mit Kolostrum als auch die nachfolgende Aufnahme von Milch ist daher ohne zusätzliche Managementmaßnahmen nicht möglich (BAXTER et al. 2013; RUTHERFORD et al. 2013). Säugt eine Sau mehr Ferkel als funktionsfähige Mammarkomplexe vorhanden sind, steigt auf Grund von Kämpfen um die einzelne Zitze das Verletzungsrisiko für Saugferkel (Haut, Gelenke) und Sau (Mamma) (NORRING et al. 2006).

Eine nicht ausreichende Versorgung der Saugferkel mit Milch kann sowohl durch relativen Milchmangel (zu viele saugende Ferkel pro Sau) als auch durch absoluten Milchmangel (zu wenig produzierte Milch) bedingt sein. Absoluter Milchmangel tritt beispielsweise im Zusammenhang mit dem Postpartalen Dysgalaktie Syndrom (PPDS) auf. PPDS ist ein Sammelbegriff für mangelhafte Milchproduktion der Sau *post partum* und gilt als Faktorenkrankheit (HOY 2003; KEMPER u. GERJETS 2009; MARTINEAU et al. 2013). BERTSCHINGER et al. (1990) verglichen den Zuwachs von Ferkeln die entweder von einer gesunden oder von einer an PPDS erkrankten Sau gesäugt wurden. Ferkel, die von einer an PPDS erkrankten Sau gesäugt wurden, erreichten nur ca. 85 % des Leistungsniveaus der Ferkel, die von einer gesunden Sau gesäugt wurden. Die Versorgung solcher Ferkel kann, neben der reduzierten Menge an Milch, zusätzlich durch eine geringere Duldungsbereitschaft der Sau gegenüber ihren Ferkeln erschwert werden (FAN et al. 2011). Saugferkel mit einer unzureichenden Kolostrum- und Milchversorgung weisen zum Zeitpunkt des Absetzens höhere Konzentrationen an Stresshormonen wie Kortisol im Plasma auf (DEVILLERS et al. 2011). Ein anhaltend erhöhter Gehalt an Kortisol im Blut kann die

physiologische zirkadiane Ausschüttung von Kortisol beeinflussen. MUNSTERHJELM et al. (2013) konnten bei Schweinen, die Schwanzbeißen zeigten, eine Verminderung dieser tageszeitabhängigen Schwankungen in der Kortisolausschüttung nachweisen.

2.4.4 Zootecnische Maßnahmen

Kastration, Kupieren des Schwanzes, Schleifen der Zähne sowie das Einziehen von Ohrmarken sind schmerzhaft zootecnische Maßnahmen, die in sehr vielen Betrieben routinemäßig in der ersten Lebenswoche bei Saugferkeln durchgeführt werden (DZIKAMUNHENGA et al. 2014; NUMBERGER et al. 2016). Um die aus diesen Eingriffen resultierenden Belastungen und die Schmerzreaktion bewerten zu können, wurden bei Saugferkeln nach diesen Eingriffen Hormonkonzentrationen (Glukokortikoide, Katecholamine), Verhaltensmuster und Lautäußerungen (Frequenz und Häufigkeit) untersucht. NUMBERGER et al. (2016) betrachteten die Ausschüttung von Kortisol vergleichend vor und nach ausschließlichem „Handling“, Kastration, Kupieren des Schwanzes und dem Einziehen einer Ohrmarke. Zusätzlich wurde der Einfluss eines antiphlogistisch und antiinflammatorisch wirksamen Präparates (Meloxicam), das vor dem Eingriff verabreicht wurde, im Hinblick auf die Kortisolausschüttung nach dem Eingriff untersucht. Die Werte an Kortisol waren nach Kastration am höchsten. Das Einziehen einer Ohrmarke induzierte die nächst höhere Kortisolausschüttung, gefolgt vom Kupieren des Schwanzes. Nach ausschließlichem „Handling“ wurden die niedrigsten Gehalte an Kortisol im Plasma gemessen. Die Gabe von Meloxicam reduzierte die Menge an Kortisol bei allen zootecnischen Maßnahmen deutlich. Vergleichbare Ergebnisse erzielten PRUNIER et al. (2005), COURBOULAY et al. (2010) sowie TENBERGEN et al. (2014). MARCHANT-FORDE et al. (2009) untersuchten den Zuwachs bei Ferkeln nach Kupieren, Kastration und Einziehen einer Ohrmarke im Vergleich zu Ferkeln, die diesen Maßnahmen nicht ausgesetzt waren. Des Weiteren wurde die Haut um die Ohrmarke anhand eines Wundscores bewertet. Verglichen mit den unversehrten Ferkeln, zeigten die Tiere aller Versuchsgruppen 14 Tage nach den jeweiligen Eingriffen einen deutlich

geringeren Zuwachs. Bei allen Ferkeln, denen eine Ohrmarke eingezogen worden war, konnten zudem Verletzungen am Ohr festgestellt werden. Zootecnische Maßnahmen wie beispielsweise das Kennzeichnen eines Tieres mittels Ohrmarke sind vom Gesetzgeber vorgeschrieben (VIEHVERKV 2016). Der Einfluss zootecnischer Maßnahmen auf eine Induktion von chronischem Stress ist nicht abschließend geklärt, wahrscheinlich muss aber von einer größeren Relevanz ausgegangen werden, als bislang angenommen (JOHNSON et al. 2012).

2.4.5 Fehlende Sozialisierung und Rangordnungskämpfe

Schweine einer Gruppe leben in einer stabilen Rangordnung (ROOZEN u. SCHEEPENS 2011). In der kommerziellen Schweinehaltung werden Gruppen jedoch zu verschiedenen Zeitpunkten nach dem Absetzen und während der Mast verändert, z.B. um die Schweine anhand produktionsbedingter Parameter wie Größe oder Geschlecht neu zu sortieren (MARTÍNEZ-MIRÓ et al. 2016). Nach solchen Umgruppierungen wird mittels Rangordnungskampf innerhalb der nächsten zwei Tage eine neue Hierarchie hergestellt (PITTS et al. 2000). Rangordnungskämpfe bedeuten für das einzelne Schwein eine Belastung. Diese Belastung kann, bei häufigen Veränderungen in der Rangordnung, in eine chronische Belastung übergehen und die Tiergesundheit sowie das Wohlbefinden der Schweine negativ beeinflussen (MORROW-TESCH et al. 1994). COUTELLIER et al. (2007) untersuchten die Folgen von häufigen Neugruppierungen indem sie verschiedene Gruppen von Schweinen über einen Zeitraum von vier Wochen drei Mal wöchentlich neu gruppierten. Als Folge konnte ein signifikanter Anstieg von aggressivem und offensivem Verhalten beobachtet werden. Nach der fünften Neugruppierung war auch der Zuwachs reduziert. Des Weiteren wurde nach jeder Neugruppierung der Gehalt an Kortisol im Plasma bestimmt und festgestellt, dass die Kortisolkonzentration mit jeder Neugruppierung anstieg. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch DE GROOT et al. (2001). Den Einfluss einer frühen Sozialisierung auf das Tierverhalten untersuchten KLEIN et al. (2016). Nicht kuperten Saugferkeln einer Versuchsgruppe wurde ab dem 10. Lebenstag über den Mittelgang zusätzlicher

Raum zur Verfügung gestellt, sodass die einzelnen Würfe Kontakt untereinander aufnehmen konnten. Nach einer vierwöchigen Säugezeit wurden die Ferkel der Versuchsgruppe gemeinsam abgesetzt und das Tierverhalten beobachtet. Vergleichend wurden ebenfalls nicht kupierte Ferkel aus zuvor nicht sozialisierten Würfen gemeinsam abgesetzt. Die Saugferkel der Versuchsgruppe zeigten nach Kontaktaufnahme zu den anderen Würfen deutlich mehr Spielverhalten als die nicht zuvor sozialisierten Ferkel. Außerdem konnte nach Umstallung bei den zuvor sozialisierten Ferkeln signifikant weniger agonistisches Verhalten festgestellt werden. Am 100. Masttag wurden die Schwänze aller Tiere untersucht. Eine intakte Schwanzspitze konnte bei 58,7 % der während der Säugephase vergesellschafteten Ferkel und bei 43,3 % der Schweine der Kontrollgruppe festgestellt werden. KLEIN et al. (2016) schlussfolgerten daher, dass eine frühe Sozialisierung das Wohlbefinden der Tiere im Abferkelstall steigert und dadurch zu einer Stressreduktion zum Zeitpunkt des Absetzens führt. Positive Effekte einer frühen Sozialisierung konnten auch KUTZER et al. (2009) und MORGAN et al. (2014) feststellen.

2.4.6 Absetzen von der Sau

Die ersten Wochen nach dem Absetzen sind besonders kritisch für das Auftreten von Schwanzbeißen (VEIT et al. 2017). In diesem Zeitraum sind Ferkel einer Vielzahl von potenziell belastenden Veränderungen ausgesetzt. COLSON et al. (2012) untersuchten die Auswirkungen der Parameter „abrupter Verlust des Muttertieres“, „neue Umgebung“ und „Neugruppierung“ im Hinblick auf Verhalten, Wachstum und den Gehalt an Kortisol im Speichel. Nach 26 Tagen Säugezeit wurde bei einer Versuchsgruppe die Sau ausgestallt, die Ferkel jedoch mit ihren Wurfgeschwistern in der Abferkelbucht belassen. Bei einer zweiten Gruppe wurde ebenfalls die Sau ausgestallt und die Hälfte der Anzahl an Ferkeln dieses Wurfes durch Ferkel eines anderen Wurfes ersetzt. Die Ferkel einer dritten Gruppe wurden ohne Neugruppierung in den Ferkelaufzuchtstall umgestallt. Die Ferkel einer vierten Gruppe wurden ebenfalls umgestallt und zusätzlich mit Ferkeln weiterer Würfe gemischt. Bei Ferkeln der Gruppen „Zwei“, „Drei“ und „Vier“ konnten signifikant

höhere Gehalte an Kortisol im Speichel nachgewiesen werden, als bei Ferkeln der ersten Gruppe. Die Ferkel der Gruppe „Vier“ hatten die höchsten Gehalte an Kortisol im Speichel. Während Ferkel der Gruppe „Eins“ am meisten Erkundungs- und Spielverhalten zeigten, konnte bei Ferkeln der Gruppe „Drei“ und „Vier“ das meiste agonistische Verhalten beobachtet werden. Ferkel der Gruppe „Zwei“ zeigten insgesamt am meisten Liegeverhalten. Ein signifikanter Unterschied der Gruppen im Hinblick auf das Wachstum konnte allerdings nicht festgestellt werden. Zusammengefasst konnten COLSON et al. (2012) zeigen, dass sowohl die Vergesellschaftung mit unbekanntem Ferkeln als auch eine neue Umgebung eine Belastung für das einzelne Ferkel ist und dass sich diese Belastungen addieren. MOESER et al. (2007) untersuchten den Einfluss des Absetzens am 19. Lebenstag auf den Darm und konnten mukosale Dysfunktionen sowie eine verminderte Barrierefunktion der Darmschleimhaut nachweisen. Diese Ergebnisse unterstützen Untersuchungen, bei denen eine Abnahme der Länge der Darmzotten um bis zu 35 % nach dem Absetzen nachgewiesen wurde (HAMPSON 1986). Weitere Studien belegen in diesem Zusammenhang einen Anstieg von proinflammatorischen Zytokinen, die zu Diarrhoe führen können (PIÉ et al. 2004). Ist die Darmmukosa über einen längeren Zeitraum lokalen Entzündungsprozessen ausgesetzt, können chronische Schäden an der Darmbarriere entstehen (CAMPBELL et al. 2013). AL MASRI et al. (2015) verglichen in einer Metaanalyse diverse Studien zur Morphologie des Darms in Abhängigkeit von der Säugezeit und konnten feststellen, dass erst ab einer Säugezeit von mindestens 35 Tagen der Vorgang des Absetzens keinen Einfluss mehr auf die Darmmukosa hatte. Kürzere Säugezeiten führten teilweise zu einer ausgeprägten Atrophie der Darmzotten. Die Intensität dieses Zottenverlustes wurde mit zunehmender Dauer der Säugezeit geringer. Des Weiteren konnte festgestellt werden, dass auch die Länge der Regenerationszeit vom Zeitpunkt des Absetzens abhängig ist. Je früher ein Ferkel von der Sau abgesetzt wird, desto länger benötigt die Regeneration der Darmmukosa. Weiter konnte festgestellt werden, dass die beschriebenen Veränderungen am Darm unabhängig von der Konfektionierung des vorgelegten Futters sind. Mukosale Veränderungen werden zusätzlich durch den abrupten Wechsel von hochverdaulicher Milch zu – im

Vergleich – weniger verdaulichem Festfutter gefördert (CAMPBELL et al. 2013). LALLÈS et al. (2007) erläutern, dass auch die protektive Wirkung von Mikrobiota auf die Darmbarriere durch einen abrupten Futterwechsel gestört wird und somit die Widerstandsfähigkeit des Darms gegen normalerweise wenig pathogene Keime reduziert wird. Nicht nur die Umstellung des Futters, sondern auch die Veränderungen bei der Wasseraufnahme sind eine Belastung für die Ferkel. Während Futter häufig über Trocken- oder Breiautomaten zur Verfügung gestellt wird, muss das Ferkel lernen, seinen Wasserbedarf über Nippel- oder Beckentränken decken. TORREY u. WIDOWSKI (2004) untersuchten die Auswirkungen des Absetzens am 15. Lebenstag im Zusammenhang mit unterschiedlichen Tränketechniken. Zur Wasseraufnahme standen den Ferkeln entweder Nippel- oder Beckentränken zur Verfügung. Ferkel, die Wasser über Nippeltränken aufnehmen mussten, fraßen in den ersten Tagen weniger und zeigten in den nächsten 18 Tagen mehr Verhaltensstörungen, wie beispielsweise „belly nosing“. In Deutschland dürfen Saugferkel unter bestimmten Bedingungen im Durchschnittsalter von über drei Wochen abgesetzt werden (TIERSCHNUTZTV 2016). COLSON et al. (2006) konnten bei Saugferkeln, die nach 22 Tagen Säugezeit entwöhnt wurden, im Vergleich zu Ferkeln mit einer 28-tägigen Säugezeit, mehr aggressives Verhalten sowie einen geringeren Zuwachs in den folgenden 14 Tagen feststellen. Hinweise auf einen positiven Effekt einer längeren Säugezeit auf das Tierverhalten gibt auch der Vergleich mit Ländern in denen standardmäßig und erfolgreich nicht kupierte Ferkel aufgezogen werden. Die mittlere Säugezeit liegt beispielsweise in Norwegen mit 33,6 Tage deutlich über der in Deutschland üblichen mittleren Zeitspanne von 23 Tagen (GROSSE BEILAGE et al. 2011).

2.4.7 Erkrankungen

Eine stabile Tiergesundheit ist nicht nur zur Vermeidung von Schwanzbeißen, sondern auch für das allgemeine Wohlbefinden der Tiere von zentraler Bedeutung (SCHRØDER-PETERSEN u. SIMONSEN 2001; EFSA 2007). Allerdings liegen bisher nur sehr wenige valide Untersuchungen vor, in denen dieser Zusammenhang

untersucht wird. Infektionen der Atemwege stehen in Verdacht das Risiko für Schwanzbeißen zu erhöhen (MUNSTERHJELM et al. 2013; RAU u. BAUER 2013). MOINARD et al. (2003) konnten ein um den Faktor 1,6 höheres Risiko für Schwanzbeißen im Zusammenhang mit respiratorischen Erkrankungen zeigen. Diesen Ergebnissen stehen allerdings Untersuchungen von KRITAS u. MORRISON (2007) entgegen, die die Prävalenz von makroskopisch sichtbaren Lungenveränderungen am Schlachthof bei 128 Schweinen mit und 108 Schweinen ohne Bissverletzungen am Schwanz untersuchten. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Schwanzverletzungen und dem Vorkommen von Lungenläsionen, die für die Enzootische Pneumonie typisch waren, konnte nicht festgestellt werden.

Die Bedeutung der Gesundheit des Magen-Darm-Traktes untersuchten PALANDER et al. (2013) indem sie die Höhe der Darmzotten und die Tiefe der Krypten im Jejunum von Schweinen bestimmten, die in einer Bucht mit Schwanzbeißen gehalten wurden. Zum Vergleich wurde das Jejunum von Tieren einer Bucht ohne Schwanzbeißen untersucht. Die Höhe der Zotten war im proximalen und mittleren Teil des Jejunums bei Tieren der Bucht ohne Schwanzbeißen höher. PALANDER et al. (2013) interpretierten ihre Ergebnisse dahingehend, dass Schweine, die Schwanzbeißen zeigen, entweder eine primär geringere Absorptionskapazität und Futteraufnahme haben oder es sekundär aufgrund der vermehrten Belastungen durch Schwanzbeißen zu einer Atrophie der jejunalen Zotten kommen kann.

Eine Reduktion der Prävalenz von Schwanzbeißen durch Stabilisierung der Herdengesundheit nach Impfung gegen das Porzine Circovirus Typ 2 (PCV2) konnten TAYLOR et al. (2012) feststellen.

Allgemein ist festzuhalten, dass Infektionen grundsätzlich das Immunsystem des Schweins aktivieren. Meist werden natürliche Killerzellen freigesetzt und proinflammatorische Prozesse induziert. Die daraus resultierende Belastung kann nach MARTÍNEZ-MIRÓ et al. (2016) das Risiko für Schwanzbeißen erhöhen. Als Folge der Erkrankung nehmen die Tiere weniger Futter auf und haben dann ein, im Vergleich mit ihren Buchtengenossen, reduziertes Wachstum. Dadurch bedingte Unterschiede in der individuellen Entwicklung können leichteren Tieren den Zugang

zu Ressourcen, wie beispielsweise Futter oder Beschäftigungsmaterial erschweren und so zu einer chronischen Belastung führen (VAN DE WEERD et al. 2005; EFSA 2007; SMULDERS et al. 2008; TAYLOR et al. 2010).

2.4.8 Unzureichendes Beschäftigungsmaterial

Schweine zeigen von Natur aus ein ausgeprägtes Erkundungsverhalten, das vorrangig der Nahrungssuche gilt, aber auch unabhängig davon gezeigt wird (FEDDES u. FRASER 1994). BEATTIE u. O'CONNELLT (2002) untersuchten das Wühlverhalten von Schweinen unter Berücksichtigung des Nahrungsaufnahmeverhaltens. Sie stellten fest, dass Schweine das Wühlverhalten auch ohne Futtermangel zeigen, die Intensität aber bei restriktivem Futterangebot ansteigt. Da eine reizarme Umgebung ein wichtiger Faktor bei der Entstehung von Verhaltensstörungen ist, wird die Verfügbarkeit von Beschäftigungsmaterial als besonders wichtig für die Prävention von Schwanzbeißen bewertet (EFSA 2007). In der TierSchNutzV (2016) ist aus diesem Grund festgelegt, dass jedem Schwein zu jeder Zeit der Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem, beweglichem und veränderbarem Beschäftigungsmaterial gewährt werden muss. Beschäftigungsmaterial, das allen Bedürfnissen des Schweins gerecht wird, sollte daher bewegbar, kaubar und fressbar sein und ggf. einen ernährungsphysiologisch positiven Effekt haben (EU-EMPFEHLUNG 2016). In der Praxis gibt es ein breites Angebot an Beschäftigungsmaterialien und -objekten, die jedoch häufig aus Kunststoff bestehen und die Bedürfnisse der Schweine nach veränderbarem Material nicht decken. Eine Befragung von Landwirten, die Erfahrung in der Haltung von nicht kupierten Schweinen haben, ergab, dass Stroh das am besten geeignete organische Material zur Beschäftigung der Tiere und zur Prävention von Schwanzbeißen ist (VALROS et al. 2016). Positive Effekte von Stroh durch eine umfassende Befriedigung des Explorationsverhaltens konnten auch DAY et al. (2002), VAN DE WEERD u. DAY (2009), SCOLLO et al. (2013) und URSINUS et al. (2014) feststellen. Damit das Erkundungsverhalten dauerhaft angeregt wird, muss das Stroh täglich frisch angeboten werden (MOINARD et al. 2003). Weiterhin ist zu beachten,

dass Schweine viele Verhaltensmuster synchron zeigen und das Beschäftigungsmaterial daher allen Tieren gleichzeitig und in ausreichender Menge zur Verfügung stehen sollte (DOCKING et al. 2008).

BULENS et al. (2015) verglichen den Effekt von Langstroh, Häckselstroh sowie Strohpresslingen im Hinblick auf die Zeit in der sich Schweine mit dem Stroh in unterschiedlichen Darreichungsformen beschäftigten und stellten fest, dass sich die Tiere am längsten mit Langstroh beschäftigten. Empfehlungen hinsichtlich der optimalen Strohmenge pro Tier und Tag variieren deutlich. PEDERSEN et al. (2014) untersuchten die Effekte unterschiedlicher Strohmengen (10 bis 1000 g/Tier/Tag) auf das Auftreten von oraler Manipulation bei kupierten Schweinen und stellten fest, dass bis zu einer Menge von 387 g (+/- 10 g) Stroh/Tier/Tag das gegen Buchtengenossen gerichtete Verhalten kontinuierlich reduziert werden konnte. Größere Mengen an Stroh konnten den positiven Effekt nicht weiter verstärken. AMDI et al. (2015) untersuchten, ebenfalls an kupierten Schweinen, den Einfluss unterschiedlicher Strohmengen im Hinblick auf gegen Buchtengenossen gerichtetes Verhalten. Ein Unterschied zwischen den Versuchsgruppen (25 g/ 50 g/ 100 g/Stroh/Tier/Tag) konnte für diese Mengen nicht festgestellt werden. ZONDERLAND et al. (2008) verglichen den präventiven Effekt einer geringen Menge Stroh (5 g/Tier/Tag) im Verhältnis zu einer Kette und Gummischläuchen. Bereits diese geringe Menge an Stroh hatte einen positiven Effekt auf die Reduzierung von Schwanzbeißen bei nicht kupierten Schweinen.

Die Vorlage von Langstroh ist in konventionellen Ställen mit Vollspaltenboden nicht unproblematisch, da es zur Verstopfung des Güllesystems und zur Bildung einer Schwimmschicht kommen kann (ZONDERLAND et al. 2008). Behauptungen, dass die Aufnahme von Stroh das Wachstum der Tiere verlangsamt, konnten VAN DE WEERD et al. (2006), MUNSTERHJELM et al. (2009) und HOLLING et al. (2016) entkräften, indem sie bei Schweinen, die Stroh zur Beschäftigung hatten sowohl eine höhere Futtermittelaufnahme als auch einen höheren Zuwachs nachweisen konnten. MUNSTERHJELM et al. (2009) konnten zusätzlich einen positiven Einfluss von Stroh auf das Ausbleiben von Diarrhoe zum Zeitpunkt des Absetzens zeigen.

2.4.9 Mängel bei der Versorgung mit Futter und Wasser

Bereits BRAMBELL (1965) forderte in seinem Bericht über das Wohlergehen von Nutztieren, dass dauerhaft eine adäquate Versorgung der Tiere mit Futter und Tränkwasser gewährleistet sein muss. Das britische Farm Animal Welfare Council formulierte daraus die „Fünf Freiheiten“ die eine artgerechte Tierhaltung charakterisieren (COUNCIL 1992). Grundsätzlich sind die Aspekte „Futternvorlage“, „Anzahl an Fressplätzen“ und „Futterinhaltsstoffe“ zu unterscheiden. Ein zu weites Tier-Fressplatz-Verhältnis stellt eine Belastung für das einzelne Tier dar, da der Zugang zur Ressource Futter limitiert wird (HUNTER et al. 2001; SCHRØDER-PETERSEN u. SIMONSEN 2001). RASMUSSEN et al. (2006) verglichen Tier-Fressplatz-Verhältnisse von 4:1, 7:1 und 13:1 im Hinblick auf das Verhalten von nicht kupierten Schweinen. Je weniger Fressplätze für die Tiere verfügbar waren, desto mehr reduzierte sich die Dauer der einzelnen Futteraufnahme und die „Wartezeit“ bis zur nächsten Futteraufnahme verlängerte sich. Diese Beobachtungen konnten vor allem bei leichteren und kleineren Tieren gemacht werden. Ein Einfluss auf das Aggressionsverhalten innerhalb der Gruppe konnte allerdings nicht nachgewiesen werden; leichtere Tiere wurden jedoch intensiv vom Trog verdrängt. SMULDERS et al. (2008) konnten einen signifikanten Zusammenhang zwischen einem abnehmenden Risiko für Schwanz- und Ohrenbeißen und einer steigenden Anzahl an Fressplätzen nachweisen. Nach MOINARD et al. (2003) steigt das Risiko für Verhaltensstörungen wie beispielsweise Schwanzbeißen, wenn sich mehr als fünf Schweine einen Fressplatz teilen müssen. Es ist zu beachten, dass sowohl SMULDERS et al. (2008) als auch MOINARD et al. (2003) das Verhalten von kupierten Tieren untersuchten.

Schweine, die nicht ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind, zeigen ein verstärktes Erkundungsverhalten (DAY et al. 1996). Aus diesem Grund vermuten BEATTIE et al. (2005), dass Schwanzbeißen ein ernährungsphysiologisches Defizit zu Grunde liegt. Die orale Manipulation anderer Tiere der Bucht sei – in gewisser Weise – ein erweitertes Erkundungsverhalten. Einen Zusammenhang zwischen Schwanzbeißen

und einer verringerten Absorptionskapazität von Nährstoffen aus dem Jejunum konnten PALANDER et al. (2013) zeigen. Bei Schweinen einer Bucht in der es zu Schwanzbeißen gekommen war, konnte histologisch eine Verkürzung der Darmzotten nachgewiesen werden. Die Plasmakonzentration an Aminosäuren war bei diesen Tieren, verglichen mit einer Kontrollgruppe, verringert. Zusätzlich zu einer ausreichenden Versorgung mit Futter ist auch die Zusammensetzung des Futters entscheidend. BEATTIE et al. (2005) zeigten in ihren Untersuchungen, dass Schweine, die vermehrt an einem mit Kochsalzlösung getränktem Seil kauten, auch vermehrt Schwanz- und Ohrenbeißen zeigten. Die Bedeutung von Natriumchlorid (NaCl) im Hinblick auf Schwanzbeißen wurde auch von TSOURGIANNIS et al. (2002) untersucht, indem sie das Futter zweier Gruppen von Schweinen mit 0,5 % NaCl bzw. 1,5 % NaCl substituierten. Die Erhöhung des Gehalts an NaCl im Futter auf 1,5 % reduzierte das Auftreten von Schwanzbeißen um die Hälfte. Die Bedeutung von Aminosäuren wie Lysin und Arginin zur Reduktion der Stressempfindlichkeit konnten SRINONGKOTE et al. (2003) nachweisen. Stresslindernde Effekte hat ebenfalls die Aminosäure Tryptophan, ein wesentlicher Bestandteil des biogenen Amins Serotonin. Serotonin wiederum senkt auf Grund seiner beruhigenden Wirkung das Risiko für Verhaltensstörungen (MARTÍNEZ-TREJO et al. 2009; TAYLOR et al. 2010). Neben verschiedenen Aminosäuren kann auch ein hoher Rohfasergehalt in der Ration eine beruhigende Wirkung auf die Tiere haben (DE LEEUW et al. 2008). BROUNS et al. (1994) fütterten Jungsauen mit Futtermitteln, denen unterschiedlichen Rohfasermengen zugesetzt worden waren, und untersuchten ihr Verhalten. Sauen die mit einer höheren Menge an Rohfaser gefüttert worden waren, waren in der Zeit nach der Fütterung ruhiger und zeigten insgesamt weniger häufig orale Manipulationen ihrer Artgenossen.

Unabhängig der Art der Fütterung sowie der Futterinhaltsstoffe müssen Futtermittel hygienisch unbedenklich sein (FUTTERMITTELHYGIENEVO 2005). Entsprechend EFSA (2007) können hygienisch fragliche Futtermittel ebenso zu Schwanzbeißen führen, wie plötzlicher Futterwechsel oder Nährstoffdefizite.

Für die physiologischen Funktionen aller Organe des Körpers ist es zwingend notwendig, dass sie von einem wässrigen Milieu umgeben sind (THACKER 2000). Der Organismus versucht daher den Wasserhaushalt und die im Wasser gelösten Substanzen möglichst eng zu regulieren (MROZ et al. 1995; GÄBEL 2015). Der Wasserhaushalt des Schweines wird durch Wasserverluste über die Atemwege, den Urin, Kot oder über die Haut und durch Wasseraufnahme über Futter und Tränkwasser beeinflusst. Bezogen auf die Körpermasse bestehen jüngere Säugetiere bis zu 75 % aus Wasser (SHIELDS et al. 1983; GÄBEL 2015). Wassermangel bedeutet aus diesem Grund nicht nur „Durst“ sondern „Kampf um das Überleben“ (EFSA 2007). Jedem Schwein ist daher zu jeder Zeit der Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität zu ermöglichen (TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG 2016). Eine Unterversorgung von Saugferkeln mit Wasser beeinflusst deren weitere Entwicklung negativ, kann gesundheitliche Probleme fördern und zu einer chronischen Belastung führen (GONYOU 1996; KYRIAZAKIS u. TOLKAMP 2011).

2.4.10 Unzureichendes Platzangebot

Ein ausreichendes Platzangebot für jedes Schwein ist zur Prävention von Schwanzbeißen von großer Bedeutung (EFSA 2014). Sowohl BEATTIE et al. (2000) als auch MOINARD et al. (2003) konnten einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen und einer steigenden Belegdichte nachweisen. RANDOLPH et al. (1981) untersuchten den Einfluss der Gruppengröße sowie des durchschnittlichen Platzangebotes auf das Verhalten und den Zuwachs von Schweinen. Der Zuwachs wurde nicht durch die Gruppengröße, sondern durch das Platzangebot beeinflusst. Mit abnehmendem Platzangebot reduzierte sich der Zuwachs während aggressives Verhalten vermehrt beobachtet wurde. Umfangreiche Untersuchungen zum Einfluss von Gruppengröße und Platzangebot auf das Verhalten von Schweinen machten auch VERMEER et al. (2014). Die Untersucher konnten feststellen, dass Schweine bei größerem Platzangebot mehr ruhten und ebenfalls mehr Zeit mit der Futtermittelaufnahme verbrachten. Bei verringertem

Platzangebot zeigten die Tiere weniger Ruheverhalten und mehr Erkundungsverhalten, zudem ging der Zuwachs zurück. Außerdem konnten bei diesen Gruppen mehr Tiere mit Verletzungen an Haut oder Schwanz beobachtet werden. Erklären lassen sich solche Ergebnisse mit den natürlichen Verhaltensmustern. Schweine gliedern ihren Lebensraum in einen Ruhe- und einen Aktivitätsbereich. Obwohl Schweine „Synchronfresser“ sind, versuchen sie bei der Nahrungsaufnahme einen gewissen Abstand zueinander zu wahren (SPINKA 2009). Werden diese Bedürfnisse beispielsweise durch ein zu geringes Platzangebot eingeschränkt, kann es zu einem Kampf um einzelne Ressourcen kommen (TAYLOR et al. 2010). Die daraus resultierende Belastung beeinträchtigt die physiologische Leistung und kann zu Verhaltensanomalien führen. Bei der Bewertung der Platzverhältnisse ist aber zu bedenken, dass den nicht kupierten Schweine in Norwegen bis zu einem Gewicht von 50 kg exakt die gleichen Flächenvorgaben gelten, wie in Deutschland in der TierSchNutZV vorgegeben (GROSSE BEILAGE et al. 2011; TIERSCHNUTZTV 2016). Diese Beobachtung stützt die, in einigen Publikationen vertretene These, dass ab einer gewissen Mindestfläche die Ausgestaltung des Raumes wichtiger ist, als das reine Platzangebot (VERMEER et al. 2014). Die Ausgestaltung der Buchten in Norwegen unterscheidet sich von den in Deutschland üblichen Verhältnissen, in der Vorgabe einer planbefestigten Liegefläche, die so bemessen sein muss, dass alle Schweine gleichzeitig darauf liegen können (GROSSE BEILAGE et al. 2011).

2.4.11 Mängel bei der Buchtenstruktur

Um den Bedürfnissen von Schweinen in Stallhaltungssystemen gerecht zu werden, sollten Buchten so gestaltet sein, dass die Schweine sie eindeutig in einen Aktivitäts- und einen Ruhebereich gliedern können (SPOOLDER et al. 2012). Damit Schweine nach der Einnistung in eine neue Bucht ihren Kotbereich direkt am Aktivitätsbereich anlegen, empfehlen ROOZEN u. SCHEEPENS (2011) den potenziellen Bereich für den Kot- und Harnabsatz heller, feuchter oder zugiger zu gestalten. Auch der Sichtkontakt zu Tieren der Nachbarbucht fördert die Wahl des vorgesehenen

Bereiches der Bucht. Bei der Verteilung von Ressourcen wie Futterstellen, Tränken oder Beschäftigungsmaterial sollte ebenfalls auf die Gliederung der Bucht geachtet werden. Erschweren - aufgrund einer fehlerhaften Buchtenstruktur - beispielsweise vor einem Futterautomaten ruhende Tiere den Zugang zu dieser Ressource, stellt dies sowohl für das hungrige Tier als auch für das in seinem Ruheverhalten gestörte Tier eine Belastung dar (ROOZEN u. SCHEEPENS 2011). In zu schmalen Buchten haben rangniedere Tiere Probleme in Konfliktsituationen auszuweichen. Solche Engpässe können durch ein Längenverhältnis der Buchtenwände von 1,5:1 bis 2,5:1 vermieden werden (PEET 2003). Zur Strukturierung des Ruhebereichs empfiehlt die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWKN 2016) die Installation von Buchtenabdeckungen oder planen, beheizten Liegeflächen zur Schaffung eines Kleinklimabereiches. Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, dass dieser Ruhebereich allen Tieren ein gleichzeitiges Liegen ermöglicht.

2.4.12 Mangelhaftes Stallklima

Umgebungstemperaturen über- und unterhalb der Wohlfühltemperatur sowie hohe Luftgeschwindigkeiten (Zugluft) erhöhen das Risiko für Schwanzbeißen deutlich (VERHAGEN et al. 1988; EFSA 2007). Eine positive Korrelation zwischen erhöhter Stalltemperatur während der Ferkelaufzucht und vermehrtem Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen während der Mast konnten SMULDERS et al. (2008) nachweisen. Vor allem länger anhaltende Hitze kann als Belastungsfaktor zu Verhaltensanomalien führen. Hitzestress kann zudem mit weiteren Belastungen akkumulieren und zu einer chronischem Belastung werden (MARTÍNEZ-MIRÓ et al. 2016). Dass vor allem überhöhte Umgebungstemperaturen Schweine negativ beeinflussen, belegen auch Untersuchungen von MORROW-TESCH et al. (1994). In ihren Untersuchungen wurden Schweine entweder bei 33 °C (Hitzestressgruppe) oder bei 24 °C (Kontrollgruppe) gehalten und über 28 Tage der Zuwachs sowie der Immunstatus ermittelt. Bereits ab dem 14. Tag zeigten die Tiere der „Hitzestressgruppe“ einen niedrigeren Zuwachs als die Tiere der Kontrollgruppe. Die Entwicklung des Immunsystems, im Versuch durch den Gehalt an Immunglobulin G

im Serum bestimmt, wurde durch die dauerhaft erhöhte Umgebungstemperatur ebenfalls negativ beeinflusst. Neben einer, dem Wärmebedürfnis der jeweiligen Altersklasse entsprechenden Temperatur, ist auch die Luftqualität von besonderer Bedeutung. PARKER et al. (2010) konnten bei Absetzferkeln, die bei 20 ppm Ammoniak gehalten wurden, mehr aggressives Verhalten beobachten, als bei Tieren einer Kontrollgruppe, die in einer Atmosphäre unter 5 ppm Ammoniak aufgezogenen worden war. Erhöhte Ammoniak-Gehalte in der Luft reizen den Atemtrakt, führen zu einer Reduktion des Wohlbefindens (VON BORELL et al. 2007) und erhöhen letztendlich die Anfälligkeit der Tiere für Atemwegsinfektionen (MURPHY et al. 2012). Neben Ammoniak haben weitere Schadgase, wie z.B. Kohlenstoffdioxid, einen negativen Einfluss auf die Tiergesundheit (BANHAZI et al. 2011). Die Bedeutung des Stallklimas zur Reduktion von Stress und zur Prävention von Schwanzbeißen belegen auch Studien von TAYLOR et al. (2012) und MADEY (2014). SCHRØDER-PETERSEN u. SIMONSEN (2001) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass auch bei einer ausreichenden Stalllüftung die Bildung von Zugluft unbedingt vermieden werden sollte.

2.5 Vermeidung von Schwanzbeißen

Schwanzbeißen ist eine multifaktoriell bedingte Verhaltensstörung, der häufig betriebsindividuelle Ursachen zu Grunde liegen (SCHRØDER-PETERSEN u. SIMONSEN 2001). Prinzipiell sollten alle potenziellen Belastungen, die in Kapitel 2.4 erläutert wurden, zur Prävention von Schwanzbeißen weitmöglich vermieden werden. Aus diesem Grund muss für jeden Betrieb eine individuelle Schwachstellenanalyse durchgeführt und eine Strategie zur Prävention erarbeitet werden. Eine Vermeidungsstrategie, die in einen Betrieb hilft, muss dabei nicht zwangsläufig auch in einem anderen Betrieb funktionieren (VOM BROCKE et al. 2012). TAYLOR et al. (2012) entwickelten aus diesem Grund unter dem Namen „husbandry advisory tool“ (HAT) ein Software-basiertes Beratungstool für Schweinehalter in Großbritannien. Insgesamt 83 Risikofaktoren für das Auftreten von Schwanzbeißen wurden, basierend auf einer Expertenbefragung und einer

umfassenden Literaturrecherche identifiziert und hinsichtlich ihrer Bedeutung bewertet. Bei der anschließenden Feldstudie konnte in 42 von 57 Betrieben eine Reduktion des betriebsindividuellen Risikos für Schwanzbeißen bei kupierten und nicht kupierten Schweinen erreicht werden. In diesem Zusammenhang verweisen BRACKE et al. (2013) auf die Schlüsselrolle des betreuenden Landwirtes bei der Entscheidung, wie die identifizierten Risikofaktoren nachhaltig reduziert werden können. Laut EFSA (2014) spielen Beratungstools eine entscheidende Rolle zur Prävention von Schwanzbeißen. MADEY (2014) und VOM BROCKE (2014) entwickelten auf Grundlage von „HAT“ ein an die Produktionsbedingungen der deutschen Schweinehaltung angepasstes Beratungstool, genannt Schwanzbeißen-Interventions-Programm (SchwIP). Mit Hilfe dieses Programmes kann anhand von 56 Risikofaktoren das betriebsindividuelle Risiko für Schwanzbeißen in den Kategorien Tierkomfort, Haltungsbedingungen, Futter und Wasser, Tiergesundheit sowie Stress erhoben werden (MADEY 2014). Während der Evaluierung von „SchwIP“ in 213 Betrieben konnte festgestellt werden, dass eine nicht adäquate Erneuerung von Beschäftigungsobjekten bzw. das Fehlen von Beschäftigungsmaterial einer der am häufigsten vorkommenden Risikofaktoren für Schwanzbeißen bei kupierten Schweinen ist. Diese Ergebnisse decken sich mit dem Bericht der EFSA (2007) über die Risiken von Schwanzbeißen. Eine ausreichende Anreicherung der Tierumgebung ist daher zur Prävention von Schwanzbeißen unerlässlich.

Trotz aller Bemühungen Schwanzbeißen durch verbesserte Haltungsbedingungen zu reduzieren, wird das Kupieren des Schwanzes nach wie vor als die effektivste Präventionsmaßnahme angesehen (HUNTER et al. 1999; DI MARTINO et al. 2015). Dieser Vorgang wird in der Regel ohne Anästhesie durchgeführt, obwohl er mit Schmerzen für das Saugferkel verbunden ist (MARCHANT-FORDE et al. 2009; SUTHERLAND et al. 2011; NANNONI et al. 2014). Die Langzeitfolgen des Kupierens untersuchten HERSKIN et al. (2015) indem sie Schweineschwänze zum Zeitpunkt des Schlachtens makroskopisch und histologisch untersuchten. Zwischen dem zweiten und vierten Lebenstag wurden 47 Saugferkeln der Schwanz um 25 %, 50 % oder 75 % gekürzt. Bei weiteren 18 Schweinen wurde der Schwanz nicht kupiert. Während die Schwänze der nicht kupierten Tiere bei der Schlachtung keine

Neurome aufwiesen, konnten bei 64 % der kupierten Tiere traumatische Neurome festgestellt werden. Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten oder der Größe von Neuromen und der Länge des kupierten Anteils des Schwanzes konnte nicht nachgewiesen werden.

DI GIMINIANI et al. (2017) untersuchten die Auswirkung der Schwanzamputation auf die Sensitivität des verbleibenden Schwanzgewebes unter Berücksichtigung des Zeitpunkts der Amputation. Zu diesem Zweck wurden bei Schweinen im Alter von 9 Wochen (n = 41) bzw. bei Schweinen im Alter von 17 Wochen (n = 67) der Schwanz entweder um 1/3 oder um 2/3 chirurgisch entfernt. Die chirurgische Behandlung wurde bei allen Tieren unter Anästhesie und Analgesie durchgeführt. Um postoperativen Wundinfektionen vorzubeugen, wurden alle Versuchstiere *post operationem* mit Penicillin-Streptomycin behandelt. Die Zeitpunkte der Amputation wurden bewusst in die 9. oder 17. Lebenswoche gelegt, da dies, nach Einschätzung der Forschungsgruppe, typische Zeiträume für das Auftreten von Schwanzbeißen sind. Die postoperative Schmerzempfindlichkeit des Amputationsstumpfes wurde jeweils eine und 16 Wochen nach dem Eingriff ermittelt. DI GIMINIANI et al. (2017) konnten einen deutlichen Anstieg der Sensibilität des Schwanzgewebes zu beiden Messzeitpunkten nachweisen. Das Alter zum Zeitpunkt der Amputation hatte hierbei einen besonderen Einfluss. Während eine Woche *post operationem* bei beiden Versuchsgruppen eine deutlich erhöhte Sensibilität nachweisbar war, konnte bei Schweinen, bei denen die Amputation im Alter von neun Wochen durchgeführt wurden, 16 Wochen *post operationem* eine – im Vergleich zu der zweiten Versuchsgruppe – signifikant höhere Schmerzempfindlichkeit festgestellt werden. Die Sensibilität des Schwanzgewebes war bei um 1/3 gekürzten Schwänzen größer, als bei den um 2/3 gekürzten Schwänzen. SANDERCOCK et al. (2016) konnten in diesem Zusammenhang anhand histopathologischer Untersuchungen die Bildung von schmerzhaften, traumatischen Neuromen nachweisen. Die Ausbildung dieser Neurome war auch vier Monate nach der Amputation noch nicht abgeschlossen.

Nach Einschätzung der EFSA (2007) liegt die Prävalenz für Schwanzbeißen bei kupierten Tieren bei ca. 3 %, während die Prävalenz für Schwanzbeißen europaweit

bei nicht kupierten Tieren im Durchschnitt bei 8 % liegt. Neuere Untersuchungen an 201.160 nicht kupierten und 1.173.213 kupierten Schweinen, die ALBAN et al. (2015) an einem dänischen Schlachthof durchführten, ergaben Prävalenzen für Schwanzverletzungen von 18 % bei nicht kupierten Tieren und 9 % bei kupierten Tieren. Die nicht kupierten Tiere stammten aus „Biobetrieben“, die kupierten aus konventionellen Beständen. Bei Untersuchungen zur Prävalenzschätzung an kupierten Schweinen am Schlachthof ist immer zu berücksichtigen, dass Schwanzverletzungen bereits verheilt sein könnten und daher nicht mehr erkannt werden. Ein Rückschluss auf die ursprüngliche Schwanzlänge ist am Schlachtband aufgrund eines variierenden Längenverlust durch das Kupieren sowie die individuelle Länge eines Schweineschwanzes generell nicht möglich (HERSKIN et al. 2015).

3. Material und Methoden

3.1 Gliederung des Projektes

Zur Vorbereitung des Projektes wurde in jedem Bestand eine Status-quo-Analyse mit Hilfe von SchwIP (MADEY 2014) durchgeführt. Anhand der Befunde wurden Empfehlungen zur betriebsindividuellen Verbesserung der Umgebungsbedingungen mit dem Ziel einer möglichst umfassenden Prävention des Auftretens von Schwanzbeißen entwickelt und mit den Betriebsleitern besprochen.

Anschließend wurden in drei aufeinander folgenden Projekten Schweine mit nicht kupierten Schwänzen in jeweils vier Gruppen von der Geburt bis zum Mastende verfolgt. Nach jedem Projekt wurden die Präventionsmaßnahmen, basierend auf einer betriebsindividuellen Analyse, erneut evaluiert und den Betriebsleitern Maßnahmen zur weiteren Verbesserung vorgeschlagen. Nachfolgend werden die drei aufeinanderfolgenden Projekte der besseren Verständlichkeit wegen, als Projektteil 1, 2 und 3 bezeichnet.

3.2 Bestände

In die Untersuchung waren insgesamt fünf Bestände einbezogen. Bestand 1 produziert Ferkel, die direkt nach dem Absetzen an Bestand 2 verkauft und dort aufgezogen und anschließend gemästet werden. Bestand 1 und 2 sind unter dem Begriff „System 1“ zusammengefasst. Bestand 3 produziert Ferkel, die bis zum Verkauf an die Bestände 4 und 5 im eigenen Ferkelaufzuchtstall (FAZ) gehalten werden. Bestand 3 und 4 sind zu „System 2_1“ und Bestand 3 und 5 zu „System 2_2“ zusammengefasst (Abb. 1).

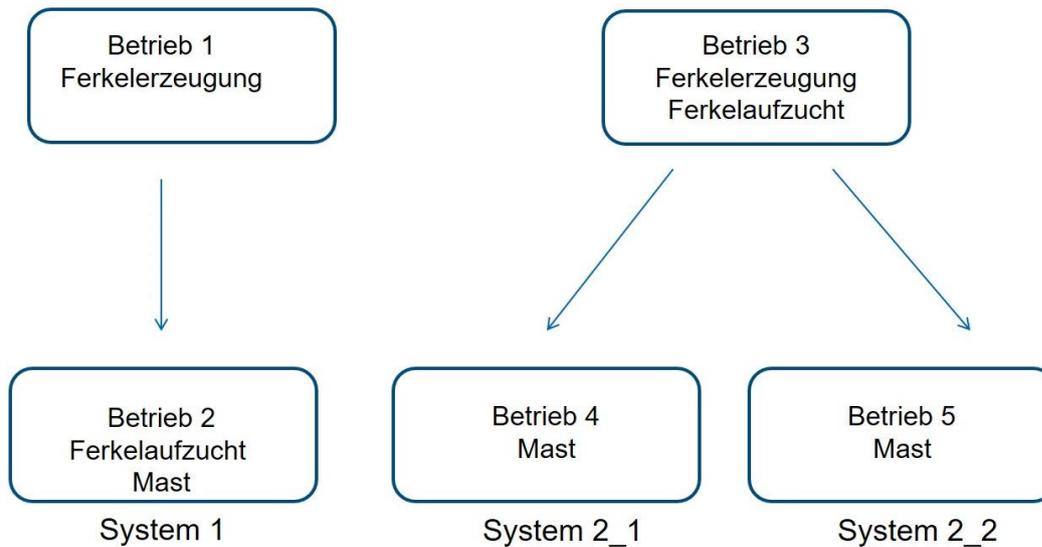


Abbildung 1: Lieferbeziehungen zwischen den in das Projekt einbezogenen Schweinebeständen

Die Befunde der Status-quo-Erhebung sind für die allgemeinen Bestandscharakteristika sowie die Haltung und das Management von Saugferkeln, Absatzferkeln und Mastschweinen jeweils vergleichend zusammengefasst (Tab. 3 bis 9). Wesentliche Unterschiede in der Ferkelproduktion sind für die Genetik der Sauen, die an Saugferkeln durchgeführten zootecnischen Maßnahmen sowie das Impfkonzept festzustellen. In Bestand 1 werden zur Ferkelproduktion Sauen der Genetik „BHZP Viktoria“ und in Bestand 3 Sauen der Genetik „Danbred“ gehalten. In beiden Beständen werden die männlichen Ferkel nicht kastriert. Die Schwanzlänge wurde in beiden Beständen vor Projektbeginn routinemäßig um $\frac{1}{4}$ gekürzt. Den Saugferkeln in Bestand 1 werden außerdem die Spitzen der oberen Eckzähne am zweiten Lebenstag abgeschliffen. In Bestand 3 werden alle Saugferkel zweifach in der ersten und dritten Lebenswoche gegen *Mycoplasma hyopneumoniae* geimpft, während die Saugferkel in Bestand 1 einmalig zum Zeitpunkt des Absetzens gegen diesen Erreger geimpft werden. In beiden Beständen werden die Saugferkel zum Zeitpunkt des Absetzens gegen PCV2 geimpft.

Tabelle 3: Bestandscharakteristika und Management der Sauenherden

	Bestand 1	Bestand 3
Sauen (n)	270	394
Genetik	BHZP Viktoria x Pietrain	Danbred x Pietrain
Abferkelstall, Ausstattung	konventionell	konventionell
Produktionsrhythmus	2-Wochen	2-Wochen
Würfe (pro Sau und Jahr)	2,4*	2,19**
Abferkelquote (%)	90,6	67,5
Ferkel, gesamt geboren (pro Sau und Jahr)	38,8	33,4
Ferkel, lebend geboren (pro Sau und Jahr)	35,0	30,8
Ferkel, abgesetzt (pro Sau und Jahr)	30,7	25,2
Mortalität während Säugezeit (%)	12,4	18,6
Umrauscher (%)	insgesamt: 6,4 Jungsauen: 8,8 Altsauen: 6,0	insgesamt: 18,1 Jungsauen: 23,7 Altsauen: 16,7
Umrauscher, regelmäßig (%)	51,9	55,4
Remontierungsrate (%)	29,9	35
Impfung, Sauen	<ul style="list-style-type: none"> - PRRSV - Parvovirus - <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> - <i>Escherichia coli</i> - <i>Clostridium perfringens</i> - Influenza-A-Virus 	<ul style="list-style-type: none"> - PRRSV - Parvovirus - <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> - <i>Escherichia coli</i> - <i>Clostridium perfringens</i>

* Auswertungszeitraum 01.07.2014 bis 30.06.2015

**Auswertungszeitraum 01.01.2014 bis 04.05.2015

Tabelle 4: Management und Fütterung der Saugferkel

	Bestand 1	Bestand 3
Säugezeit, mittlere Dauer	21 Tage	21 Tage
Wurfausgleich, Alter	2. Lebenstag	2. Lebenstag
Arzneimittelanwendungen	2. Lebenstag Streptomycin/ Penicillin, Eisen i.m.	3. Lebenstag Eisen i.m.
Zootechnische Maßnahmen	2. Lebenstag	2. Lebenstag
- Kupieren des Schwanzes	- ja, Schwanzlänge: $\frac{3}{4}$	- ja, Schwanzlänge: $\frac{3}{4}$
- Schleifen der oberen Eckzähne	- ja	- nein
- Kastration	- nein	- nein
Impfung, Ferkel	beim Absetzen - Mycoplasma hyopneumoniae - PCV2	3. Lebenstag - Mycoplasma hyopneumoniae beim Absetzen - Mycoplasma hyopneumoniae - PCV2
Beifutter, Ferkel	ab 10. Lebenstag Pre-Starter	1.-10. Lebenstag Milchaustauscher 10.-14. Lebenstag Milchaustauscher mit Pre- Starter verschnitten 15.-21. Lebenstag Pre-Starter (Reinform)
Tränkwasser, Herkunft	Stadtwasser	Stadtwasser
Tränktechnik	Ferkel: Nippeltränke Sau: Beckentränke	Mutter-Kind-Tränke
Tränkwasser, Aufbereitung	nein	nein
Sozialisierung, Saugferkel	keine	keine
Absetzmanagement	Sau und Ferkel verlassen gleichzeitig den Abferkelstall	Sau und Ferkel verlassen gleichzeitig den Abferkelstall
Hygienemanagement	Rein-Raus	Rein-Raus
Arbeitskräfte	2	3 (plus 2 Lehrlinge)

Tabelle 5: Haltung der Saugferkel und Sauen

	Bestand 1	Bestand 3
Abferkelbucht, Größe (m ²)	4,9	4,3 bzw. 4,5
Ferkelnest, Temperatur (°C)	ca. 36	35 bis 40
Ferkelnest, Ausstattung	Kunststoffboden, nicht perforiert; Warmwasserheizung, Rotlichtlampe	Kunststoffboden, nicht perforiert, überdacht; Warmwasserheizung, Rotlichtlampe (Mikroklimazone)
Ferkelnest, Größe (m ²)	0,6	0,6 bzw. 0,8
Boden	Kunststoff-Vollspalten, teilweise mit Gummi- Liegematte im Sauenstand	Kunststoff-Vollspalten
Beschäftigungsmaterial	Ferkel: nicht vorhanden Sau: Jute-/Hanf-Säcke	Ferkel: nicht vorhanden Sau: verschiebbarer Beißring aus Kunststoff
Lüftungssystem	Türganglüftung	Türganglüftung, 35 Plätze mit Rieseldecke

Grundlegende Unterschiede zwischen Bestand 2 und 3 bestehen in der Art des Ferkelaufzuchtstalls (Tab. 6 und 7). Während Bestand 2 die Absatzferkel in einem Atlantic-Außenklimastall aufzieht, bewirtschaftet Bestand 3 einen konventionellen Warmstall. Die Buchten des Atlantic-Außenklimastalls gliedern sich in einen Liegebereich mit planbefestigtem Boden und einen Aktivitätsbereich mit Vollspaltenboden. Der Liegebereich ist durch einen Plastikvorhang vom nicht klimatisierten Aktivitätsbereich abgegrenzt. Der Liegebereich wird durch eine Fußbodenheizung erwärmt. Die Buchten können zudem optional um eine zusätzliche Auslauffläche erweitert werden. Im konventionellen Warmstall steht den Tieren im

Material und Methoden

Ruhebereich eine beheizte Liegefläche mit Kunststoffoberfläche zur Verfügung. Im Aktivitätsbereich sind Spalten aus Beton und Kunststoff verlegt. Weitere Unterschiede zwischen Bestand 2 und 3 bestehen in der Zusammensetzung des Ferkelaufzuchtfutters; in Bestand 3 ist das Futter zur Ferkelaufzucht mit Fischmehl substituiert. Zur Beschäftigung der Ferkel wird in Bestand 2 über eine im Liegebereich angebrachte Raufe täglich frisches Stroh angeboten. Zusätzlich werden zweimal täglich kleine Mengen an Stroh auf die planbefestigte Liegefläche gegeben. Im Aktivitätsbericht werden den Tieren in beiden Beständen Seile aus Baumwolle oder Hanf, MIK TOY® (Fa. MIK INTERNATIONAL GmbH & Co. KG, D-56235 Ransbach-Baumbach) und Beißsterne zur Beschäftigung angeboten.

Tabelle 6: Management und Fütterung der Absetzferkel

	Bestand 2	Bestand 3
Tierplätze (n)	900	1900
Flatdeck, Ausstattung	Atlantic-Außenklima	konventionell
Absetzgewicht (kg)	5,8	5,7
Gruppengröße je Bucht	40-45 Tiere	50-65 Tiere, nach 14 Tagen Trennung in Gruppen von 25 -30 Tieren
Mortalität (%)	6,1	1,4
Geschlechtertrennung	ja	ja
Zuwachs (g/Tag)	420	365
Tier-Fressplatz-Verhältnis	1:2 bis 1:1,3	FAZ I: 1:3,3 bis 1:4,3 FAZ II: 1:2,5 bis 1:3
Futter - Konfektionierung - Menge - Rohfasergehalt (%)	- Brei - ad libitum, 3-Phasen- Fütterung - 2,8 (Phase 1) - 4,0 (Phase 2 und 3)	- Brei - ad libitum, 3-Phasen- Fütterung (mit Fischmehl substituiert) - 3,0 (Phase 1) - 4,6 (Phase 2 und 3)
Tränkwasser, Herkunft	Stadtwasser	Stadtwasser
Tränktechnik	2 Nippeltränken 3 Beckentränken	6 Nippeltränken 2 Beckentränken
Tränkwasser, Aufbereitung	Chlordioxid	Säurezusatz
Schwanzbeißen, Maßnahmen	zusätzliche Raufen für Langstroh, Miscanthuspellets, Seile, Kannibalspray, Beißer wird (wenn möglich) separiert, schwerer verletzte Tiere kommen in den Krankenstall	zusätzliche Seile, Bälle, ggf. Häckselstroh, Beißer wird in der Bucht belassen, Tiere mit schweren Verletzungen werden separiert
Arzneimittelanwendungen	keine	4. Lebenswoche Colistin und Doxycyclin
Hygienemanagement	Rein-Raus	Rein-Raus
Arbeitskräfte	3 (plus 2 Lehrlinge)	3 (plus 2 Lehrlinge)

Tabelle 7: Haltung der Absetzferkel

	Bestand 2	Bestand 3
Buchtengröße (m ²)	15,0	11,4
Platzangebot inkl. Liegefläche (m ²)	0,33 - 0,36	FAZ I: 0,18 - 0,22 FAZ II: 0,36 - 0,44
Liegefläche (m ²)	0,10 - 0,11	FAZ I: 0,02 - 0,03 FAZ II: keine
Boden	Kunststoff-Teilspalten, nicht perforierter Beton, Fußbodenheizung	Vollspalten gangseitige Hälfte: Beton wandseitige Hälfte: Kunststoff
Bucht, Struktur	Mikroklimabereich, Aktivitätsbereich, Auslauf	unterschiedliche Spaltenmaterialien (Beton, Kunststoff), beheizte Liegefläche im Ruhebereich
Beschäftigungsmaterial	Mikroklimabereich - Strohraufe im Mikroklimabereich - kleine Mengen an Stroh werden zweimal täglich auf die Liegefläche gegeben Aktivitätsbereich - eine Kette mit Holzklotz, zwei Seile aus Baumwolle, sowie teilweise Jutesäcke, teilweise MIK TOY [®] mit Miscanthuspellets	- eine zentrale Metallkette mit zwei davon abzweigenden Hanfseilen und einem Beißstern - teilweise große gelbe Bälle - teilweise MIK TOY [®] - teilweise Heuraufen in denen ein Holzklotz liegt
Beschäftigungsmaterial, Wechsel	von Beginn in der Bucht	von Beginn in der Bucht, ein zusätzliches Hanfseil am 10. Aufzuchttag
Lüftungssystem	freie Lüftung (Außenklimastall)	Türganglüftung

Deutliche Unterschiede bestehen auch bei den Stallgebäuden, in denen die Mastschweine gehalten werden (Tab. 8 und 9). In Bestand 2 werden die Schweine in Atlantic-Außenklimaställen gemästet. In Bestand 4 erfolgt die Mast in einem konventionellen Warmstall und in Bestand 5 entweder in einem konventionellen Warmstall oder in einem PigPort Außenklimastall. In Bestand 2 sind die Mastbuchten, wie in der Ferkelaufzucht, zu einem Drittel in einen zusätzlich überdachten Mikroklimabereich und zu zwei Dritteln in einen Aktivitätsbereich unterteilt. Der Boden besteht aus Betonspalten, die im Mikroklimabereich teilweise verschlossen sind. In allen Buchten steht ein zusätzlicher Auslauf zur Verfügung, den die Schweine über ein System aus Kunststoffpendelklappen ähnlich einer um 90 Grad gedrehten Saloon-Tür erreichen können. Die Buchten in Bestand 4 sind mit Betonspalten ausgestattet, eine Strukturierung erfolgt durch eine mittig aufgestellte, T-förmige Trennwand. In einigen Buchten sind zusätzlich Gummimatten als Liegefläche ausgelegt, die zur Einstallung der Tiere mit Sägespänen bestreut werden. Im Bestand 5 sind die Buchten des PigPort Außenklimastalls je zur Hälfte in einen planbefestigten und abgedeckten Mikroklimabereich und einen Aktivitätsbereich mit Betonspalten unterteilt.

Die Maßnahmen, die im Fall des Auftretens von Schwanzbeißen zur Ablenkung der Tiere durchgeführt werden, unterscheiden sich zwischen den Beständen. In Bestand 2 wird den Tieren mehr Stroh oder Mais als Silage bzw. als ganze Pflanze gegeben. Außerdem wird versucht den „Beißer“ zu identifizieren. Sollte dies möglich sein, wird dieses Tier während der Ferkelaufzucht durch ein mobiles Gitter in der Bucht separiert. Futter und Wasser steht dort separat zur Verfügung. Vorteil dieser Methode ist, dass diese Schweine nicht aus der Gruppe entfernt werden, aber auch kein direkter Kontakt zu Buchtengenossen möglich und die spätere Re-Integration in die bestehende Gruppe leichter ist. Falls die Identifikation eines „Beißers“ nicht möglich und nur wenige Tiere betroffen sind, werden die verletzten Schweine durch das Gitter separiert. Kommt es während der Mast zu Schwanzbeißen wird versucht den „Beißer“ im Tiefstrohkrankeinstall zu separieren. Die in der Bucht verbliebenen Tiere bekommen ebenfalls vermehrt Stroh zur Beschäftigung. Der Betriebsleiter des Bestandes 4 versucht ebenfalls den „Beißer“ zu identifizieren und zu separieren.

Material und Methoden

Verletzte Schwänze werden topisch mit einer hauseigenen Paste aus Zinkoxid + Pflanzenöl + Lebertran behandelt. Damit die verletzten Tiere durch die Paste nicht noch „interessanter“ werden, wird die Paste auch auf den Schwanz nicht verletzter Schweine aufgetragen. In Bestand 3 werden bei Auftreten von Schwanzbeißen weitere Hanfseile bzw. Häckselstroh gegeben. Der „Beißer“ wird in der Regel nicht gesucht. Sollte es notwendig sein, werden verletzte Tiere in eine Krankenbucht umgestallt. Ähnlich wie in Bestand 3 wird auch in Bestand 5 nicht explizit nach dem „Beißer“ gesucht, sondern verletzte Tiere in das Krankenabteil verlegt. Zusätzlich werden mobile Strohraufen in der entsprechenden Bucht angebracht.

Tabelle 8: Bestandscharakteristika, Management und Fütterung der Mastschweine

	Bestand 2	Bestand 4	Bestand 5
Mastplätze (n)	1412	1231	1042
Maststall, Ausstattung	5 Atlantic- Außenklimaställe	1 konventioneller Warmstall	3 PigPort Außenklimaställe 1 konventioneller Warmstall
Einstallgewicht (kg)	35	30	30
Gruppengröße je Bucht (Tiere)	bis 45 kg: 32 ab 45 kg: 16	18	PigPort: 16 konventionell: 15 bzw. 45
Mortalität (%)	2	2,3	3,2
Geschlechtertrennung	ja	ja	ja
Zuwachs (g)	920	975	940
Futtermverwertung	1:2,7	1:3,0	1:2,6
Tier-Fressplatz-Verhältnis	1:8	1:4,5	1:4
Futter - Konfektionierung	- Brei	- Brei (0,5 % Benzoessäure)	Brei
- Menge	- ad libitum, 2-Phasen- Fütterung	- ad libitum, 2-Phasen- Fütterung	- ad libitum, 2-Phasen- Fütterung
- Rohfasergehalt (%)	- 3,7 (Vormast) - 3,8 (Mittel-/Endmast)	- 4,0 (Vormast) - 4,0 (Mittel-/Endmast)	- 4,5 (Vormast) - 4,5 (Mittel-/Endmast)
Tränkwasser, Herkunft	Stadtwasser	Stadtwasser	eigener Brunnen
Tränkwasser, Aufbereitung	Chlordioxid	0,5% Ameisensäure	Chlordioxid

Material und Methoden

Tränktechnik	4 Nippeltränken	4 Nippeltränken	3 Nippeltränken
<p>Schwanzbeißen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen, Tiergruppe - Maßnahmen, „Beißer“ - Maßnahmen, verletzte Tiere 	<ul style="list-style-type: none"> - zusätzliche Raufen für Langstroh, Miscanthuspellets, Seile, Kannibalspray - Separation (wenn möglich) - Umstallung in den Krankenstall 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Plastikball je Bucht, 5 cm Strohpellets, - wird nicht explizit gesucht - Wunden werden mit einer Paste aus ZnO + Pflanzenöl + Lebertran bestrichen (zur Ablenkung werden auch gesunde Schwänze „behandelt“), schwerer verletzte Tiere kommen in den Krankenstall 	<ul style="list-style-type: none"> - zusätzliche Raufen für Langstroh - wird nicht explizit gesucht - Umstallung in den Krankenstall
Krankenbucht, Art	Tiefstroh	Vollspalten mit Gummi-Liegematten	Tiefstroh
Futterzusätze	keine	Futterzusatz mit Vit. B Komplex und 1g NaCl/Tier/ Tag während der ersten Woche nach Einstallung	keine
Hygienemanagement	Rein-Raus	Rein-Raus	Rein-Raus
Arbeitsplätze	3 (plus 2 Lehrlinge)	2	2

Tabelle 9: Haltung der Mastschweine

	Bestand 2	Bestand 4	Bestand 5
Buchtengröße inkl. Auslauf (m ²)	18,2 bzw. 24,2	20	PigPort: 18 konventioneller Stall: 18 bzw. 54
Auslauf, Größe (m ²)	2,9 bzw. 8,9	kein Auslauf	kein Auslauf
durchschnittliches Platzangebot pro Tier (m ²)	bis 45 kg: 0,6 ab 45 kg: 1,1 bzw. 1,2	1,1	PigPort: 1,1 konventioneller Stall: 1,2
Boden	Vollspalten, Beton	Vollspalten, Beton teilweise Gummi-Liegematten	Teilspalten, Beton
Bucht, Struktur	Ruhebereich, Aktivitätsbereich, Auslauf	Mittelwand, schräg verlaufend	Ruhebereich (planbefestigter und abgedeckter Mikroklimabereich), Aktivitätsbereich
Beschäftigungsmaterial	- Beißkeil, Holzklotz an einer Kette (an der Buchtenwand angebracht)	- 4 zentral hängende Eisenketten an denen entweder eine hölzerne Latte, ein Ball, zwei Seile	- Wühlkegel in Bodenmontage - 1x MIK TOY [®] - jeden Abend 2 Hand

Material und Methoden

	- Raufe für Stroh	aus Hanf oder kein spez. Zusatz befestigt ist - 3 MIK TOY® - gelbe Bälle bei Bedarf	Stroh auf die plane Liegefläche - frei pendelnder Holzklötz an einer Eisenkette
Beschäftigungsmaterial, Wechsel	1 x tägl. frisches Stroh	kein Wechsel	1 x tägl. frisches Stroh
Beschäftigungsmaterial, Lagerung	außerhalb des Tierbereichs	außerhalb des Tierbereichs	außerhalb des Tierbereichs
Lüftungssystem	freie Lüftung (Außenklimastall)	Schlitzganglüftung mit Unterflurabsaugung	freie Lüftung (Außenklimastall)

3.3 Stichprobenumfang und Auswahl der Tiere

In Absprache mit den Betriebsleitern wurde festgelegt, dass jeder Ferkelerzeuger (Bestand 1 und 3) in jedem Projektteil bei jeweils vier Gruppen die Schwänze der Ferkel nicht kupieren sollte (Tab. 10 bis 12). In Bestand 1 wurden die Würfe am 2./3. Lebenstag vom Untersucher (s. Kapitel 3.4) ausgewählt. Auswahlkriterien waren die Parameter Vitalität der Ferkel, Vitalität der Sau, Alter der Sau und Anzahl der Saugferkel pro Sau. Die Anzahl nicht kupierter Schweine je Gruppe wurde in Bestand 3 vom Betriebsleiter unter Berücksichtigung der Produktionsgegebenheiten (z.B. Buchtengröße, Lieferrhythmus) bestimmt. In System 2_1 bzw. 2_2 wurden die Ferkel nicht gleichmäßig, sondern dem üblichen Lieferrhythmus entsprechend an die Mäster verkauft. Da aus organisatorischen Gründen eine Gruppe (System 2_1, Projektteil 2, Gruppe 1) nicht, wie vorgesehen, an Betrieb 5 verkauft wurde, konnten in einen Teil der Auswertungen nur die verbleibenden 24 Gruppen mit insgesamt 2511 Schweinen einbezogen werden.

Die Tiere waren, wie nach Viehverkehrsverordnung (VIEHVERKV 2016) vorgegeben, kurz nach der Geburt mit Ohrmarken gekennzeichnet worden, auf denen die VVVO (Viehverkehrs-Verordnungs-Nummer) des Bestandes vermerkt war. Eine weitere individuelle Kennzeichnung wurde nicht vorgenommen, da eine dauerhafte, ohne Fixierung des Tieres ablesbare Kennzeichnung das Einziehen weitere Ohrmarken erfordert hätte. Da das Einziehen von Ohrmarken eine Belastung für die Tiere ist, wurde im Sinne der Prävention von Schwanzbeißen auf die individuelle Markierung verzichtet.

Tabelle 10: Projektteil 1 - Anzahl Schweine (n)

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gesamt
System 1	65	67	68	70	270
System 2_1	198	113	134	-	445
System 2_2	105	-	-	-	105

Tabelle 11: Projektteil 2 - Anzahl Schweine (n)

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gesamt
System 1	68	79	75	153	375
System 2_1	107	-	-	-	107
System 2_2	112*	191	128	101	532

* Gruppe nach der Aufzucht anderweitig verkauft

Tabelle 12: Projektteil 3 - Anzahl Schweine (n)

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gesamt
System 1	70	96	88	96	350
System 2_1	115	-	-	-	115
System 2_2	105	99	120	-	324

3.4 Erfassung von Schwanzverletzungen

Vor Einstellung der ersten Schweine mit nicht kupierten Schwänzen wurde eine standardisierte Erfassung von Läsionen am Schwanz entwickelt und evaluiert. Der Zustand der Schwänze von allen in das Projekt einbezogenen Schweinen wurde vom Verfasser (nachfolgend Untersucher genannt) in der Zeit von der ersten Lebenswoche (LW) bis zur Ablieferung der ersten Schlachtschweine mindestens einmal wöchentlich nach diesem Schema bewertet.

Anhand des Bewertungssystems wurden Größe und Charakter der Schwanzverletzungen, die Schwanzlänge sowie das Vorkommen von Blut erfasst (Tab. 13). Die Erfassung der drei Parameter generiert einen dreistelligen Bewertungscode. Da sich die Länge von Schweineschwänzen wachstumsbedingt ändert und zudem individuell deutlich variieren kann, kann ein Gewebeverlust an sich zwar festgestellt, der Umfang des Gewebeverlusts aber nicht quantifiziert werden. Anhand des Parameters „Blut“ kann, in Kombination mit den übrigen Befunden, das Stadium der Erkrankung (perakut, akut, chronisch) bewertet werden.

Da sich durch mannigfaltige Kombinationen der einzelnen Befunde 66 verschiedene Bewertungscode ergeben, wurden die Befunde für die nachfolgenden

Auswertungen zusammengefasst (Tab. 14). Der Code „Ausschluss“ umfasst Schweine, die wegen einer Verletzung am Schwanz oder einer anderen Ursache von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen werden mussten, da sie in einer der Krankenkühe separiert, vorzeitig geschlachtet oder verendet waren. Da die Schweine nicht individuell gekennzeichnet waren, konnten die Tiere nach dem Ausschluss nicht weiterverfolgt werden.

Tabelle 13: Erfassung von Schwanzläsionen anhand eines dreistelligen Codes

Parameter	Code	Definition
Schwanzverletzung (Code 1. Stelle)	0	unverletzter, intakter Schweineschwanz
	1	keine Verletzung, aber Rötung der Haut und gegebenenfalls Fehlen von Haaren an der Schwanzspitze
	2	Verletzungen < 2 cm Durchmesser ohne Entzündung des umgebenden Gewebes
	3	Verletzungen > 2 cm Durchmesser ohne Entzündung des umgebenden Gewebes
	4	Verletzungen < 2 cm Durchmesser mit nicht-eitriger Entzündung des angrenzenden Gewebes
	5	Verletzungen > 2 cm Durchmesser mit nicht-eitriger Entzündung des angrenzenden Gewebes
	6	Verletzungen < 2 cm Durchmesser mit eitriger Entzündung des angrenzenden Gewebes
	7	Verletzungen > 2 cm Durchmesser mit eitriger Entzündung des angrenzenden Gewebes
	8	Verletzung mit nekrotischer Gewebeveränderung
Schwanzlänge (Code 2. Stelle)	0	kein Gewebeverlust
	1	Gewebeverlust
Blut (Code 3. Stelle)	0	nicht vorhanden
	1	eingetrocknet
	2	geronnen
	3	frisch

Tabelle 14: Zusammenfassung von Befunden am Schwanz in Kategorien verschiedener Schweregrade

Kategorie	Verletzung	Codes nach Tabelle 13
A	intakter Schwanz	000
B	Verletzung, mit Gewebeverlust, vollständig verheilt	010
C	Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust	100, 101, 102, 103, 200, 201, 202, 203, 400, 401, 402, 403,
D	Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust	300, 301, 302, 303, 500, 501, 502, 503
E	Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust	110, 111, 112, 113, 210, 211, 212, 213, 410, 411, 412, 413
F	Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust	310, 311, 312, 313, 510, 511, 512, 513
G	Verletzung, mit eitriger Entzündung, ohne Gewebeverlust	600, 601, 602, 603, 700, 701, 702, 703, 800, 801, 802, 803
H	Verletzung, mit eitriger Entzündung, mit Gewebeverlust	610, 611, 612, 613, 710, 711, 712, 713, 810, 811, 812, 813
I	Ausschluss	999



Abbildung 2: Kategorie A, Code 000 - unverletzter, intakter Schwanz



Abbildung 3: Kategorie B, Code 201 - Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust



Abbildung 4: Kategorie C, Code 301 - Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust

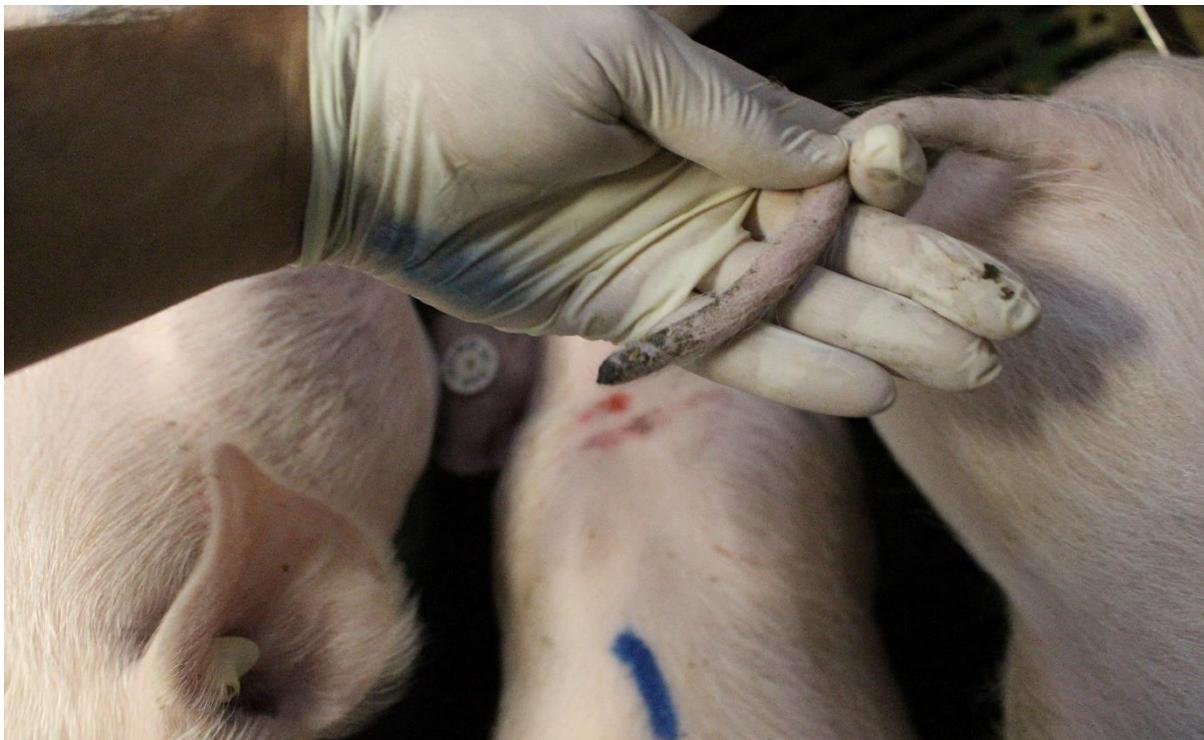


Abbildung 5: Kategorie D, Code 211 - Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust



Abbildung 6: Kategorie E, Code 311 - Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust



Abbildung 7: Kategorie F, Code 801 - Verletzung, mit eitriger Entzündung, ohne Gewebeverlust



Abbildung 8: Kategorie G, Code 611 - Verletzung, mit eitriger Entzündung, mit Gewebeverlust

3.5 Notfallplan bei Schwanzbeißen

Grundsätzlich wurde versucht, einen bevorstehenden Ausbruch von Schwanzbeißen so rechtzeitig zu erkennen, dass noch vor dem Ausbruch oder bei den ersten Anzeichen Interventionsmaßnahmen (s.u.) durchgeführt werden konnten. Die Betriebsleiter wurden gebeten präventiv einzugreifen, sobald Tiere in einer Gruppe eines der folgenden Anzeichen zeigten:

- Unruhe
- „Anknabbern“ von Schwanz/Ohren bei Buchtgenossen
- „eingezogener“ oder über eine längere Zeit hängender Schwanz
- Aggression (Tiere beißen umgehend in die Hosenbeine des Betreuers, sobald er die Bucht betritt)
- Blut an Schwanz und/oder Maul oder an der Stalleinrichtung bzw. Buchtenwand

In jedem Fall von Schwanzbeißen sollte umgehend der Untersucher kontaktiert werden. Die Bucht mit betroffenen Tieren sollte zudem gekennzeichnet werden, damit diese Tiere von allen Mitarbeitern intensiver beobachtet werden konnten. Zusätzlich sollte den Tieren weiteres und bis dahin unbekanntes organisches Beschäftigungsmaterial in ausreichender Menge (z.B. Heu, Hobelspäne, Maissilage, Hanfseile, Jutesäcke, Obstbaumzweige) während der Aktivitätsphasen, vormittags und nachmittags, gegeben werden. Soweit möglich sollte der „Beißer“ identifiziert und in einer Bucht separiert werden. Der Betriebsleiter sollte zudem sowohl den Wasserdurchfluss der Tränken, als auch die Stalltemperatur und Lüftung an Hand des Lüftungscomputers auf etwaige Mängel oder Fehleinstellungen kontrollieren. Der Untersucher überprüfte zeitnah den Gesundheitsstatus aller im gleichen Abteil stehenden Tiere. Des Weiteren wurde der Gehalt an Ammoniak mittels eines Messgerätes (Model Pac 7000, Fa. Dräger Safety AG & Co. KGaA, D-23560 Lübeck) bestimmt und die Datenlogger (Model 175T1, Fa. Testo SE & Co. KGaA, D-79853 Lenzkirch) zur kontinuierlichen Temperaturerfassung ausgewertet. Gegebenenfalls wurde ein Lüftungsexperte zu Rate gezogen.

Im Falle von Bissverletzungen am Schwanz wurde den Betriebsleitern dringend empfohlen, Tiere mit blutigen Verletzungen im Krankenstall zu separieren. Eine Behandlung mit Antibiotika und ggf. Antiphlogistika sowie Analgetika sollte jeweils nach Rücksprache mit dem betreuenden Hoftierarzt durchgeführt werden. Der oder die „Beißer“ sollten soweit möglich identifiziert und separiert werden.

3.6 Asservierung von Futterproben

Um im Falle eines Ausbruchs von Schwanzbeißen die Qualität der zuvor verfütterten Futtermittel bewerten zu können, wurden nach dem folgenden Schema Futtermittelproben asserviert: Jeweils bei Lieferung einer neuen Charge wurden 0,5 kg des Futtermittels in einem vorgegebenen Probensack abgefüllt und luftdicht verschlossen. Bei Pre-Starter wurden lediglich 100-200 g als Rückstellprobe asserviert. Jede Rückstellprobe wurde individuell gekennzeichnet, an der

Außenstelle für Epidemiologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover eingelagert und bei Bedarf am Institut für Tierernährung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover untersucht.

3.7 Erfassung und Dokumentation der allgemeinen Tiergesundheit

Um einen konstanten Überblick über die Tiergesundheit zu bekommen, wurden alle Tiere des Projektes täglich vom Tierhalter oder einem von ihm eingesetzten Tierbetreuer beobachtet. Sowohl die Normalbefunde (= alle Tiere klinisch unauffällig) als auch Abweichungen sollten vom Tierhalter in einer Liste, mit Datum versehen, eingetragen werden. Neben sichtbaren Krankheitsanzeichen sollten auch Behandlungen, Impfungen sowie alle weiteren Auffälligkeiten eingetragen werden. Mindestens einmal wöchentlich wurde der Gesundheitszustand der in das Projekt einbezogenen Tiere durch den Untersucher erfasst (s. Anhang). Hierbei wurde die Gesundheit der Atemwege, des Gastrointestinal-Traktes, des Bewegungsapparates, des zentralen Nervensystems sowie das Tierverhalten ausführlich untersucht. Altersspezifische Erkrankungen (z.B. Nabelentzündungen bei Saugferkeln) wurden ebenfalls erhoben und dokumentiert. Der Untersucher teilte seine Befunde dem Tierhalter/Tierbetreuer vor Ort oder telefonisch mit. Behandlungen wurden explizit nicht durchgeführt, da dies allein Aufgabe des bestandsbetreuenden Tierarztes war. Behandlungsempfehlungen wurden nur auf ausdrücklichen Wunsch des Tierhalters ausgesprochen.

3.8 Erfassung und Dokumentation des Stallklimas

Neben der Überwachung der Tiergesundheit wurde die Umgebungstemperatur der in das Projekt einbezogenen Tiere per Datenlogger (Model 175T1, Fa. Testo) kontinuierlich gemessen und in einem Zeitintervall von 15 Minuten aufgezeichnet. Darüber hinaus wurde im Rahmen der wöchentlichen Untersuchung die Temperatur mittels Infrarotthermometer (Model IR 260-8S, Fa. VOLTCRAFT, CH-8832 Wollerau) gemessen. Zusätzlich wurde – ebenfalls in Intervallen von einer Woche – in jeder

Bucht der Ammoniakgehalt in der Luft auf Nasenhöhe der Tiere gemessen (Model Pac 7000, Fa. Dräger). Alle Messungen erfolgten an vorab festgelegten Messpunkten.

3.9 Erfassung und Bewertung von Belastungen als mögliche Auslöser für Schwanzbeißen

Das derzeit anerkannte Modell zur Veranschaulichung der Entstehung von „Schwanzbeißen“ ist das sogenannte „überlaufende Fass“ (vgl. Kapitel 2.4). Die multifaktorielle Genese von Schwanzbeißen wird in diesem Modell anhand von „Tropfen“ abgebildet, die das Schwein belasten und beim „Überlaufen“, also dem Punkt, an dem die Anpassungsfähigkeit des Schweines überfordert ist, zum Schwanzbeißen führt. Diesem Modell folgend wurde in der vorliegenden Untersuchung zunächst eine Liste von 54 potentiellen Belastungsfaktoren anhand einer Auswertung der aktuellen Literatur (Kap. 2.4) erstellt. Die Belastungsfaktoren wurden zusammenfassend den Kategorien Management, Haltung und Gesundheit zugeordnet (Tab. 15 bis 17). Die Kategorie „Management“ umfasst Belastungsfaktoren, die dem direkten Einfluss des Tierhalters unterliegen und grundsätzlich kurz- bis mittelfristig angepasst werden könnten, während die Kategorie „Haltung“ Belastungsfaktoren umfasst, die sich durch die baulichen Bedingungen oder feste Installationen ergeben und daher nur mit erheblichem Aufwand zu ändern wären. Maßnahmen zur Prävention von Erkrankungen, deren Durchführung eine gewisse Belastung für das Schwein darstellt, wie z.B. Injektionen sowie das Vorkommen von Erkrankungen sind in der Kategorie „Gesundheit“ zusammengefasst.

Basierend auf den Befunden zu Managementmaßnahmen, den Haltungsbedingungen und der Tiergesundheit wurden die jeweils vorkommenden Belastungen für jede Gruppe und in jeder Lebenswoche erfasst. Da es kaum valide Informationen zur Quantifizierung der einzelnen Belastungsfaktoren gibt (s. Kap. 2.4), d.h. nicht bekannt ist, ob z.B. der Ausfall der Fütterung eine höhere Belastung

ist, als eine Infektion mit *Mycoplasma hyopneumoniae*, wurde das Vorliegen einer spezifischen Belastung immer mit „1“ und das Fehlen der Belastung mit „0“ bewertet. In Fällen, in denen nur ein Teil der Buchten von der Belastung, z.B. dem Defekt eines Futterautomaten betroffen war, wurde die Belastung „1“ durch die Anzahl aller Buchten (x) dividiert und mit der Anzahl betroffener Buchten (y) multipliziert (Belastung = $1/x \cdot y$).

Tabelle 15: Belastungsfaktoren der Kategorie „Management“

Belastungsfaktor	Themenfeld (vgl. Kapitel 2)
Sau, Stress im letzten Drittel der Trächtigkeit	IUGR
> 14 geborene Ferkel (leb. + tot) pro Wurf	IUGR
Ferkel < 1 kg Geburtsgewicht im Wurf	IUGR
> 14 saugende Ferkel pro Wurf	Versorgung der Ferkel mit Kolostrum und Milch
Säugezeit < 28 Tage	Dauer der Säugezeit
Kupieren Schwanz	Schmerz/Belastung durch zootecnische Maßnahmen
Kastration	Schmerz/Belastung durch zootecnische Maßnahmen
Einziehen Ohrmarke	Schmerz/Belastung durch zootecnische Maßnahmen
Abschleifen Zähne	Schmerz/Belastung durch zootecnische Maßnahmen
Injektion (Impfung, Antibiotika)	Schmerz/Belastung durch zootecnische Maßnahmen oder Behandlungen
Umsetzen Ferkel vor dem 3. Lebenstag	Belastung durch Rangordnungskämpfe
orale Applikation von Antibiotika	Schmerz/Belastung durch zootecnische Maßnahmen oder Behandlungen
Umsetzen Ferkel nach Bildung einer Rangordnung an Tag 3	Belastung durch Rangordnungskämpfe
keine Vergesellschaftung vor dem Absetzen	Belastung durch Rangordnungskämpfe
Absetzen/Umstallung/Neugruppierung/	Belastung durch Rangordnungskämpfe

Sortierung	
keine Gewöhnung an Festfutter vor dem Absetzen	Belastung zum Zeitpunkt des Absetzens
Zugang zu Beschäftigungsmaterial < 1:1	Beschäftigungsmaterial
organisches/veränderbares Beschäftigungsmaterial fehlt	Beschäftigungsmaterial
organische Beschäftigungsmaterial wird nicht täglich frisch vorgelegt	Beschäftigungsmaterial
Stalltemperatur zu hoch	Klima
Stalltemperatur zu niedrig	Klima
erhöhte Schadgasgehalte (NH ₃ > 20 ppm)	Klima
erhöhte Luftfeuchtigkeit	Klima
Zugluft	Klima
Futtermangel absolut (technischer Defekt)	Versorgung mit Futter und Wasser
Wassermangel absolut (technischer Defekt)	Versorgung mit Futter und Wasser
Futterqualität beeinträchtigt	Versorgung mit Futter und Wasser
Wasserqualität beeinträchtigt	Versorgung mit Futter und Wasser
Wasserdruck zu hoch	Versorgung mit Futter und Wasser
Wasserdruck zu gering	Versorgung mit Futter und Wasser
Tier-Fressplatz-Verhältnis > 6:1	Versorgung mit Futter und Wasser
Tier-Tränke-Verhältnis > 12:1	Versorgung mit Futter und Wasser
Mängel in der Futterzusammensetzung (Rfa, Protein)	Versorgung mit Futter und Wasser
Fliegenbelastung hoch	Lästlinge
durchschnittliches Platzangebot pro Tier bis 20 kg mind. 0,35m ² und mind. 0,45 m ² zwischen 20-35 kg (DTschB, Empfehlung)	Belegdichte
durchschnittliches Platzangebot pro Mastschwein bis 50 kg mind. 0,7m ² und mind. 1,1 m ² zwischen 50-120 kg (DTschB, Vorgabe)	Belegdichte
Umstallung in unzureichend gereinigtes Stallabteil	Hygiene
Wechsel des verantwortlichen Tierbetreuers	Tierbetreuung

Tabelle 16: Belastungsfaktoren der Kategorie „Haltung“

Belastungsfaktor	Themenfeld (vgl. Kapitel 2)
Ferkelnest ohne Mikroklimazone	Buchtenstruktur
Ferkelnest (Liegefläche) zu klein	Buchtenstruktur
Bucht unzureichend strukturiert	Buchtenstruktur
Bucht ohne unterschiedliche Klimazonen	Buchtenstruktur
Ruhe-/Aktivitätsbereich unzureichend getrennt	Buchtenstruktur

Tabelle 17: Belastungsfaktoren der Kategorie „Gesundheit“

Belastungsfaktor	Themenfeld (vgl. Kapitel 2)
Sau < 14 funktionsfähige Mammarkomplexe	Tiergesundheit
Verzögerte Geburt	Tiergesundheit
Sau PPDS	Tiergesundheit
Bissverletzung (Kopf), Ferkel	Tiergesundheit
Bissverletzung Schwanz	Tiergesundheit
Erkrankung des GIT	Tiergesundheit
Atemwegserkrankung	Tiergesundheit
Nabelentzündung	Tiergesundheit
Gelenkentzündung, Erkrankung Bewegungsapparat	Tiergesundheit
ungleichmäßiges Wachstum	Tiergesundheit
unruhiges/aggressives Verhalten	Tiergesundheit

3.10 Statistische Analyse

Die Befunde an den Schweineschwänzen und die Belastungen wurden in einem Datenblatt (Microsoft® Office Excel 2016; Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte mit Statistical Analysis System for Windows, SAS®, Version 7.1 (SAS Inst., Cary, NC, USA).

Für die Auswertung der Verletzungen wurde das Einzeltier als statistische Einheit festgelegt. Die Daten wurden mit Methoden der deskriptiven statistischen Analyse ausgewertet.

Die Prävalenzen von intakten Schwänzen bzw. Schwanzverletzungen wurde für die Schweine der einzelnen Tiergruppen ($n = 24$) und für jede Lebenswoche in der Zeit zwischen der Geburt und dem Zeitpunkt ermittelt, an dem die ersten Schweine geschlachtet wurden (24. Lebenswoche). Die Belastungen der einzelnen Tiergruppen wurden ebenfalls separat für die einzelnen Lebenswochen erfasst.

Der mögliche Einfluss der Belastungen auf das Vorkommen von Schwanzbeißen wurde geprüft, indem für jede Lebenswoche alle Tiergruppen einer von zwei Belastungs-Kategorien zugeordnet und das Odds Ratio (OR) für das Vorkommen von Schweinen mit intakten Schwänzen berechnet wurde (Prozedur FREQ, SAS®).

4. Ergebnisse

4.1 Empfehlungen und Maßnahmen zur Prävention von Schwanzbeißen

Vor Beginn der einzelnen Projektteile wurden für jeden Bestand individuelle Verbesserungen zur Prävention von Schwanzbeißen erarbeitet und mit der jeweiligen Betriebsleitung besprochen. Die Empfehlungen für den Bereich der Tierhaltung wurden auf Grundlage der Ergebnisse der SchwIP-Analyse (MADEY 2014) erarbeitet. Die Empfehlungen zur Verbesserung der Tiergesundheit beruhten auf den Befunden von klinischen, pathomorphologischen, pathohistologischen, mikrobiologischen und molekularbiologischen Untersuchungen.

Um das Risiko von Schwanzbeißen zum Zeitpunkt des Absetzens (vgl. Kapitel 2.4.6) zu reduzieren, wurde den Betriebsleitern der Bestände 1 und 3 die Verlängerung der Säugezeit auf 28 Tage und die Gabe von organischem Beschäftigungsmaterials für Saugferkel spätestens ab dem 10. Lebenstag empfohlen (Tab. 18). Des Weiteren wurde zur Installation von Abdeckungen für die Ferkelnester geraten. Die Empfehlung zur Verlängerung der Säugezeit wurde von der Betriebsleitung des Bestandes 3 nicht umgesetzt.

Da vor Projektbeginn bei mehreren Saugferkeln in Bestand 1 wiederholt eine Enteritis infolge einer Mischinfektion aus Rotavirus Gruppe A und *Clostridium perfringens* Genotyp A diagnostiziert worden war, wurde die Sauenherde gegen diese Erreger immunisiert. Des Weiteren wurde das Schema der Impfung gegen *Mycoplasma hyopneumoniae* angepasst und die Impfung gegen das Porzine Circovirus Typ 2 eingeführt (Tab. 18).

Tabelle 18: Empfehlungen zur Prävention von Schwanzbeißen – Saugferkel*

PT**		Bestand 1	Bestand 3
1	Tiergesundheit	<ul style="list-style-type: none"> - Immunisierung der Sauenherde gegen Rotavirus Gruppe A durch gezielte Exposition - zweimalige Impfung der Saugferkel gegen Mycoplasma hyopneumoniae - Impfung der Saugferkel gegen PCV 2 - Verlängerung der Säugezeit für alle Ferkel auf 28 Tage 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Verlängerung der Säugezeit auf 28 Tage</i>
	Tierumgebung	<ul style="list-style-type: none"> - ständige Verfügbarkeit von organischem Beschäftigungsmaterial (Wühlerde) ab dem 10. Lebenstag - Einbau von Ferkelnestabdeckungen 	<ul style="list-style-type: none"> - ständige Verfügbarkeit von organischem Beschäftigungsmaterial (Wühlerde) ab dem 10. Lebenstag - Einbau von Ferkelnestabdeckungen
2	Tiergesundheit	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Impfung der Saugferkel gegen PRRSV</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Verlängerung der Säugezeit für alle Ferkel auf 28 Tage</i>
	Tierumgebung	<ul style="list-style-type: none"> - keine zusätzlichen Empfehlungen 	<ul style="list-style-type: none"> - keine zusätzlichen Empfehlungen
3	Tiergesundheit	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Impfung der Saugferkel gegen PRRSV</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Verlängerung der Säugezeit für alle Ferkel auf 28 Tage</i>
	Tierumgebung	<ul style="list-style-type: none"> - keine zusätzlichen Empfehlungen 	<ul style="list-style-type: none"> - keine zusätzlichen Empfehlungen

* von der Betriebsleitung nicht umgesetzte Empfehlungen sind kursiv geschrieben

** PT = Projektteil

Ergebnisse

Zur Prävention von Schwanzbeißen bei Absetzferkeln wurde den Betriebsleitern der Bestände 2 und 3 eine Verbesserung des Tier-Fressplatz-Verhältnisses und die ständige Verfügbarkeit von organischem Beschäftigungsmaterial empfohlen (Tab. 20). Zur Vorlage des organischen Beschäftigungsmaterials wurden in Bestand 2 bereits vorhandene Raufen genutzt. In Bestand 3 wurden Automaten der Fa. Domino (Trockenfutterautomat 7-30/45 kg, Fa. Domino, DK-7160 Tørring) bzw. der Fa. ACO-Funki (CCM-Feeder, Fa. ACO Funki A/S, D-24782 Büdelsdorf) installiert. Der Betriebsleitung des Bestandes 2 wurde zusätzlich ein Futterwechsel zu einem mit Fischmehl oder Blutplasma substituierten Futter geraten. In Bestand 3 bekamen die Tiere bereits vor Projektbeginn ein mit Fischmehl substituiertes Futter. Zur Verbesserung der Struktur der Buchten in der FAZ II in Bestand 3 wurden Buchtenabdeckungen und Gummi-Liegematten (Model PORCA KN, Fa. Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH & Co. KG, D-84529 Tittmoning, Größe 0,8 m x 1,8 m) installiert.

In Bestand 2 waren im Projektteils 1 während der Vor- und Mittelmast Erkrankungen der Atemwege aufgetreten und auch bei der Schlachtung waren bei etwa einem Drittel der Tiere mittel- bzw. hochgradige Pneumonien festgestellt worden. Zur Diagnostik wurden Blutproben von 30 Schlachtschweinen auf Antikörper gegen PRRSV (IDEXX HerdChek PRRS X3), Influenzavirus A (ID Screen Influenza A Antibody Competition, ID Vet) *Actinobacillus pleuropneumoniae* (IDEXX Ab Test) und *Mycoplasma hyopneumoniae* (IDEXX HerdChek M.hyo.) untersucht (Tab. 19).

Tabelle 19: Untersuchung von Mastschweinen zum Zeitpunkt der Schlachtung auf Antikörper gegen PRRSV, Influenzavirus A, *Mycoplasma hyopneumoniae* und APP-ApxIV mittels ELISA

	PRRSV	Influenzavirus A	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	APP-ApxIV
positive Proben (%)	100	0	100	100

Zudem wurden drei typisch klinisch erkrankte Tiere für weiterführende Untersuchungen euthanasiert und seziiert. Mittels pathohistologischer Untersuchungen (durchgeführt von der IVD GmbH, D-30926 Seelze-Letter) wurden

Ergebnisse

für PRRSV typische Gewebeschäden und PRRSV im veränderten Gewebe mittels Immunhistochemie (durchgeführt von der IVD GmbH, D-30926 Seelze-Letter) nachgewiesen. Die Sequenzierung eines PRRSV Isolates ergab 98 % Homologie mit dem NA-Isolat DK-2004-1-7PI. Bei diesem Referenzstamm handelte es sich um eine Mutation des PRRSV NA-Impfstammes PRU87392_ATCCVR2332_ORF7. Anhand der Ergebnisse wurde auf eine Infektion mit PRRSV, *Mycoplasma hyopneumoniae* und *Actinobacillus pleuropneumoniae* geschlossen; Antikörper gegen Influenzavirus A wurden nicht nachgewiesen.

Der Zeitraum der Infektion mit PRRSV und *Mycoplasma hyopneumoniae* konnte anhand einer serologischen Querschnittsuntersuchung auf das Ende der Ferkelaufzucht eingegrenzt werden. Aus diesem Grund wurde der Betriebsleitung des Bestandes 2 die Impfung der Saugferkel (in Bestand 1) gegen PRRSV empfohlen. Da die alleinige Umstellung der Impfung gegen *Mycoplasma hyopneumoniae* im Projektteil 1 weder den Anteil an Schweinen reduzieren konnte, die für Enzootische Pneumonie typische Lungenläsion aufwiesen und auch keinen ausreichenden Effekt auf das Ausmaß der Läsionen erkennen ließ, wurden alle Schweine des Bestandes 2 zur Reduktion des Infektionsdrucks durch *Mycoplasma hyopneumoniae* über 21 Tage mit Tylosin (10 mg/kg) behandelt. Alle danach neu in die Ferkelaufzucht eingestellten Ferkel wurden ebenfalls für 14 Tage behandelt. Dieses Schema wurde 20 Wochen beibehalten, damit zuletzt nur noch bei Beginn der Ferkelaufzucht behandelte Tiere im Bestand waren. Die Empfehlung zur Anwendung von Antibiotika wurde unter Berücksichtigung der Antibiotika-Leitlinien der Bundestierärztekammer ausgesprochen.

Da sowohl klinisch, wie auch anhand der Schlachtlungenbefunde keine Hinweise auf das Vorliegen von APP-typischen Veränderungen festzustellen waren, wurde die gezielte Bekämpfung dieses Erregers nicht empfohlen.

In Bestand 3 war es während Projektteil 1 mehrfach zum Ausfall der Heizungsanlage und zu Problemen bei der Futter- und Tränkwasserhygiene gekommen. Der Betriebsleitung wurde daher sowohl die Wartung der Heizung als auch die Überarbeitung des Reinigungsmanagements der Futterautomaten und -silos

Ergebnisse

empfohlen. Des Weiteren sollte die Tränkwasserhygiene durch Säurezusatz verbessert werden.

Tabelle 20: Empfehlungen zur Prävention von Schwanzbeißen – Absetzferkel*

PT**		Bestand 2	Bestand 3
1	Tiergesundheit	- keine Empfehlungen	- keine Empfehlungen
	Tierumgebung - Futter, Inhaltsstoffe - Futter, Angebot - Beschäftigungsmaterial - Bucht, Struktur	- Anreicherung mit tierischem Eiweiß (Fischmehl) - Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 bis zur 8. Lebenswoche (zusätzliche Futterschalen) - organisch, ständig verfügbar (z.B. Stroh, Wühlerde über Raufen)	- engeres Tier-Fressplatz-Verhältnis (zusätzliche Futterschalen) in FAZ I - <i>engeres Tier-Fressplatz-Verhältnis (zusätzliche Futterschalen) in FAZ II</i> - organisch, ständig verfügbar (z.B. Dinkelspelz-Pellets, Kurzstroh, CCM, Papier über Schalen und Automaten) - FAZ II: Installation von Buchtenabdeckungen (2 Klimazonen) und Liegematten
2	Tiergesundheit	- Behandlung (Tylosin, 10 mg/kg KGW) des Bestandes gegen <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> *** - <i>Impfung der Saugferkel gegen PRRSV</i>	- Impfung der Absetzferkel gegen <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>

Ergebnisse

	<p>Tierumgebung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Futter, Angebot - Stallklima - Futter-/Tränkwasserhygiene 	<ul style="list-style-type: none"> - Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 bis zur 8. Lebenswoche (automatisiert) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wartung, Heizungsanlage - Überarbeitung, Reinigungsmanagement der Futterautomaten - Tränkwasserdesinfektion
3	<p>Tiergesundheit</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Behandlung aller neu eingestellten Tiere mit Tylosin (10 mg/kg) gegen <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>*** - <i>Impfung der Saugferkel gegen PRRSV</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - keine zusätzlichen Empfehlungen
	<p>Tierumgebung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stallklima - Umstallung/Sortierung von Tiergruppen 	<ul style="list-style-type: none"> - keine zusätzlichen Empfehlungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Wartung, Heizungsanlage - Empfehlung wiederholte Umstallung/Sortierung weitmöglich einzuschränken

* von der Betriebsleitung nicht umgesetzte Empfehlungen sind kursiv geschrieben

** PT = Projektteil

*** die Empfehlungen zur Anwendung von Antibiotika der Bundestierärztekammer (Antibiotika-Leitlinien) wurden berücksichtigt

Ein zentraler Aspekt der Prävention von Schwanzbeißen bei Mastschweinen war die ständige Verfügbarkeit von organischem Beschäftigungsmaterial (Tab. 21). In Bestand 2 waren bereits vor Beginn des Projektteils 1 Raufen für Stroh an den Wänden der Mastbuchten installiert worden. Um eine wühlende Manipulation des aus der Raufe gefallenen Strohs auf dem Boden zu ermöglichen, wurden daher „Auffangschalen“ unterhalb der Raufen angebracht. In Bestand 4 wurde je eine Abteilseite mit Raufen und die andere Seite mit „CCM-Feedern“ (Fa. AKO-Funki) ausgestattet. Die „CCM-Feeder“ wurden jeweils zwischen zwei Buchten installiert, sodass in jeder Bucht ein „halber“ Automat zur Verfügung stand. Als organisches Beschäftigungsmaterial wurde Stroh verwendet. Auf Basis einer eigenen Idee des Betriebsleiters wurden in Bestand 4 zudem in einem Abteil „Hell-Dunkel-Zonen“ eingerichtet. Hierfür wurden die über den Buchten angebrachten Leuchtstoffröhren gangseitig ca. 20 cm tief mit einem Brett abgehängt. Durch die unterschiedliche Intensität der Beleuchtung sollte die Bucht in einen helleren Aktivitätsbereich und einen dunkleren Ruhebereich gegliedert werden. In einem anderen Abteil wurden, ebenfalls nach einer eigenen Idee des Betriebsleiters zusätzlich „Duschen“ installiert. Diese liefen in den Tagen nach Einstellung in Intervallen von 20 Minuten für jeweils 30 Sekunden. Mit diesen Maßnahmen gelang es, den Kotabsatz der Mastschweine auf den hinteren Teil der Bucht zu beschränken. Im weiteren Verlauf der Mast wurden die „Dusch“-Intervalle auf ca. zwei Stunden gestreckt. Ähnlich wie im Bestand 4 wurden auch im Bestand 5 jeweils zwischen zwei Buchten „CCM-Feedern“ (Fa. AKO-Funki) eingebaut. Als organisches Beschäftigungsmaterial wurde Stroh verwendet.

Tabelle 21: Empfehlungen zur Prävention von Schwanzbeißen – Mastschweine*

PT**		Bestand 2	Bestand 4	Bestand 5
1	Tiergesundheit	- zweimalige Impfung der Saugferkel gegen <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	- keine Empfehlungen	- Anpassung der Behandlungsstrategie von Atemwegserkrankungen
	Tierumgebung	- Auffangschalen unterhalb der Strohraufen	- ständige Verfügbarkeit von Stroh über Raufen oder Automaten - 1 Abteil mit „Hell-Dunkel-Zone“*** - 1 Abteil mit „Dusche“***	- ständige Verfügbarkeit von Stroh über Automaten
2	Tiergesundheit	- Behandlung (Tylosin, 10 mg/kg KGW) des Bestandes gegen <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> und <i>Lawsonia intracellularis</i> - <i>Impfung der Saugferkel gegen PRRSV (in Bestand 1)</i>	- keine Empfehlungen	- Impfung der Absetzferkel gegen <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> (in Bestand 3)
	Tierumgebung	- Deinstallation der Auffangschalen unterhalb der Strohraufen, da der Boden der	- Ausweitung der „Hell-Dunkel-Zonen“ und „Duschen“ auf die	- ganze Maispflanzen als weiteres organisches

Ergebnisse

		Auffangschalen nicht trittsicher ist	restlichen Abteile	Beschäftigungsmaterial
3	Tiergesundheit	- <i>Impfung der Saugferkel gegen PRRSV (in Bestand 1)</i>	- homöopathische Behandlung der Tiere bei Einstallung zur Reduktion von Rangordnungskämpfen***	- keine weiteren Empfehlungen
	Tierumgebung	- Einbau einer neuen Ringbelüftung in allen Futtersilos - Bekämpfung des Kornkäferbefalls mit Silikatpulver - Anreicherung des Ergänzungsfutters mit Magnesium und Tryptophan (zur Beruhigung der Tiere)	- keine weiteren Empfehlungen	- keine weiteren Empfehlungen

* von der Betriebsleitung nicht umgesetzte Empfehlungen sind kursiv geschrieben

** PT = Projektteil

*** Umsetzung eigener Ideen des Betriebsleiters

4.2 Häufigkeit von Schweinen mit intakten oder verletzten Schwänzen

4.2.1. Schweine mit intakten Schwänzen - gegliedert nach Projektteilen

Die Anzahl an Schweinen mit intakten Schwänzen wurde für die einzelnen Altersklassen (Saugferkel, Absetzferkel, Mastschweine) und die Projektteile 1 bis 3 separat ausgewertet (Tab. 22).

Die nachfolgend genannten Prozentangaben beziehen sich auf die Anzahl, der jeweils in die Untersuchung aufgenommenen Saugferkel mit nicht kupierten Schwänzen.

Saugferkel waren in den Projektteilen 1 und 2 vereinzelt von Verletzungen der Schwänze betroffen, die auf Trittverletzungen durch die Sau zurückgeführt werden konnten. Schwanznekrosen, die bei Saugferkeln zu einem ringförmigen Absterben des distal gelegenen Gewebes führen können, wurden ebenso wie Schwanzbeißen nicht festgestellt.

Absetzferkel waren in allen drei Projektteilen, unabhängig vom Geschlecht, zu verschiedenen Zeitpunkten von Schwanzbeißen betroffen (vgl. Kapitel 4.4.3). Die Anzahl an Buchten mit verletzten Schweinen variierte zwischen einer und mehreren Buchten.

Mastschweine mit Verletzungen infolge von Schwanzbeißen waren ebenfalls in allen Projektteilen festzustellen und auch hier waren männliche wie weibliche Tiere gleichermaßen betroffen.

Die Anzahl an Schweinen mit intakten Schwänzen konnte von Projektteil 1 bis Projektteil 2 in der Ferkelaufzucht um 23,6 Prozentpunkte und zum Ende der Mast um 11,8 Prozentpunkte verbessert werden. Der Anteil an Mastschweinen mit intakten Schwänzen konnte in Projektteil 3 nochmals um 9,3 Prozentpunkte verbessert werden (Tab. 22).

Tabelle 22: Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen zum Ende der jeweiligen Produktionsphase

Projektteil	Anzahl Schweine bei Untersuchungsbeginn (n)	Saugferkel (%)	Absetzferkel (%)	Mastschweine (%)
1	820	99,8	42,1	19,1
2	1014	99,7	65,7	30,9
3	789	100	63,5	40,2

4.2.2 Schweine mit verletzten Schwänzen - gegliedert nach Projektteilen

Die Befunde an den Schwänzen der Schweine wurden, separat für alle Projektteile und Altersgruppen, in folgenden Kategorien zusammengefasst: A - intakter Schwanz, B - Verletzung, mit Gewebeverlust, vollständig verheilt, C - Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust, D - Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust, E - Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust, F - Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust, G - Verletzung, mit eitriger Entzündung, ohne Gewebeverlust, H - Verletzung, mit eitriger Entzündung, mit Gewebeverlust, I - Ausschluss.

Die zusammenfassende graphische Darstellung des Vorkommens von Schwanzverletzungen im Verlauf der Säugephase, der Aufzucht der Absetzferkel und der Mast zeigt für jede Produktionsphase die Befunde des ersten und letzten Untersuchungstages. Diese Form der Darstellung, bei der zwischen Ende der Säugephase und Beginn der Aufzucht bzw. Ende der Aufzucht und Beginn der Mast jeweils nur eine Woche liegt, wurde gewählt, da aufgrund von produktions-/vermarktungsbedingten Gegebenheiten nicht immer alle Ferkel gleichzeitig in die nächste Produktionsstufe gelangten.

Projektteil 1

Saugferkel - In der ersten Lebenswoche wurde bei einem Saugferkel eine Verletzung des Schwanzes (C) festgestellt, ohne dass es im weiteren Verlauf der Säugephase zu einem Verlust von Schwanzgewebe kam (Abb. 9). Die zehn kleinsten Ferkel wurden an einer natürlichen Amme für weitere 14 Tage gesäugt und daher ausgeschlossen (I). Insgesamt wurden 98,1 % der Saugferkel mit intaktem Schwanz (A) abgesetzt.

Absetzferkel - Bei sechs Absetzferkeln (0,73 %) wurde bei der ersten Untersuchung im Ferkelaufzuchtstall eine Verletzung des Schwanzes festgestellt (C). Am Ende der Ferkelaufzucht hatten 42,1 % der Absetzferkel einen intakten Schwanz (A). Verletzungen wurden mit 18,8 % (B), 7,0 % (C), 3,3 % (D), 4,9 % (E), 10,4 % (F), 2,7 % (G) und 0,8 % (H) festgestellt. Ein Ausschluss (I) betraf 10,0 % der Tiere.

Mast - Im Verlauf der Mast reduzierte sich die Anzahl an Mastschweinen mit intakten Schwänzen auf 19,1 % und die Anzahl an Schweinen mit einer Schwanzverletzung stieg auf 57,5 % (51,5 % B; 0,6 % C; 2,1 % D; 0,7 % E; 2,5 % F; 0,1 % H); Die Kategorie „Ausschluss“ umfasste zum Ende des ersten Projektteils insgesamt 192 Tiere (23,4 %).

Projektteil 2

Saugferkel - In der letzten Woche der Säugephase wurde bei einem Saugferkel eine Verletzung des Schwanzes (D) festgestellt, die wahrscheinlich auf eine Trittverletzung durch die Sau zurück zu führen war. Die fünf kleinsten Ferkel wurden an einer natürlichen Amme für weitere 14 Tage gesäugt und daher ausgeschlossen (I). Insgesamt wurden 99,7 % der Saugferkel mit intaktem Schwanz (A) abgesetzt (Abb. 10).

Absetzferkel - Bei 12 Absetzferkeln (1,2 %) wurde bei der ersten Untersuchung im Ferkelaufzuchtstall eine Verletzung des Schwanzes festgestellt (C). Am Ende der Ferkelaufzucht hatten 65,7 % der Absetzferkel einen intakten Schwanz (A).

Ergebnisse

Verletzungen wurden mit 16,7 % (B), 4,6 % (C), 1,4 % (D), 4,1 % (E), 4,6 % (F) und 0,5 % (H) festgestellt. Ein Ausschluss (I) betraf 2,4 % der Tiere.

Mast - Im Verlauf der Mast reduzierte sich die Anzahl an Mastschweinen mit intakten Schwänzen auf 30,9 % und die Anzahl an Schweinen mit einer Schwanzverletzung stieg auf 40,9 % (32,2 % B; 3,2 % C; 0,2 % D; 4,3 % E; 0,9 % F; 0,1 % H); Die Kategorie „Ausschluss“ umfasste zum Ende des ersten Projektteils insgesamt 286 Tiere (28,2 %).

Projektteil 3

Saugferkel - Alle Saugferkel wurden mit intakten Schwänzen (A) abgesetzt und kein Ferkel der Kategorie „Ausschluss“ (I) zugeordnet (Abb. 11).

Absetzferkel - Bei einem Absetzferkel (0,1 %) wurde bei der ersten Untersuchung im Ferkelaufzuchtstall eine Verletzung des Schwanzes festgestellt (B). Am Ende der Ferkelaufzucht hatten 63,5 % der Absetzferkel einen intakten Schwanz (A). Verletzungen wurden mit 19,8 % (B), 3,8 % (C), 3,8 % (E) und 1,0 % (G) festgestellt. Ein Ausschluss (I) betraf 8,1 % der Tiere.

Mast - Im Verlauf der Mast reduzierte sich die Anzahl an Mastschweinen mit intakten Schwänzen auf 40,2 % und die Anzahl an Schweinen mit einer Schwanzverletzung stieg auf 46,3 % (44,1 % B; 0,4 % C; 1,8 % E); Die Kategorie „Ausschluss“ umfasste zum Ende des ersten Projektteils insgesamt 107 Tiere (13,5 %).

Ergebnisse

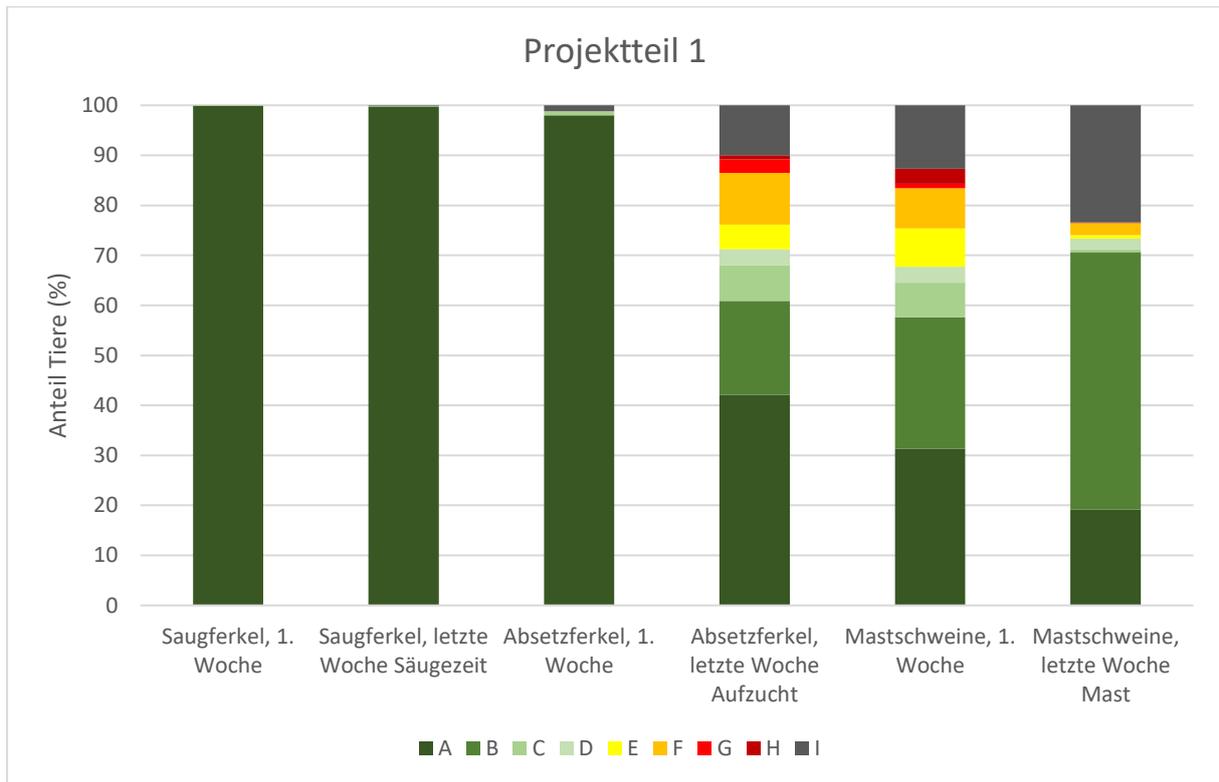


Abbildung 9: Befunde am Schwanz bei Schweinen (n= 820) im Projektteil 1

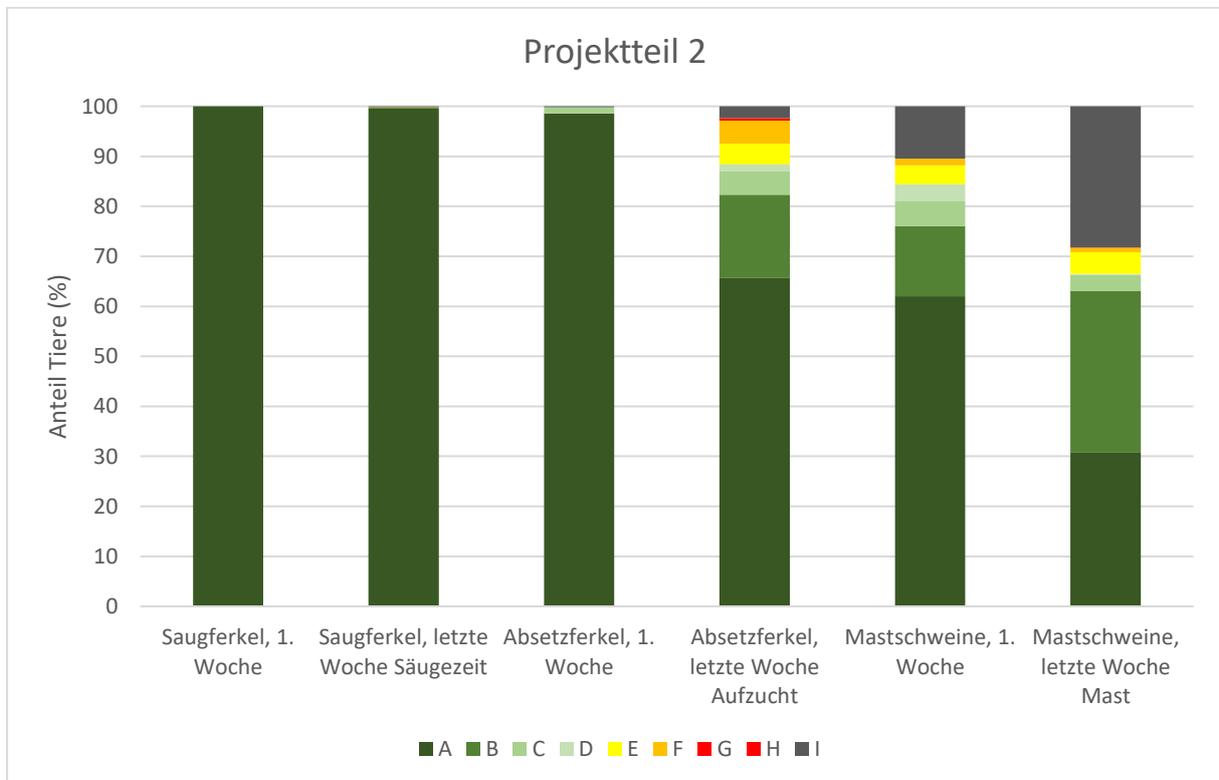


Abbildung 10: Befunde am Schwanz bei Schweinen (n= 1014) im Projektteil 2

Ergebnisse

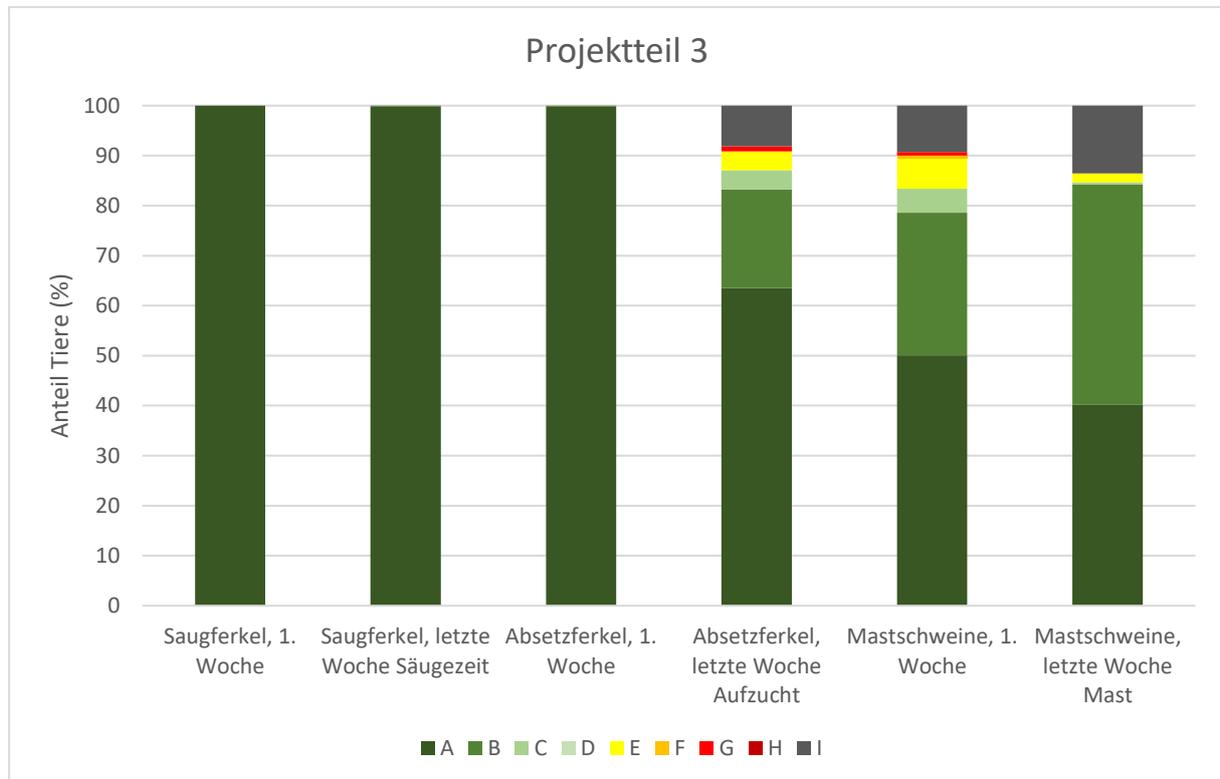


Abbildung 11: Befunde am Schwanz bei Schweinen (n= 789) im Projektteil 3

Die detaillierten Befunde an den Schwänzen sind - für die einzelnen Tiergruppen und Untersuchungstage - den Abb. 45 bis 69 im Anhang zu entnehmen.

4.2.3 Schweine mit intakten Schwänzen – gegliedert nach Systemen

Für jedes System wurde zum Ende der Produktionsphasen der Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen bestimmt (Tab. 23 bis 25). Die Prozentwerte beziehen sich auf die Anzahl in die Untersuchung aufgenommener Saugferkel mit nicht kupiertem Schwanz (vgl. Kapitel 3.3). In einem weiteren Schritt wurde der Anteil an Schweinen (%), die zum Zeitpunkt des Mastendes über einen intakten Schwanz verfügten, vergleichend auf Basis der in die Untersuchung einbezogenen Saugferkel und auf Basis der mit einem intakten Schwanz in die Mast eingestellten Schweine (Richtlinie der Initiative Tierwohl) ausgewertet (Abb. 12 bis 17).

System 1

In System 1 (Betrieb 1 und 2) wurden alle Saugferkel mit intakten Schwänzen abgesetzt (Tab. 23). Zum Ende der Ferkelaufzucht reduzierte sich dieser Anteil im Durchschnitt auf 54,0 % (Projektteil 1), 88,5 % (Projektteil 2) bzw. 64,9 % (Projektteil 3). Bei den Absetzferkeln der Gruppen 2, 5, 6 und 10 waren während der Ferkelaufzucht Schwanzverletzungen mit Gewebeverlust nicht festzustellen. In den Gruppen 4 und 12 hatten dagegen nur wenige Ferkel am Ende der Aufzucht einen intakten Schwanz (13,0 % bzw. 17,7 %). Zum Mastende reduzierte sich der Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen in Projektteil 1 auf 14,6 %, in Projektteil 2 auf 12,6 % und in Projektteil 3 auf 40,2 %. Während es bei den Mastschweinen der Gruppen 11 und 12 nicht zu Schwanzbeißen kam, reduzierte sich der Anteil an Mastschweinen mit intakten Schwänzen bei den restlichen Gruppen auf Werte bis null (Gruppe 6).

Tabelle 23: System 1 – Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen

Projektteil	Gruppe	Schweine bei Untersuchungsbeginn (n)	Saugferkel, Ende Säugezeit (%)	Absetzferkel, Ende Aufzucht (%)	Mastschweine, Ende Mast (%)
1	1	65	100	52,0	15,2
	2	67	100	100	35,8
	3	68	100	51,0	4,4
	4	70	100	13,0	2,9
2	5	68	100	100	8,8
	6	79	100	100	0
	7	75	100	93,0	24,0
	8	153	100	61,0	17,6
3	9	70	100	88,6	42,9
	10	96	100	100	46,9
	11	88	100	53,4	53,4
	12	96	100	17,7	17,7

Obwohl die Abbildungen 12 und 13 die Anzahl intakter Schwänze zum Mastende bei denselben Schweinen zeigen, lassen beide Abbildungen deutliche Unterschiede erkennen. Diese Unterschiede basieren auf der jeweils betrachteten Ausgangspopulation. Die Ausgangspopulation für die Auswertung, die Abbildung 13 zugrunde liegt, ist die Anzahl nicht kupierter Saugferkel bei Beginn der Untersuchung. Der Auswertung entsprechend der RICHTLINIE TIERWOHL (2016) (Abbildung 13) liegt dagegen die Anzahl Schweine zugrunde, die mit intaktem Schwanz in die Mast eingestallt wurden. Bei dieser Auswertung wird somit ausschließlich Schwanzbeißen während der Mast, nicht aber im Verlauf der Ferkelaufzucht betrachtet.

Ergebnisse

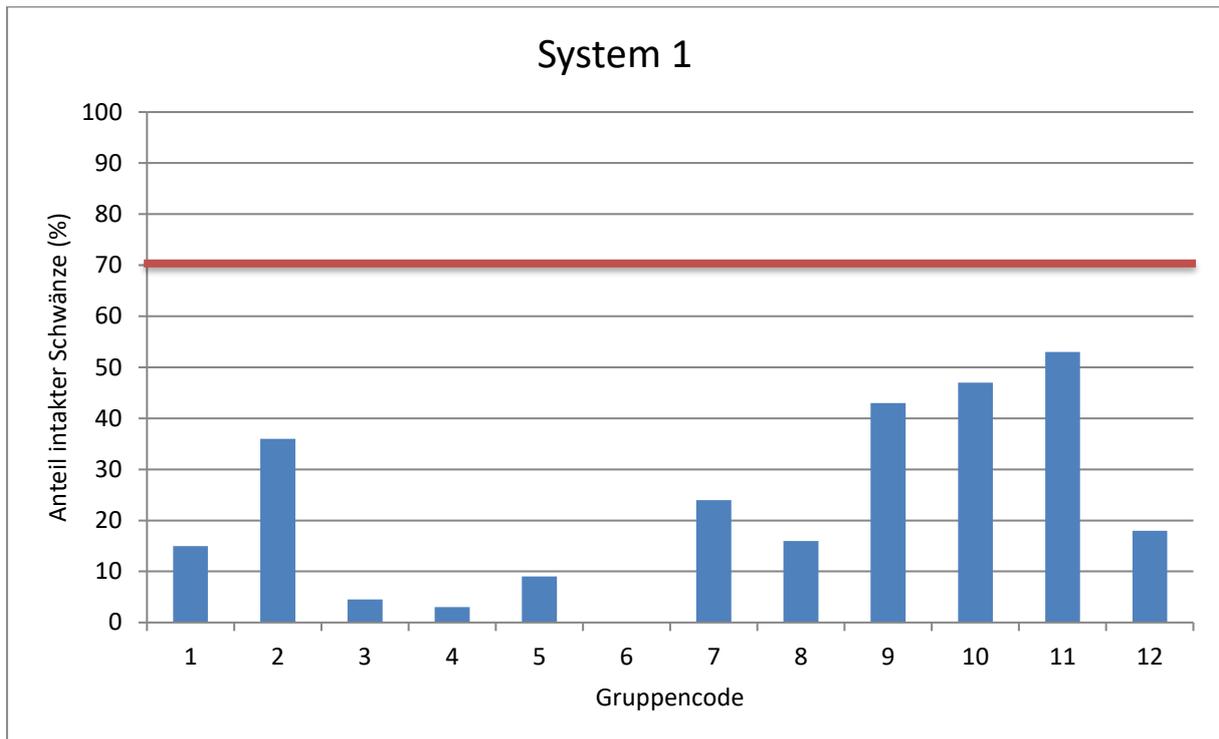


Abbildung 12: Anteil Schweine, deren Schwänze von der Geburt bis zum Ende der Mast intakt waren (System 1), (n = 995 Tiere)

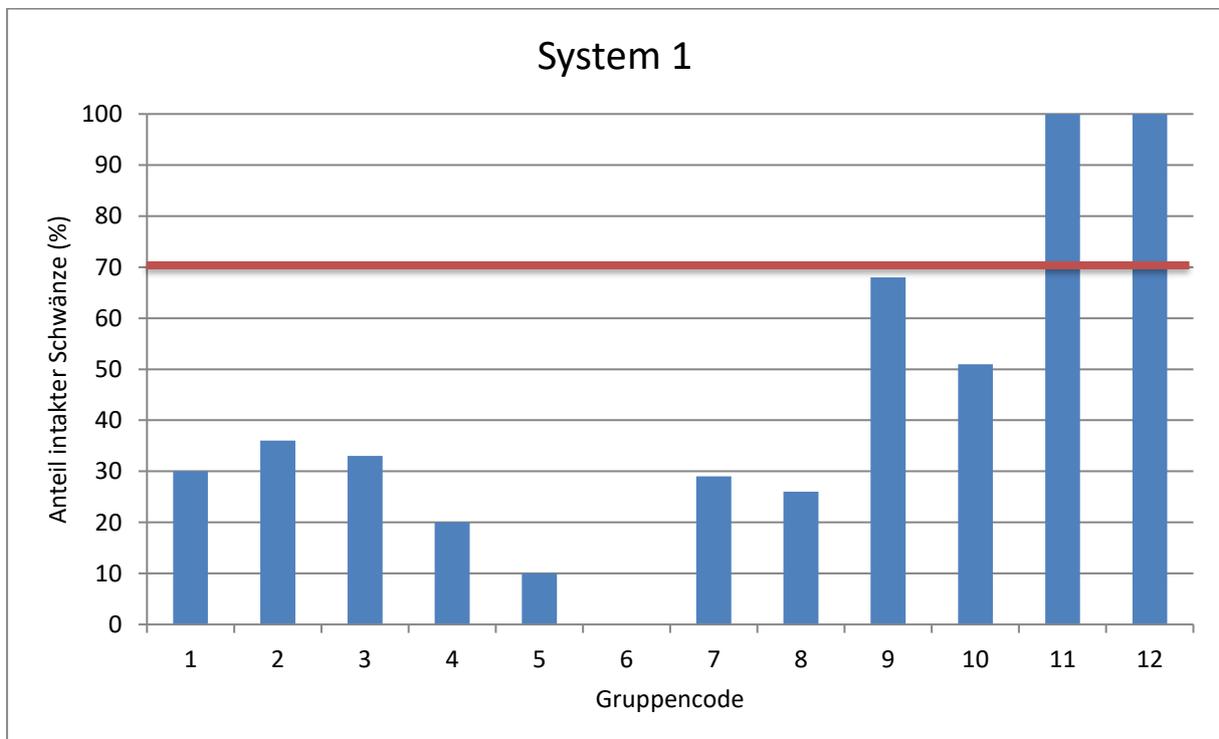


Abbildung 13: Anteil Schweine, deren Schwänze von Beginn bis Ende der Mast intakt waren (Richtlinie Tierwohl, System 1), (n = 608 Tiere)

System 2_1

In System 2_1 kam es bei 0,5 % der Saugferkel der Gruppe 1 zu einem Verlust von Schwanzgewebe (Tab. 24). Die Verletzungen wurden durch einen Tritt der Sau verursacht. Schwanzbeißen wurde bei allen Schweinen des Systems 2_1 erstmals während der Ferkelaufzucht festgestellt. In Bestand 3 wurden in System 2_1 im Mittel 28,7 % der Absatzferkel ohne Schwanzverletzung aufzogen. In den Gruppen 2, 3 und 4 wurden allerdings nicht nur Tiere der jeweils in die Untersuchung eingeschlossenen Gruppen, sondern gleichzeitig auch Schweine aus anderen Projektgruppen zur Mast an Bestand 4 verkauft. Aus diesem Grund stieg in diesen Gruppen der Anteil an Tieren mit intakten Schwänzen zum Ende der Mast an. Basierend auf der Anzahl nicht kupierter Saugferkel wurden in System 2_1 projektteilübergreifend 19,1 % der Schweine mit intaktem Schwanz geschlachtet (Abb. 14); werden dagegen nur die Schweine betrachtet, die mit intaktem Schwanz in die Mast eingestallt wurden, konnten 70,6 % mit intaktem Schwanz geschlachtet werden (Abb. 15).

Tabelle 24: System 2_1 - Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen

Projektteil	Gruppen-Code	Schweine bei Untersuchungsbeginn (n)	Saugferkel, Ende Säugezeit (%)	Absetzferkel, Ende Aufzucht (%)	Mastschweine, Ende Mast (%)
1	1	198	99,5	53,5	15,2
	2	113	100	6,2	11,5
	3	134	100	25,4	32,1
2	4	107	100	15,9	29,0
3	5	115	100	42,6	7,8

Ergebnisse

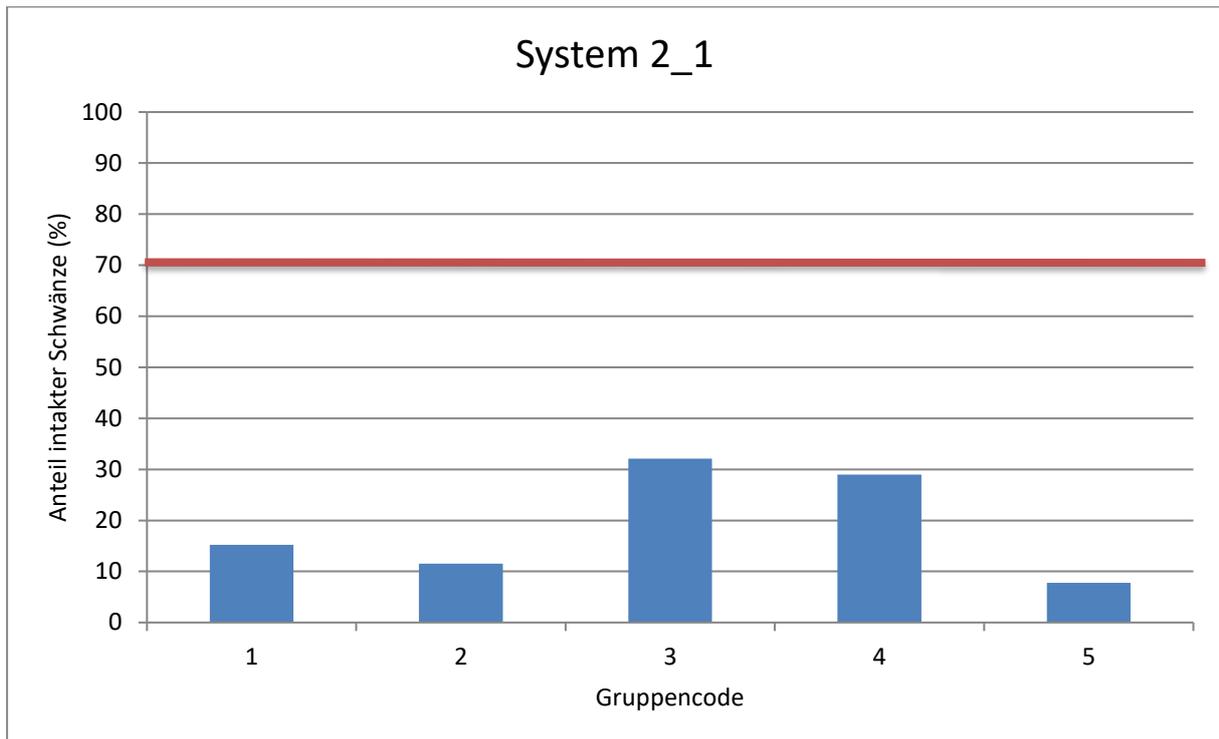


Abbildung 14: Schweine, deren Schwänze von der Geburt bis zum Ende der Mast intakt waren (System 2_1), (n = 667 Tiere)

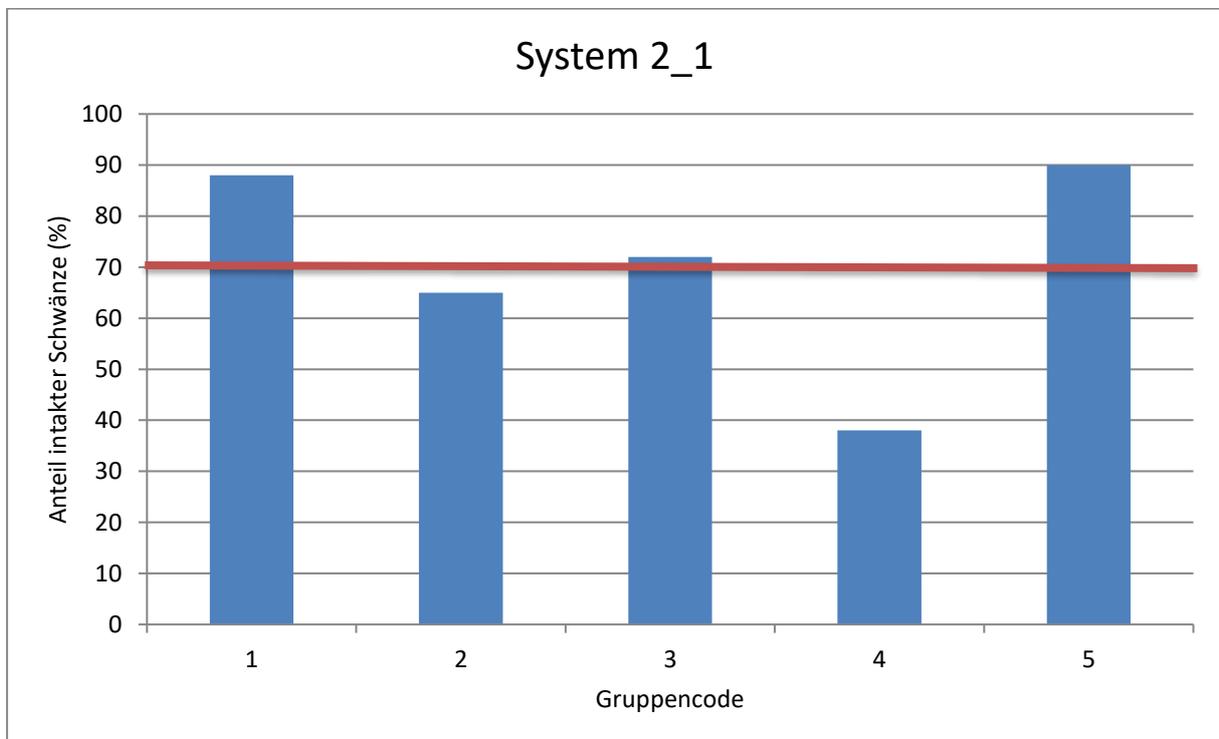


Abbildung 15: Schweine, deren Schwänze von Beginn bis Ende der der Mast intakt waren (Richtlinie Tierwohl, System 2_1), (n = 185 Tiere)

System 2_2

Bei 4 Saugferkeln der Gruppe 2 in System 2_2 wurden während der Säugephase Schwanzverletzungen festgestellt (Tab. 25). Diese konnten ebenfalls als Trittverletzungen identifiziert werden. Schwanzbeißen wurde erstmals bei Absetzferkeln festgestellt und trat zu verschiedenen Zeitpunkten der Aufzucht auf (vgl. Kapitel 4.3). Von allen in System 2_2 aufgezogenen Ferkeln hatten am Ende der Ferkelaufzucht 64,0 % einen intakten Schwanz. Am Ende der Mast wiesen im Mittel noch 47,7 % der Schweine einen intakten Schwanz auf. Von den Schweinen, die mit intaktem Schwanz in die Mast eingestallt worden waren, hatten bei der letzten Untersuchung zum Ende der Mast noch 89,4 % einen intakten Schwanz. Bei den Schweinen der Gruppen 1 und 6 wurde während der Mast kein Schwanzbeißen festgestellt. (Abb. 17).

Tabelle 25: System 2_2 - Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen

Projektteil	Gruppen-Code	Schweine bei Untersuchungsbeginn (n)	Saugferkel, Ende Säugezeit (%)	Absetzferkel, Ende Aufzucht (%)	Mastschweine, Ende Mast (%)
1	1	105	100	76,2	31,4
2	2	112	99,2	17,5	keine Angabe*
	3	191	100	88,3	46,2
	4	128	100	67,2	72,7
	5	101	100	63,4	41,6
3	6	105	100	76,2	27,6
	7	99	100	37,4	38,4
	8	120	100	85,6	76,3

* Gruppe aus dem Projekt ausgeschieden (nicht an Betrieb 5 verkauft)

Ergebnisse

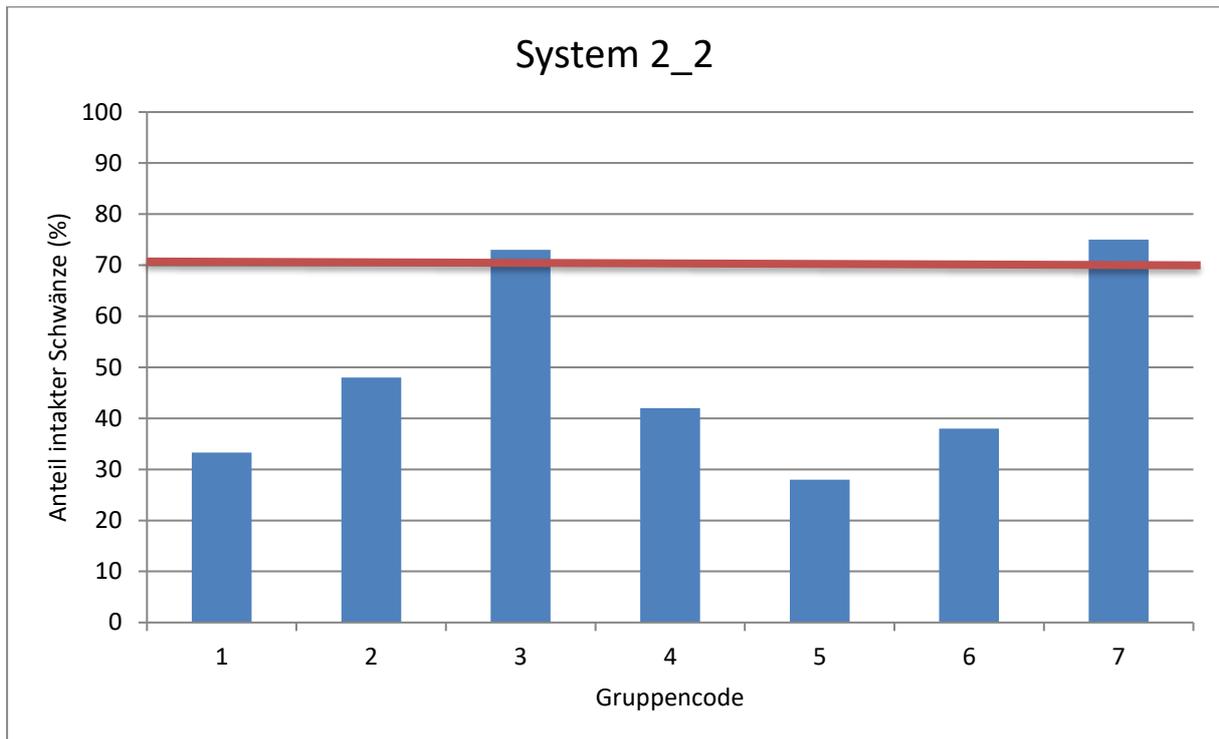


Abbildung 16: Schweine, deren Schwänze von der Geburt bis zum Ende der Mast intakt waren (System 2_2), (n = 961 Tiere)

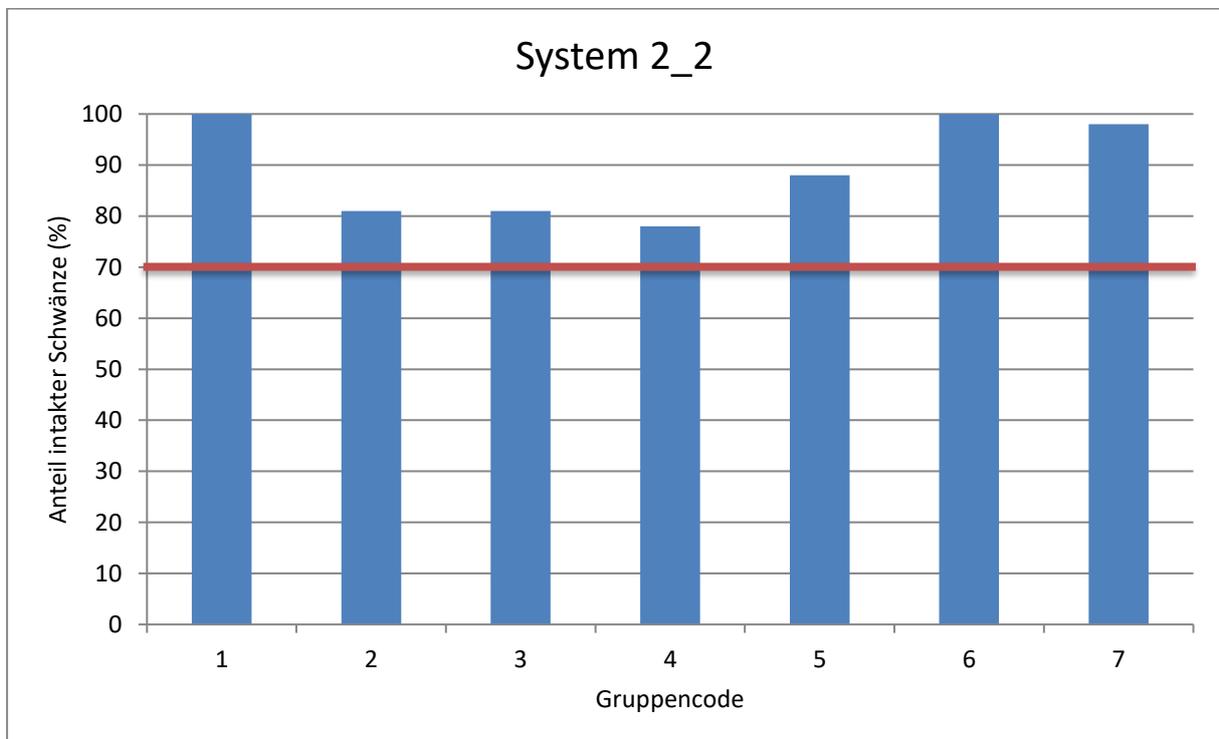


Abbildung 17: Schweine, deren Schwänze von Beginn bis Ende der der Mast intakt waren (Richtlinie Tierwohl, System 2_2), (n = 462 Tiere)

4.3 Einfluss von Belastungen auf das Vorkommen von Schweinen mit intakten oder verletzten Schwänzen

Die Auswertungen zur Abklärung möglicher Ursachen von Schwanzbeißen folgen grundsätzlich dem Modell, nach dem jede Belastung der Schweine wie „ein Tropfen in ein Fass fällt“ und der „letzte Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt“ Schwanzbeißen auslöst (BRACKE 2011). Mit der Erfassung aller Belastungen wird versucht, nicht nur die kurz vor dem Vorkommen von Schwanzbeißen entstandenen, sondern auch länger zurückliegende Belastungen (s. Kap. 3.9) zu berücksichtigen.

4.3.1 Vorkommen und Bewertung von Belastungen

Die Belastungen wurden zusammenfassend den Kategorien „Management“ (M), „Haltung“ (H) und „Gesundheit“ (G) zugeordnet (vgl. Kap. 3.9) und für jede Gruppe und jede Lebenswoche separat erfasst (Abb. 18 bis 41). Die Belastungen in der jeweiligen Kategorie wurden für jede Lebenswoche kumulativ aus den in der aktuellen Lebenswoche entstandenen Belastungen plus der Summe der Belastungen der Vorwoche berechnet. Diese Belastungen sind in den untenstehenden Abbildungen als Balkendiagramm abgebildet. Als Liniendiagramm (rot) ist der „Grenzwert“ eingefügt, mit dem in jeder Lebenswoche „hoch“ von „weniger hoch“ belasteten Gruppen unterschieden wurden. Als „Grenzwert“ wurde für jede Woche ein Wert festgelegt, der 90 % des arithmetischen Mittelwertes der kumulativen Belastungen aller 24 Gruppen entspricht (Tab. 26). Der Vergleich der Balken mit dem „Grenzwert“ zeigt, ob die Tiergruppe in der jeweiligen Lebenswoche als „hoch“ oder „weniger hoch“ belastet bewertet wurde.

Das zweite Liniendiagramm (schwarz) zeigt den Anteil an Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A).

Der Verlauf, der den Rückgang des Anteils von Schweinen mit intakten Schwänzen zeigt, variiert zwischen den einzelnen Gruppen deutlich und auch die kumulative Belastung weist deutliche Unterschiede auf (Abb. 18 bis 41).

Ergebnisse

Tabelle 26: Festlegung des „Grenzwertes“ zur Unterscheidung „stark“ von „weniger stark“ belasteten Gruppen

Lebenswoche	Arithmetischer Mittelwert der kumulativen Belastungen	Grenzwert: 90% des arithmetischen Mittelwertes der kumulativen Belastungen
1	9	8
2	13	12
3	18	16
4	25	22
5	31	28
6	36	33
7	42	38
8	48	43
9	54	48
10	60	54
11	65	58
12	70	63
13	74	66
14	78	70
15	82	74
16	86	77
17	90	81
18	94	85
19	98	89
20	102	92
21	106	95
22	109	98
23	113	101
24	116	104

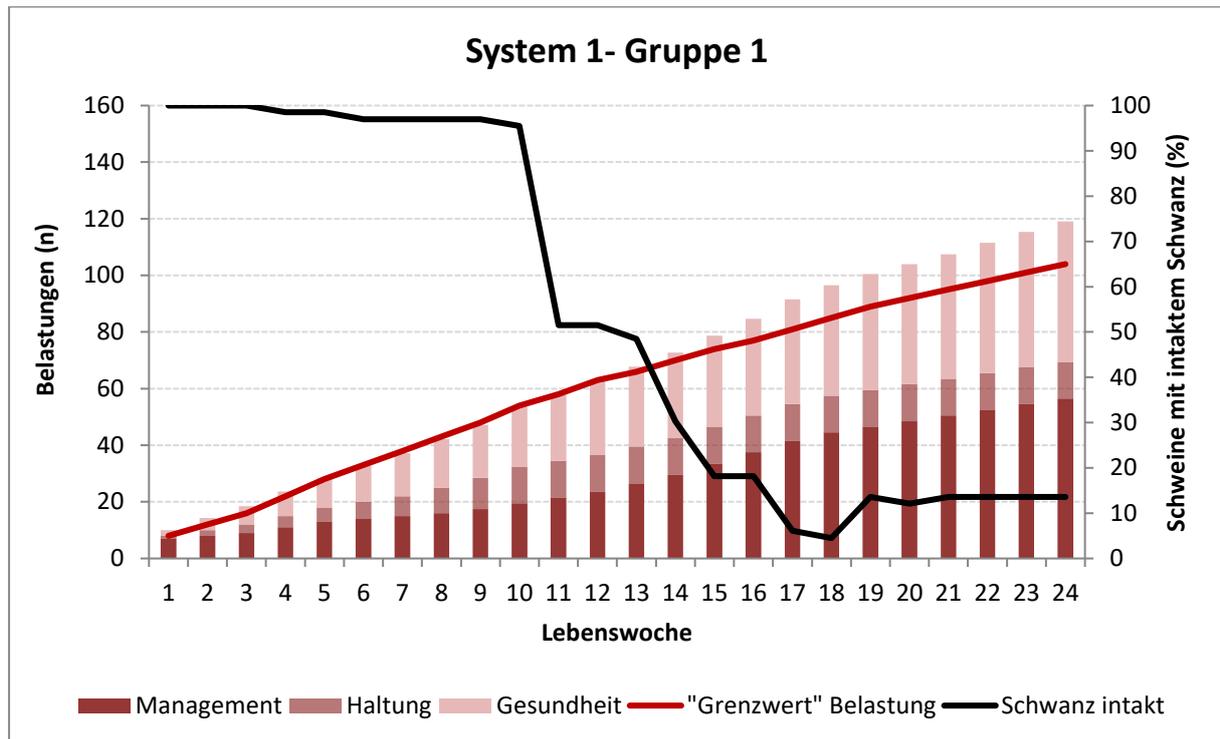


Abbildung 18: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 1

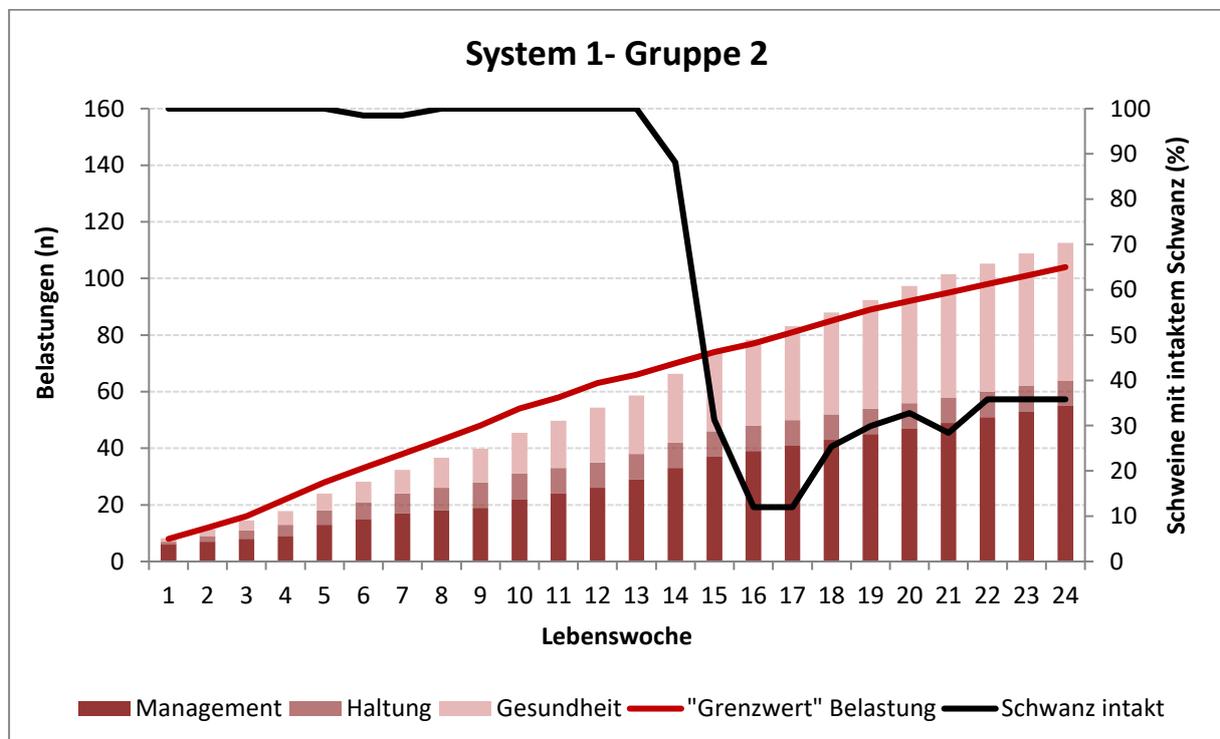


Abbildung 19: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 2

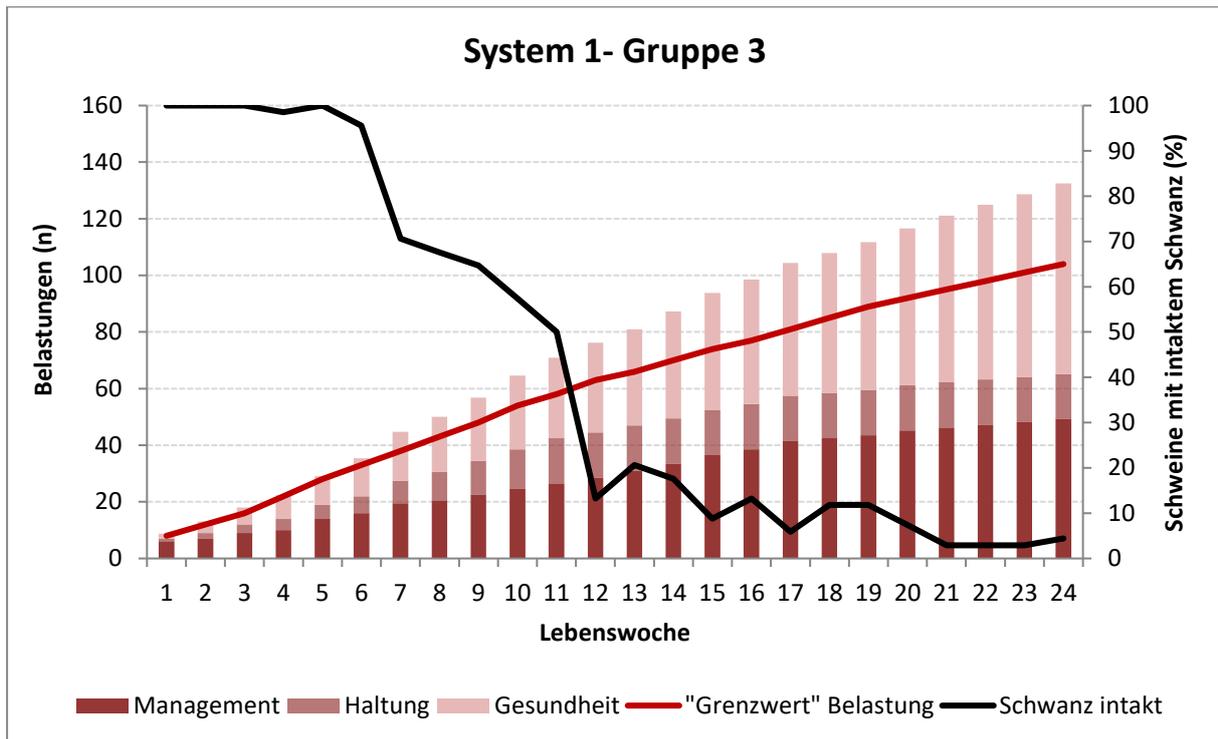


Abbildung 20: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 3

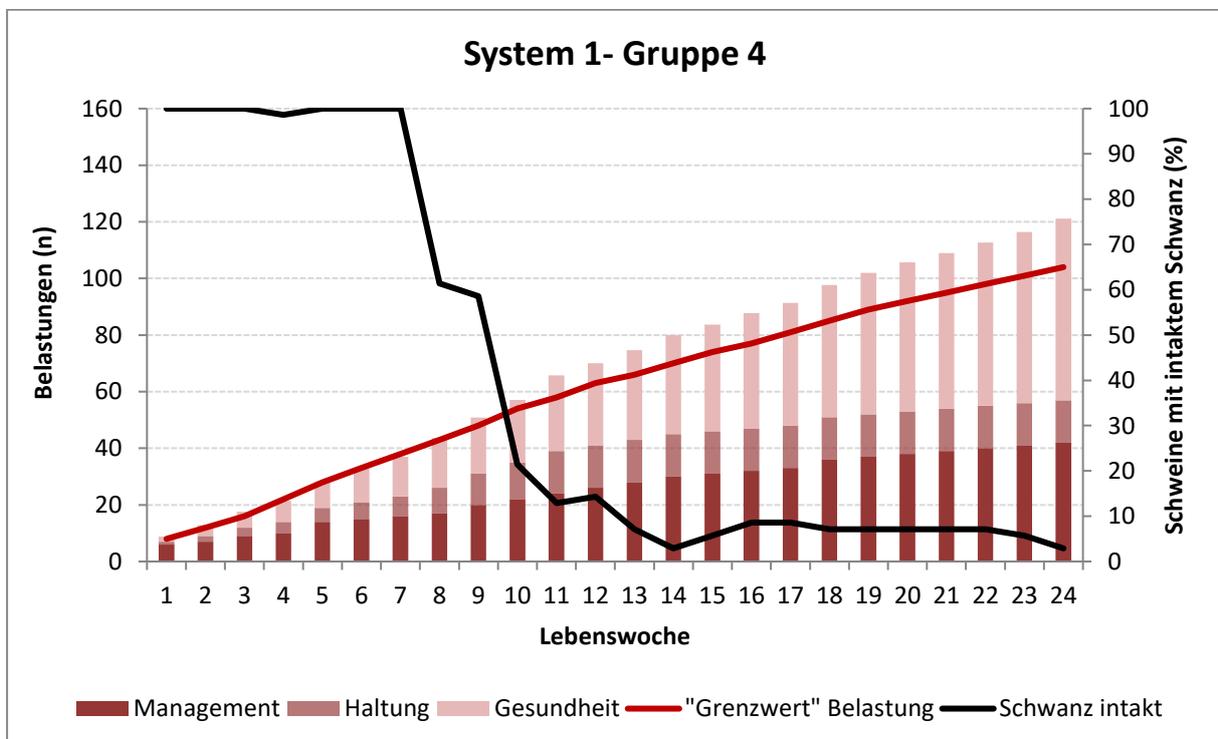


Abbildung 21: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 4

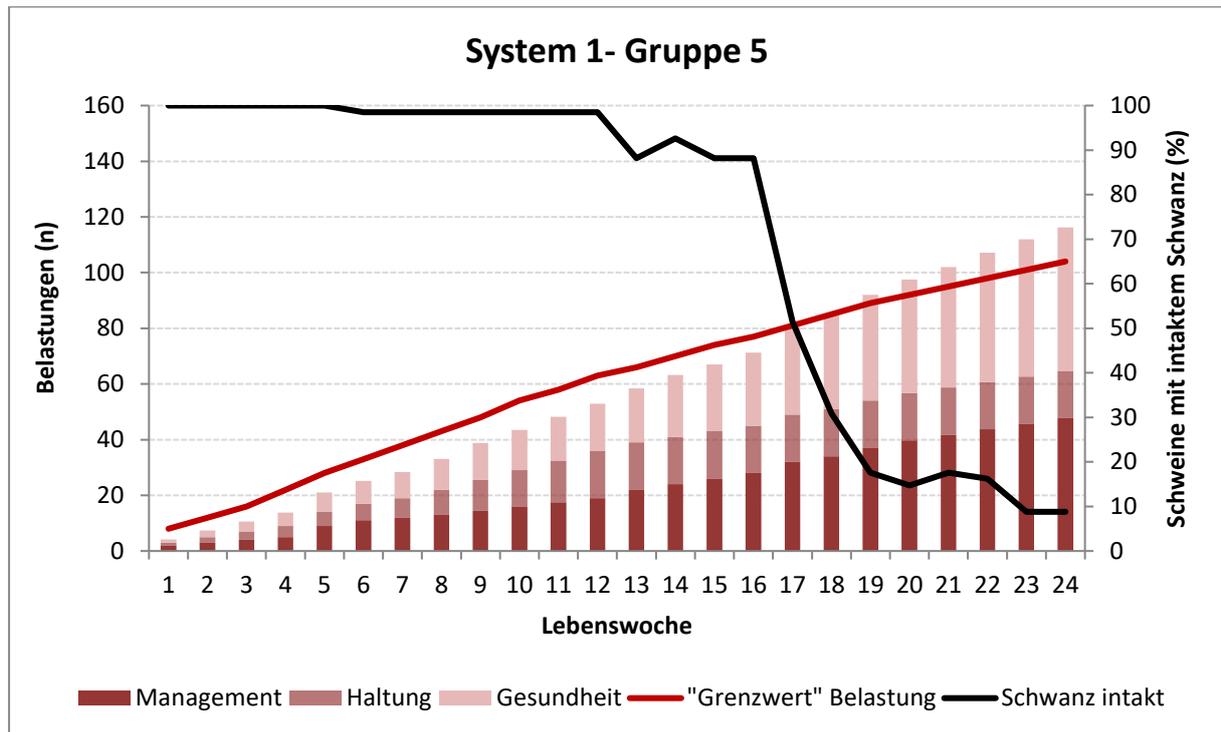


Abbildung 22: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 5

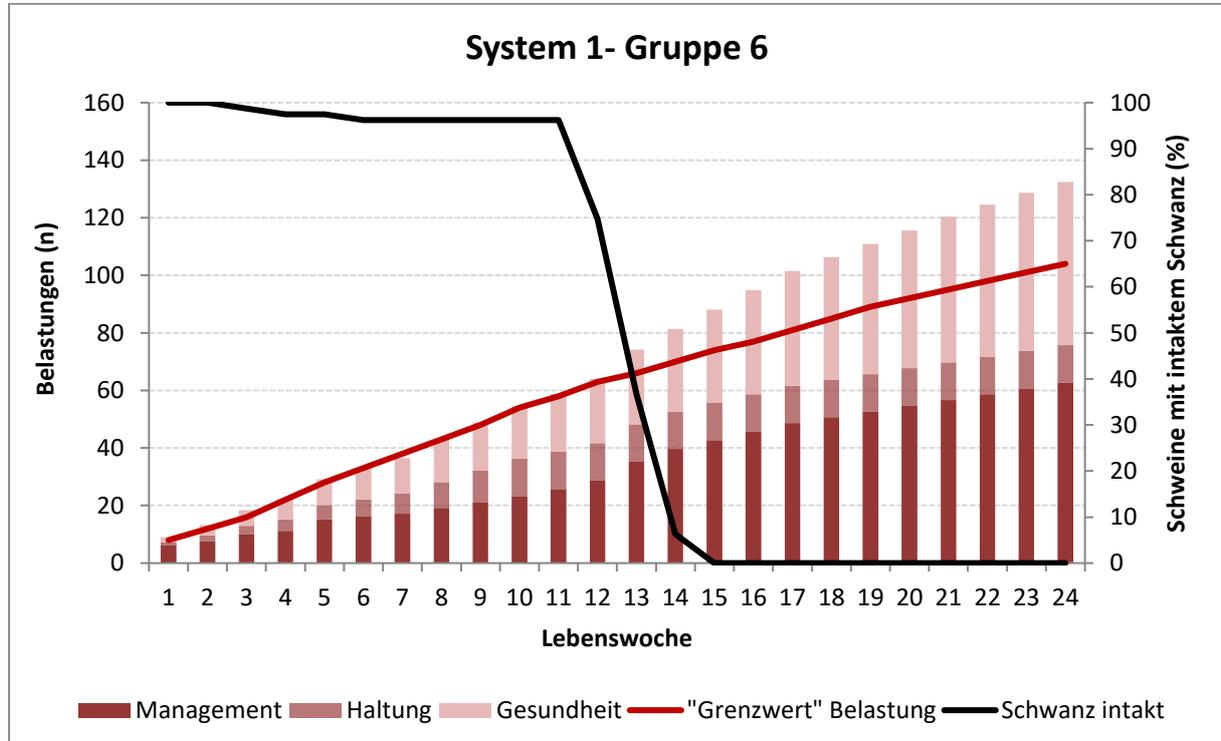


Abbildung 23: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 6

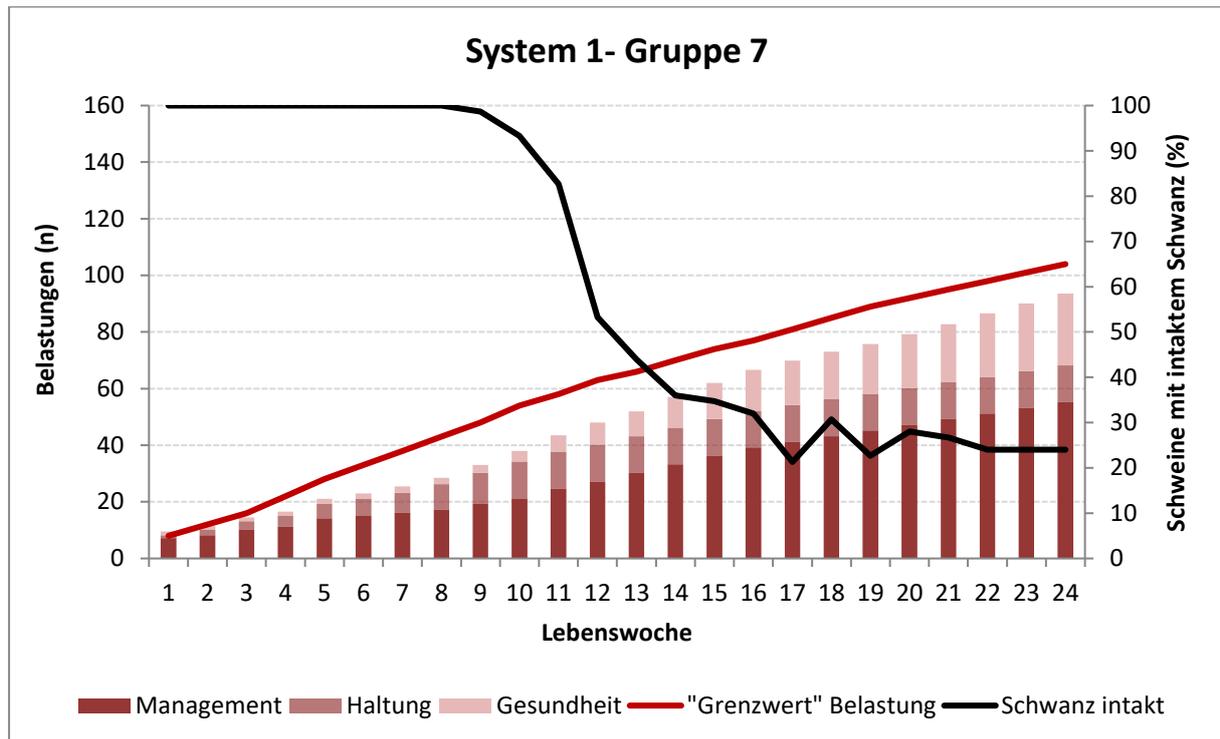


Abbildung 24: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 7

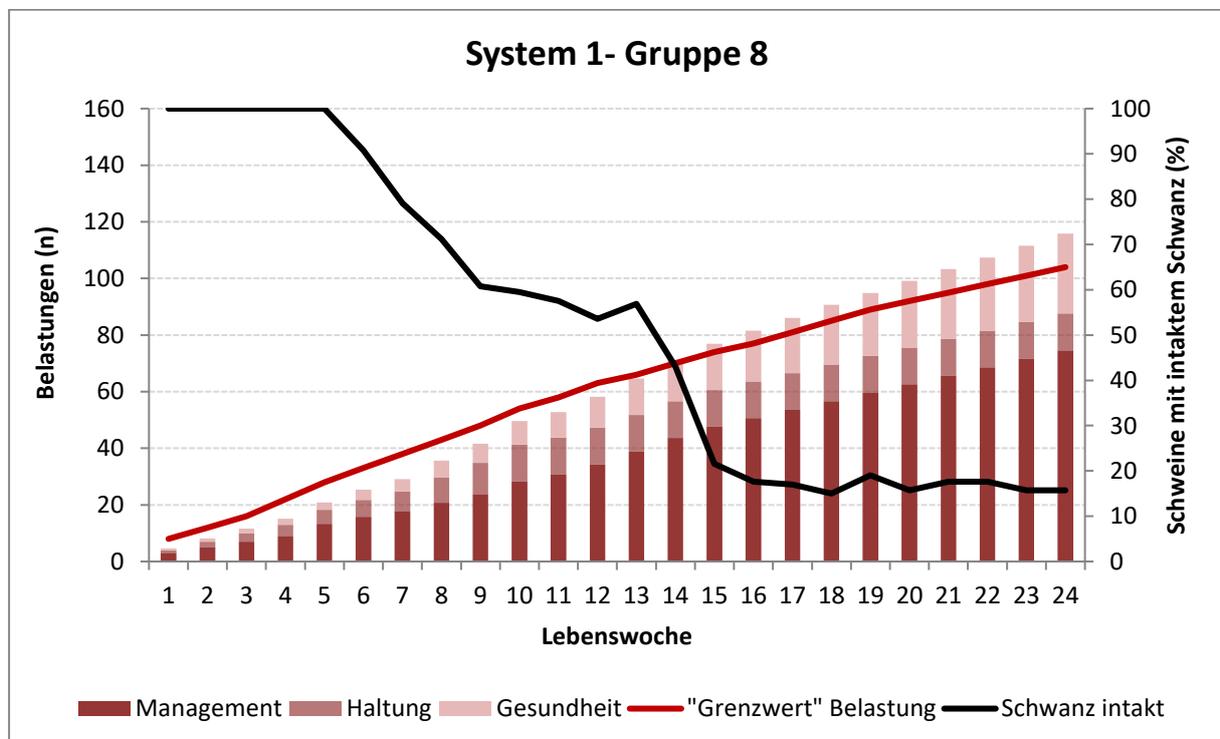


Abbildung 25: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 8

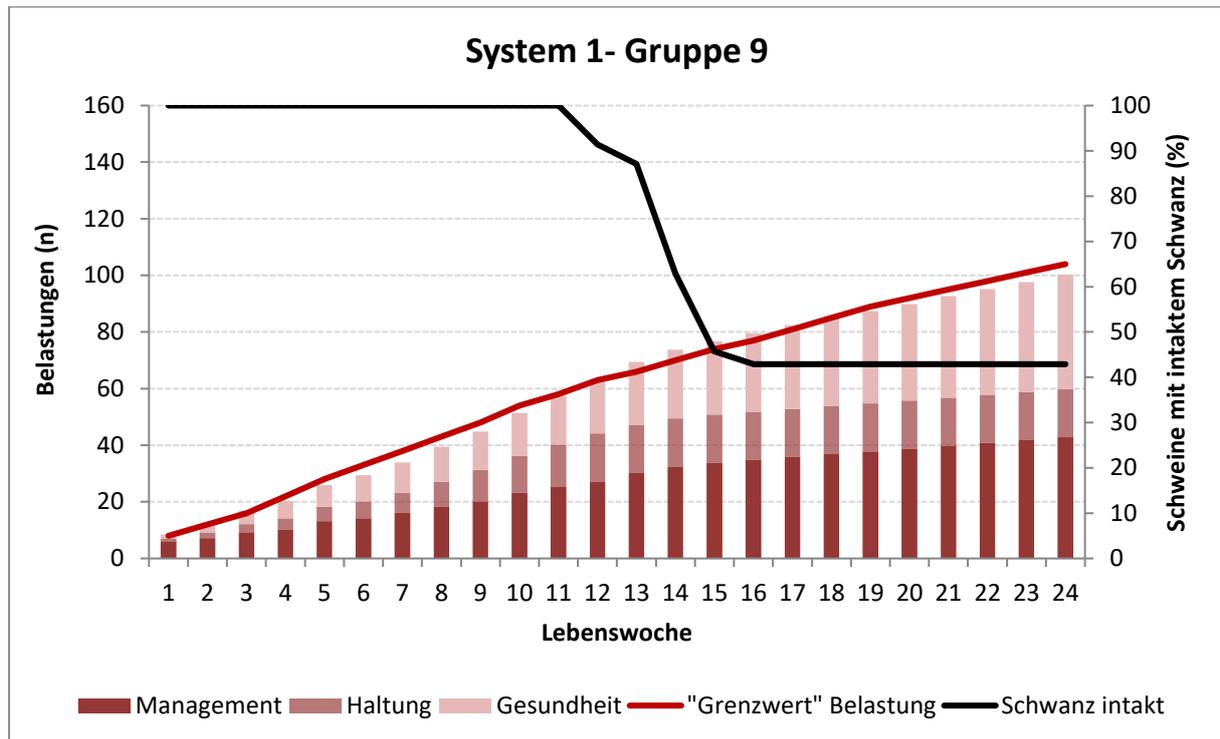


Abbildung 26: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 9

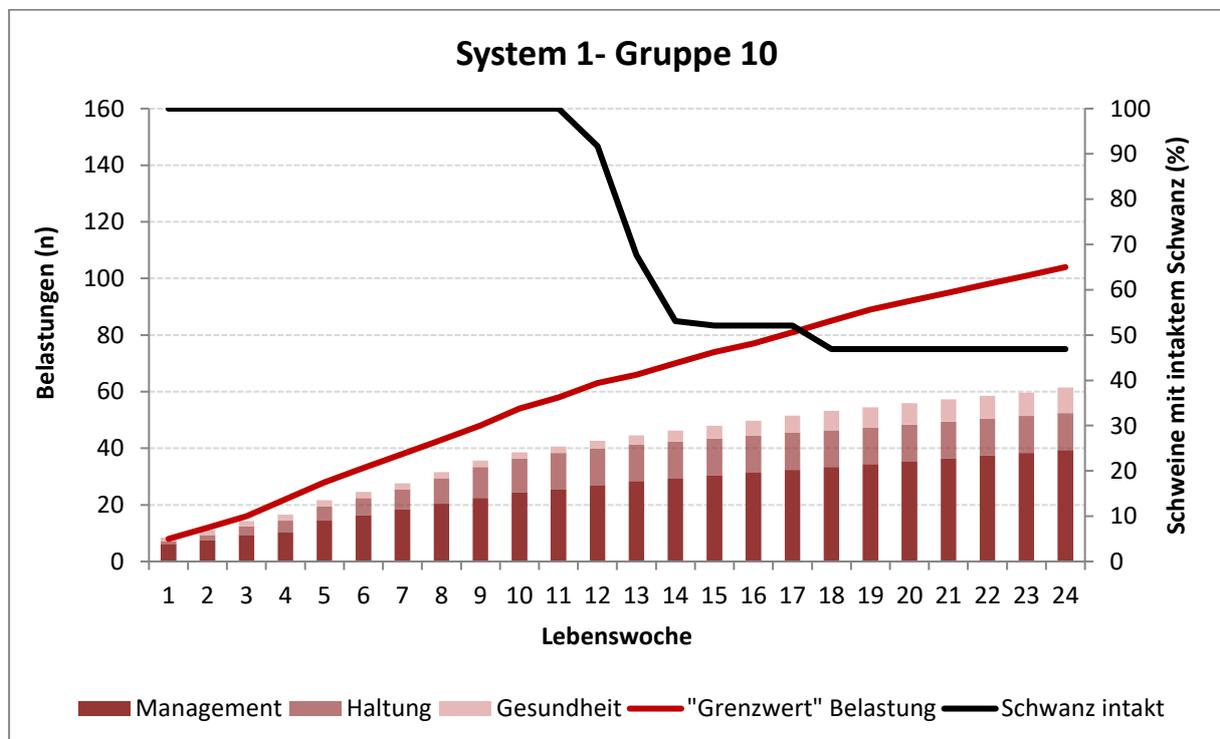


Abbildung 27: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 10

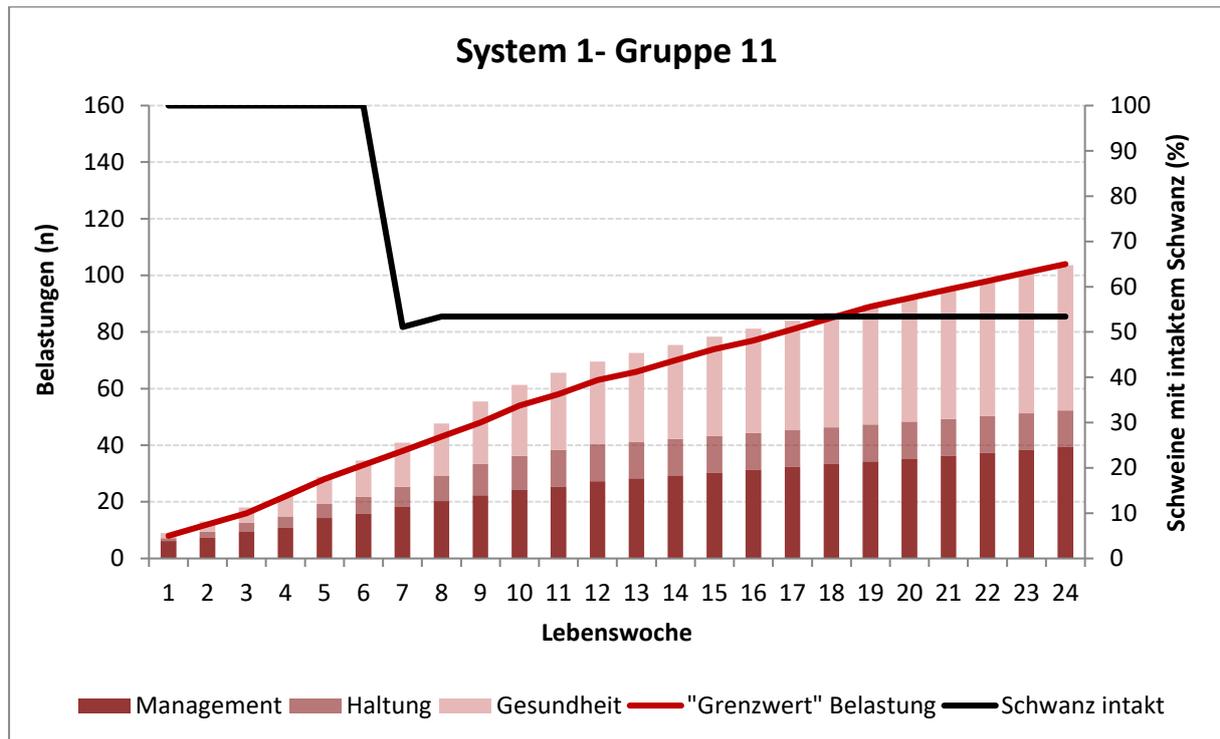


Abbildung 28: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 11

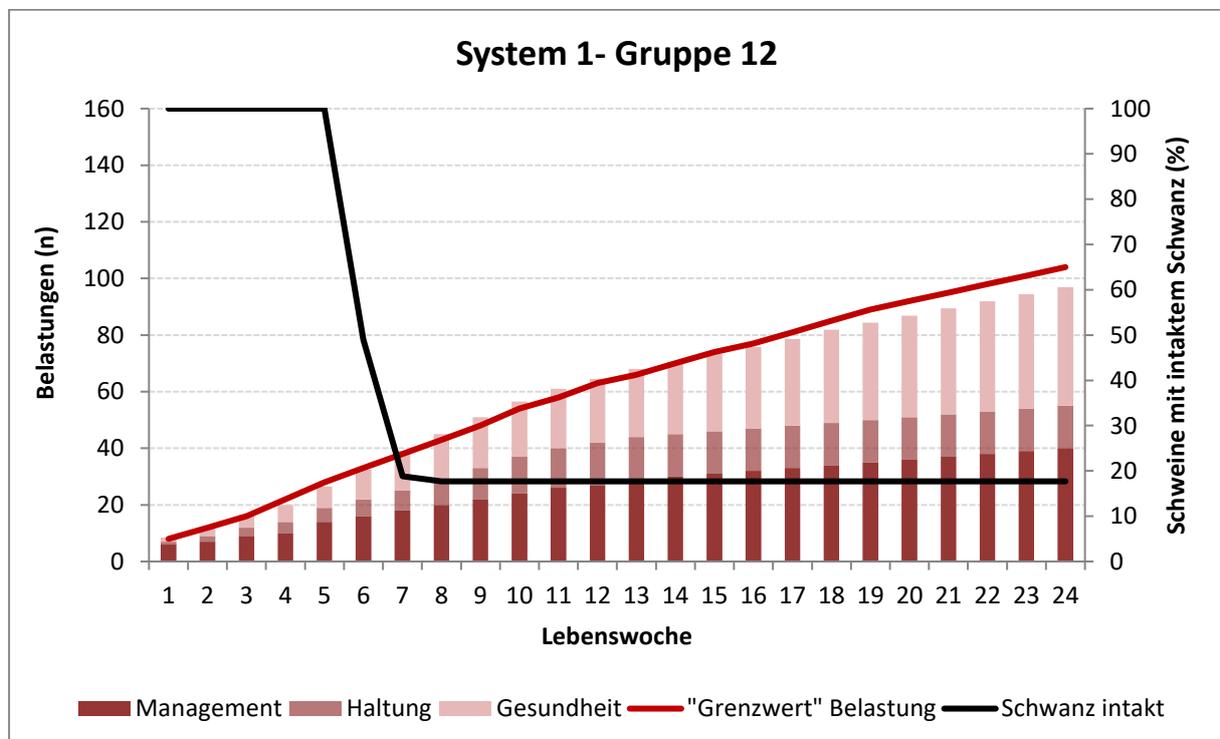


Abbildung 29: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 12

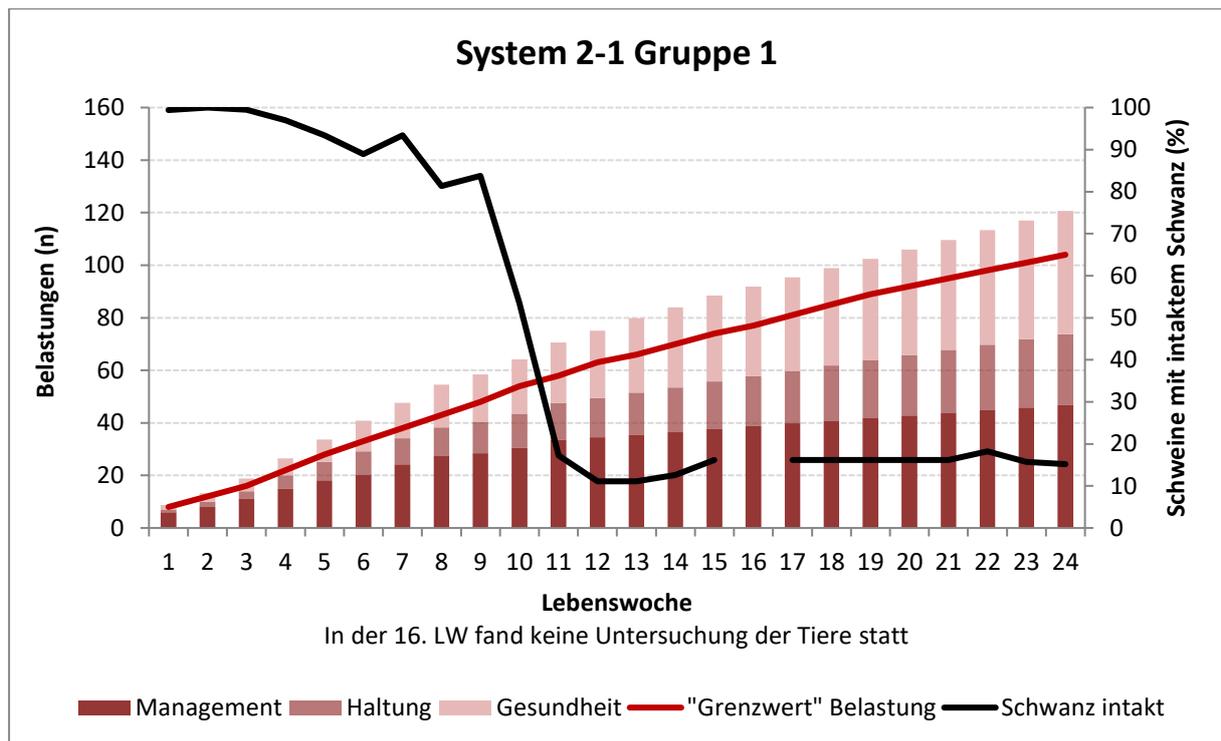


Abbildung 30: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 1

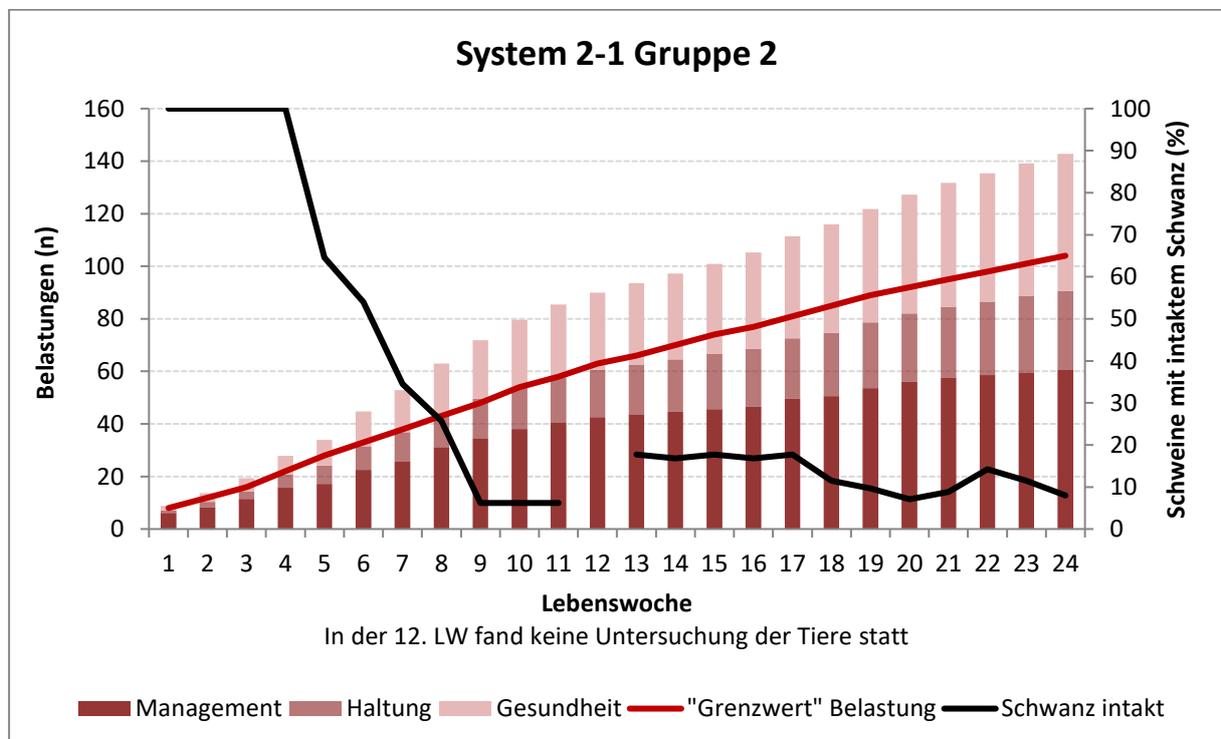


Abbildung 31: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 2

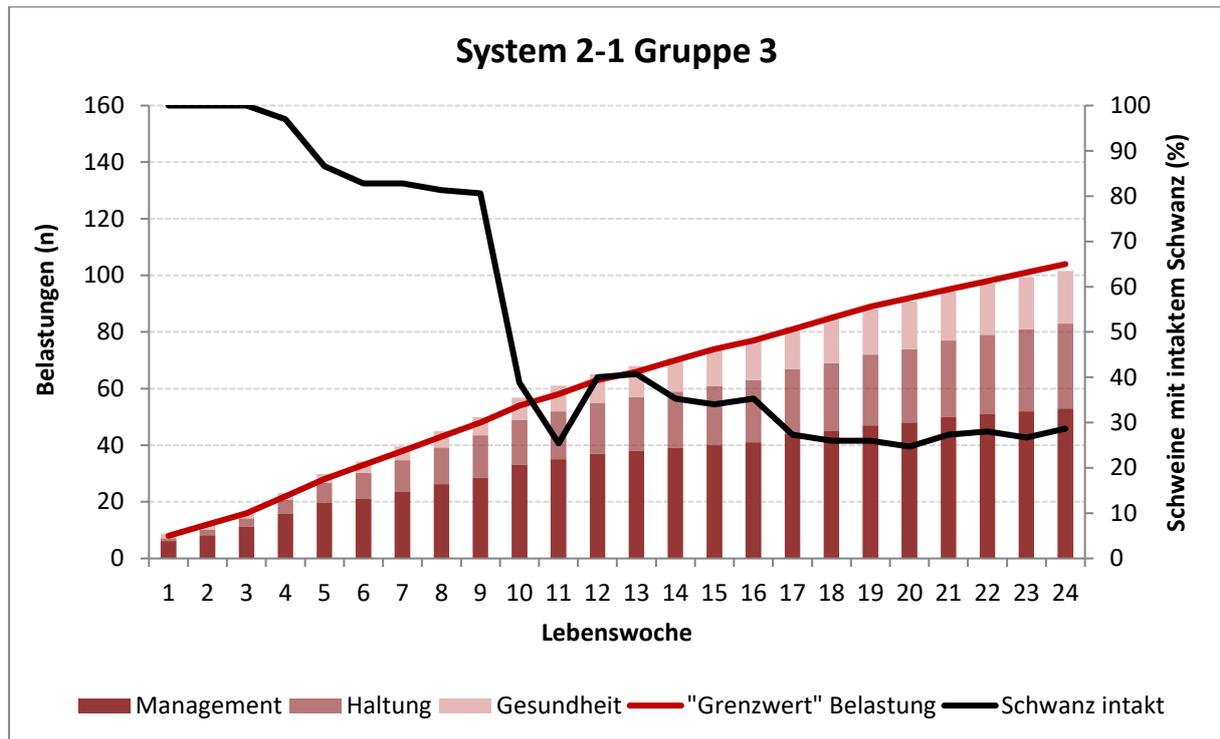


Abbildung 32: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 3

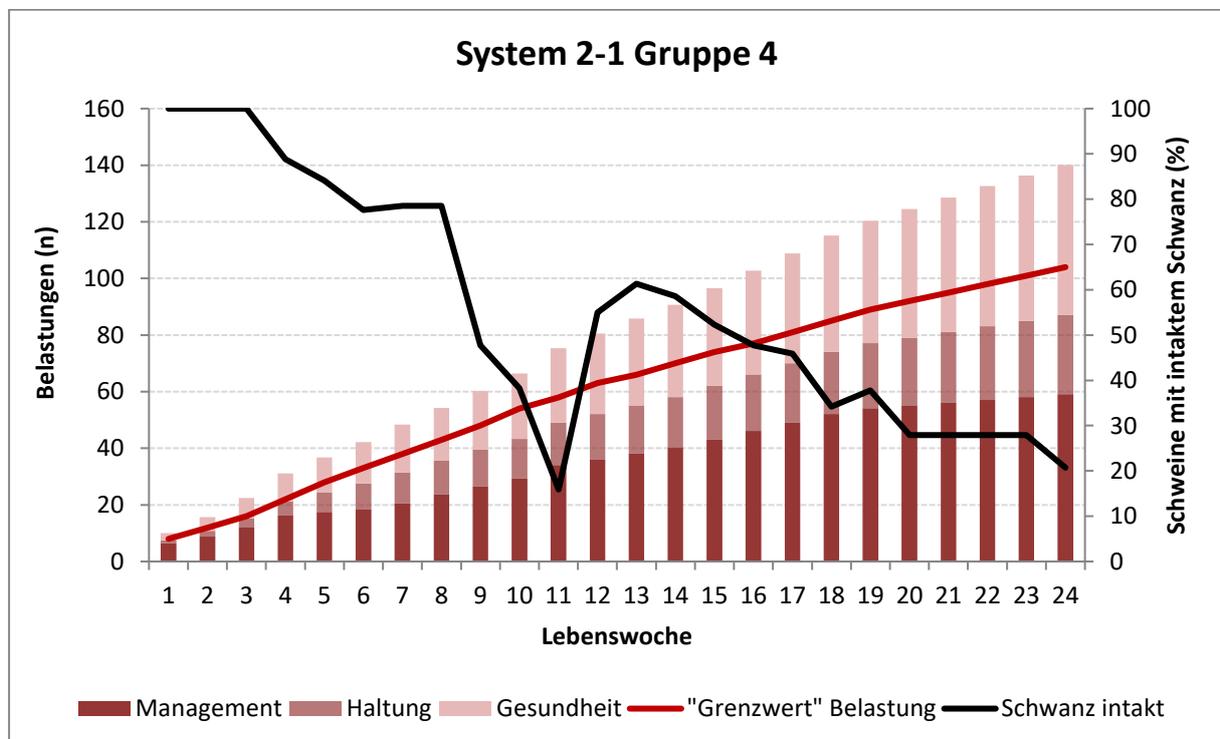


Abbildung 33: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 4

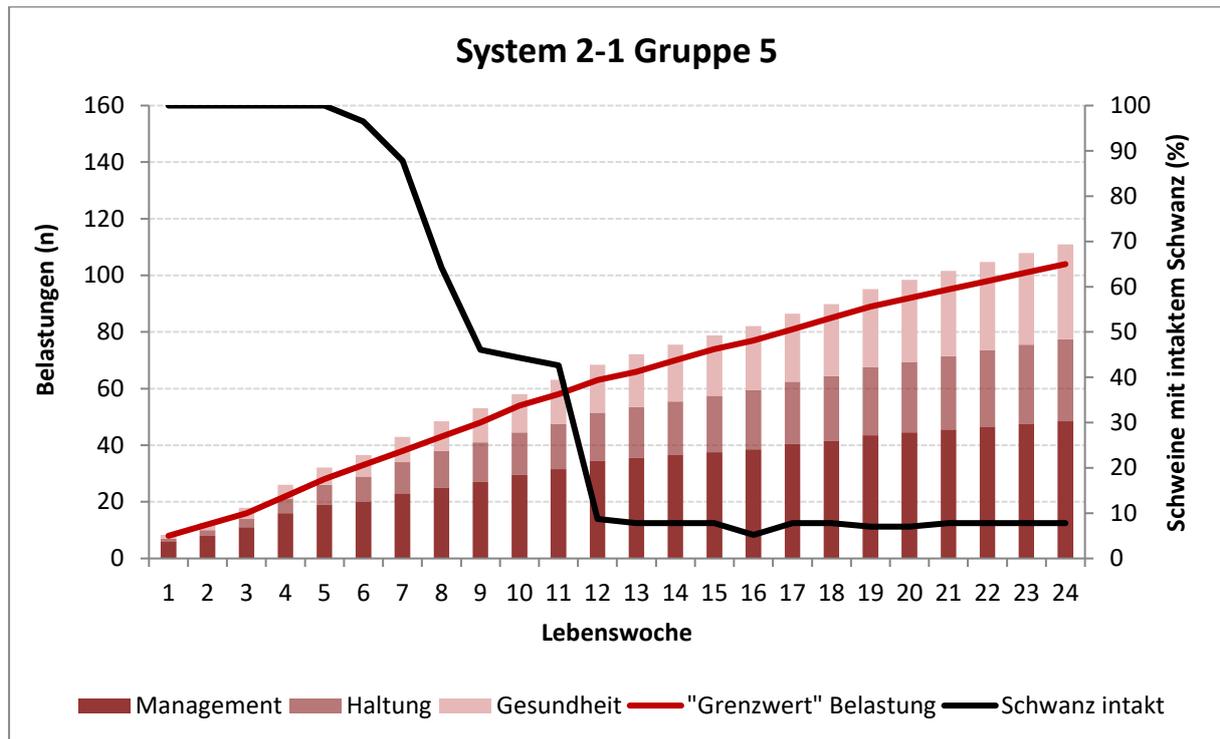


Abbildung 34: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 5

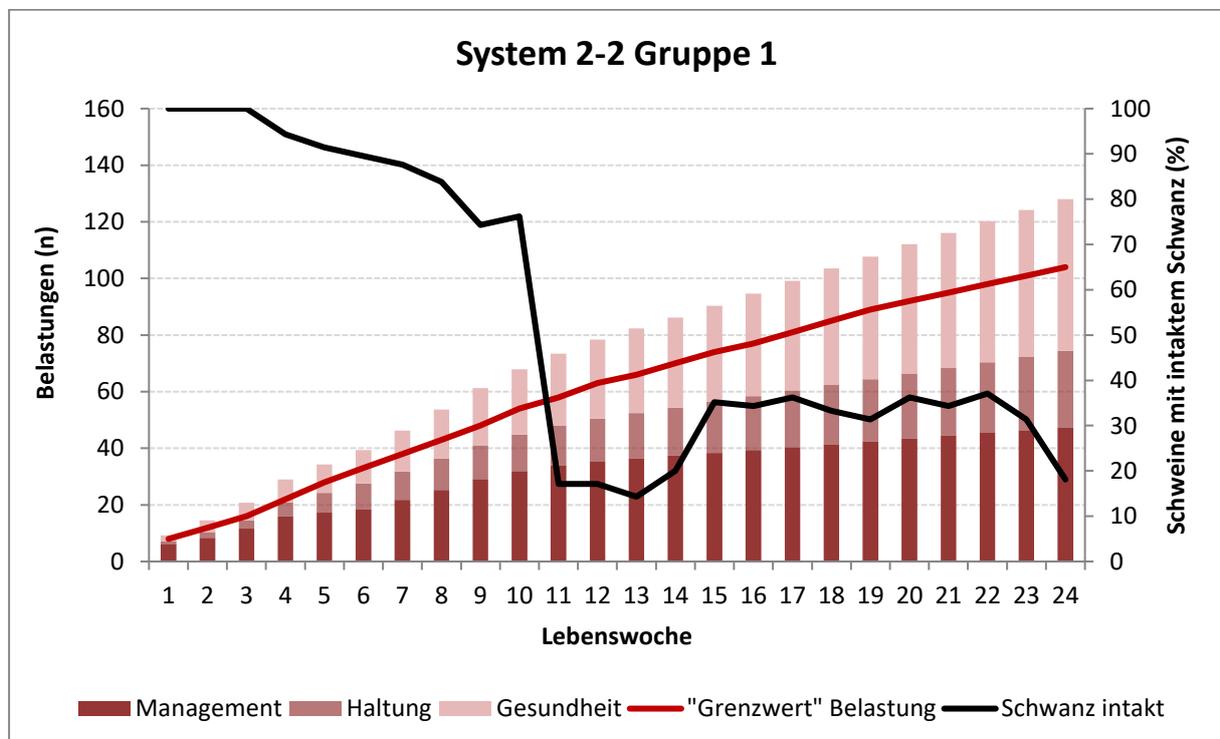


Abbildung 35: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 1

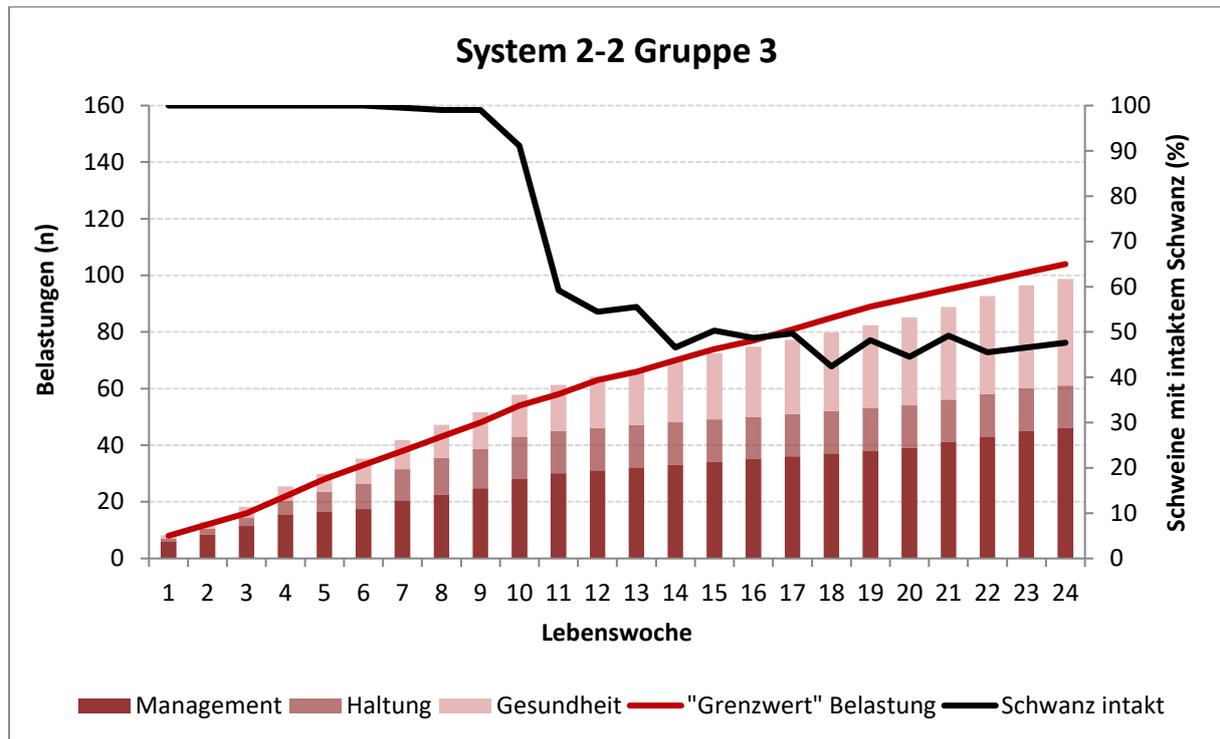


Abbildung 36: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 3

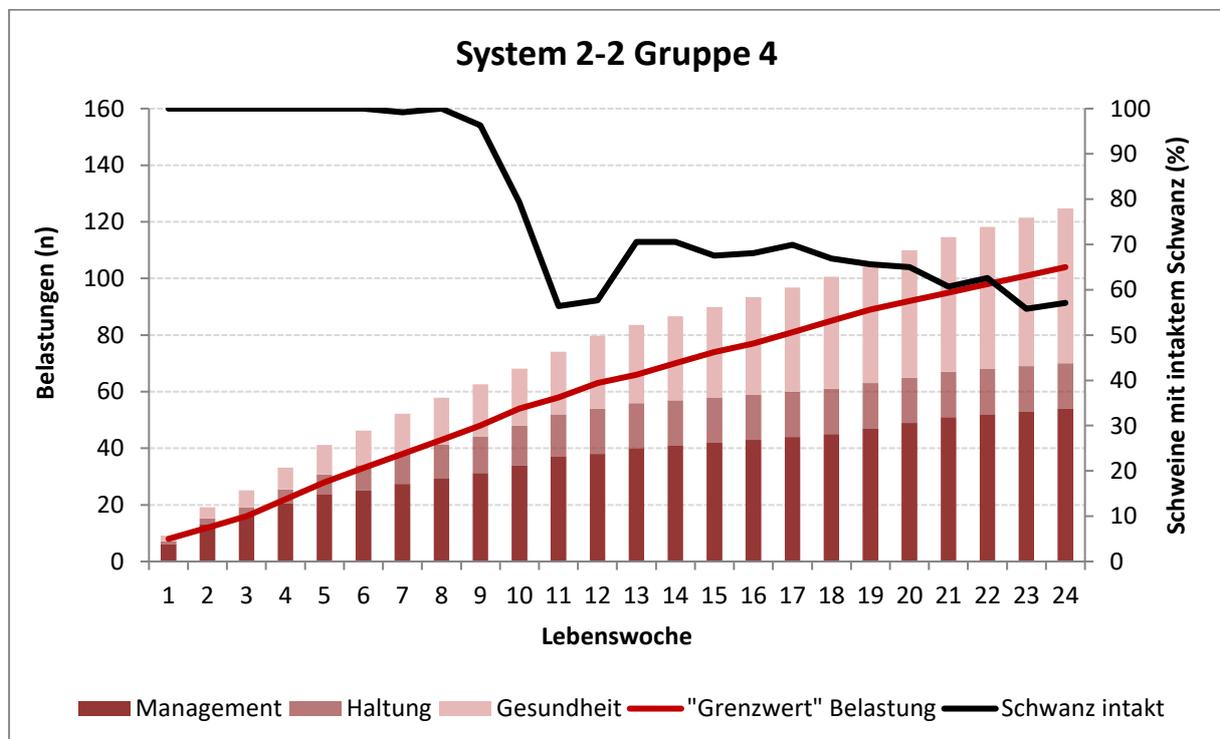


Abbildung 37: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 4

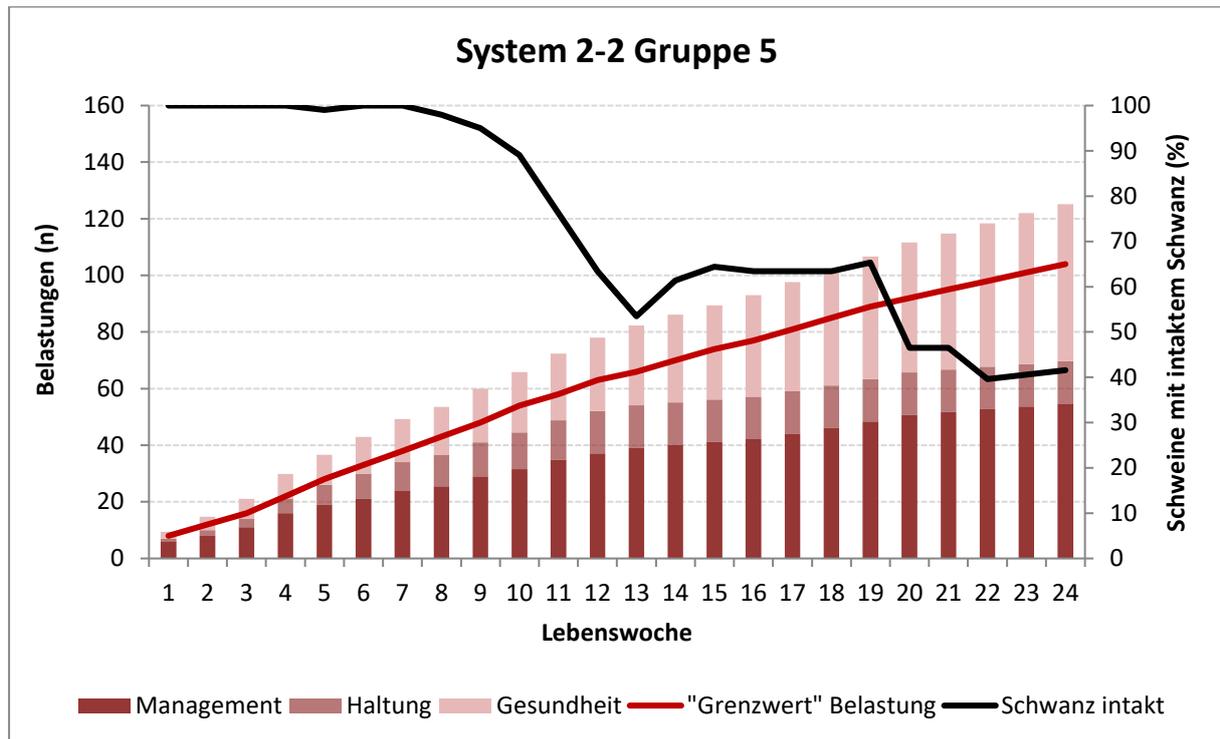


Abbildung 38: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 5

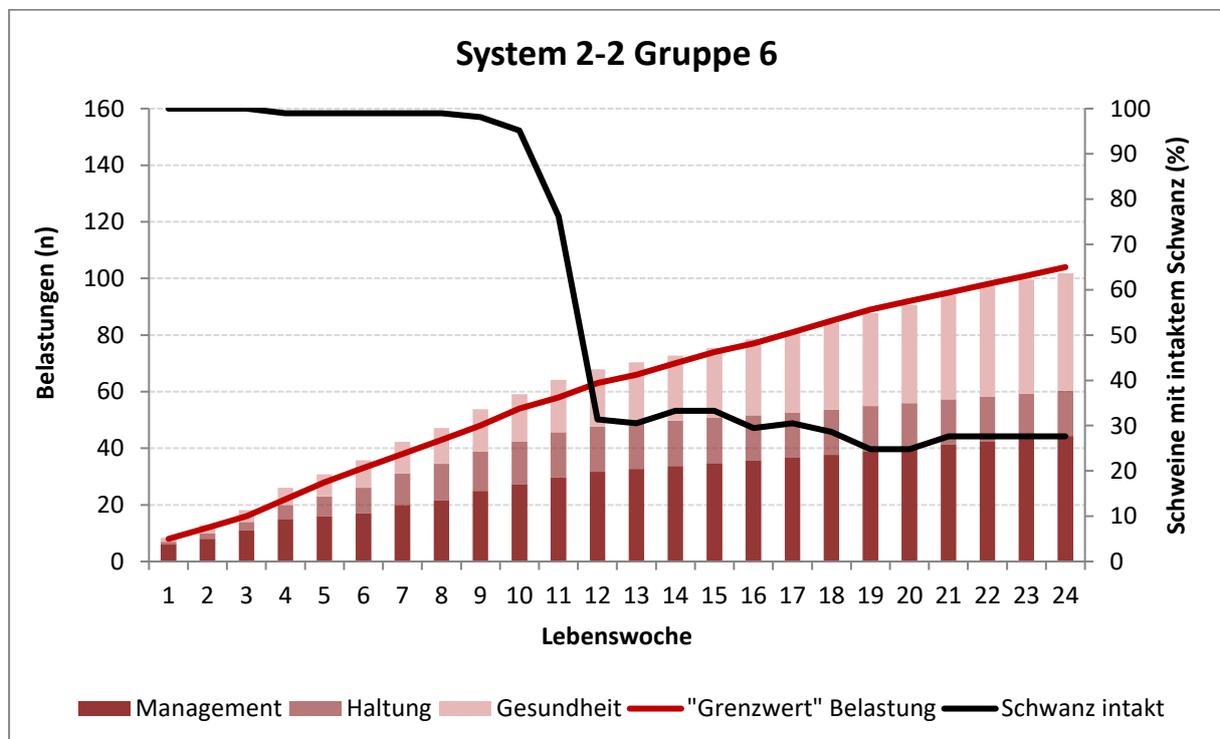


Abbildung 39: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 6

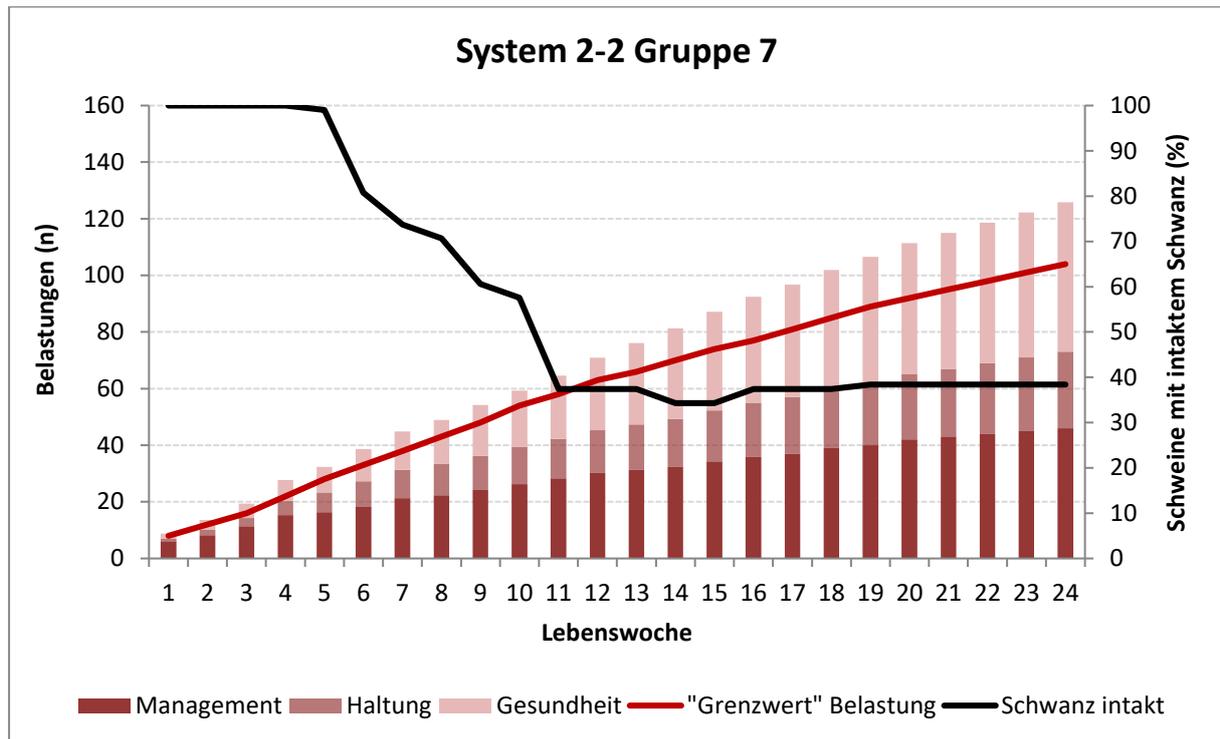


Abbildung 40: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 7

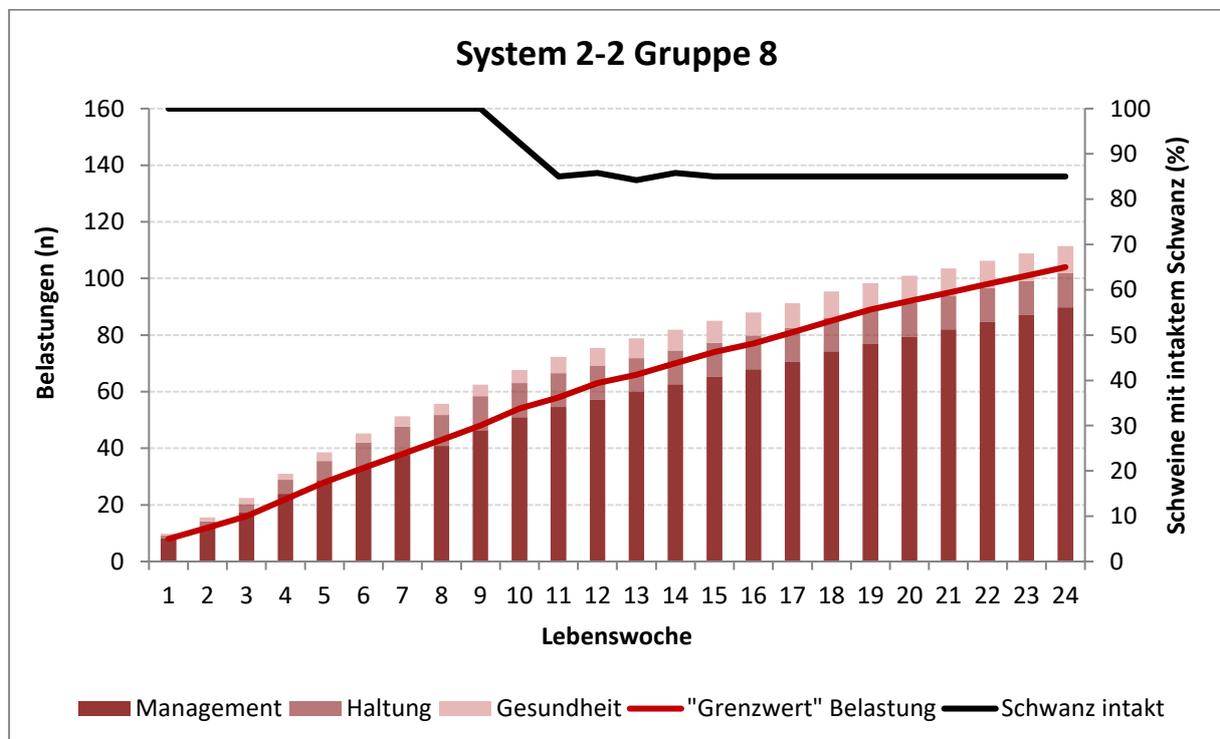


Abbildung 41: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 8

4.3.2 Einfluss der Belastungen

Um den Einfluss der Belastungen auf das Vorkommen von Schweinen mit intaktem bzw. nicht intaktem Schwanz zu untersuchen, wurde für jede Gruppe und jede Lebenswoche geprüft, ob eine „hohe“ (> Grenzwert) oder „weniger hohe“ (≤ Grenzwert) kumulative Belastung vorlag und in der entsprechenden Kategorie die Anzahl Tiere mit intaktem bzw. nicht intaktem Schwanz eingetragen. Auf diese Weise entstand für jede Lebenswoche eine Vierfelder-Tafel in der alle Schweine (n = 2511) der 24 Gruppen erfasst waren. Für jede Vierfelder-Tafel wurde anschließend das Odds Ratio (OR) und das 95% Konfidenzintervall berechnet (Tab. 27).

Tabelle 27: Einfluss der kumulativen Belastung auf das Vorkommen von Schweinen mit intaktem bzw. nicht intaktem Schwanz

Lebenswoche	Belastung > Grenzwert, Schwanz intakt	Belastung > Grenzwert, Schwanz nicht intakt	Belastung ≤ Grenzwert, Schwanz intakt	Belastung ≤ Grenzwert, Schwanz nicht intakt	OR	95% Konfidenzintervall
1	1549	1	961	0	*	
2	1752	0	759	0	*	
3	1820	2	689	0	*	
4	1551	30	926	4	*	
5	1649	102	759	1	*	
6	1513	159	770	69	1,17	0,872 - 1,576
7	1438	330	704	39	4,14	2,937 - 5,843
8	1408	430	623	50	3,81	2,798 - 5,176
9	1379	538	530	64	3,23	2,447 - 4,266
10	1088	750	602	71	5,85	4,493 - 7,603
11	823	1094	483	111	5,78	4,618 - 7,246
12	719	1085	441	153	4,35	3,538 - 5,348
13	705	1156	418	232	2,95	2,453 - 3,558
14	657	1127	353	374	1,62	1,360 - 1,928
15	610	1174	316	411	1,48	1,241 - 1,765
16	369	1081	291	572	1,49	1,240 - 1,792
17	483	1180	282	566	1,22	1,012 - 1,454
18	432	1116	368	595	1,60	1,347 - 1,896
19	546	1198	262	505	1,14	0,951 - 1,363
20	507	1237	257	510	1,25	1,046 - 1,503
21	495	1165	272	579	1,11	0,925 - 1,322
22	545	1188	310	468	1,44	1,211 - 1,721
23	544	1219	311	437	1,60	1,336 - 1,904
24	540	1244	315	412	1,76	1,474 - 2,105

* Berechnung aufgrund der geringen Besetzungszahlen in einzelnen Zellen nicht sinnvoll

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass von der 7. bis zur 18. Lebenswoche, in der 20. und von der 22. bis zur 24. Lebenswoche die Chance für ein Schwein einen nicht intakten Schwanz zu haben, in der Kategorie mit der „hohen“ Belastung signifikant höher ist. In der 10. und 11. Lebenswoche ist die Chance für einen nicht intakten Schwanz in der Kategorie mit der „hohen“ Belastung mit Odds Ratios von 5,85 und 5,78 annähernd 6-mal höher als in der Kategorie mit der „weniger hohen“ Belastung. Die Unterschiede hinsichtlich der intakten/ nicht intakten Schwänze lassen sich auch aus dem Abstand der Linien ersehen, die den Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen vergleichend für die beiden Belastungskategorien „hoch und „weniger hoch“ zeigen (Abb. 42).

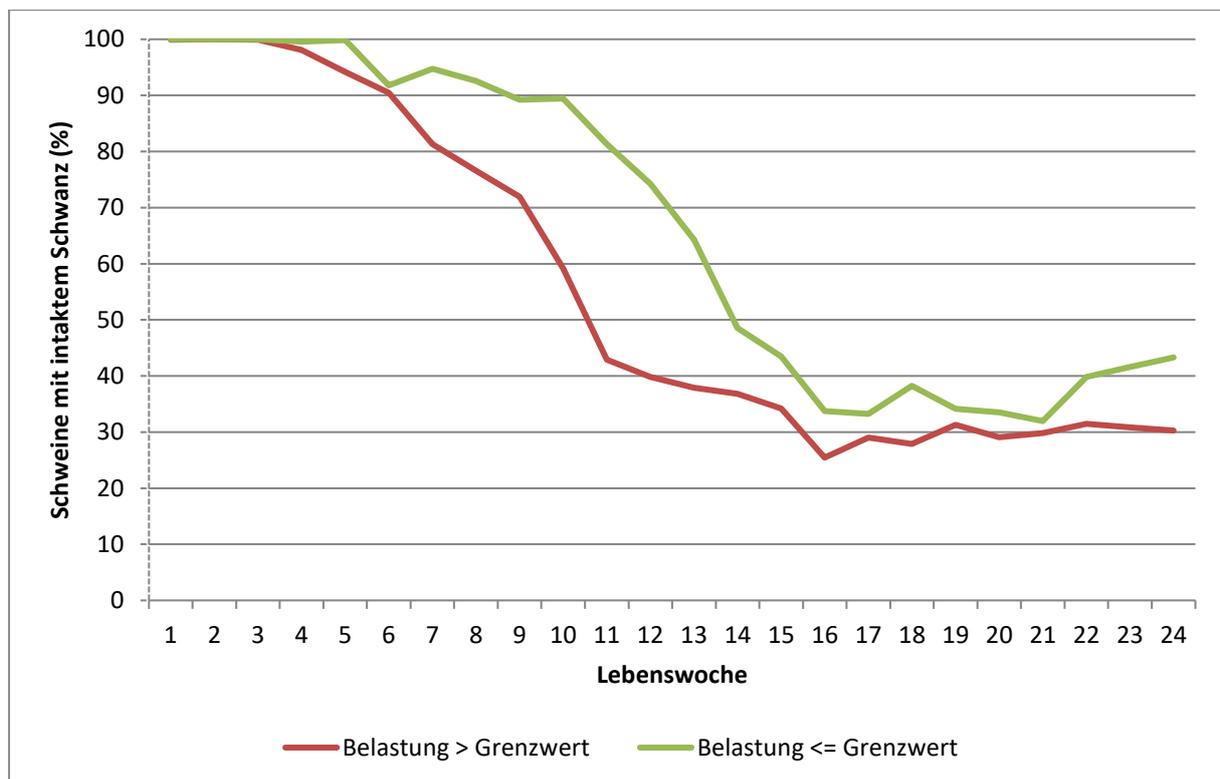


Abbildung 42: Schweine mit intakten Schwänzen in Beziehung zur Belastung

4.3.3 Art der Belastungen

Da eine valide Quantifizierung der einzelnen Belastungen nicht möglich ist, wurden die Belastungen grundsätzlich mit „1“ bewertet (s. Kap. 3.9). Die 24 Tiergruppen wurden jeweils an 24 Tagen (1. bis 24. Lebenswoche) untersucht, sodass es insgesamt 576 Untersuchungen gab. Bei diesen Untersuchungen wurden insgesamt 2723 Punkte für Belastungen vergeben, die sich auf die Kategorien „Management“ (1914 Punkte), „Haltung“ (467 Punkte) und „Gesundheit“ (342 Punkte) verteilen. Die Liste umfasst insgesamt 54 Belastungen von denen 7 nicht festgestellt werden konnten bzw. nicht vorkamen („Stressbelastung der Sau im letzten Drittel der Trächtigkeit“, „verzögerte Geburt“, „PPDS bei der Sau“, „Kastration der Ferkel“, „Kupieren der Schwänze“, „Tier:Tränkplatzverhältnis > 12:1“, „organisches Beschäftigungsmaterial nicht täglich frisch vorgelegt“). Die verbleibenden 47 Belastungen wurden mit unterschiedlicher Häufigkeit festgestellt (Tab. 28 bis 30).

Belastungen, die der Kategorie „Management“ zugeordnet wurden, hatten mit 70,3 % den größten Anteil (Tab. 28). Innerhalb dieser Kategorie waren besonders häufig das Fehlen eines gleichzeitigen Zugangs zu Beschäftigungsmaterial sowie Würfe mit mehr als 14 geborenen Ferkeln und Ferkel mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1 kg im Wurf als Belastungen erfasst worden.

Tabelle 28: Häufigkeit* von Belastungen in der Kategorie „Management“

Belastung	Anteil (%)
Zugang zu Beschäftigungsmaterial < 1:1	20,3
> 14 geborene Ferkel (leb. + tot) pro Wurf	15,4
Ferkel < 1 kg Geburtsgewicht im Wurf	11,4
Absetzen/Umstallung/Neugruppierung/Sortierung	3,0
Futterqualität beeinträchtigt	2,7
durchschnittliches Platzangebot pro Tier bis 20 kg mind. 0,35 m ² und mind. 0,45 m ² zwischen 20-35 kg (Empfehlung DTschB)	2,4
Säugezeit < 28 Tage	2,2
Injektion (Impfung, Antibiotika)	2,0
Stalltemperatur zu hoch	1,9
andere Belastungen „Management“	9,0
Belastungen „Management“, gesamt	70,3

* n = 2723 Punkte für Belastungen

Insgesamt 17,2 % der Belastungen wurden der Kategorie „Haltung“ zugeordnet (Tab. 29). Buchten, die nicht mit unterschiedlichen Klimazonen ausgestattet waren, nahmen mit 9,8 % den ersten Platz unter den Belastungen der Kategorie „Haltung“ ein. Weitere Belastungen entstanden durch die unzureichende Trennung von Ruhe- und Aktivitätsbereich, fehlendes Mikroklima im Ferkelnest und Ferkelnester mit zu kleiner Liegefläche.

Tabelle 29: Häufigkeit* von Belastungen in der Kategorie „Haltung“

Belastung	Anteil (%)
Bucht ohne unterschiedliche Klimazonen	9,8
Ruhe-/Aktivitätsbereich unzureichend getrennt	2,8
Ferkelnest ohne Mikroklimazone	2,0
Ferkelnest (Liegefläche) zu klein	2,0
Bucht unzureichend strukturiert	0,6
Belastungen „Haltung“, gesamt	17,2

* n = 2723 Punkte für Belastungen

Belastungen in der Kategorie „Gesundheit“ hatten einen Anteil von 12,5 % an den Gesamtbelastungen und waren hauptsächlich auf ältere oder akute Bissverletzungen am Schwanz sowie Atemwegserkrankungen zurückzuführen (Tab. 30).

Tabelle 30: Häufigkeit* von Belastungen in der Kategorie „Gesundheit“

Belastung	Anteil (%)
Bissverletzung Schwanz	5,0
Atemwegserkrankung	2,4
Auftreten von akutem Schwanzbeißen	1,4
ungleichmäßiges Wachstum	1,3
andere Belastungen „Gesundheit“	2,5
Belastungen „Gesundheit“, gesamt	12,5

* n = 2723 Punkte für Belastungen

4.3.4 Beispiele für Belastungen in den einzelnen Kategorien

Die Belastungen werden aufgrund der hohen Gesamtzahl nachfolgend nicht einzeln, sondern exemplarisch dargestellt.

4.3.4.1 Belastungen der Kategorie „Management“

Umgebungstemperatur

Zu den Belastungen in der Kategorie „Management“ gehörte z.B. ein Ausfall der Heizung vom 32. bis zum 35. Lebenstag in der Ferkelaufzucht der Tiere der Gruppe 1, System 2_1 (Abb. 43).

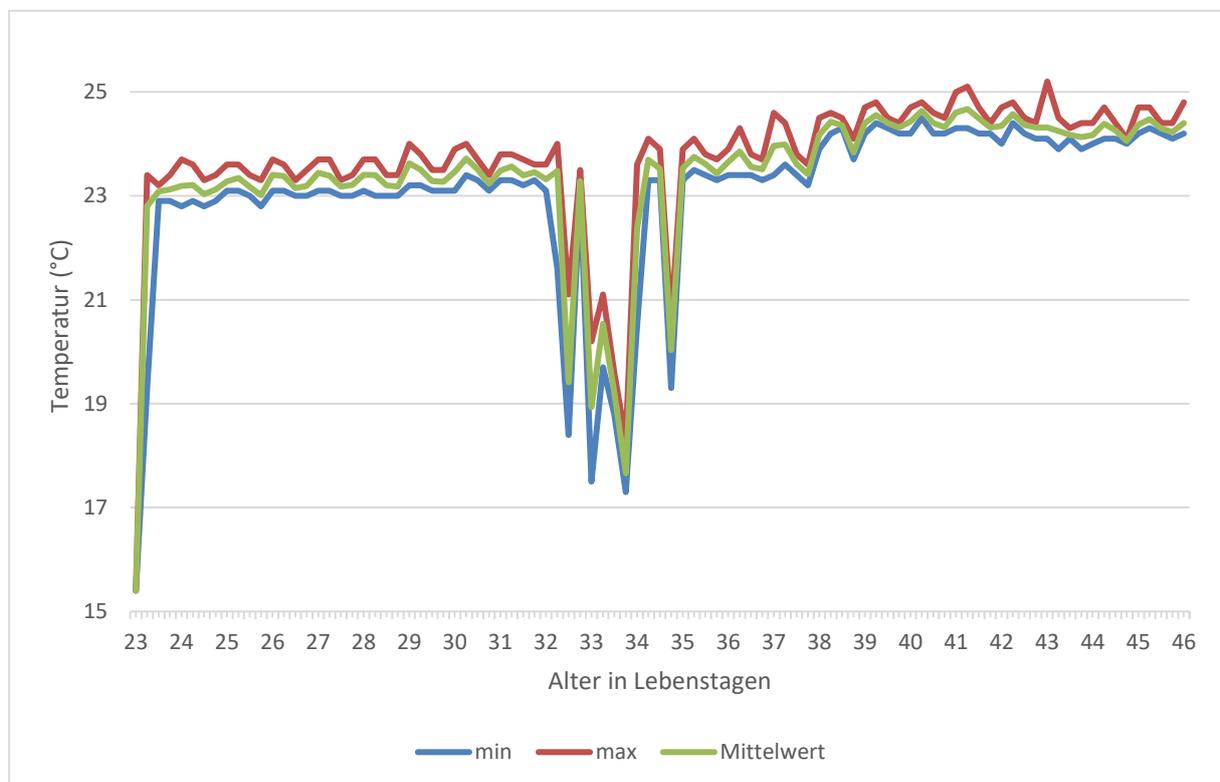


Abbildung 43: System 2_1 Gruppe 1, Temperaturverlauf in der FAZ I nach mehrmaligem Ausfall der Heizung zwischen dem 11. und 14. Tag der Ferkelaufzucht

Ein plötzlicher Rückgang der Umgebungstemperatur war bei Schweinen (11. Lebenswoche) in Gruppe 1, System 1 in einer Bucht durch eine nach der

Ergebnisse

Versorgung der Tiere nicht wieder verschlossenen Serviceklappe verursacht worden (Abb. 44)



Abbildung 44: System 1 Gruppe 1, Temperaturverlauf im Mikroklimabereich in der FAZ I (Tag 59 bis 74)

Wasserdurchflussrate

Belastungen ergaben sich in der Gruppe 1, System 2_1 in sieben Buchten auch durch eine erhöhte Wasserdurchflussrate, die mit bis zu 1100 ml/min deutlich über dem für Absetzferkel empfohlenen oberen Grenzwert von 700 ml/min (KAMPHUES u. SCHULZ 2002) lag.

Futterhygiene

Belastungen durch eine verminderte Futterqualität konnten z.B. in System 1 auf den Befall der Futtersilos mit Kornkäfern zurückgeführt werden. Der Befall mit Kornkäfern stand im Zusammenhang mit einer unzureichenden Ringlüftung, die eine Erwärmung der Silos und Bildung von Kondenswasser verursacht hatte. In dem feuchtwarmen

Ergebnisse

Milieu vermehrten sich zudem Schimmelpilze und Hefen, die beim Ablassen des Silos verteilt wurden (Tab. 31). Die Kontrolluntersuchung (Proben Projektteil 3) zur Überprüfung der Maßnahmen zur Beseitigung des Problems ergab, dass die Orientierungswerte der VDLUFA (2011) bei den Gehalten an aeroben Bakterien, Schimmelpilzen oder Hefen zu diesem Zeitpunkt unter den Grenzwerten lagen.

Tabelle 31: Hygienestatus von Futterproben aus der Vormast vor und nach Optimierung der Belüftung des Silos

	Projektteil 2	Projektteil 3
aerobe Bakterien [KbE/g]	0,5*10 ⁶ Leitkeime: Erwinia persicina	2,75*10 ⁶ Leitkeime: Pantoea agglomernas, Bacillus species
Schimmelpilze [KbE/g]	1,25*10 ⁵ Aspergillus species 0,25*10 ⁴ Penicillium species 0,25*10 ³ Mucor species	2*10 ³ Schimmelpilze (aufgrund fehlender Fruchtformen nicht differenzierbar, jedoch < 10 ³ Penicillium species)
Hefen [KbE/g]	nicht nachweisbar	0,5*10 ³
Clostridien [KbE/g]	10 ²	nicht nachweisbar
Desoxynivalenol [µg/kg uS]	< 199	< 198
Ochratoxin [µg/kg uS]	< 9,95	< 9,90
Aflatoxin [µg/kg uS]	negativ	negativ
Ergotamin [µg/kg uS]	negativ	negativ
Zearalenon [µg/kg uS]	< 4,48	< 9,90

Der Grenzwert für Verderb anzeigende Indikatorkeime (Aspergillus species, Penicillium species) beträgt bei Futtermitteln für Mastschweine 50*10³ Kolonie bildende Einheiten pro Gramm Futter (KbE/g) (VDLUFA, 2011). Der Nachweis von Hefen gilt ab einem Gehalt von 80*10³ KbE/g bei Mastfutter als Verderb anzeigend (VDLUFA, 2011). Der kritische Wert für Aflatoxin liegt bei 50 Mikrogramm pro Kilogramm ursprüngliche Substanz (µg/kg uS), für Ochratoxin bei 200 µg/kg uS, für Zearalenon bei 250 µg/kg uS und für Desoxynivalenol bei 1000 µg/kg uS (Orientierungswerte des BMVEL).

Belegungsdichte

Weitere Belastungen, die in der Kategorie „Management“ zusammengefasst wurden, sind „Überbelegungen“, gemessen an den Vorgaben des DTschB für Ferkelaufzucht

(bis 20 kg 0,35 m²/Tier, zwischen 20 und 35 kg 0,45 m²/Tier) und Mast (bis 50 kg 0,7 m²/Tier, ab 50 kg 1,1 m²/Tier). Bei der Bewertung der „Überbelegung“ ist zu berücksichtigen, dass hier nicht die gesetzlichen Vorgaben nach TierSchNutzV (2016) sondern die Vorgaben der Einstiegsstufe des Tierschutzlabels des DTschB angesetzt wurden. Die Vorgaben der Einstiegsstufe für die Mast waren, zum Zeitpunkt der Untersuchung, für die Betriebe verbindlich, die Vorgaben für die Ferkelerzeugung lediglich Empfehlungen.

Umstellung/Umgruppierung

Schweine werden üblicherweise wenigstens zweimal, beim Absetzen sowie beim Übergang von der Ferkelaufzucht in die Mast, umgestallt und dabei meist auch neu gruppiert. Kriterien für die Gruppierung sind meist das Geschlecht und das Gewicht. Neben den genannten Zeitpunkten können durch bauliche Gegebenheiten, wie z.B. durch die zweiteilige Ferkelaufzucht (FAZ I und II) in Bestand 3 weitere Umstellungen nötig werden oder wegen einer ungleichmäßigen Gewichtsentwicklung der Tiere vom Betriebsleiter als nötig erachtet werden. Umstellungen werden auch erforderlich, wenn Buchten wegen Platzmangel oder um den Stall warm zu halten, zunächst mit einer größeren Anzahl leichter Schweine belegt und die Belegungsdichte reduziert wird, wenn die Schweine das kritische Gewicht erreichen. Die Zeitpunkte, an denen Schweine umgestallt und damit in der Regel auch umgruppiert wurden, erreichten für die Zeitspanne von der Geburt bis zum Mastende Werte zwischen 3 und 5.

4.3.4.2 Belastungen der Kategorie „Haltung“

Klimatisierter Liegebereich für Absetzferkel

Belastungen der Kategorie „Haltung“ wurden durch die zeitweise nicht ausreichende Größe des beheizten Mikroklimabereichs in der Ferkelaufzucht in Bestand 2 festgestellt. Davon ausgehend, dass Schweine zu 50 % der inaktiven Zeit in Seitenlage und zu 50 % in Brustlage ruhen, ergibt sich nach EKKEL et al. (2003) ein Platzbedarf ($0,033 \times \text{Körpermasse}^{0,66}$), der - abhängig von der Anzahl an Tieren je Bucht -, etwa ab der 8./9. LW größer war, als die im Mikroklimabereich zur

Verfügung stehende Fläche. Rangniedere Tiere mussten daher zum Ruhen und Schlafen in den nicht beheizten Außenbereich oder den Übergangsbereich zur Mikroklimazone ausweichen.

4.3.4.3 Belastungen der Kategorie „Gesundheit“

In der Kategorie „Gesundheit“ wurden bspw. Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes sowie der Atemwege erfasst. Enteritiden wurden vor allem bei Saugferkeln infolge einer Mischinfektion mit Rotavirus Gruppe A und *Clostridium perfringens* Genotyp A und bei Absetzferkeln infolge einer Infektion mit *Escherichia coli* festgestellt. Das sporadische Auftreten von Diarrhoe während der Vormast (System 1) konnte auf eine Infektion mit *Lawsonia intracellularis* zurückgeführt werden.

Im Zusammenhang mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Respirationstraktes wurde in System 1 eine Koinfektion mit *Mycoplasma hyopneumoniae* und PRRSV diagnostiziert. Bei Schweinen, die aufgrund einer Pneumonie in System 2_1 und 2_2 verendet waren, konnten im Lungengewebe Genomfragmente von PRRSV bzw. *Actinobacillus pleuropneumoniae* nachgewiesen werden.

5. Diskussion

Schwanzbeißen ist eine multifaktoriell bedingte Verhaltensstörung und eines der aktuell bedeutendsten Tiergesundheitsprobleme bei Absetzferkeln und Mastschweinen (PÜTZ 2014; VEIT et al. 2017).

Trotz verstärkter Bemühungen Schwanzbeißen durch verbesserte Bedingungen für die Tiere zu reduzieren, wird das Kupieren des Schwanzes vielfach noch als die effektivste Präventionsmaßnahme angesehen (HUNTER et al. 1999; DI MARTINO et al. 2015) und in den meisten Mitgliedsstaaten der EU, inkl. Deutschland, fast flächendeckend praktiziert (CIWF 2008). Hierbei ist zu beachten, dass das Kupieren der Schwänze bei Schweinen in der Europäischen Union generell verboten ist (RICHTLINIE 2008/120 EG). Außerdem ist zu bedenken, dass Schwanzbeißen auch bei Schweinen mit kupierten Schwänzen regelmäßig auftritt (HARLEY et al. 2012). Die Identifizierung und Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Prävention von Schwanzbeißen sind somit nicht nur für Bestände, in denen Schweine mit nicht kupierten Schwänzen gehalten werden, sondern grundsätzlich für jede Form der Schweinehaltung von grundlegender Bedeutung.

Die multifaktorielle Genese der Erkrankung bedeutet, dass es nicht nur einen Auslöser gibt, sondern viele mögliche Ursachen in Frage kommen. Dementsprechend anspruchsvoll gestaltet sich auch die Prävention, die sich zwangsläufig nicht auf einen oder wenige Auslöser beschränken kann, sondern möglichst viele Ursachen in den Fokus nehmen muss.

5.1 Planung, Durchführung und Auswertung der Untersuchung

Mit dem hier beschriebenen Demonstrationsprojekt sollte geprüft werden, ob in den in das Projekt involvierten, konventionell produzierenden Schweinezucht- und -mastbetrieben Schweine mit nicht kupierten Schwänzen gehalten werden können. Während der Vorbereitung für das Demonstrationsprojekt wurden die fünf teilnehmenden Bestände einer umfassenden SchwIP Analyse (MADEY 2014)

unterzogen und auf Basis der Ergebnisse Empfehlungen zur Optimierung von Management, Haltung und Gesundheit erarbeitet. Anders als in Untersuchungen, in denen jeweils nur ein oder wenige potentielle Auslöser von Schwanzbeißen vermieden wurden (MARTÍNEZ-MIRÓ et al. 2016), wurde mit dem Demonstrationsprojekt versucht, in einem *quasi* ganzheitlichen Ansatz möglichst viele als Auslöser in Frage kommende Faktoren zu vermeiden. Das Demonstrationsprojekt gliedert sich in drei aufeinander aufbauende Projektteile. Die bei Projektbeginn empfohlenen und von den Betriebsleitern umgesetzten Maßnahmen wurden kontinuierlich kritisch evaluiert und falls nötig korrigiert bzw. erweitert.

Das Demonstrationsprojekt umfasst insgesamt 24 Tiergruppen mit insgesamt 2511 Schweinen, die von der Geburt bis zur Schlachtung über insgesamt 24 Lebenswochen verfolgt wurden. Eine weitere Gruppe (System 2_2, Gruppe 2) mit 112 Tieren wurde nach der Ferkelaufzucht an einen nicht in das Projekt involvierten Mäster verkauft. Die bis zum Ausscheiden der Tiere verfügbaren Daten wurden in die Auswertungen zur Häufigkeit von Schwanzverletzungen (Kap. 4.2) aufgenommen, für die der statistischen Analyse zum Einfluss von Belastungen aber nicht mehr berücksichtigt, da der Datensatz nicht vollständig war.

Die Tiere jeder Gruppe wurden mindestens einmal wöchentlich vom Autor untersucht. Neben der Untersuchung des allgemeinen Gesundheitszustandes der Tiere erfolgte eine Erhebung der Befunde am Schwanz. Verletzungen wurden detailliert mit Hilfe eines sensiblen Score erfasst, der die Differenzierung akuter von chronischen, oberflächlicher von tiefgehenden, entzündeter von nicht entzündeten Verletzungen ermöglicht. Außerdem wurden Verletzungen mit oder ohne Gewebeverlust differenziert und verheilte Verletzungen erfasst. Neben der Untersuchung der Tiere erfolgte jeweils auch eine Untersuchung der Tierumgebung (Stallklima, Fütterungs-, Tränktechnik) und, mit Hilfe der Betriebsleiter, eine Erfassung der zwischenzeitlich durchgeführten Managementmaßnahmen.

Das Vorkommen von Verletzungen am Schwanz im Verlauf der 24 Lebenswochen wurde für jede Gruppe separat, wie auch zusammenfassend ausgewertet. Bei der

Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Tiere nicht individuell gekennzeichnet waren, so dass der Verlauf von Einzeltieren nicht untersucht werden konnte. Eine Einzeltierkennzeichnung hätte die Markierung der Tiere mit individuell nummerierten, aus einer gewissen Distanz ablesbaren Ohrmarken erfordert. Da Saugferkel nicht mit Ohrmarken der erforderlichen Größe markiert werden können, hätten zunächst kleinere, ab etwa der 8. Lebenswoche zusätzlich größere Ohrmarken eingezogen werden müssen. Da das Einziehen der Ohrmarken für die Schweine schmerzhaft und auch die Fixierung belastend ist (DZIKAMUNHENGA et al. 2014; NUMBERGER et al. 2016), beides somit als Auslöser von Schwanzbeißen in Frage kommt, wurde auf die Einzeltierkennzeichnung verzichtet. Ein weiterer Grund war eine möglicherweise auftretende Beunruhigung der Schweine, die durch das zeitaufwendige Ablesen der individuellen Kennzeichnung zwangsläufig entstanden wäre.

Weiter ist zu berücksichtigen, dass auch in den Gruppen, die bis zur Schlachtung in das Projekt einbezogen waren, nicht alle Schweine über den gesamten Zeitraum (Lebenswoche 1 bis 24) verfolgt werden konnten, sondern ein Teil der Tiere aus der Untersuchung ausgeschlossen werden musste. In der Kategorie „Ausschluss“ sind alle Schweine einer Gruppe zusammengefasst, die als Saugferkel in die Untersuchung aufgenommen und nicht mit der Gruppe zur Schlachtung gelangten. Die Kategorie „Ausschluss“ umfasst daher Tiere, die wegen einer Erkrankung in einen Krankenstall umgestallt wurden, wo sie mit Tieren anderer Gruppen vermischt und nicht weiterverfolgt werden konnten, sowie Tiere, die wegen eines nicht ausreichenden Zuwachses in andere Gruppen eingegliedert wurden. Des Weiteren wurden verendete und vorzeitig geschlachtete Tiere in der Kategorie „Ausschluss“ zusammengefasst. Die Schweine der Kategorie „Ausschluss“ werden in der statistischen Auswertung mit den Schweinen, die eine Schwanzverletzung hatten, in der Kategorie „Schwanz nicht intakt“ der Kategorie „Schwanz intakt“ gegenübergestellt. Das Vorgehen hat den Vorteil, dass die Grundgesamtheit der Schweine ($n = 2511$) konstant bleibt und berücksichtigt dem Umstand, dass ein Teil der Schweine wegen Schwanzverletzungen ausgeschlossen wurden. Das Vorgehen hat allerdings den Nachteil, dass der Anteil Schweine mit „nicht intakten Schwänzen“

überschätzt wird. Dieser Nachteil wurde für die Auswertung allerdings akzeptiert, um einem möglichen Vorwurf der „Schönrechnerei“ vorzubeugen.

Da Schwanzbeißen bei den in das Projekt involvierten Schweinen in allen Gruppen vorkam, wurde der Fokus der Untersuchungen, neben den Maßnahmen zur Prävention auch auf die Analyse der möglichen Ursachen gelegt. Als Grundlage für die Ursachenanalyse wurde das in der Literatur vielfach zitierte Modell des „überlaufenden Fasses“ (BRACKE 2011) herangezogen. Das Vorgehen lehnt sich auch an die SchwIP Analyse (MADEY 2014) an, die ebenfalls eine umfassende Analyse möglicher Belastungsfaktoren vorsieht. Die Modelle basieren auf der Vorstellung, dass Schweine Belastungen, z.B. durch fehlende Möglichkeiten die natürlichen Bedürfnisse (Erkundungsverhalten, Ruheverhalten, Sozialverhalten ...) auszuleben, durch Hunger, Unwohlsein, Schmerzen oder Leiden bis zu einem gewissen Grad kompensieren können, aber bei darüberhinausgehenden Belastungen die Verhaltensstörung „Schwanzbeißen“ entwickeln (SAMBRAUS 1997). Das Anpassungsvermögen von Schweinen ist sehr wahrscheinlich individuell verschieden (LAWRENCE et al. 1991; HESSING 1994; RUIS et al. 2000; BOLHUIS et al. 2005) und kann grundsätzlich auch von der Genetik beeinflusst werden (BREUER et al. 2005). Ein Einfluss der Genetik konnte in der vorliegenden Untersuchung anhand von zwei Ferkelerzeugern (Genetik „BHZP Viktoria“ bzw. „Danbred“) nicht geprüft werden.

Im Fokus der Erfassung von Belastungen im vorliegenden Demonstrationsprojekt standen Faktoren der Kategorien „Management“, „Haltung“ und „Gesundheit“, die anhand der Literatur (s. Kap. 2.4) als Belastung für Schweine zu bewerten sind. Dem Modell des „überlaufenden Fasses“ folgend, wurden die Belastungen über den Zeitraum der Säugephase, Aufzucht und Mast kumulativ summiert. Belastungen, wie z.B. „intrauterine Wachstumseinschränkungen“ (IUGR) deren Langzeitfolgen das gesamte Leben des Schweines beeinflussen (KRANENDONK et al. 2006) wurden ggf. für jede Woche berücksichtigt. Belastungen, die zeitlich begrenzt auftreten, wie z.B. ein Ausfall der Fütterung oder Heizung wurden entsprechend nur für den jeweiligen Zeitpunkt berücksichtigt.

Publizierte Untersuchungen, die eine valide Quantifizierung der verschiedenen Belastungen erlauben, liegen derzeit nicht in ausreichendem Umfang vor. In einzelnen Untersuchungen wurden verschiedene Belastungen zwar vergleichend untersucht und zum Teil auch Unterschiede festgestellt (VERHAGEN et al. 1988; TAYLOR et al. 2012), eine umfassende quantitative Bewertung aller hier berücksichtigten Belastungen ist aber nicht möglich. Belastungen werden daher durchgehend mit „1“ und das Fehlen der Belastung mit „0“ bewertet (s. auch Kap. 3.9).

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist auch zu bedenken, dass die Analyse der Ursachen von Schwanzbeißen, stellvertretend die „Opfer“, d.h. die Schweine mit einem verletzten Schwanz, und nicht den oder die „Täter“ (beißenden Schweine) in den Fokus nimmt. Die Auswertung wäre stringenter, wenn die Analyse direkt die „Täter“ berücksichtigen würde. Der Blick auf die „Opfer“ ergibt sich aus dem Umstand, dass die „Opfer“ vergleichsweise einfach zu identifizieren sind, während die Erkennung der „Täter“ sehr zeitaufwendig und ohne kontinuierliche Videoanalyse kaum möglich ist. Eine Videoanalyse setzt voraus, dass alle Schweine in allen Buchten individuell erkannt werden können. Da eine entsprechende Markierung nicht möglich war, wurden in der vorliegenden Untersuchung, wie in anderen Untersuchungen auch (ABRIEL u. JAIS 2013; HOLLING et al. 2016), die „Opfer“ stellvertretend für die nicht identifizierbaren „Täter“ als „abhängige Variable“ in die Auswertungen zum Einfluss der Belastungen einbezogen. Weiter ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen, dass die Anzahl Schweine mit Schwanzverletzungen sehr wahrscheinlich von der Tierzahl beeinflusst wird, auf die ein „Täter“ zugreifen kann. In Beständen mit größeren Buchten (mehr Tieren pro Bucht), in denen ein „Täter“ mehr Opfer erreichen kann, als in Beständen mit kleinen Gruppen, kommen wahrscheinlich häufiger Verletzungen an Schwänzen vor.

5.2 Art der Verletzungen am Schwanz

Die Läsionen an den Schwänzen variierten zwischen Verletzungen < 2 cm Durchmesser ohne eitrige Entzündung und ohne Gewebeerlust bis zu Verletzungen

mit eitriger Entzündung und Gewebeverlust (Abb. 2 bis 8). Die Veränderungen wurden anhand von Umfang und Charakter der Schwanzverletzungen als Bissverletzungen bewertet. Hinweise auf Nekrosen, die vor den Bissverletzungen entstehen sollen und als Auslöser von Schwanzbeißen diskutiert werden (LECHNER u. REINER 2017), konnten bei den in das Projekt involvierten Schweinen nicht festgestellt werden.

Für den Vergleich der hier vorgestellten Ergebnisse mit anderen Untersuchungen ist zu berücksichtigen, dass das Bewertungsschema der Läsionen am Schwanz als sehr sensitiv einzustufen ist. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien setzt somit die Verwendung eines gleichermaßen sensiblen Bewertungsschemas voraus.

Weiter ist zu bedenken, dass kleine, oberflächliche Hautabschürfungen als Hinweis auf eine beginnende Manipulation an den Schwänzen wichtige Informationen liefern; es ist aber nicht davon auszugehen, dass diese Verletzungen bereits das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigen (SCHRØDER-PETERSEN et al. 2003).

5.3 Vorkommen von Verletzungen am Schwanz

Schwanzbeißen konnte in allen, in das Projekt involvierten Tiergruppen festgestellt werden. Der Anteil an Schweinen, die bei Mastende einen intakten Schwanz hatten variierte zwischen null und 72,7 %. Der in einigen Gruppen hohe Anteil an Schweinen, die im Verlauf der 24 Wochen eine Schwanzverletzung hatten, die zu Gewebeverlust geführt und/oder bis zum Mastende nicht vollständig verheilt war, wie auch die Unterschiede in der Häufigkeit der Schwanzverletzungen zwischen den einzelnen Gruppen, werden auch aus anderen Untersuchungen aus Deutschland berichtet, bei denen Schweine mit nicht kupierten Schwänzen unter konventionellen Bedingungen gehalten wurden (PÜTZ 2014; HOLLING et al. 2016; LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW 2016; KÖNIG 2017; VEIT et al. 2017). In der hier vorliegenden Untersuchung konnte, wie auch bei den anderen Untersuchungen in Deutschland festgestellt werden, dass der Anteil Schweine mit intakten

Schwänzen im Verlauf der Projekte ansteigt, die Tierhalter also offensichtlich mit zunehmender Erfahrung besser mit den nicht kupierten Schweinen umgehen können. Trotzdem sind in der vorliegenden Untersuchung, wie auch anderen Studien (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW 2016), auch bei fortschreitender Projektdauer immer wieder Gruppen mit erheblichem Schwanzbeißen vorgekommen.

Schwanzbeißen trat in der vorliegenden Untersuchung häufig in der Zeit von der 6. bis zur 12. Lebenswoche, also während der Ferkelaufzucht auf. Das gehäufte Vorkommen von Schwanzbeißen bei Absetzferkeln mit nicht kupierten Schwänzen wurde auch bei anderen Untersuchungen in Deutschland festgestellt (ABRIEL u. JAIS 2013; PÜTZ 2014; HOLLING et al. 2016; LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW 2016; KÖNIG 2017; VEIT et al. 2017).

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung können direkt mit Untersuchungen verglichen werden, die ebenfalls Schweine während des gesamten Zeitraumes von der Geburt bis zur Schlachtung verfolgt haben. Ein direkter Vergleich mit Ergebnissen aus Beständen, die an dem Programm zur Ringelschwanzprämie teilnehmen, ist dagegen nicht möglich, da in dem Programm Schweine ausschließlich während der Mast bewertet werden. Für den Vergleich mit den an der Ringelschwanzprämie teilnehmenden Betrieben, wurden in einer separaten Auswertung die intakten Schwänze/Schwanzverletzungen bei Schweinen ermittelt, die mit einem intakten Schwanz in die Mast eingestallt worden waren (Abb. 13, 15, 17). Der Grenzwert von 70 % intakten Schwänzen (RICHTLINE TIERWOHL, 2016) wurde für die Mastschweine in insgesamt 12 der 24 Gruppen erreicht. In Bestand 5 wurde der Grenzwert in allen 7 in das Projekt einbezogenen Gruppen erreicht.

5.4 Bewertung der Maßnahmen zur Prävention von Schwanzbeißen

Das gehäufte Vorkommen von Schwanzbeißen, das trotz der Empfehlungen/Maßnahmen, die zur Vorbereitung des Projektes und im Verlauf des Projektes zur kontinuierlichen Verbesserung von Management und Gesundheit gegeben bzw. durchgeführt wurden, erfordert eine kritische Evaluierung der Empfehlungen und Maßnahmen.

Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zunächst zu bedenken, dass nicht alle Empfehlungen tatsächlich umgesetzt wurden. Die Entscheidung darüber oblag immer den Betriebsleitern. Grundsätzlich haben alle Betriebsleiter das Projekt mit der weitgehenden Umsetzung der Empfehlungen sowie mit eigenen Ideen sehr unterstützt.

Einige Empfehlungen, wie z.B. die Verlängerung der Säugezeit von 22 auf 28 Tage (Bestand 3), wurden nicht umgesetzt, da die Maßnahme einen erheblichen Eingriff in den Bestand bedeutet hätte. Da das Absetzen nach einer nur dreiwöchigen Säugezeit die Ferkel nachweislich belastet (COLSON et al. 2006; MOESER et al. 2007; AL MASRI et al. 2015), war alternativ versucht worden, für das Projekt möglichst Ferkel von Sauen auszuwählen, die innerhalb ihrer Gruppe zuerst abgeferkelt hatten, so dass die Ferkel in ihrer vierten Lebenswoche abgesetzt wurden.

Maßnahmen zu Verbesserung des „Management“

Die in dieser Kategorie empfohlenen Maßnahmen waren wesentlich auf ein verbessertes Angebot von Beschäftigungsmaterial ausgerichtet. Neben den Empfehlungen zur Verbesserung des Zugangs zu Beschäftigungsmaterial (engeres Tier : Beschäftigungsmaterial Verhältnis), wurde die Gabe von organischem Beschäftigungsmaterial, insbesondere Stroh, umgesetzt. Die Empfehlung von Stroh, insbesondere Langstroh, als organisches Beschäftigungsmaterial berücksichtigen diverse Studien (DAY et al. 2002; URSINUS et al. 2014b; VALROS et al. 2016), in denen der präventive Effekt von Stroh auf das Vorkommen von Schwanzbeißen nachgewiesen werden konnte. In der Ferkelaufzucht der Bestände 1 und 2 konnte das Beschäftigungsmaterial aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse bzw. des Spaltenbodens ausschließlich über Automaten oder Raufen angeboten werden, die jeweils nur von wenigen Tieren gleichzeitig genutzt werden konnten. Im Bestand 1 war die Strohraufe im planbefestigten, ohnehin knapp bemessenen Ruhebereich angebracht. Der Zugang war somit durch ruhende Tiere eingeschränkt und

zwangsläufig mit einer Beunruhigung der liegenden Tiere verbunden. Der Mastbereich war in zwei der drei Bestände mit Vollspaltenboden ausgestattet, sodass Stroh hier nur in Mengen, die mit der Gülleentsorgung kompatibel waren, sowie über Raufen oder Automaten vorgelegt werden konnte. Der Versuch über die Anbringung von Metallschalen unter wandständig angebrachten Raufen oder Automaten den Mastschweinen eine wühlende Manipulation von organischem Beschäftigungsmaterial zu ermöglichen und gleichzeitig den Eintrag des Materials in die Gülle zu reduzieren, muss als insuffizient bewertet werden. Selbst bei normaler Aktivität kam es vor, dass Mastschweine in den Schalen ausrutschten oder Verletzungen durch Kollisionen mit dem Rand entstanden. Die Schalen wurden daher nach kurzer Zeit wieder ausgebaut. Die Vorlage von Stroh, das von allen Tieren gleichzeitig erreichbar war, konnte daher nicht umgesetzt werden. In Bestand 5 verfügten die Buchten über eine planbefestigte Liegefläche, auf der – auch schon vor Projektbeginn – wenigstens einmal täglich Stroh als Wühlmaterial ausgebracht wurde.

Da der positive Effekt von organischem Beschäftigungsmaterial für die Prävention von Schwanzbeißen in verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen ist (DAY et al. 2002; URSINUS et al. 2014b; VALROS et al. 2016), ist der Zugang der Schweine zu dem Material kritisch zu bewerten. Die Vorlage von organischem Beschäftigungsmaterial über Raufen oder Automaten beschränkt den Zugang zwangsläufig auf einen kleinen Teil der Tiere in der Gruppe. Schweine sind aber synchron agierende Tiere, die ihre Aktivitäten gleichzeitig ausführen (STUDNITZ et al. 2007; ZWICKER et al. 2013). Ein begrenzter Zugang zu Ressourcen, zu denen auch das Beschäftigungsmaterial gehört, kann bei den Tieren, denen der Zugang durch andere, meist ranghöhere Tiere verwehrt wird, zu einer Belastung führen und damit potentiell Schwanzbeißen fördern. Diese Bewertung eines eingeschränkten Zugangs zu organischem Beschäftigungsmaterial berücksichtigt den Umstand, dass Schweine mit nicht kupierten Schwänzen, die Beschäftigungsmaterial auf planbefestigten Flächen für alle Tiere gleichzeitig zugänglich erhalten (z.B. Bio- oder Premiumpulverbetriebe in Deutschland, konventionelle Betriebe in Norwegen), deutlich weniger häufig von Schwanzbeißen betroffen sind, als nicht kupierte

Schweine denen, in konventionellen Haltungen organisches Beschäftigungsmaterial über Raufen oder Automaten angeboten wird (GROSSE BEILAGE 2013; SCHNEIDER 2013; ALBAN 2015).

Maßnahmen zu Verbesserungen in der Kategorie „Haltung“

In der Kategorie „Haltung“ sind Maßnahmen zusammengefasst, die eine Änderung der baulichen Gegebenheiten erfordern und daher in dem Projekt nur in geringem Umfang umgesetzt werden konnten. Zu den umgesetzten Maßnahmen gehörte der stufenweise Einbau von Abdeckungen über den Ferkelnestern sowie die wandseitige Anbringung von Abdeckungen über dem als Liegefläche gedachten Bereich der Bucht in der FAZ II in Bestand 3. Die Maßnahmen hatten zum Ziel in den Buchten Bereiche mit einem eigenen Mikroklima zu schaffen (LWKN 2016) und den Schweinen damit den Zugang zu verschiedenen temperierten Bereichen zu bieten. Die Anbringung der Abdeckungen in der FAZ II hatte allerdings nicht den erwarteten Erfolg, da der eigentlich als Liegefläche vorgesehene Bereich der Bucht anschließend als Kotplatz genutzt wurde. Als Ursache für diese ungewünschte Umnutzung ist die insgesamt hohe Temperatur im Ferkelaufzuchtstall zu diskutieren, die eine Ausbildung eines warmen Mikroklimas unter der Abdeckung als Kontrast zu kühleren Temperaturen im übrigen Bereich der Bucht verhindert hat.

Maßnahmen zu Verbesserungen in der Kategorie „Gesundheit“

Der Gesundheitsstatus der Schweine in den beteiligten Beständen war bereits vor Beginn des Projektes als „gut“ zu bewerten. Aus den klinischen Untersuchungen ergaben sich zunächst keine Hinweise auf wesentliche, die gesamte Tiergruppe regelmäßig betreffende Gesundheitsprobleme. Sporadische Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes bei Saugferkeln konnten nach entsprechender Diagnostik durch eine Immunisierung der Sauenherde deutlich reduziert werden. Eine in Betrieb 2 gelegentlich auftretende Diarrhoe bei Schweinen der Vormast wurde als Infektion mit *Lawsonia intracellularis* diagnostiziert. Im Verlauf des Projektes entwickelten sich in beiden Systemen Atemwegserkrankungen bei Mastschweinen, die als Folgen einer *Actinobacillus-pleuropneumoniae*-Infektion (System 2) bzw. *M.*

hyopneumoniae/PRRSV-Infektion (System 1) diagnostiziert werden konnten. Im Fall der *Actinobacillus-pleuropneumoniae*-Infektion konnte die Erkrankung durch eine entsprechende Impfung erfolgreich bekämpft werden. Die Anpassung der *M. hyopneumoniae*-Impfung von einer sogenannten *one-* auf eine *two-shot* Impfung war nicht ausreichend die Erkrankung wirksam einzudämmen, so dass zusätzlich eine Behandlung des Bestandes mit einem Antibiotikum erforderlich wurde. Die Bedeutung der möglichen Interaktion der *M. hyopneumoniae*-Infektion mit der PRRSV-Infektion ist nicht abschließend zu bewerten, da eine zusätzliche Impfung gegen das PRRSV aus Kostengründen abgelehnt wurde.

Erkrankungen sind grundsätzlich eine Belastung für die betroffenen Tiere und können, dem Modell des überlaufenden Fasses (BRACKE 2011) folgend, zur Entstehung von Schwanzbeißen beitragen. Der Einfluss von Erkrankungen auf das Vorkommen ist allerdings nur in sehr wenigen Studien untersucht (MUNSTERHJELM et al. 2013b; RAU u. BAUER 2013), so dass eine Bewertung schwierig ist. Die Tatsache, dass die Länder (Finnland, Norwegen, Schweden, Schweiz), in denen die Schwänze von Schweinen grundsätzlich nicht kupiert werden, frei von PRRSV und teils auch frei von *M. hyopneumoniae* sind, sind Anlass für Spekulationen, dass diese in Deutschland weit verbreiteten Infektionen wesentlich zur Entstehung von Schwanzbeißen beitragen. Die Mutmaßungen gehen teils soweit, die Erkrankungen als *knock out* Kriterium für die Umsetzung des Kupierverbotes anzusehen. Dieser Einschätzung widersprechen allerdings Untersuchungen an „Bioschweinen“ in Deutschland, die gezeigt haben, dass die Schlachtbefunde bei diesen Tieren schlechter ausfallen, als bei Schweinen aus konventioneller Haltung (MACHHOLD et al. 2007). Da Schwanzbeißen bei den nicht kupierten Bioschweinen deutlich seltener vorkommt als bei nicht kupierten Schweinen in konventioneller Haltung, ist davon auszugehen, dass Schweine durchaus in der Lage sind, unter bestimmten Voraussetzungen die Belastungen durch Atemwegserkrankungen zu kompensieren, ohne zwangsläufig Schwanzbeißen zu entwickeln.

5.5 Belastungen als Auslöser von Schwanzbeißen

Die Auswertungen zum Vorkommen von Schwanzbeißen haben gezeigt, dass die Maßnahmen, die als Vorleistungen in den Beständen mit der Umsetzung der verbindlichen Maßgaben der Einstiegsstufe des Tierschutzlabels des Deutschen Tierschutzbundes bereits vor Projektbeginn erbracht wurden sowie die im Rahmen des Projektes zusätzlich durchgeführten Maßnahmen nicht ausgereicht haben, Schwanzbeißen in der Ferkelaufzucht und in der Mast zuverlässig und wiederholbar zu vermeiden. Damit kommt der Analyse der möglichen Ursachen des Schwanzbeißens in dem Projekt eine besondere Bedeutung zu.

Bei den wöchentlichen Untersuchungen wurde neben den Verletzungen am Schwanz der Schweine auch das Vorkommen von Belastungen erfasst. Die 54 Belastungsfaktoren, die im Fokus der Untersuchung standen, waren vorab anhand der Literatur (Kap. 2.4) identifiziert worden. Dem Modell des „überlaufenden Fasses“ folgend, wurde jede Belastung als „Tropfen“ gewertet, der in das „Fass“ fällt, d.h. die Belastungen wurden in der Auswertung kumulativ gewertet.

Mit dem Ziel zu prüfen, ob überhaupt ein Einfluss der Belastungen auf das Vorkommen intakter bzw. nicht intakter Schwänze nachzuweisen ist, wurde für jede Lebenswoche die kumulative Summe aller Belastungen zur Anzahl der Schweine mit intakten Schwänzen in Beziehung gesetzt. Der Einfluss der Belastungen wurde anhand eines Vergleichs „hoch“ mit „weniger hoch“ belasteten Gruppen untersucht. Die Diskriminierung der Gruppen als „hoch“ bzw. „weniger hoch“ belastet erfolgte mithilfe eines Grenzwertes, der vorab auf 90 % des arithmetischen Mittelwertes aller Belastungen festgelegt und damit leicht in Richtung einer „weniger hohen“ Belastung verschoben war (Tab. 26). Mit diesem Vorgehen wurde erreicht, dass jeder Kategorie eine für die statistische Analyse ausreichende Anzahl von Tieren zugeordnet war.

Für die Auswertung wurden die 24 Gruppen – separat für jede Lebenswoche – der jeweils ermittelten kumulativen Belastung („hoch“ oder „weniger hoch“) zugeordnet. Aus der Einteilung der Belastungen (unabhängige Variable) in „hoch“ oder „weniger hoch“ und der Bewertung des Zustandes des Schwanzes (abhängige Variable) als

„intakt“ oder „nicht-intakt/Ausschluss“ wurde für jede Lebenswoche eine Vierfelder-Tafel erstellt und das Odds Ratio berechnet (Tab. 27).

In den Lebenswochen 1 bis 5 waren die Schwänze weitgehend intakt, sodass eine statistische Auswertung aufgrund der fehlenden bzw. geringen Besetzung einzelner Zellen nicht sinnvoll war. Für die 6. Lebenswoche waren zwischen den Belastungskategorien Unterschiede in der Anzahl intakter Schwänze zu erkennen, die aber statistisch nicht abzusichern waren. Ab der 7. bis einschließlich der 18. sowie in der 20. und 22. bis 24. Lebenswoche war die Chance für Schweine in der Belastungskategorie „hoch“ einen nicht intakten Schwanz zu haben bzw. aus dem Projekt ausgeschlossen worden zu sein, signifikant höher als in der weniger belasteten Vergleichsgruppe. Besonders ausgeprägt waren die Unterschiede in der 7. bis 12. Lebenswoche, in denen die Chance für einen nicht intakten Schwanz/Ausschluss in der Belastungskategorie „hoch“ zwischen 2,95- (95 % Konfidenzintervall 2,45 - 3,56) und 5,85-mal (95 % Konfidenzintervall 4,49 - 7,60) höher war, als in der Vergleichsgruppe. Für den Zeitraum der Ferkelaufzucht lässt sich somit ein sehr ausgeprägter Einfluss der Gesamtbelastungen auf das Vorkommen von Bissverletzungen am Schwanz nachweisen.

Die kumulative Wirkung der Belastungen wird aus der Betrachtung des Anteils an Schweinen mit intakten Schwänzen im zeitlichen Verlauf deutlich. In der Belastungskategorie „weniger hoch“ ist der Rückgang intakter Schwänze merklich später festzustellen, als in der Belastungskategorie „hoch“ (Abb. 42). Auf das Modell des „überlaufenden Fasses“ (BRACKE 2011) übertragen, lassen die Ergebnisse darauf schließen, dass das Kompensationsvermögen der Schweine bei „weniger hoher“ Belastung später überschritten war, als in der Belastungskategorie „hoch“. Die Ergebnisse geben somit *quasi* im Umkehrschluss Hinweise auf die Richtigkeit des „überlaufenden Fasses“ als Modell für die Entstehung von Schwanzbeißen (BRACKE 2011). Der Verlauf der Kurven, der sich aus dem Anteil intakter Schwänze ergibt (Abb. 42), zeigt zunächst einen flachen Verlauf. Dieser Teil der Kurve kann als Phase interpretiert werden, in der die Belastungen noch vollständig kompensiert werden („Tropfen fallen in ein zunächst leeres Fass, das sich langsam füllt“). Wenn

Schwanzbeißen ausgelöst ist, kommt es zu einem steilen Abfall der Kurve, die später wieder einen flachen Verlauf nimmt. Der Übergang des steilen in einen flachen Kurvenverlauf kann bedeuten, dass das Schwanzbeißen aufgehört hat. In einigen Gruppen waren aber auch keine intakten Schwänze mehr vorhanden, d.h. das Schwanzbeißen hat sich hier zwangsläufig selbst limitiert.

In die Überlegungen zum Einfluss der Belastungen auf das Vorkommen von Schwanzverletzungen ist auch der Grenzwert (Tab. 26) einzubeziehen, mit dem „hoch“ von „weniger hoch“ belastete Gruppen unterschieden wurden. Dieser Grenzwert wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht statisch auf einen Wert festgelegt („wenn Wert x überschritten ist, tritt Schwanzbeißen auf“), sondern steigt mit zunehmendem Alter der Schweine kontinuierlich an. Diese Festlegung ist mit zwei Erklärungen kompatibel: Zum einen mit der Überlegung, dass nicht alle Belastungen kumulativ wirken, sondern in ihrer Wirkung zeitlich begrenzt sind und zum anderen mit einer, mit dem Alter zunehmenden Resistenz der Schweine gegenüber Belastungen. Möglicherweise treffen auch beide Erklärungen zu.

Der Feststellung, dass Belastungen der Schweine in den in das Projekt involvierten Beständen einen Einfluss auf Vorkommen und Zeitpunkt des Auftretens von Schwanzbeißen hatten, führt zu der Frage, welche einzelnen Belastungen die Gesamtbelastung ausgemacht haben. Für die Auswertung wurde die Gesamtbelastung (2723 Punkte) anteilig den Kategorien „Management“, „Haltung“ und „Gesundheit“ und den einzelnen Belastungen zugeordnet (Tab. 28 bis 30). Belastungen, die wenigstens 1 % der Gesamtbelastung ausmachten sind einzeln spezifiziert, seltener vorkommende Belastungen sind unter „andere Belastungen“ zusammengefasst. In der Kategorie „Management“ machte der limitierte Zugang (<1:1) zu Beschäftigungsmaterial mit 20,3 % den Hauptteil aller Belastungen aus. Als weitere, hohe Belastungen waren Würfe mit mehr als 14 Ferkeln und das Vorkommen von leichtgewichtigen Ferkeln (< 1 kg Geburtsgewicht) mit 15,4 bzw. 11,4 % als häufige Belastungen aufgetreten. Der limitierte Zugang zu organischem Beschäftigungsmaterial sowie die Ferkelproduktion mit Sauen, die häufig sehr große Würfe und damit auch häufig leichtgewichtige Ferkel gebären sind auffällige

Unterschiede zur Schweinezucht und Schweinehaltung in Norwegen, wo Schwanzbeißen bei nicht kupierten Schweine in konventioneller Haltung mit Häufigkeiten unter 3 % bleibt (FRAMSTAD 2016). In der Schweiz, wo Schwanzbeißen bei ebenfalls nicht kupierten Schweinen deutlich häufiger vorkommt (VON GUTEN 2016) werden Schweine in einem Teil der Bestände noch auf Vollspalten gehalten. Die Haltung von Schweinen auf Vollspalten ist in der Schweiz jedoch ab September 2018 verboten (BVL 2017). Eine Belastung durch den bei Haltung auf Vollspalten zwangsläufig limitierten Zugang zu organischem Beschäftigungsmaterial wäre daher möglich.

Umgruppierungen und Neugruppierungen machten 3 % der Belastungen aus. Der Vergleich mit der Haltung von Schweinen mit nicht kupierten Schwänzen in Norwegen zeigt auch hier Unterschiede zur Praxis in Deutschland. In Norwegen werden Ferkel erst mit einem durchschnittlichen Alter von 33 Tagen abgesetzt. Das Umsetzen von Saugferkeln zum Wurfausgleich oder an Ammen muss aufgrund der etwas kleineren Wurfgrößen weniger häufig praktiziert werden. Während der Ferkelaufzucht verbleiben die Ferkel in einem guten Teil der Bestände in ihren Würfen und werden erst bei Mastbeginn neu gruppiert (GROSSE BEILAGE et al. 2011).

In der Kategorie „Haltung“ ist das Fehlen von Mikroklimazonen in den Buchten mit 9,8 % eine häufiger festgestellte Belastung. In Norwegen stehen den Schweine während der Säugephase grundsätzlich und meist auch während der Ferkelaufzucht unterschiedliche Mikroklimazonen zu Verfügung (GROSSE BEILAGE 2013), in der Mast ist das allerdings nicht der Fall.

In der Kategorie „Gesundheit“, der insgesamt 12,5 % der Belastungen zugeordnet wurden, sind hauptsächlich Belastungen durch Bissverletzungen am Schwanz (5 %) und akutes Schwanzbeißen (1,4 %) zu erwähnen. Die Schwanzverletzungen der Einzeltiere, gehen somit als von den Belastungen abhängige Variable in die Auswertung ein, werden aber aufgrund der Schmerzen, die durch die Schwanzverletzungen und die Beunruhigung der Tiere bei akutem Schwanzbeißen auch selbst als Belastung bewertet. Die Beobachtung, dass bestehendes

Schwanzbeißen weiteres Schwanzbeißen fördert, ist in der Literatur beschrieben (TAYLOR et al. 2012). Atemwegserkrankungen waren mit 2,4 % und ungleichmäßiges Wachstum mit 1,3 % ebenfalls häufiger vorkommende Belastungen in der Kategorie „Gesundheit“.

5.6 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse aus dem Demonstrationsprojekt zeigen, dass

- die Vorgaben der Einstiegsstufe in das Tierschutzlabel des Deutschen Tierschutzbundes, erweitert um Maßnahmen, die schwerpunktmäßig auf eine Verbesserung des Angebotes von organischem Beschäftigungsmaterial und einer Optimierung der Tiergesundheit fokussiert waren, in den konventionell bewirtschafteten Beständen nicht ausreichten, um Schwanzbeißen bei nicht kupierten Ferkeln und Mastschweinen zuverlässig und wiederholbar zu vermeiden. Schwanzbeißen trat in allen 24, von der Geburt bis zur Schlachtung verfolgten Tiergruppen auf und begann häufig bereits in der 7. bis 10 Lebenswoche (Ferkelaufzucht).
- in 12 der 24 Tiergruppen mehr als 70 % der nicht kupierten Mastschweine und mit intaktem Schwanz in die Mast eingestellten Ferkel auch mit intakten Schwänzen zur Schlachtung geliefert werden konnten (Auswertung nach RICHTLINIE TIERWOHL 2016). In Bestand 5 war dieses Ergebnis zuverlässig wiederholbar in allen sieben in das Projekt involvierten Tiergruppen erreicht worden.
- ein Einfluss von Belastungen der Tiere auf das gehäuft vorkommende Schwanzbeißen festzustellen war. Der Vergleich „hoch“ mit „weniger hoch“ belasteten Gruppen, der für jede Lebenswoche separat durchgeführt wurde, ergab dass die Chance für Schweine bei „hoher“ Belastung einen verletzten Schwanz zu haben, in der 7. bis 12. Lebenswoche drei- bis sechsmal höher war, als bei „weniger hoher“ Belastung.

- folgende Faktoren als häufig vorkommende Belastungen bewertet worden waren
 - der limitierte Zugang zu organischem Beschäftigungsmaterial (Verhältnis < 1:1)
 - die Geburt von Ferkeln in Würfen mit mehr als 14 Ferkeln und das Vorkommen leichtgewichtiger Ferkel (< 1 kg Geburtsgewicht)
 - das Fehlen von unterschiedlichen Mikroklimazonen in den Buchten.

Das Modell des „überlaufenden Fasses“ wie auch SchwIP (MADEY 2014) verstehen Schwanzbeißen als Folge kumulierender Belastungen. In weiteren Untersuchungen sollten daher versucht werden, die verschiedenen Belastungsfaktoren zu weiter zu quantifizieren, um „hohe“ von „geringen“ Belastungen unterscheiden zu können. Auf dieser Basis wäre zu prüfen, ob für die Prävention von Schwanzbeißen in Praxisbetrieben Grenzwerte bei den Belastungen definierbar sind, die es dem Tierhalter ermöglichen, die individuelle Gefährdung jeder Tiergruppe zu jedem Zeitpunkt der Aufzucht und Mast zu bestimmen und entsprechende Präventionsmaßnahmen rechtzeitig, d.h. **vor** dem Vorkommen von Schwanzbeißen einzuleiten.

6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung sollte geprüft werden, ob in den fünf, in das Projekt involvierten, konventionell produzierenden Schweinezucht- und -mastbetrieben Schweine mit nicht kupierten Schwänzen gehalten werden können.

Während der Vorbereitung wurden die teilnehmenden Bestände einer umfassenden SchwIP Analyse unterzogen und der Gesundheitsstatuts der Tiere überprüft. Auf Basis dieser Ergebnisse wurden Empfehlungen zur Optimierung von Management, Haltung und Gesundheit erarbeitet. Die zu Projektbeginn empfohlenen und von den Betriebsleitern umgesetzten Maßnahmen wurden kontinuierlich kritisch evaluiert und falls nötig korrigiert bzw. erweitert. Die Untersuchung gliederte sich in drei aufeinander aufbauende Projektteile und umfasste insgesamt 24 Tiergruppen (n= 2511 Schweine), die von der Geburt bis zur Schlachtung über insgesamt 24 Lebenswochen verfolgt wurden. Die Tiere jeder Gruppe wurden mindestens einmal wöchentlich vom Autor untersucht. Neben der Untersuchung des allgemeinen Gesundheitszustandes der Tiere erfolgte eine Erhebung der Befunde am Schwanz. Verletzungen wurden detailliert mit Hilfe eines sensiblen Scores erfasst, der die Differenzierung akuter von chronischen, oberflächlicher von tiefgehenden und entzündeter von nicht entzündeten Verletzungen ermöglichte. Außerdem wurden Verletzungen mit oder ohne Gewebeverlust differenziert und verheilte Verletzungen erfasst. Das Vorkommen von Verletzungen am Schwanz im Verlauf der 24 Lebenswochen wurde für jede Gruppe separat, wie auch zusammenfassend ausgewertet. Schwanzbeißen konnte in allen in das Projekt involvierten Tiergruppen festgestellt werden. Die Läsionen an den Schwänzen variierten zwischen Verletzungen < 2 cm Durchmesser ohne eitrige Entzündung und ohne Gewebeverlust bis zu Verletzungen mit eitriger Entzündung und Gewebeverlust. Der Anteil an Schweinen, die bei Mastende einen intakten Schwanz hatten variierte zwischen null und 72,7 %. Projektteil übergreifend wurde bei 57,6 % der Ferkel am Ende der Ferkelaufzucht und bei 30,0 % der Mastschweine am Ende der Mast ein intakter Schwanz diagnostiziert. Die Anzahl an Schweinen mit intakten Schwänzen konnte von Projektteil 1 auf Projektteil 2 in der Ferkelaufzucht um 23,6

Prozentpunkte und zum Ende der Mast um 11,8 Prozentpunkte verbessert werden. Der Anteil an Mastschweinen mit intakten Schwänzen konnte in Projektteil 3 nochmals um 9,3 Prozentpunkte verbessert werden.

Neben der Untersuchung der Tiere erfolgte jeweils auch eine Untersuchung der Tierumgebung (Stallklima, Fütterungs-, Tränktechnik) und der zwischenzeitlich durchgeführten Managementmaßnahmen. Alle Befunde, die aufgrund der Literatur als Belastung für Schweine zu bewerten sind ($n = 54$), wurden in den Kategorien „Management“, „Haltung“ und „Gesundheit“ über den Zeitraum der Säugephase, Aufzucht und Mast kumulativ summiert. Vorhandene Belastungen wurden durchgehend mit „1“ und das Fehlen der Belastung mit „0“ bewertet. Der Einfluss der Belastungen wurde anhand eines Vergleichs „hoch“ mit „weniger hoch“ belasteten Gruppen untersucht. Die Diskriminierung der Gruppen als „hoch“ bzw. „weniger hoch“ belastet erfolgte mithilfe eines Grenzwertes, der vorab auf 90 % des arithmetischen Mittelwertes aller Belastungen festgelegt und damit leicht in Richtung einer „weniger hohen“ Belastung verschoben war. Für die Auswertung wurden die 24 Gruppen – separat für jede Lebenswoche – der jeweils ermittelten kumulativen Belastung („hoch“ oder „weniger hoch“) zugeordnet und für jede Lebenswoche das Odds Ratio berechnet. Ab der 7. bis einschließlich der 18. sowie in der 20. und 22. bis 24. Lebenswoche war die Chance für Schweine in der Belastungskategorie „hoch“ einen nicht intakten Schwanz zu haben bzw. aus dem Projekt ausgeschlossen worden zu sein signifikant höher als in der weniger belasteten Vergleichsgruppe. Besonders ausgeprägt waren die Unterschiede in der 7. bis 12. Lebenswoche, in denen die Chance für einen nicht intakten Schwanz/Ausschluss in der Belastungskategorie „hoch“ zwischen 2,95- (95 % Konfidenzintervall 2,45 - 3,56) und 5,85-mal (95 % Konfidenzintervall 4,49 - 7,60) höher war, als in der Vergleichsgruppe. Für den Zeitraum der Ferkelaufzucht lässt sich somit ein sehr ausgeprägter Einfluss der Gesamtbelastungen auf das Vorkommen von Bissverletzungen am Schwanz nachweisen. In der Belastungskategorie „weniger hoch“ ist der Rückgang intakter Schwänze merklich später festzustellen, als in der Belastungskategorie „hoch“. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das Kompensationsvermögen der Schweine bei „weniger hoher“ Belastung später

Zusammenfassung

überschritten war, als in der Belastungskategorie „hoch“. Die Ergebnisse geben somit quasi im Umkehrschluss Hinweise auf die Richtigkeit des „überlaufenden Fasses“ als Modell für die Entstehung von Schwanzbeißen.

7. Summary

The focus of the presented study is on the effects of improved enrichment, continuing optimised management and health parameters promoting the prevention of tail biting in five conventional pig herds.

The study was divided into three consecutive parts and included a total of 24 groups (n = 2511 pigs). The examination of the pigs (general health status, tail lesions) was performed on a weekly basis (principle investigator) from birth to slaughter. Tail lesions were documented using a sensitive and validated score and were evaluated separately as well as together for each group. Tail biting was detected in all groups, with tail lesions varying between bite marks up to inflamed lesion (diameter > 2 cm) including the loss of tissue. The percentage of pigs with intact tails at slaughter varied between 0 % to 72.7 %. Overall, the percentage of pigs with an intact tail was 57.6 % at the end of rearing and 30.0% at slaughter. When comparing parts one and two of the study the number of pigs with intact tails increased by 23.6 percentage points by the end of rearing and by 11.8 percentage points at the end of the fattening period. The number of fatteners with intact tails increased in part three again by 9.3 percentage points.

In addition to examining the animals, an examination of the animals' environment (climate, feeding and drinking technique) as well as implemented management measures was carried out. All indications that might be stressful for pigs (n = 54) according to literature were cumulatively summed up under the categories "management", "barn" and "health" during the suckling, rearing and fattening period. Existing stress was consistently rated as "1" and absence thereof as "0". The influence of stress was examined in comparison to groups with "high" and "less" stress. Identification of those groups with a "high" or "less" stress level was established using the threshold value, set at 90 % of the arithmetic mean. For the evaluation, for each of the 24 groups the cumulative stress ("high" or "less") was assigned and the odds ratio was calculated. From the 7th to the 18th, in the 20th and 22nd to 24th week of life, the likelihood of pigs in the stress category "high" having a

Summary

non-intact tail was significantly higher than in the “less stressed” group. Differences were most distinct from the 7th to the 12th week of life when the likelihood of a non-intact tail in the “high stressed” category was between 2.95 (95 % confidence interval 2.45 – 3.56) to 5.85 (confidence interval 4.49 - 7.60) times higher than in the “less stressed” group. Therefore, a strong influence of cumulative stress on the occurrence of tail biting during the rearing period could be shown. In the category “less stressed” the decline in the percentage of intact tails is noticeable later than in the “highly stressed” category. The results suggest that the compensatory capacity of the pigs was later exceeded in the “less stressed” than in the “high stressed” group.

8. Literaturverzeichnis

ABRIEL, M. u. C. JAIS (2013):

Influence of housing conditions on the appearance of cannibalism in weaning piglets.

Landtechnik 68, 389-393

AL MASRI, S., H. HUENIGEN, A. AL AIYAN, J. RIEGER, J. ZENTEK, K. RICHARDSON u. J. PLENDL (2015):

Influence of age at weaning and feeding regimes on the postnatal morphology of the porcine small intestine.

Journal of Swine Health and Production 23, 186-203

ALBAN, L., J. V. PETERSEN u. M. E. BUSCH (2015):

A comparison between lesions found during meat inspection of finishing pigs raised under organic/free-range conditions and conventional, indoor conditions.

Porcine Health Management 1, 4

AMDI, C., H. LAHRMANN, L. OXHOLM, S. A. SCHILD, M. NIELSEN, H. STEINMETZ u. C. F. HANSEN (2015):

Pen-mate directed behaviour in ad libitum fed pigs given different quantities and frequencies of straw.

Livestock Science 171, 44-51

BANHAZI, T., P. STOTT, D. RUTLEY, V. BLANES-VIDAL u. W. PITCHFORD (2011):

Air exchanges and indoor carbon dioxide concentration in Australian pig buildings:
Effect of housing and management factors.

biosystems engineering 110, 272-279

BAXTER, E., K. RUTHERFORD, R. D'EATH, G. ARNOTT, S. TURNER, P.
SANDØE, V. MOUSTSEN, F. THORUP, S. EDWARDS u. A. LAWRENCE (2013):

The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management
factors.

Animal welfare 22, 219-238

BEATTIE, V. E., K. BREUER, N. E. O'CONNELL, I. A. SNEDDON, J. T. MERCER,
K. A. RANCE, M. E. M. SUTCLIFFE u. S. A. EDWARDS (2005):

Factors identifying pigs predisposed to tail biting.

Animal Science 80, 307-312

BEATTIE, V. E., N. E. O'CONNELL, D. J. KILPATRICK u. B. W. MOSS (2000):

Influence of environmental enrichment on welfare-related behavioural and
physiological parameters in growing pigs.

Animal Science 70, 443-450

BEATTIE, V. E. u. N. E. O'CONNELLT (2002):

Relationship between rooting behaviour and foraging in growing pigs.

Animal Welfare 11, 295-303

BERTSCHINGER, H., V. ENG, P. WEGMANN u. E. BUERGI (1990):

[Reduction of the incidence of puerperal mastitis in the sow by protection of the mammary gland against faecal contamination].[German].

SAT Schweizer Archiv fuer Tierheilkunde

BRACKE, M. B. M. (2011):

Zurück zum Ringelschwanz?

DLG-Mitteilungen 11/2011, S. 82-85

BRACKE, M. B. M., C. C. DE LAUWERE, S. M. M. WIND u. J. J. ZONERLAND (2013):

Attitudes of Dutch Pig Farmers Towards Tail Biting and Tail Docking.

Journal of Agricultural and Environmental Ethics 26, 847-868

BRAMBELL, F. W. R. (1965):

Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems. presented to Parliament by the Secretary of State for Scotland and the Minister of Agriculture, Fisheries and Food by command of Her Majesty December, 1965.

London Her Maj.'s Stat. Off, 1965

BREUER, K., M. E. M. SUTCLIFFE, J. T. MERCER, K. A. RANCE, V. E. BEATTIE, I. A. SNEDDON u. S. A. EDWARDS (2003):

The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs.

Appl Anim Behav Sci 84, 59-74

BREUER, K., M. E. M. SUTCLIFFE, J. T. MERCER, K. A. RANCE, N. E. O'CONNEL, I. A. SNEDDON u. S. A. EDWARDS (2005):

Heritability of clinical tail-biting and it's relation to performance traits.

Livest Prod Sci 93, 87-94

BROUNS, F., S. EDWARDS u. P. ENGLISH (1994):

Effect of dietary fibre and feeding system on activity and oral behaviour of group housed gilts.

Applied Animal Behaviour Science 39, 215-223

BULENS, A., S. VAN BEIRENDONCK, J. VAN THIELEN, N. BUYS u. B. DRIESSEN (2015):

Straw applications in growing pigs: effects on behavior, straw use and growth.

Applied Animal Behaviour Science 169, 26-32

BUSCH, B. (2006):

Schweinehaltung.

In: Krankheitsursache Haltung

Stuttgart, Enke Verlag, S. 112-151

BVL (2017)

Fachinformation Tierschutz - Ablauf der Übergangsfrist für den Vollspaltenboden in der Schweinemast

Eidgenössisches Departement des Innern EDI, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV

CAMPBELL, J. M., J. D. CRENSHAW u. J. POLO (2013):

The biological stress of early weaned piglets.

J Anim Sci Biotechnol 4, 19

CHALOUPKOVÁ, H., G. ILLMANN, L. BARTOŠ u. M. ŠPINKA (2007):

The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behaviour of domestic pigs.

Applied Animal Behaviour Science 103, 25-34

CHAMBERS, C., L. POWELL, E. WILSON u. L. GREEN (1995):

A postal survey of tail biting in pigs in south west England.

Veterinary record 136, 147-148

CHRIETT, S., I. LE HUËROU-LURON, H. VIDAL u. L. PIROLA (2016):

Dysregulation of sirtuins and key metabolic genes in skeletal muscle of pigs with spontaneous intrauterine growth restriction is associated with alterations of circulating IGF-1.

General and Comparative Endocrinology 232, 76-85

CIWF (2008):

Schweinehaltung in Europa: Ein Zustandsbericht. Investigative Recherche von „Compassion in World Farming“

COLE, D. (1990):

Nutritional strategies to optimize reproduction in pigs.

Journal of Reproduction and Fertility 67-82

COLSON, V., E. MARTIN, P. ORGEUR u. A. PRUNIER (2012):

Influence of housing and social changes on growth, behaviour and cortisol in piglets at weaning.

Physiology & Behavior 107, 59-64

COLSON, V., P. ORGEUR, A. FOURY u. P. MORMÈDE (2006):

Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behaviour and hormonal responses.

Applied Animal Behaviour Science 98, 70-88

COUNCIL, F. A. W. (1992):

The five freedoms.

Farm Animal Welfare Council London

COURBOULAY, V., A. HEMONIC, M. GADONNA u. A. PRUNIER (2010):

Effect of local anesthesia or anti-inflammatory treatment on pain associated with piglet castration and on labour demand.

Journees de la Recherche Porcine en France 42, 27-34

COUTELLIER, L., C. ARNOULD, A. BOISSY, P. ORGEUR, A. PRUNIER, I. VEISSIER u. M.-C. MEUNIER-SALAÜN (2007):

Pig's responses to repeated social regrouping and relocation during the growing-finishing period.

Applied Animal Behaviour Science 105, 102-114

CROMI, A., F. GHEZZI, R. RAFFAELLI, V. BERGAMINI, G. SIESTO u. P. BOLIS (2009):

Ultrasonographic measurement of thymus size in IUGR fetuses: a marker of the fetal immunoendocrine response to malnutrition.

Ultrasound in Obstetrics & Gynecology 33, 421-426

D'EATH, R. B. u. A. B. LAWRENCE (2004):

Early life predictors of the development of aggressive behaviour in the domestic pig.

Animal Behaviour 67, 501-509

DANTZER, R. (1986):

Behavioral, physiological and functional aspects of stereotyped behavior: a review and a re-interpretation.

Journal of Animal Science 62, 1776-1786

DAY, J., A. BURFOOT, C. DOCKING, X. WHITTAKER, H. SPOOLDER u. S. EDWARDS (2002):

The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs.

Applied Animal Behaviour Science 76, 189-202

DAY, J., I. KYRIAZAKIS u. A. LAWRENCE (1996):

An investigation into the causation of chewing behaviour in growing pigs: the role of exploration and feeding motivation.

Applied Animal Behaviour Science 48, 47-59

DE GROOT, J., M. A. W. RUIS, J. W. SCHOLTEN, J. M. KOOLHAAS u. W. J. A. BOERSMA (2001):

Long-term effects of social stress on antiviral immunity in pigs.

Physiology & Behavior 73, 145-158

DE LEEUW, J., J. BOLHUIS, G. BOSCH u. W. GERRITS (2008):

Effects of dietary fibre on behaviour and satiety in pigs.

Proceedings of the Nutrition Society 67, 334-342

DEVILLERS, N., J. LE DIVIDICH u. A. PRUNIER (2011):

Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity.

Animal 5, 1605-1612

DI GIMINIANI, P., S. A. EDWARDS, E. M. MALCOLM, M. C. LEACH, M. S. HERSKIN u. D. A. SANDERCOCK (2017):

Characterization of short- and long-term mechanical sensitisation following surgical tail amputation in pigs.

Scientific Reports 7, 4827

DI MARTINO, G., A. SCOLLO, F. GOTTARDO, A. L. STEFANI, E. SCHIAVON, K. CAPELLO, S. MARANGON u. L. BONFANTI (2015):

The effect of tail docking on the welfare of pigs housed under challenging conditions.

Livestock Science 173, 78-86

DOCKING, C. M., H. A. VAN DE WEERD, J. DAY u. S. A. EDWARDS (2008):

The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs.

Applied Animal Behaviour Science 110, 244-257

DZIKAMUNHENGA, R. S., R. ANTHONY, J. COETZEE, S. GOULD, A. JOHNSON, L. KARRIKER, J. MCKEAN, S. T. MILLMAN, S. R. NIEKAMP u. A. M. O'CONNOR (2014):

Pain management in the neonatal piglet during routine management procedures. Part 1: a systematic review of randomized and non-randomized intervention studies.

Anim Health Res Rev 15, 14-38

EDWARDS, S. A. (2006):

Tail biting in pigs: Understanding the intractable problem.

The Veterinary Journal 171, 198-199

EFSA (2007):

Scientific report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems.

The EFSA Journal 611, 1-13

EFSA (2014):

EFSA Panel of Animal Health and Welfare: Scientific Opinion concerning a Multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs.

EFSA Journal 12, 1-20

EG-RICHTLINIE (1991):

Richtlinie 91/630/EWG des Rates vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen

EG-RICHTLINE (2008):

Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen.

EKKEL, E. D., H. A. SPOOLDER, I. HULSEGGE u. H. HOPSTER (2003):

Lying characteristics as determinants for space requirements in pigs.

Applied Animal Behaviour Science 80, 19-30

EU-EMPFEHLUNG (2016):

EMPFEHLUNG (EU) 2016/336 DER KOMMISSION vom 8. März 2016 zur Anwendung der Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen im Hinblick auf die Verringerung der Notwendigkeit, den Schwanz zu kupieren.

FAN, B., S. K. ONTERU, Z.-Q. DU, D. J. GARRICK, K. J. STALDER u. M. F. ROTHSCHILD (2011):

Genome-wide association study identifies loci for body composition and structural soundness traits in pigs.

PloS one 6, e14726

FEDDES, J. u. D. FRASER (1994):

Non-nutritive chewing by pigs: implications for tail-biting and behavioral enrichment.

Transactions of the ASAE 37, 947-950

FERRARI, C. V., P. E. SBARDELLA, M. L. BERNARDI, M. L. COUTINHO, I. S. VAZ JR, I. WENTZ u. F. P. BORTOLOZZO (2014):

Effect of birth weight and colostrum intake on mortality and performance of piglets after cross-fostering in sows of different parities.

Preventive Veterinary Medicine 114, 259-266

FRAMSTAD (2016)

persönliche Mitteilung

FRASER, A. u. D. BROOM (1990):

Farm Animal Behaviour and Welfare.

CAB International, Wallingford, 437

FRITSCHEN, R. u. A. HOGG (1983):

Preventing tail biting in swine (anti-comfort syndrome).

Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, G75-246

FUTTERMITTELHYGIENEVO (2005):

VERORDNUNG (EG) Nr. 183/2005 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 12. Januar 2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene.

GÄBEL, G. (2015):

Wasser- und Elektrolythaushalt.

In: Physiologie der Haustiere

Georg Thieme Verlag, S. 307-312

GONYOU, H. (1996):

Water use and drinker management.

Prairie Swine Centre, Saskatoon

GRAVES, H. (1984):

Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*).

Journal of animal science 58, 482-492

GROSSE BEILAGE, E., C. GROENTVEDT, O. CARLSEN u. T. FRAMSTAD (2011):

Schweineproduktion in Norwegen und Deutschland: Ein Vergleich.

Der Praktische Tierarzt 1, 926-933

GUNDLACH, H. V. (1968):

Maternal care, pre-and postnatal, behavioral ontogeny, and circadian activity of the European wild boar (*Sus scrofa* L).

Zeitschrift fur Tierpsychologie 25, 955

HAMPSON, D. J. (1986):

Alterations of piglet small intestine structure at weaning.

Res Vet Sci 40,

HAN, I., P. BOSI, Y. HYUN, J. KIM, K. SOHN u. S. KIM (2000):

Recent advances in sow nutrition to improve reproductive performance.

Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 13, 335-355

HARLEY, S., S. J. MORE, N. E. O'CONNELL, A. HANLON, D. TEIXEIRA u. 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 171, 621

HENNIG, R. (2007):

Schwarzwild - Biologie, Verhalten, Hege und Jagd.

BLV Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich, 272

HERSKIN, M. S., K. THODBERG u. H. E. JENSEN (2015):

Effects of tail docking and docking length on neuroanatomical changes in healed tail tips of pigs.

animal 9, 677-681

HOLLING, C., K. H. TÖLLE, G. OTTO u. T. BLAHA (2016):

Haltung von Schweinen mit nicht kupierten Schwänzen in konventionellen Betrieben. Eine Machbarkeitsstudie.

Tierärztliche Praxis Großtiere 44, 296-306

HOY, S. (2003):

Auswirkungen der Puerperalerkrankungen bei Sauen auf die Fruchtbarkeitsleistung.

Arch. Tierz., Dummerstorf 46, 341-346

HUNTER, E. J., T. A. JONES, H. J. GUISE, R. H. C. PENNY u. S. HOSTE (1999):

Tail biting in pigs, the prevalence at six UK abattoirs and the relationship of tail biting with docking, sex and other carcass damage.

Pig J 43, 18-32

HUNTER, E. J., T. A. JONES, H. J. GUISE, R. H. C. PENNY u. S. HOSTE (2001):

The Relationship Between Tail Biting in Pigs, Docking Procedure and Other Management Practices.

The Veterinary Journal 161, 72-79

JOHNSON, A. K., L. N. EDWARDS, S. R. NIEKAMP, C. E. PHILLIPS, M. A. SUTHERLAND, S. TORREY, T. CASEY-TROTT u. A. L. TUCKER (2012):

Behavior and Welfare.

In: Diseases of swine. 10th ed. Hoboken: John Wiley & Sons

S. 32-50

KAMINSKI, G., S. BRANDT, E. BAUBET u. C. BAUDOIN (2005):

Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): mother–daughter postweaning associations.

Canadian Journal of Zoology 83, 474-480

KAMPHUES, J. u. I. SCHULZ (2002):

Praxisrelevante Aspekte der Wasserversorgung von Nutz-und Liebhabertieren.

Übers. Tierernährg 30, 65-107

KEMPER, N. u. I. GERJETS (2009):

Bacteria in milk from anterior and posterior mammary glands in sows affected and unaffected by postpartum dysgalactia syndrome (PPDS).

Acta Veterinaria Scandinavica 51, 26

KITTAWORN RAT, A. u. J. J. ZIMMERMAN (2011):

Toward a better understanding of pig behavior and pig welfare.

Animal Health Research Reviews 12, 25-32

KLEIN, S., D. PATZKÉWITSCH, S. REESE u. M. ERHARD (2016):

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

Tierärztliche Praxis Großtiere 44, 141-150

KLEMCKE, H. G., D. D. LUNSTRA, H. M. BROWN-BORG, K. E. BORG u. R. K. CHRISTENSON (1993):

Association between low birth weight and increased adrenocortical function in neonatal pigs.

Journal of animal science 71, 1010-1018

KÖNIG, K. (2017):

Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus in der Ferkelaufzucht und der Schweinemast.

Dissertation, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

KOOLHAAS, J. M., S. M. KORTE, S. F. DE BOER, B. J. VAN DER VEGT, C. G. VAN REENEN, H. HOPSTER, I. C. DE JONG, M. A. W. RUIS u. H. J. BLOKHUIS (1999):

Coping styles in animals: current status in behaviour and stress-physiology.

Neuroscience and Biobehavioral Reviews 23, 925-935

KRANENDONK, G., H. HOPSTER, M. FILLERUP, E. D. EKKEL, E. J. MULDER, V. M. WIEGANT u. M. A. TAVERNE (2006):

Lower birth weight and attenuated adrenocortical response to ACTH in offspring from sows that orally received cortisol during gestation.

Domestic animal endocrinology 30, 218-238

KRITAS, S. u. R. MORRISON (2007):

Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter.

The Veterinary Record 160, 149-152

KUTZER, T., B. BÜNGER, J. B. KJAER u. L. SCHRADER (2009):

Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain.

Applied Animal Behaviour Science 121, 16-24

KYRIAZAKIS, I. u. B. TOLKAMP (2011):

Hunger and thirst.

In: Animal Welfare

CAB International, Cambridge, S. 44-63

LALLÈS, J.-P., P. BOSI, H. SMIDT u. C. R. STOKES (2007):

Nutritional management of gut health in pigs around weaning.

Proceedings of the Nutrition Society 66, 260-268

LAVAL, G., N. IANNUCELLI, C. LEGAULT, D. MILAN, M. A. GROENEN, E. GIUFFRA, L. ANDERSSON, P. H. NISSEN, C. B. JØRGENSEN u. P. BEECKMANN (2000):

Genetic diversity of eleven European pig breeds.

Genetics Selection Evolution 32, 187

LAWRENCE, A., E. TERLOUW u. A. ILLIUS (1991):

Individual differences in behavioural responses of pigs exposed to non-social and social challenges.

Applied animal behaviour science 30, 73-86

LECHNER, M. u. G. REINER (2016):

Es ist nicht nur die Haltung.

DLG-Mitteilungen 9/2016

LECHNER, M. u. G. REINER (2017):

SINS.

Nutztierpraxis Aktuell, Das Forum der Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA)
Ausgabe 56

LITTEN, J., P. DRURY, A. CORSON, I. LEAN u. L. CLARKE (2003):

The influence of piglet birth weight on physical and behavioural development in early life.

Neonatology 84, 311-318

LUND, A. u. H. B. SIMONSEN (1995):

Stimulus directed activities and aggression in two breeds of slaughter pigs.

Applied Animal Behaviour Science 2, 268

LWKN (2016):

Landwirtschaftskammer Niedersachsen: Reduzierung des Risikos von Schwanzbeissen und Kannibalismus beim Schwein, Neue Wege für die Praxis: Managementleitfaden.

MADEY, D. P. (2014):

Evaluation of a software-based intervention tool for the reduction of tail biting in German fattening pigs.

Dissertation, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

MARCHANT-FORDE, J., D. LAY, K. MCMUNN, H. W. CHENG, E. PAJOR u. R. MARCHANT-FORDE (2009):

Postnatal piglet husbandry practices and well-being: the effects of alternative techniques delivered separately.

Journal of animal science 87, 1479-1492

MARTINEAU, G.-P., Y. LE TREUT, D. GUILLOU u. A. WARET-SZKUTA (2013):

Postpartum dysgalactia syndrome: A simple change in homeorhesis?

Journal of Swine Health and Production 21, 85-93

MARTÍNEZ-MIRÓ, S., F. TECLES, M. RAMÓN, D. ESCRIBANO, F. HERNÁNDEZ, J. MADRID, J. ORENGO, S. MARTÍNEZ-SUBIELA, X. MANTECA u. J. J. CERÓN (2016):

Causes, consequences and biomarkers of stress in swine: an update.

BMC Veterinary Research 12, 171

MARTÍNEZ-TREJO, G., M. ORTEGA-CERRILLA, L. RODARTE-COVARRUBIAS, J. HERRERA-HARO, J. FIGUEROA-VELASCO, F. GALINDO-MALDONADO, O. SANCHEZ-MARTINEZ u. A. LARA-BUENO (2009):

Aggressiveness and productive performance of piglets supplemented with tryptophan.

J Anim Vet Adv 8, 608-611

MCGLONE, J., J. SELLS, S. HARRIS u. R. HURST (1990):

Cannibalism in growing pigs: effects of tail docking and housing system on behaviour, performance and immune function.

Texas Tech Univ Agric Sci Tech Rep 69-71

MELLOR, D. (1983):

Nutritional and placental determinants of foetal growth rate in sheep and consequences for the newborn lamb.

British Veterinary Journal 139, 307-324

ML (2015):

Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Agrarminister Meyer - Ringelschwanzprämie startet mit 16,50 Euro <http://www.ml.niedersachsen.de/service/pressemitteilungen/agrarminister-meyer-ringelschwanzpraemie-startet-mit-1650-euro-134624.html>, (Aufruf der Internetseite am 29.05.2017).

MOESER, A. J., K. A. RYAN, P. K. NIGHOT u. A. T. BLIKSLAGER (2007):

Gastrointestinal dysfunction induced by early weaning is attenuated by delayed weaning and mast cell blockade in pigs.

Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol 293,

MOINARD, C., M. MENDL, C. J. NICOL u. L. E. GREEN (2003):

A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs.

Applied Animal Behaviour Science 81, 333-355

MORGAN, T., J. PLUSKE, D. MILLER, T. COLLINS, A. L. BARNES, F. WEMELSFELDER u. P. A. FLEMING (2014):

Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behaviour.

Applied Animal Behaviour Science 158, 23-33

MORISE, A., I. LOUVEAU u. I. LE HUËROU-LURON (2008):

Growth and development of adipose tissue and gut and related endocrine status during early growth in the pig: impact of low birth weight.

animal 2, 73-83

MORROW-TESCH, J. L., J. J. MCGLONE u. J. L. SALAK-JOHNSON (1994):

Heat and social stress effects on pig immune measures.

Journal of animal science 72, 2599-2609

MROZ, Z., A. W. JONGBLOED, N. P. LENIS u. K. VREMAN (1995):

Water in pig nutrition: physiology, allowances and environmental implications.

Nutrition research reviews 8, 137-164

MUNSTERHJELM, C., O. PELTONIEMI, M. HEINONEN, O. HÄLLI, M. KARHAPÄÄ u. A. VALROS (2009):

Experience of moderate bedding affects behaviour of growing pigs.

Applied Animal Behaviour Science 118, 42-53

MUNSTERHJELM, C., O. SIMOLA, L. KEELING, A. VALROS u. M. HEINONEN (2013):

Health parameters in tail biters and bitten pigs in a case-control study.

Animal 7, 814-821

MUNSTERHJELM, C., A. VALROS, M. HEINONEN, O. HÄLLI, H. SILJANDER-RASI
u. O. PELTONIEMI (2010):

Environmental enrichment in early life affects cortisol patterns in growing pigs.

animal 4, 242-249

MURPHY, T., C. CARGILL, D. RUTLEY u. P. STOTT (2012):

Pig-shed air polluted by α -haemolytic cocci and ammonia causes subclinical disease
and production losses.

Veterinary Record 171, 123

NANNONI, E., T. VALSAMI u. L. SARDI (2014):

Tail docking in pigs: a review on its short- and long-term consequences and
effectiveness in preventing tail biting.

Ital J Anim Sci 13,

NORRING, M., A. VALROS, L. MUNKSGAARD, M. PUUMALA, K. O. KAUSTELL u.
H. SALONIEMI (2006):

The development of skin, claw and teat lesions in sows and piglets in farrowing
crates with two concrete flooring materials.

Acta Agriculturae Scand Section A 56, 148-154

NUMBERGER, J., M. RITZMANN, N. UBEL, M. EDDICKS, S. REESE u. S. ZOLS
(2016):

Ear tagging in piglets: the cortisol response with and without analgesia in comparison with castration and tail docking.

Animal 10, 1864-1870

PALANDER, P. A., M. HEINONEN, I. SIMPURA, S. EDWARDS u. A. VALROS (2013):

Jejunal morphology and blood metabolites in tail biting, victim and control pigs.

Anim 7, 1523-1531

PARKER, M., E. O'CONNOR, M. MCLEMAN, T. DEMMERS, J. LOWE, R. OWEN, E. DAVEY, C. WATHES u. S. ABEYESINGHE (2010):

The impact of chronic environmental stressors on growing pigs, *Sus scrofa* (Part 2): social behaviour.

animal 4, 1910-1921

PEDERSEN, L. J., M. S. HERSKIN, B. FORKMAN, U. HALEKOH, K. M. KRISTENSEN u. M. B. JENSEN (2014):

How much is enough? The amount of straw necessary to satisfy pigs' need to perform exploratory behaviour.

Applied Animal Behaviour Science 160, 46-55

PEET, B. (2003):

Using pig behaviour to optimize pen design.

The Pig Site <http://www.thepigsite.com/articles/928/using-pig-behaviour-to-optimize-pen-design> (aufgerufen am 08.08.2017)

PENNY, R. H. C. u. F. W. G. HILL (1974):

Observations of some conditions in pigs at abattoir with particular reference to tail biting.

Vet Rec 94, 12-16

PIÉ, S., J. P. LALLÈS, F. BLAZY, J. LAFFITTE, B. SÈVE u. I. P. OSWALD (2004):

Weaning is associated with an upregulation of expression of inflammatory cytokines in the intestine of piglets.

J Nutr 134, 641-647

PITTS, A. D., D. M. WEARY, E. A. PAJOR u. D. FRASER (2000):

Mixing at young ages reduces fighting in unacquainted domestic pigs.

Appl Anim Behav Sci 68, 191-197

PRUNIER, A., A. MOUNIER u. 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

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

QUESNEL, H., C. FARMER u. N. DEVILLERS (2012):

Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation.

Livestock Science 146, 105-114

QUINIOU, N., J. DAGORN u. D. GAUDRÉ (2002):

Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance.

Livestock Production Science 78, 63-70

RANDOLPH, J., G. CROMWELL, T. STAHLY u. D. KRATZER (1981):

Effects of group size and space allowance on performance and behavior of swine.

Journal of Animal Science 53, 922-927

RASMUSSEN, D. K., R. WEBER u. B. WECHSLER (2006):

Effects of animal/feeding-place ratio on the behaviour and performance of fattening pigs fed via sensor-controlled liquid feeding.

Applied Animal Behaviour Science 98, 45-53

RAU, K. u. T. BAUER (2013):

Untersuchungen zum Schwanzbeißen beim Schwein.

Schweinezucht aktuell 42, 12-15

REDMER, D., J. WALLACE u. L. REYNOLDS (2004):

Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development.

Domestic animal endocrinology 27, 199-217

REINER, G. (2016):

SINS: Entzündungs- und Nekrosesyndrom im Zusammenhang mit Schwanzbeißen beim Schwein.

In: Proceedings bpt-Kongress 2016 Vortragsband Schwein-Rind-Geflügel

S. 77-85

RICHTLINIE TIERWOHL (2016)

Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für die besonders tiergerechte Haltung von Nutztieren (Richtlinie Tierwohl) in der Fassung vom 31.3.2016 (Nds. MBl. 2016 Nr. 19, S. 557)

ROBERT, S., J. DANCOSSE u. A. DALLAIRE (1987):

Some observations on the role of environment and genetics in behaviour of wild and domestic forms of *Sus scrofa* (European wild boars and domestic pigs).

Applied Animal Behaviour Science 17, 253-262

ROOZEN, M. u. K. SCHEEPENS (2011):

Mastschweine: Praxisleitfaden für Wachstum, Gesundheit und Verhalten.

Roodbont, 19-21

RUTHERFORD, K., E. BAXTER, R. D'EATH, S. TURNER, G. ARNOTT, R. ROEHE, B. ASK, P. SANDØE, V. MOUSTSEN u. F. THORUP (2013):

The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors.

Animal Welfare 22, 199-218

SAMBRAUS, H. H. (1997):

Normalverhalten und Verhaltensstörung.

In: Das Buch vom Tierschutz

Verlag Ferdinand Enke, S. 57-69

SANDERCOCK, D., S. SMITH, P. DI GIMINIANI u. S. EDWARDS (2016):

Histopathological Characterization of Tail Injury and Traumatic Neuroma Development after Tail Docking in Piglets.

Journal of comparative pathology 155, 40-49

SCHRØDER-PETERSEN, D. L., T. HEISKANEN u. A. K. ERSBØLL (2004):

Tail-in-mouth behaviour in slaughter pigs, in relation to internal factors such as: age, size, gender, and motivational background.

Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science 54, 159-166

SCHRØDER-PETERSEN, D. L. u. H. B. SIMONSEN (2001):

Tail biting in pigs.

Vet J 162, 196-210

SCHRØDER-PETERSEN, D. L., H. B. SIMONSEN u. L. G. LAWSON (2003):

Tail-in-mouth behaviour among weaner pigs in relation to age, gender and group composition regarding gender.

Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science 53, 29-34

SCOLLO, A., G. DI MARTINO, L. BONFANTI, A. L. STEFANI, E. SCHIAVON u. S. MARANGON (2013):

Tail docking and the rearing of heavy pigs: The role played by gender and the presence of straw in the control of tail biting. Blood parameters, behaviour and skin lesions.

Res Vet Sci 95,

SHIELDS, R., D. MAHAN u. P. GRAHAM (1983):

Changes in swine body composition from birth to 145 kg.

Journal of Animal Science 57, 43-54

SINISALO, A., J. K. NIEMI, M. HEINONEN u. A. VALROS (2011):

Tail biting and production performance in fattening pigs.

Livestock Science 143, 220-225

SMULDERS, D., V. HAUTEKIET, G. VERBEKE u. R. GEERS (2008):

Tail and ear biting lesions in pigs: an epidemiological study.

Animal Welfare 17, 61-69

SPINKA, M. (2009):

Behaviour of Pigs.

In: the ethology of domestic animals

CAB International, S. 177-190

SPOOLDER, H. A., A. A. AARNINK, H. M. VERMEER, J. VAN RIEL u. S. A. EDWARDS (2012):

Effect of increasing temperature on space requirements of group housed finishing pigs.

Applied animal behaviour science 138, 229-239

SRINONGKOTE, S., M. SMRIGA, K. NAKAGAWA u. Y. TORIDE (2003):

A diet fortified with L-lysine and L-arginine reduces plasma cortisol and blocks anxiogenic response to transportation in pigs.

Nutritional neuroscience 6, 283-289

STOLBA, A. u. D. WOOD-GUSH (1989):

The behaviour of pigs in a semi-natural environment.

Animal Science 48, 419-425

STUDNITZ, M., M. JENSEN u. L. PEDERSEN (2007):

Why do pigs root and in what will they root?: A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment.

Applied Animal Behaviour Science 107, 183-197

SUTHERLAND, M. A., B. L. DAVIS u. J. J. MCGLONE (2011):

The effect of local or general anesthesia on the physiology and behavior of tail docked pigs.

Anim 5, 1237-1246

TAYLOR, N. R., D. C. J. MAIN, M. MENDEL u. S. A. EDWARDS (2010):

Tail-biting: A new perspective.

The Veterinary Journal 186, 137-147

TAYLOR, N. R., R. M. PARKER, M. MENDEL, S. A. EDWARDS u. D. C. MAIN (2012):

Prevalence of risk factors for tail biting on commercial farms and intervention strategies.

Vet J 194, 77-83

TENBERGEN, R., R. FRIENDSHIP, G. CASSAR, M. AMEZCUA u. D. HALEY (2014):

Investigation of the use of meloxicam for reducing pain associated with castration and tail docking and improving performance in piglets.

Journal of Swine Health and Production 22, 64-70

THACKER, P. A. (2000):

Water in Swine Nutrition.

In: Swine nutrition

CRC press, S. 381-400

TIERSCHG (2017)

"Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 141 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist"

TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG (2016):

"Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. April 2016 (BGBl. I S. 758) geändert worden ist"; § 26 Allgemeine Anforderungen an das Halten von Schweinen.

TORREY, S. u. T. WIDOWSKI (2004):

Effect of drinker type and sound stimuli on early-weaned pig performance and behavior.

Journal of animal science 82, 2105-2114

TROTTIER, N. u. L. JOHNSTON (2001):

Feeding Gilts during Development and Sows during Gestation and Lactation.

In: Swine Nutrition 2nd. ed.

CRC Press LLC, S. 725-770

TSOURGIANNIS, C., J. ROBERTSON u. V. FOWLER (2002):

Influence of salt application on biting by growing-finishing pigs.

In: Proceedings of the British Society of Animal Science

TUCHSCHERER, M., E. KANITZ, W. OTTEN u. A. TUCHSCHERER (2002):

Effects of prenatal stress on cellular and humoral immune responses in neonatal pigs.

Veterinary immunology and immunopathology 86, 195-203

TUCHSCHERER, M., B. PUPPE, A. TUCHSCHERER u. U. TIEMANN (2000):

Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival.

Theriogenology 54, 371-388

URSINUS, W. W., C. G. VAN REENEN, B. KEMP u. J. E. BOLHUIS (2014):

Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable?

Applied Animal Behaviour Science 156, 22-36

VALROS, A., C. MUNSTERHJELM, L. HÄNNINEN, T. KAUPPINEN u. M. HEINONEN (2016):

Managing undocked pigs—on-farm prevention of tail biting and attitudes towards tail biting and docking.

Porcine Health Management 2, 2

VAN DE WEERD, H. A. u. J. E. L. DAY (2009):

A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems.

Applied Animal Behaviour Science 116, 1-20

VAN DE WEERD, H. A., C. M. DOCKING, J. E. L. DAY, K. BREUER u. S. A. EDWARDS (2006):

Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs.

Applied Animal Behaviour Science 99, 230-247

VAN DE WEERD, H. A., C. M. DOCKING, J. E. L. DAY u. S. A. EDWARDS (2005):

The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems.

Animal Science 80, 289-298

VAN DIJK, A., B. VAN RENS, T. VAN DER LENDE u. M. TAVERNE (2005):

Factors affecting duration of the expulsive stage of parturition and piglet birth intervals in sows with uncomplicated, spontaneous farrowings.

Theriogenology 64, 1573-1590

VAN PUTTEN, G. (1969):

An investigation into tail-biting among fattening pigs.

The British veterinary journal 125, 511

VANDERHAEGHE, C., J. DEWULF, J. JOURQUIN, A. DE KRUIF u. D. MAES (2011):

Incidence and prevention of early parturition in sows.

Reproduction in domestic animals 46, 428-433

VÁZQUEZ-GÓMEZ, M., D. VALENT, C. GARCÍA-CONTRERAS, L. ARROYO, C. ÓVILO, B. ISABEL, A. BASSOLS u. A. GONZÁLEZ-BULNES (2016):

Sex and intrauterine growth restriction modify brain neurotransmitters profile of newborn piglets.

International Journal of Developmental Neuroscience 55, 9-14

VEIT, C., K. BÜTTNER, I. TRAUlsen, M. GERTZ, M. HASLER, O. BURFEIND, E. G. BEILAGE u. J. KRIETER (2017):

The effect of mixing piglets after weaning on the occurrence of tail-biting during rearing.

Livestock Science 201, 70-73

VERHAGEN, J., J. MICHELS u. W. SCHOUTEN (1988):

The relation between body temperature, metabolic rate and climatic environment in young-growing pigs.

Journal of thermal biology 13, 1-8

VERMEER, H. M., K. H. DE GREEF u. H. W. J. HOUWERS (2014):

Space allowance and pen size affect welfare indicators and performance of growing pigs under Comfort Class conditions.

Livestock Science 159, 79-86

VIEHVERKV (2016):

"Viehverkehrsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2010 (BGBl. I S. 203), die zuletzt durch Artikel 6 der Verordnung vom 3. Mai 2016 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist."

VINSKY, M., S. NOVAK, W. DIXON, M. DYCK u. G. FOXCROFT (2006):

Nutritional restriction in lactating primiparous sows selectively affects female embryo survival and overall litter development.

Reproduction, Fertility and Development 18, 347-355

VOM BROCKE, A. (2014):

A step to reducing tail biting in finisher pigs: Can a management tool help pigs and farmers?

Dissertation, Georg-August Universität Göttingen

VOM BROCKE, A., D. MADEY, S. DIPPEL u. L. SCHRADER (2012):

Schwanzbeißen und Schwanzkupieren beim Schwein.

Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle 19, 31-32

VON BORELL, E., K. ESLINGER, A. SCHNITZ, Y. ZHAO u. F. MITLOEHNER (2007):

Acute and prolonged effects of ammonia on hematological variables, stress responses, performance, and behavior of nursery pigs.

Journal of swine health and production 15, 137-145

VZF GMBH (2015):

VzF Jahresbericht 2015

WANG, W., J. DEGROOTE, C. VAN GINNEKEN, M. VAN POUCKE, H. VERGAUWEN, T. M. T. DAM, D. VANROMPAY, L. J. PEELMAN, S. DE SMET u. J. MICHIELS (2016):

Intrauterine growth restriction in neonatal piglets affects small intestinal mucosal permeability and mRNA expression of redox-sensitive genes.

The FASEB Journal 30, 863-873

WECHSLER, B. (1997):

Schwein.

In: Das Buch vom Tierschutz

Verlag Ferdinand Enke, S. 173-185

WIDOWSKI, T. (2002):

Causes and prevention of tail biting in growing pigs: a review of recent research.

In: London Swine Conference—Conquering the Challenges. London, Ontario, 47-56

WOLF, J., E. ŽÁKOVÁ u. E. GROENEVELD (2008):

Within-litter variation of birth weight in hyperprolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning.

Livestock Science 115, 195-205

WU, G., F. BAZER, J. WALLACE u. T. SPENCER (2006):

Board-invited review: intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences.

Journal of animal science 84, 2316-2337

ZONDERLAND, J. J., M. B. M. BRACKE, L. A. DEN HARTOG, B. KEMP u. H. A. M. SPOOLDER (2010):

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. D. HARTOG u. H. A. M. SPOOLDER (2008):

Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets.

Applied Animal Behaviour Science 110, 269-281

ZWICKER, B., L. GYGAX, B. WECHSLER u. R. WEBER (2013):

Short-and long-term effects of eight enrichment materials on the behaviour of finishing pigs fed ad libitum or restrictively.

Applied Animal Behaviour Science 144, 31-38

9. Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Vergleich verschiedener Verhaltenskreise unter Berücksichtigung der Haltungform (SCHRADER 2016a, b, c)
- Tabelle 2: Formen von Schwanzbeißen
- Tabelle 3: Bestandscharakteristika und Management der Sauenherden
- Tabelle 4: Management und Fütterung der Saugferkel
- Tabelle 5: Haltung der Saugferkel und Sauen
- Tabelle 6: Management und Fütterung der Absetzferkel
- Tabelle 7: Haltung der Absetzferkel
- Tabelle 8: Bestandscharakteristika, Management und Fütterung der Mastschweine
- Tabelle 9: Haltung der Mastschweine
- Tabelle 10: Projektteil 1 - Anzahl Schweine (n)
- Tabelle 11: Projektteil 2 - Anzahl Schweine (n)
- Tabelle 12: Projektteil 3 - Anzahl Schweine (n)
- Tabelle 13: Erfassung von Schwanzläsionen anhand eines dreistelligen Codes
- Tabelle 14: Zusammenfassung von Befunden am Schwanz in Kategorien verschiedener Schweregrade
- Tabelle 15: Belastungsfaktoren der Kategorie „Management“
- Tabelle 16: Belastungsfaktoren der Kategorie „Haltung“
- Tabelle 17: Belastungsfaktoren der Kategorie „Gesundheit“
- Tabelle 18: Empfehlungen zur Prävention von Schwanzbeißen – Saugferkel*

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 19: Untersuchung von Mastschweinen zum Zeitpunkt der Schlachtung auf Antikörper gegen PRRSV, Influenzavirus A, Mycoplasma hyopneumoniae und APP-ApxIV mittels ELISA
- Tabelle 20: Empfehlungen zur Prävention von Schwanzbeißen – Absetzferkel*
- Tabelle 21: Empfehlungen zur Prävention von Schwanzbeißen – Mastschweine*
- Tabelle 22: Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen zum Ende der jeweiligen Produktionsphase
- Tabelle 23: System 1 – Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen
- Tabelle 24: System 2_1 - Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen
- Tabelle 25: System 2_2 - Anteil an Schweinen mit intakten Schwänzen
- Tabelle 26: Festlegung des „Grenzwertes“ zur Unterscheidung „stark“ von „weniger stark“ belasteten Gruppen
- Tabelle 27: Einfluss der kumulativen Belastung auf das Vorkommen von Schweinen mit intaktem bzw. nicht intaktem Schwanz
- Tabelle 28: Häufigkeit* von Belastungen in der Kategorie „Management“
- Tabelle 29: Häufigkeit* von Belastungen in der Kategorie „Haltung“
- Tabelle 30: Häufigkeit* von Belastungen in der Kategorie „Gesundheit“
- Tabelle 31: Hygienestatus von Futterproben aus der Vormast vor und nach Optimierung der Belüftung des Silos

10. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 7: Lieferbeziehungen zwischen den in das Projekt einbezogenen Schweinebeständen
- Abbildung 8: Kategorie A, Code 000 - unverletzter, intakter Schwanz
- Abbildung 9: Kategorie B, Code 201 - Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust
- Abbildung 4: Kategorie C, Code 301 - Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, ohne Gewebeverlust
- Abbildung 10: Kategorie D, Code 211 - Verletzung < 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust
- Abbildung 11: Kategorie E, Code 311 - Verletzung > 2 cm Durchmesser, ohne eitrige Entzündung, mit Gewebeverlust
- Abbildung 7: Kategorie F, Code 801 - Verletzung, mit eitriger Entzündung, ohne Gewebeverlust
- Abbildung 8: Kategorie G, Code 611 - Verletzung, mit eitriger Entzündung, mit Gewebeverlust
- Abbildung 9: Befunde am Schwanz bei Schweinen (n= 820) im Projektteil 1
- Abbildung 10: Befunde am Schwanz bei Schweinen (n= 1014) im Projektteil 2
- Abbildung 11: Befunde am Schwanz bei Schweinen (n= 789) im Projektteil 3
- Abbildung 12: Anteil Schweine, deren Schwänze von der Geburt bis zum Ende der Mast intakt waren (System 1), (n = 995 Tiere)
- Abbildung 13: Anteil Schweine, deren Schwänze von Beginn bis Ende der Mast intakt waren (Richtlinie Tierwohl, System 1), (n = 608 Tiere)

- Abbildung 14: Schweine, deren Schwänze von der Geburt bis zum Ende der Mast intakt waren (System 2_1), (n = 667 Tiere)
- Abbildung 15: Schweine, deren Schwänze von Beginn bis Ende der Mast intakt waren (Richtlinie Tierwohl, System 2_1), (n = 185 Tiere)
- Abbildung 16: Schweine, deren Schwänze von der Geburt bis zum Ende der Mast intakt waren (System 2_2), (n = 961 Tiere)
- Abbildung 17: Schweine, deren Schwänze von Beginn bis Ende der Mast intakt waren (Richtlinie Tierwohl, System 2_2), (n = 462 Tiere)
- Abbildung 18: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 1
- Abbildung 19: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 2
- Abbildung 20: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 3
- Abbildung 21: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 4
- Abbildung 22: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A)

im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 -
Gruppe 5

Abbildung 23: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 6

Abbildung 24: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 7

Abbildung 25: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 8

Abbildung 26: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 9

Abbildung 27: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 10

Abbildung 28: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 - Gruppe 11

Abbildung 29: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A)

im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 1 -
Gruppe 12

Abbildung 30: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 1

Abbildung 31: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 2

Abbildung 32: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 3

Abbildung 33: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 4

Abbildung 34: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_1 - Gruppe 5

Abbildung 35: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 1

Abbildung 36: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A)

- im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 3
- Abbildung 37: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 4
- Abbildung 38: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 5
- Abbildung 39: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 6
- Abbildung 40: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 7
- Abbildung 41: Vorkommen von Belastungen (Management, Haltung, Gesundheit) und Schweinen mit intaktem Schwanz (Kategorie A) im Verlauf der Säugephase, Aufzucht und Mast in System 2_2 - Gruppe 8
- Abbildung 42: Schweine mit intakten Schwänzen in Beziehung zur Kategorie der Belastung
- Abbildung 43: System 2_1 Gruppe 1, Temperaturverlauf in der FAZ I nach mehrmaligem Ausfall der Heizung zwischen dem 11. und 14. Tag der Ferkelaufzucht

- Abbildung 44: System 1 Gruppe 1, Temperaturverlauf im Mikroklimabereich in der FAZ I (Tag 59 bis 74)
- Abbildung 45: System 1 Gruppe 1 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 46: System 1 Gruppe 2 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 47: System 1 Gruppe 3 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 48: System 1 Gruppe 4 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 49: System 1 Gruppe 5 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 50: System 1 Gruppe 6 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 51: System 1 Gruppe 7 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 52: System 1 Gruppe 8 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 53: System 1 Gruppe 9 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 54: System 1 Gruppe 10 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 55: System 1 Gruppe 11 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 56: System 1 Gruppe 12 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

- Abbildung 57: System 2_1 Gruppe 1 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 58: System 2_1 Gruppe 2 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 59: System 2_1 Gruppe 3 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 60: System 2_1 Gruppe 4 - Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 61: System 2_1 Gruppe 5 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 62: System 2_2 Gruppe 1 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 63: System 2_2 Gruppe 2 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 64: System 2_2 Gruppe 3 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 65: System 2_2 Gruppe 4 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 66: System 2_2 Gruppe 5 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 67: System 2_2 Gruppe 6 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 68: System 2_2 Gruppe 7 - Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)
- Abbildung 69: System 2_2 Gruppe 8 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

11. Anhang

11.1 Checkliste Gesundheit

Datum: Betrieb: Projektgruppe:

Wurfkennzeichnung: Anzahl der Tiere in der Bucht: NH₃:

Stalltemperatur: Temperatur Ferkelnest:

Anzahl Tiere mit intakten Schwänzen:

Anzahl Tiere mit Schwanzverletzungen:

Tierverhalten

Sind die Tiere neugierig? ja nein

Liegt die Mehrzahl der Tiere in Haufen? ja nein

Liegt die Mehrzahl der Tiere ohne Körperkontakt? ja nein

Sind die Tiere vermehrt unruhig? ja nein

Klemmen Tiere den Schwanz zwischen die Hinterbeine? ja (Anzahl ___) nein

Bei Saugferkeln:

Anzeichen einer Omphalitis ja (Anzahl der Tiere _____) nein

geschätzter Anteil an Ferkeln in der 1. Lebenswoche < 1kg _____

Anzahl an Saugferkeln mit Schürfwunden an den Karpal-/Tarsalgelenken _____

Atemwege

Husten ja (Anzahl der Tiere _____) nein

Nasenausfluss (mukös/serös) ja (Anzahl der Tiere _____) nein

verstärkt costale Atmung ja (Anzahl der Tiere _____) nein

verstärkt abdominale Atmung ja (Anzahl der Tiere _____) nein

Bewegungsapparat

geschwollene Gelenke ja (Anzahl der Tiere _____) nein

Lahmheiten ja (Anzahl der Tiere _____) nein

Anteil an geringgradigen L. _____ mittelgradigen L. _____ hochgradigen L. _____

Gastrointestinal-Trakt

Diarrhoe ja (Anzahl der Tiere _____) nein

11.2 Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen

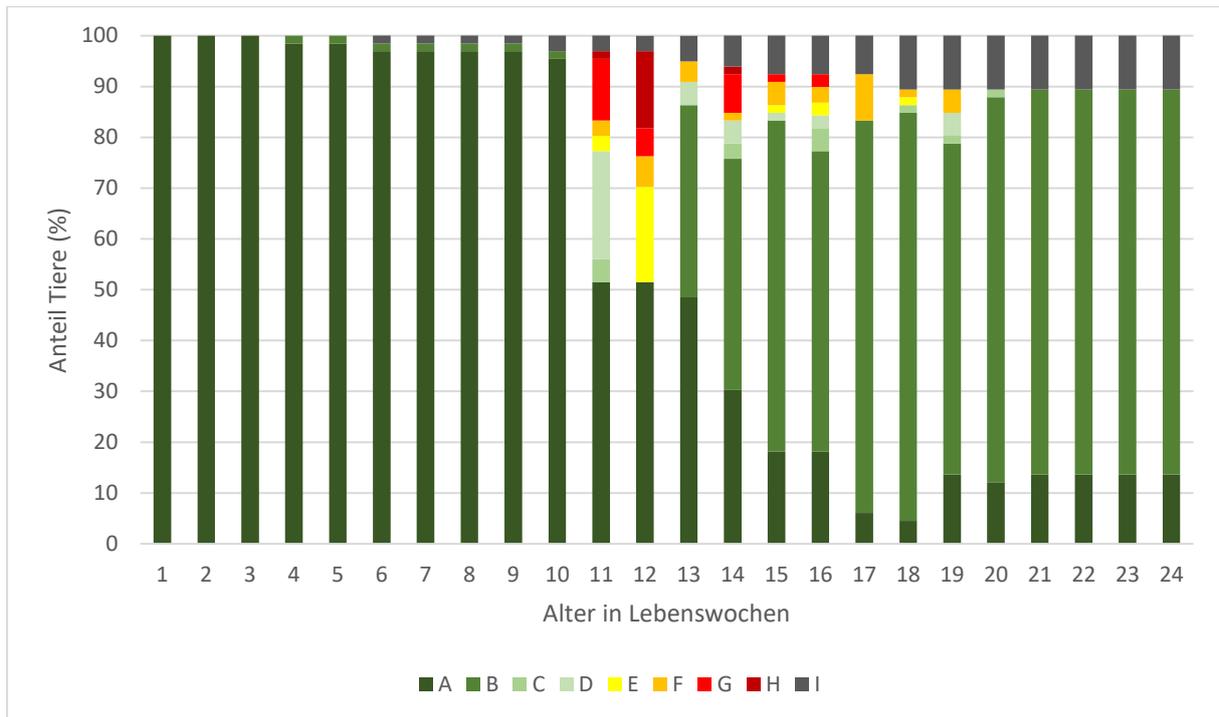


Abbildung 45: System 1 Gruppe 1 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

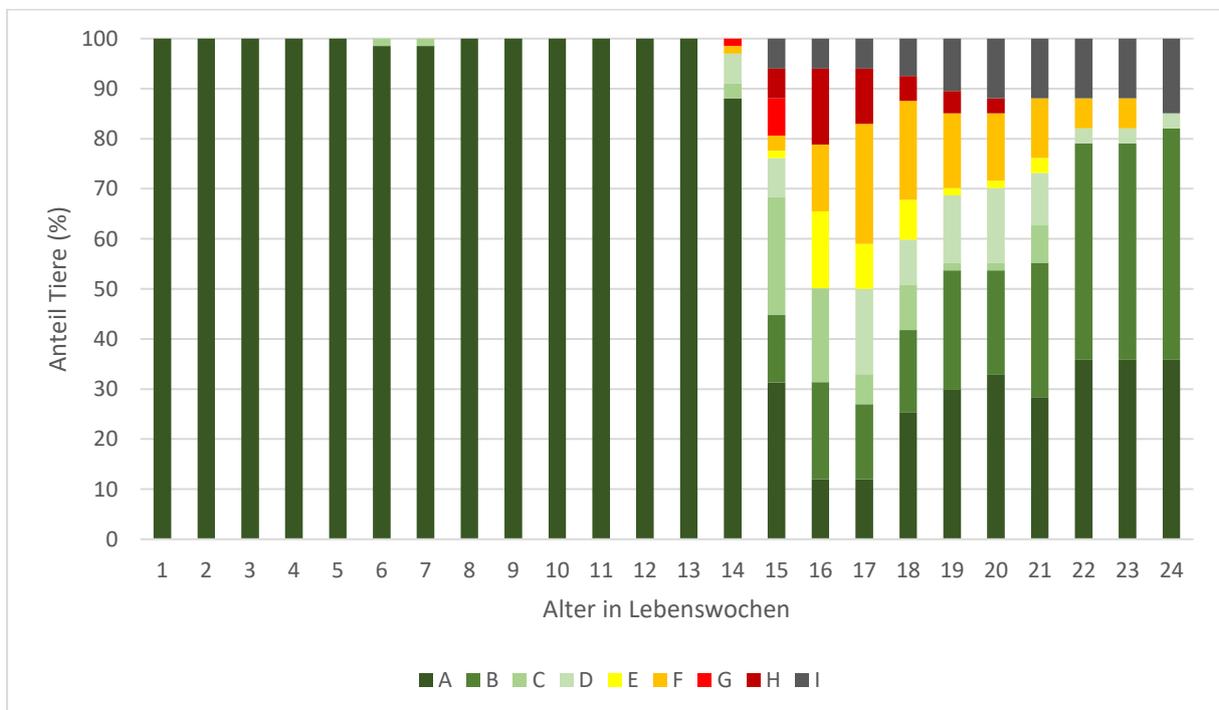


Abbildung 46: System 1 Gruppe 2 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

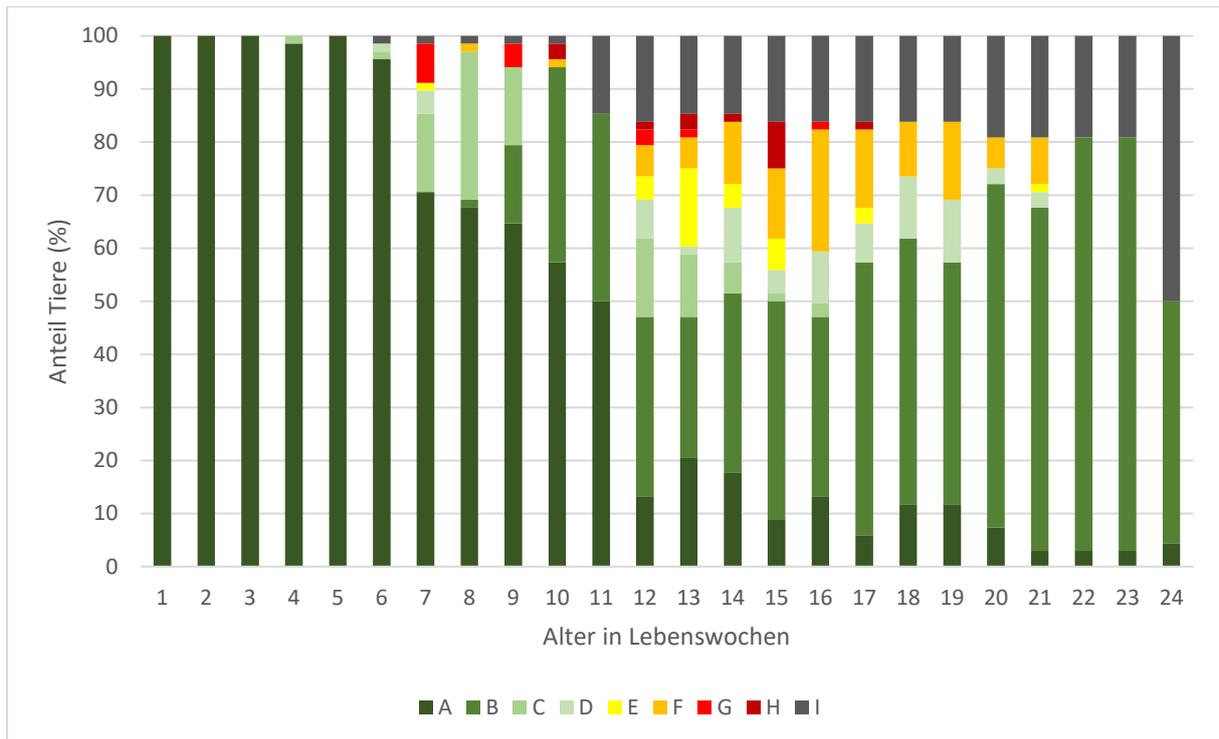


Abbildung 47: System 1 Gruppe 3 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

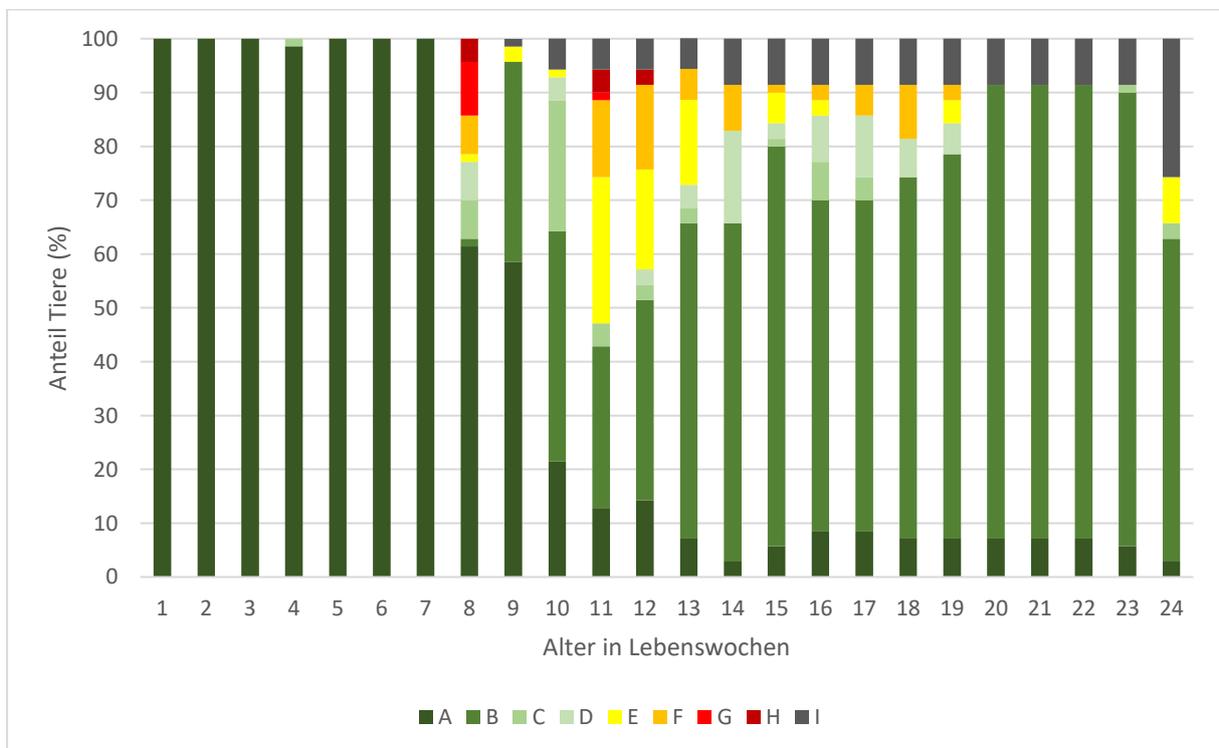


Abbildung 48: System 1 Gruppe 4 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

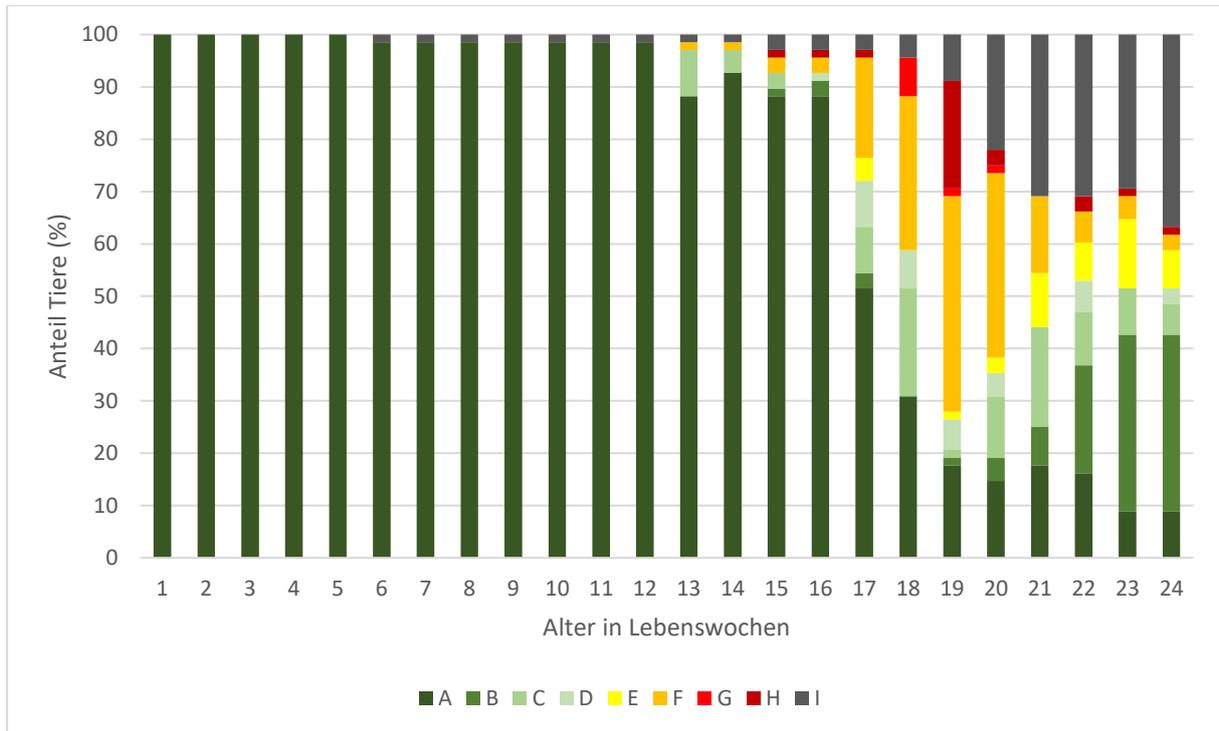


Abbildung 49: System 1 Gruppe 5 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

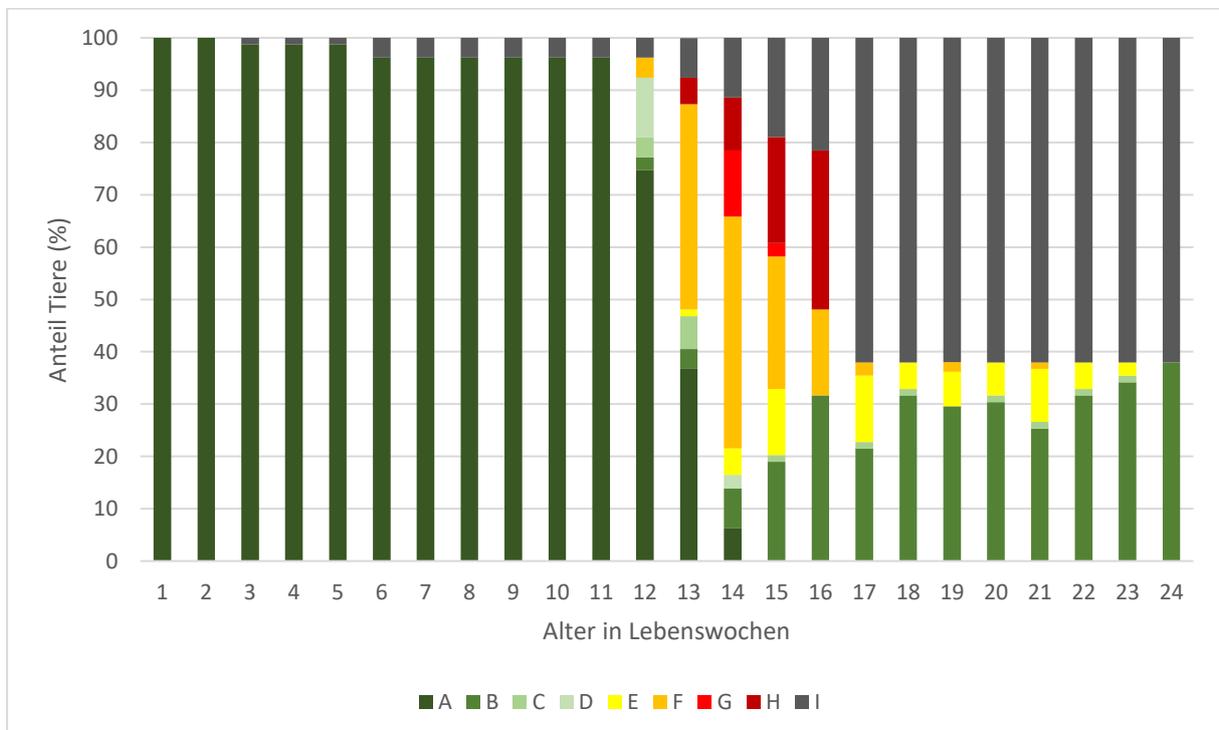


Abbildung 50: System 1 Gruppe 6 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

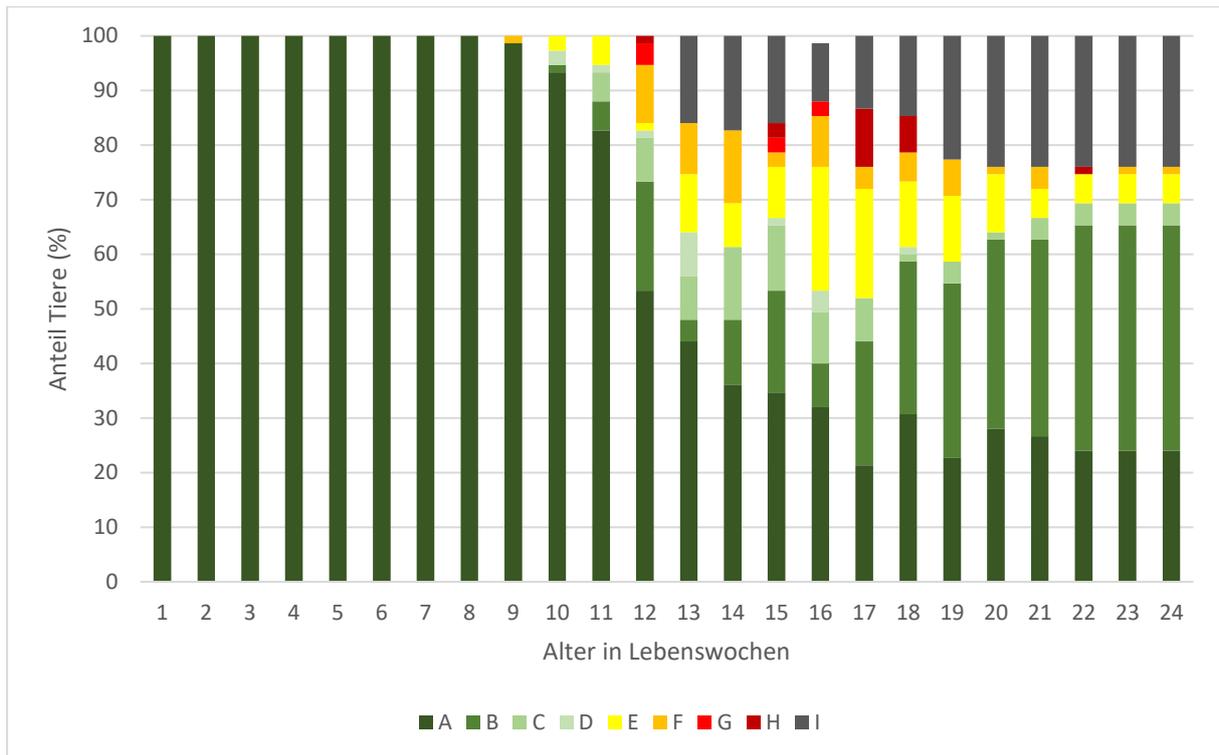


Abbildung 51: System 1 Gruppe 7 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

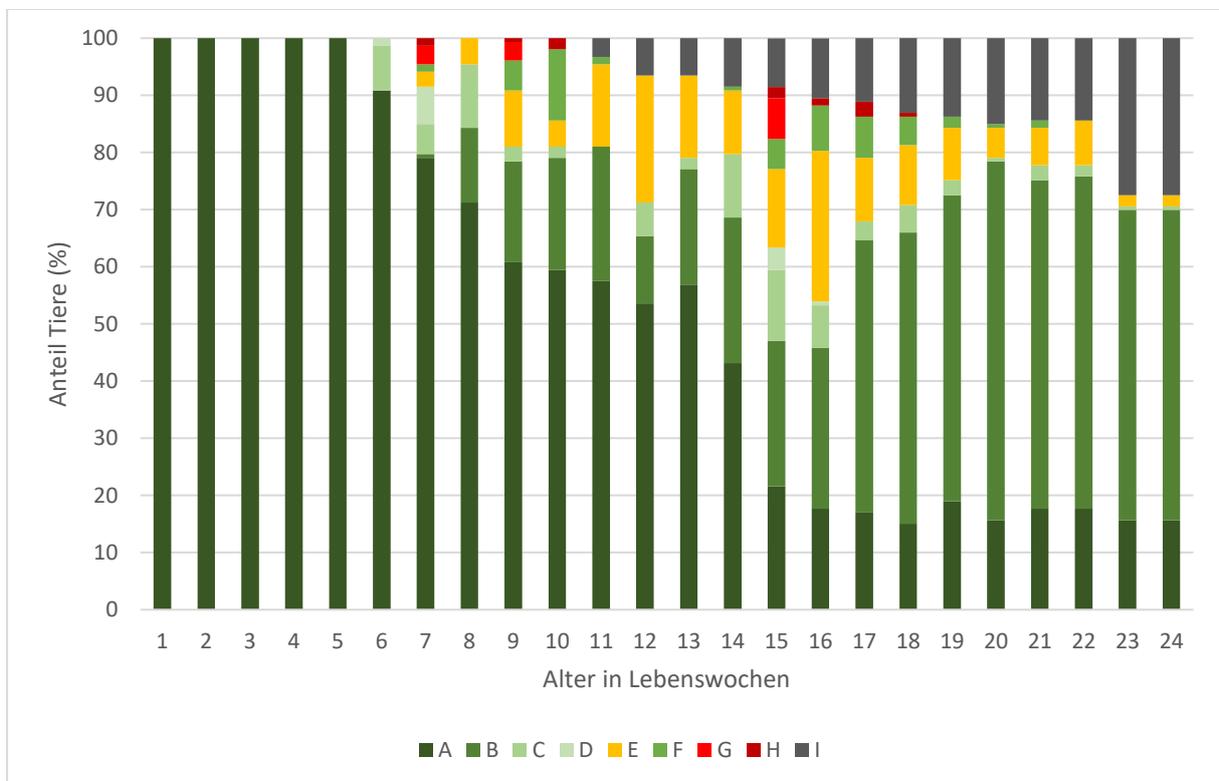


Abbildung 52: System 1 Gruppe 8 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

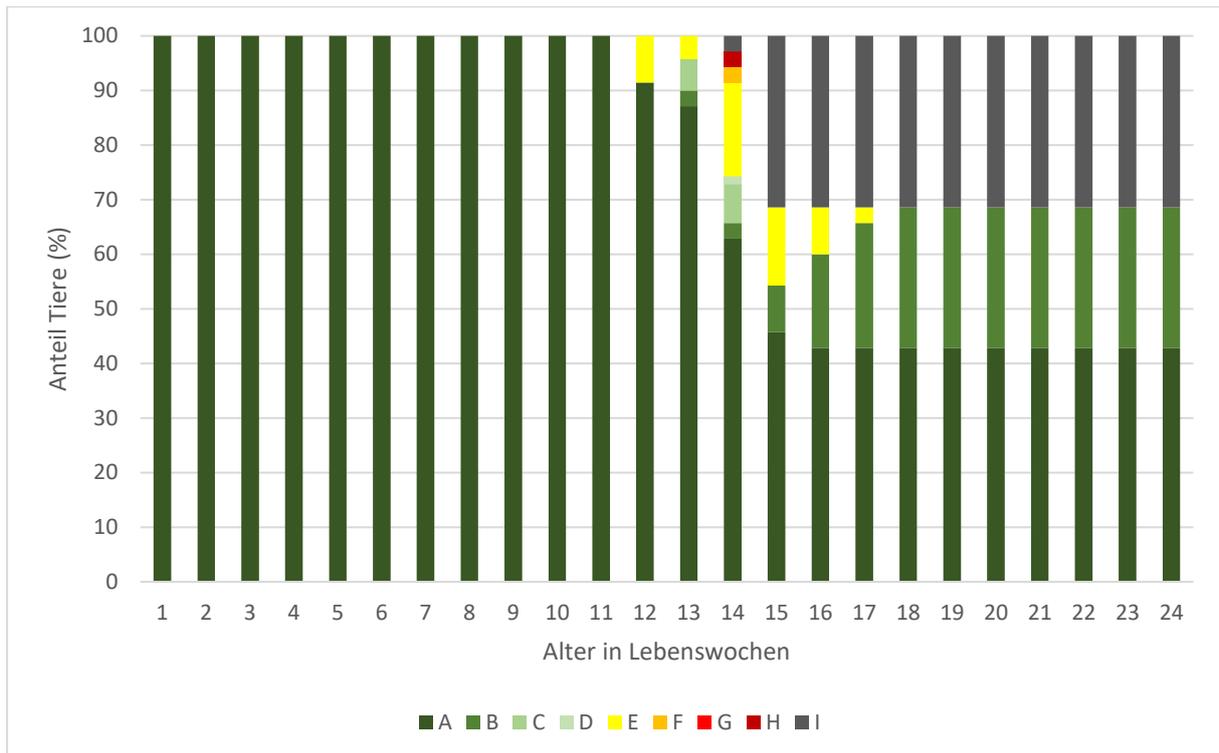


Abbildung 53: System 1 Gruppe 9 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

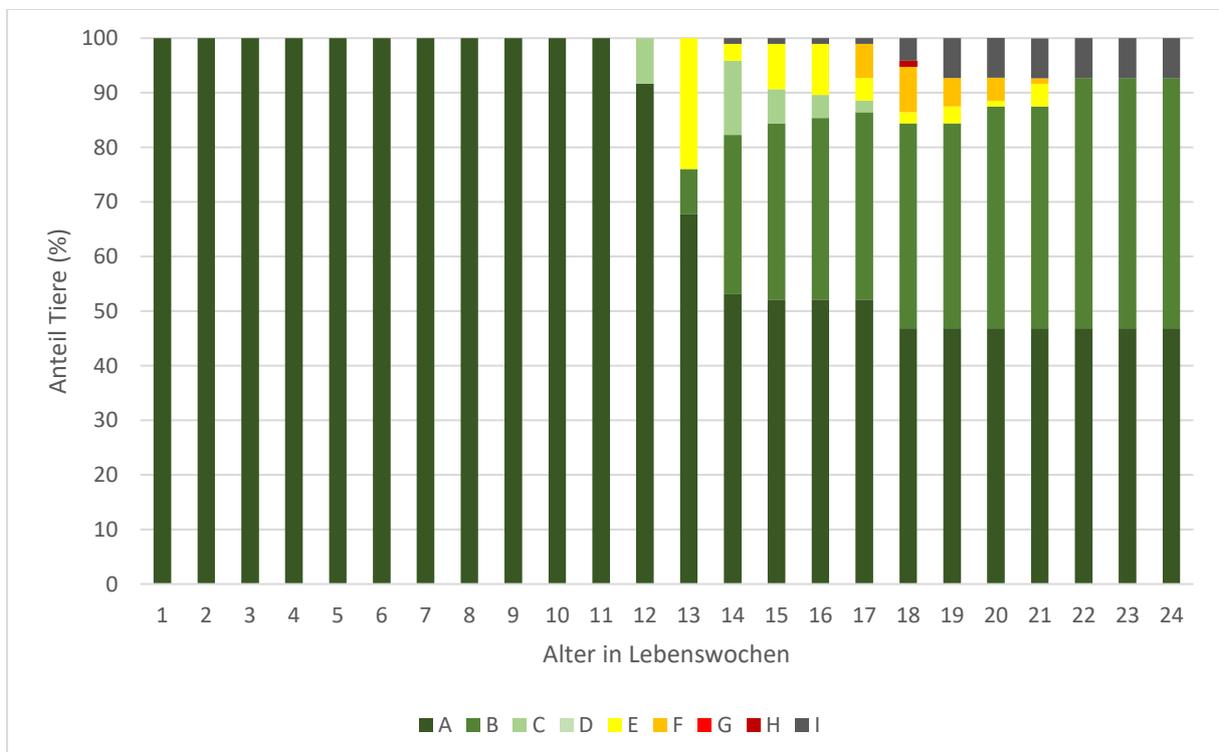


Abbildung 54: System 1 Gruppe 10 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

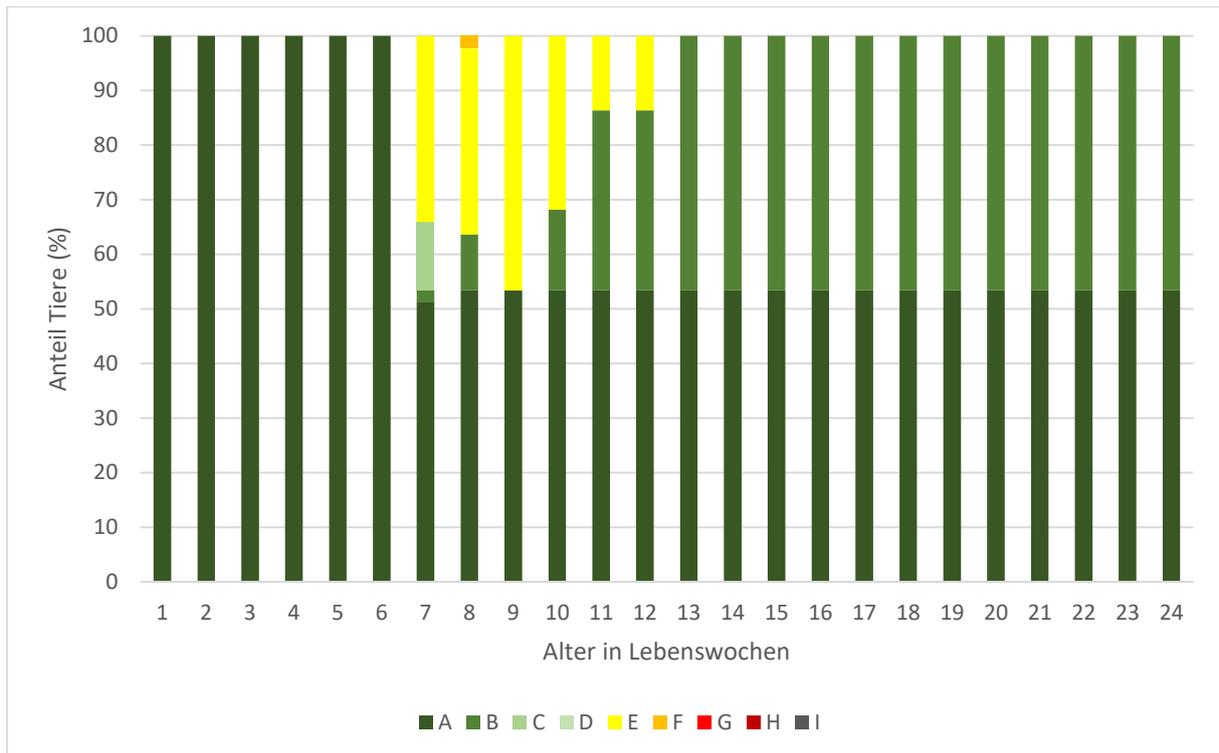


Abbildung 55: System 1 Gruppe 11 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

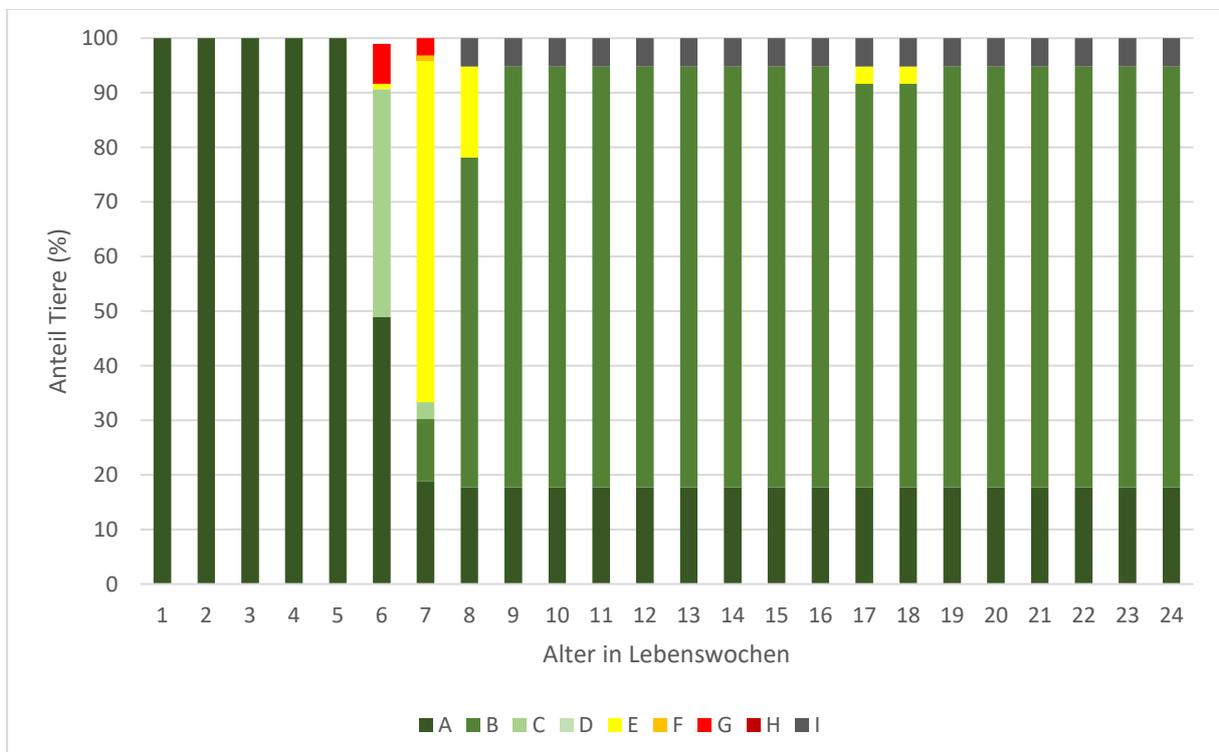


Abbildung 56: System 1 Gruppe 12 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

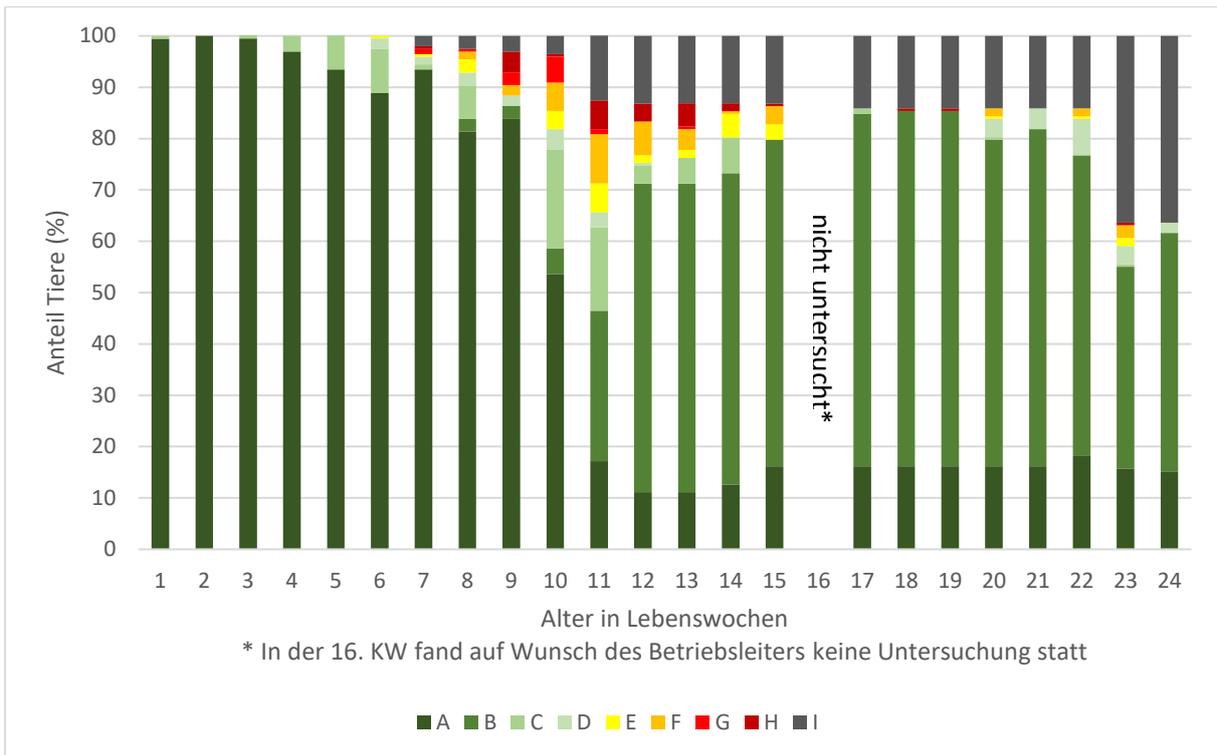


Abbildung 57: System 2_1 Gruppe 1 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

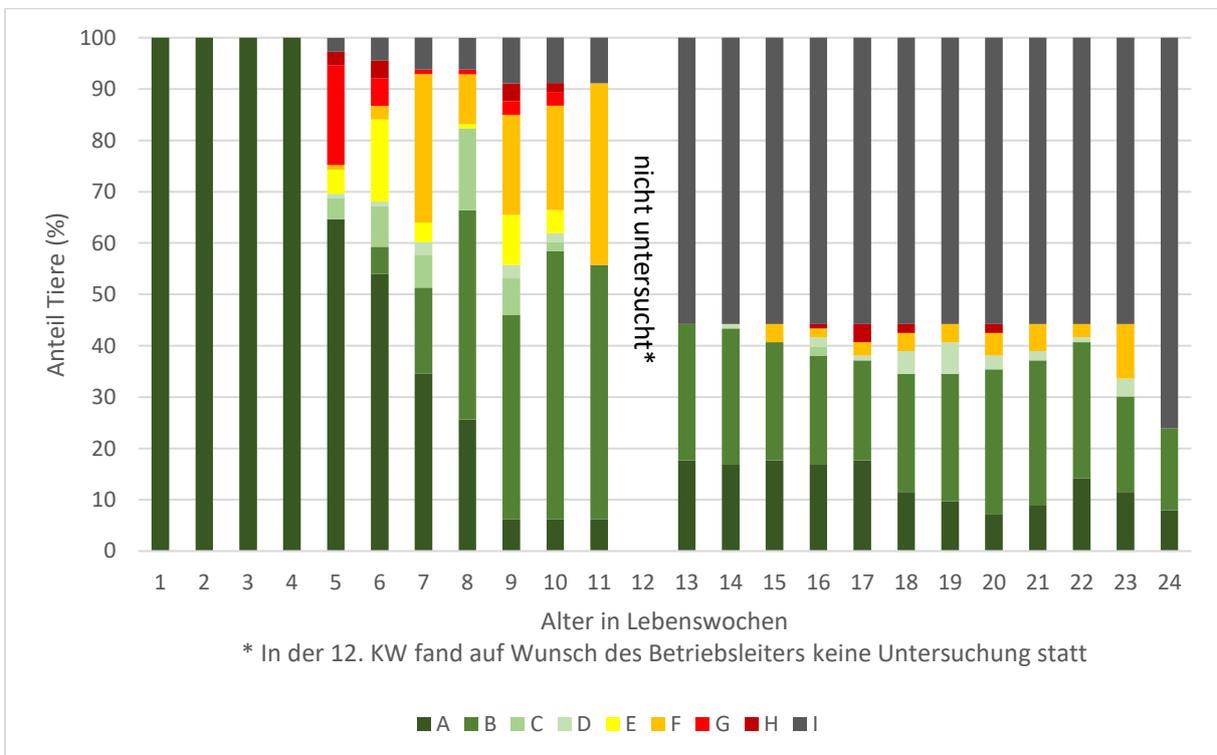


Abbildung 58: System 2_1 Gruppe 2 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

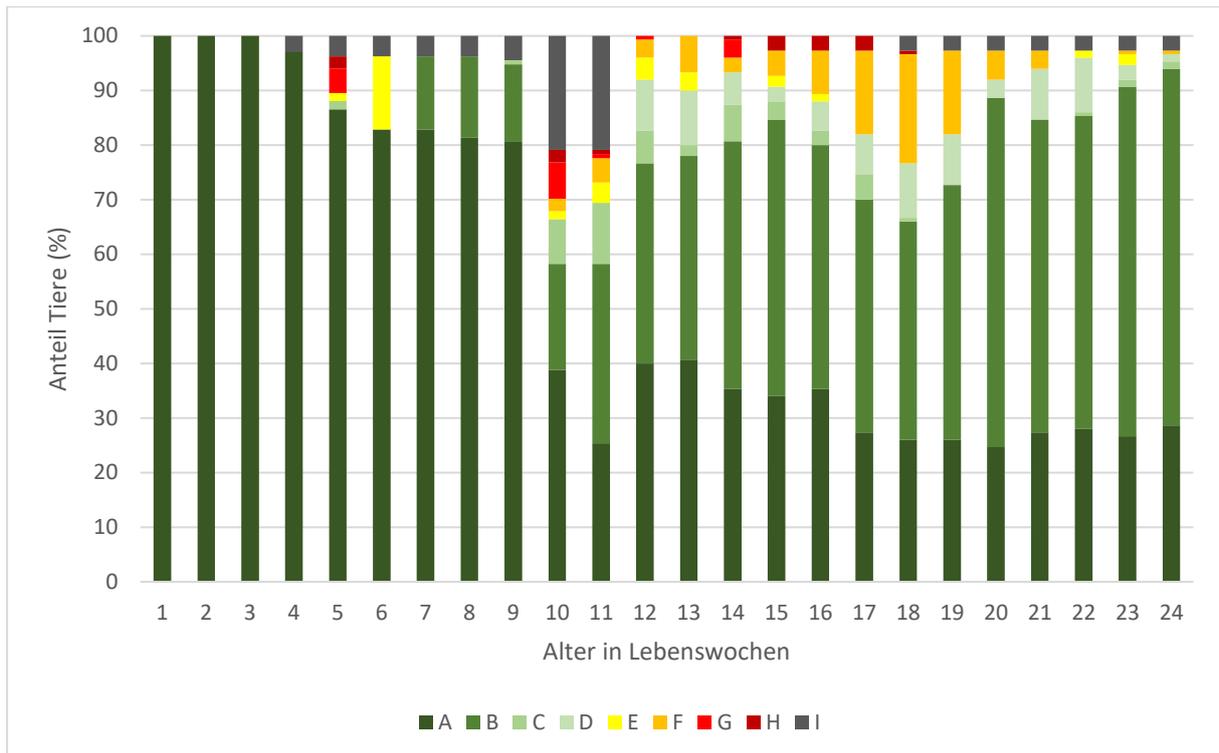


Abbildung 59: System 2_1 Gruppe 3 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

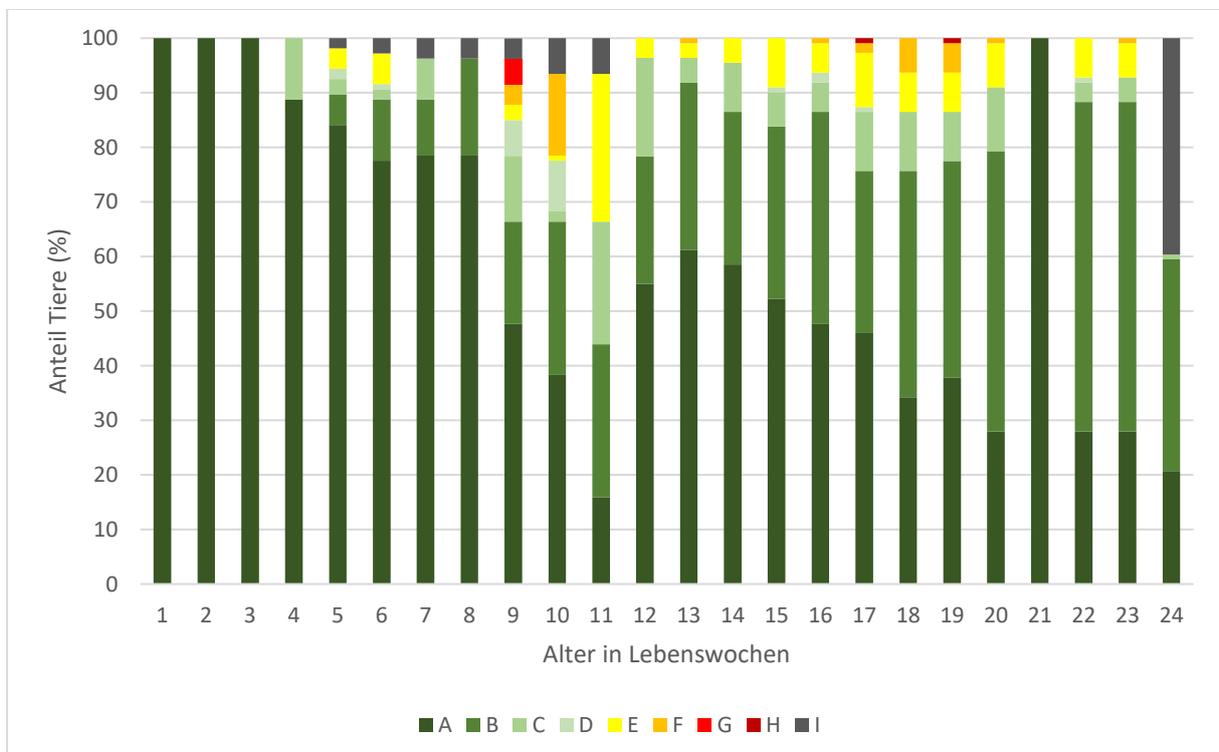


Abbildung 60: System 2_1 Gruppe 4 - Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

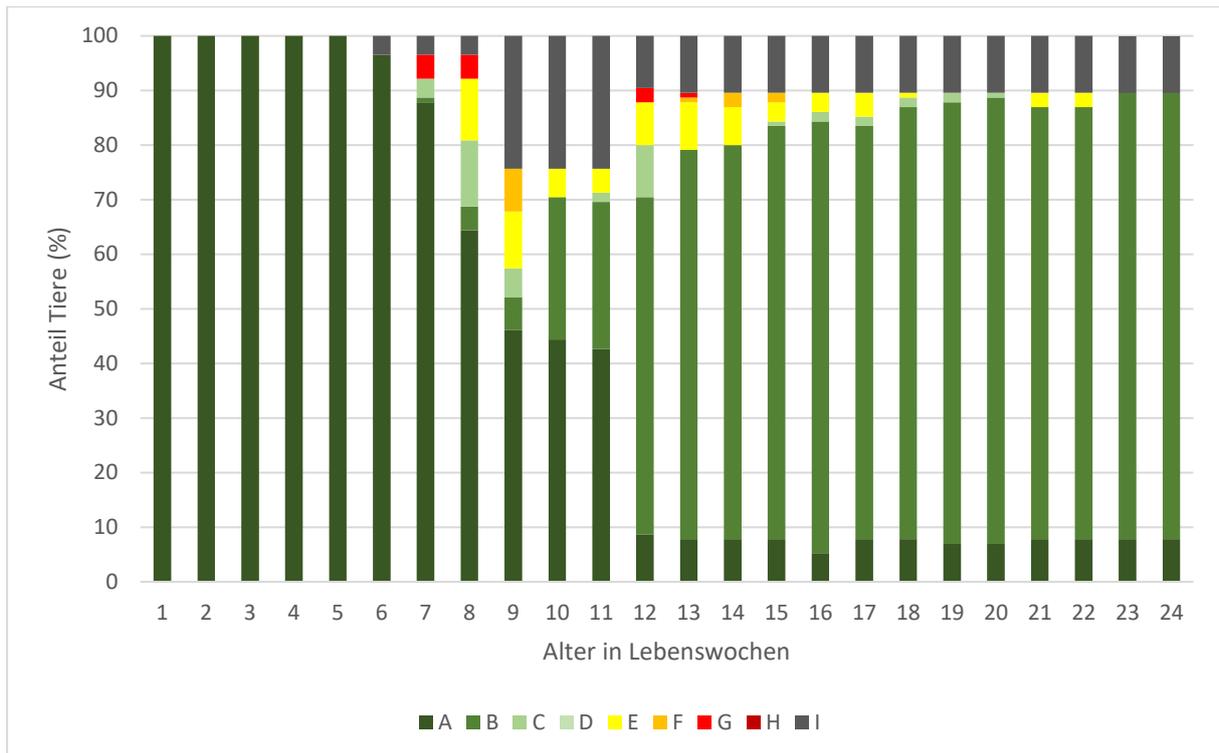


Abbildung 61: System 2_1 Gruppe 5 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

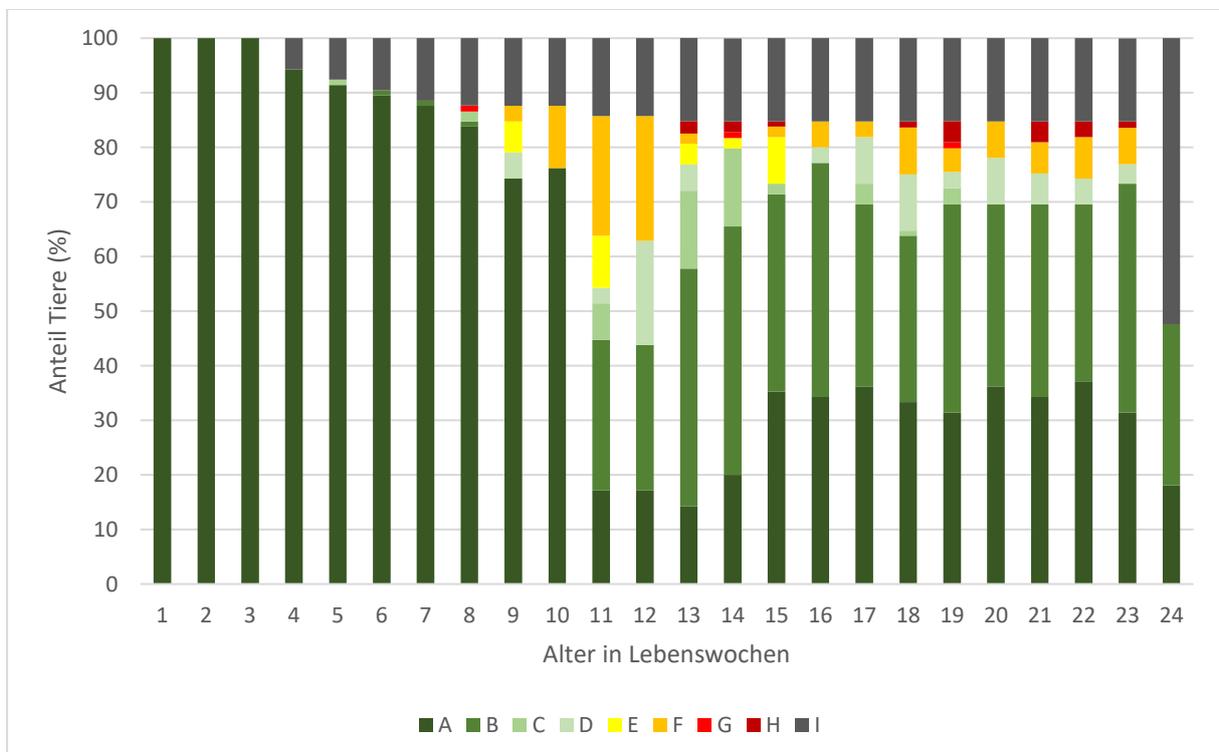


Abbildung 62: System 2_2 Gruppe 1 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

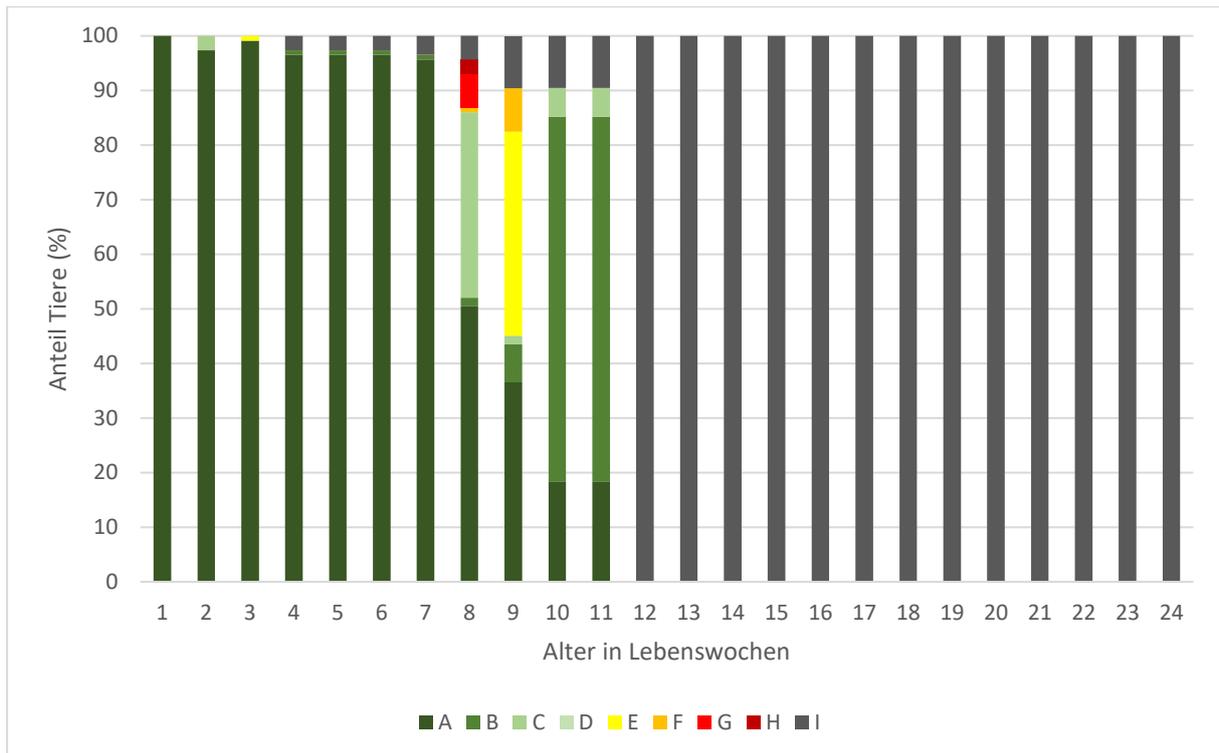


Abbildung 63: System 2_2 Gruppe 2 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

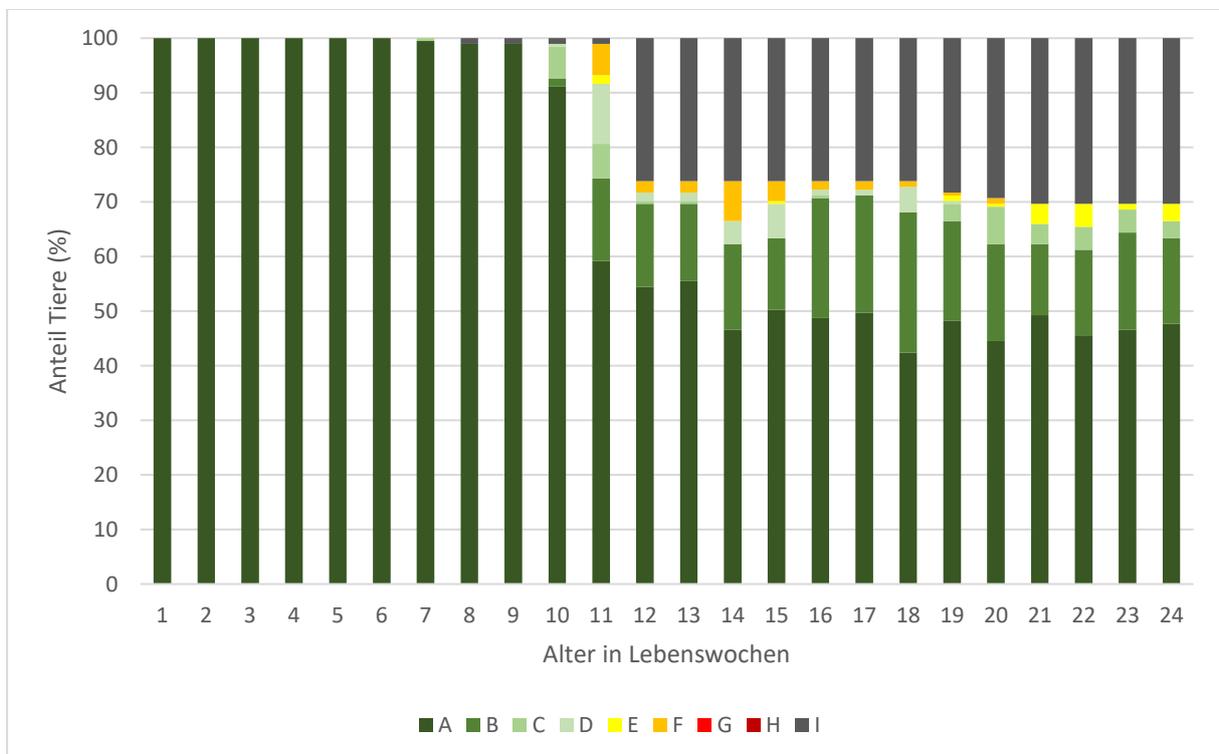


Abbildung 64: System 2_2 Gruppe 3 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

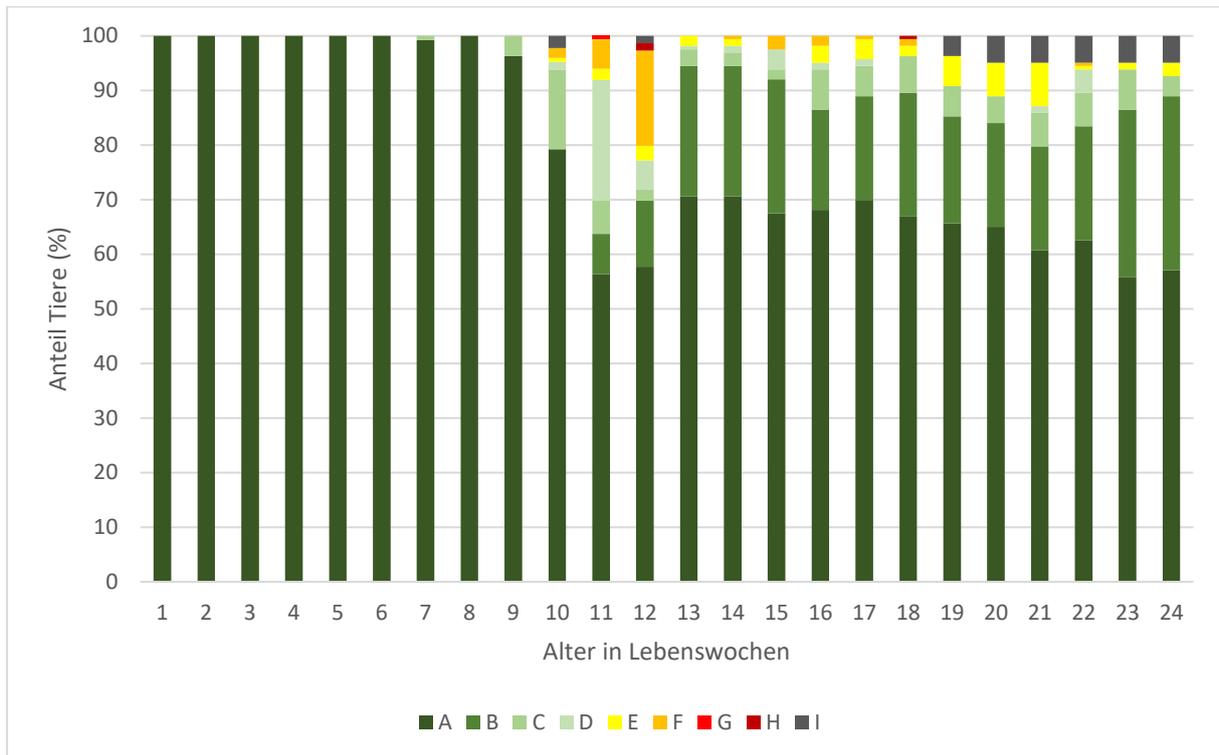


Abbildung 65: System 2_2 Gruppe 4 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

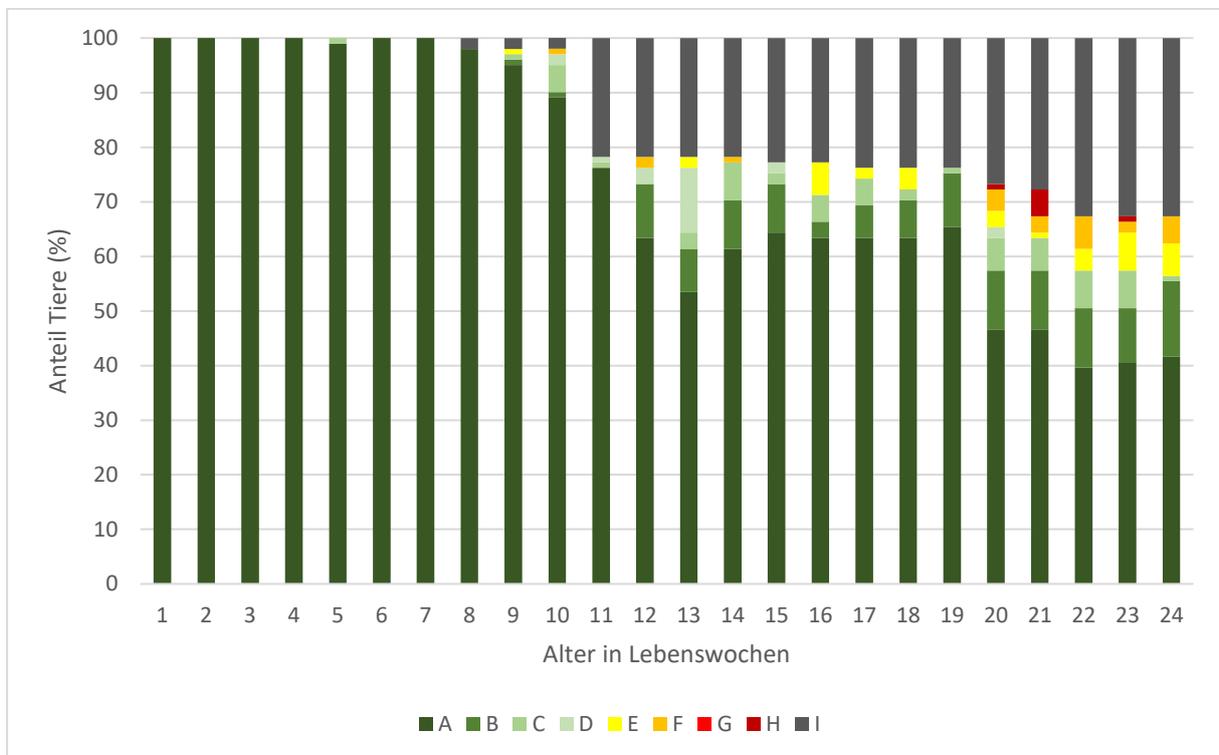


Abbildung 66: System 2_2 Gruppe 5 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

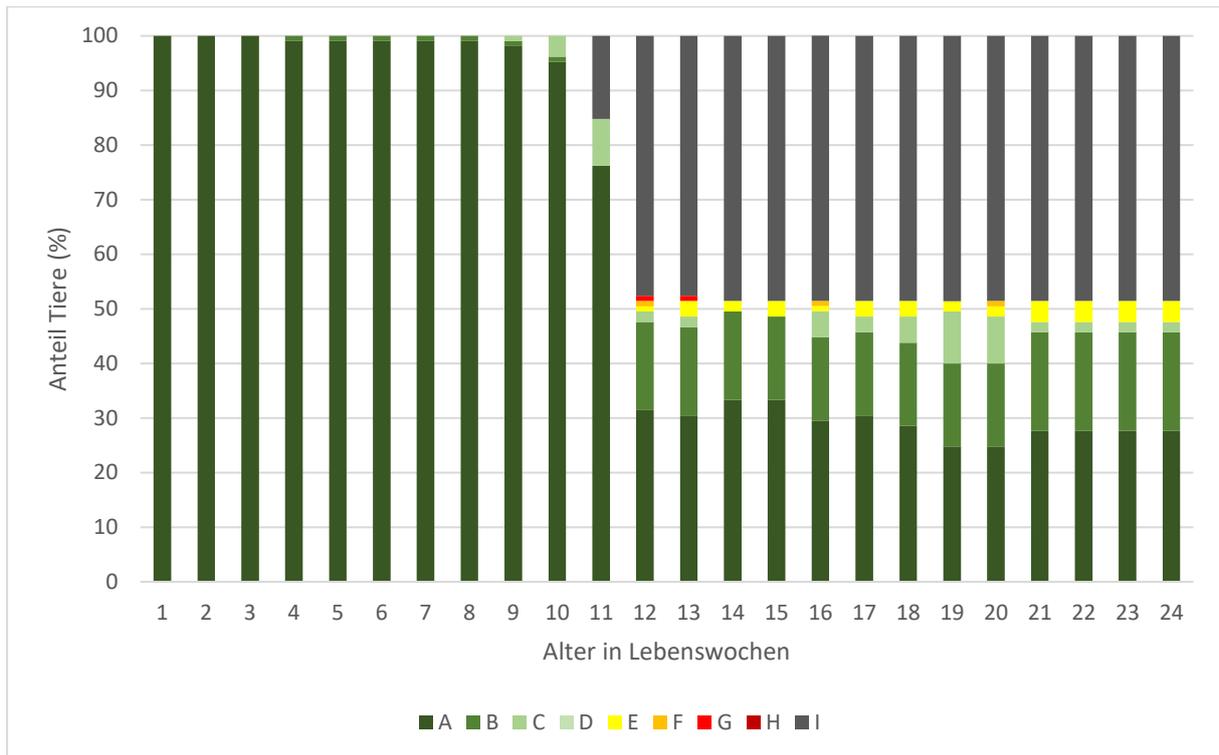


Abbildung 67: System 2_2 Gruppe 6 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)

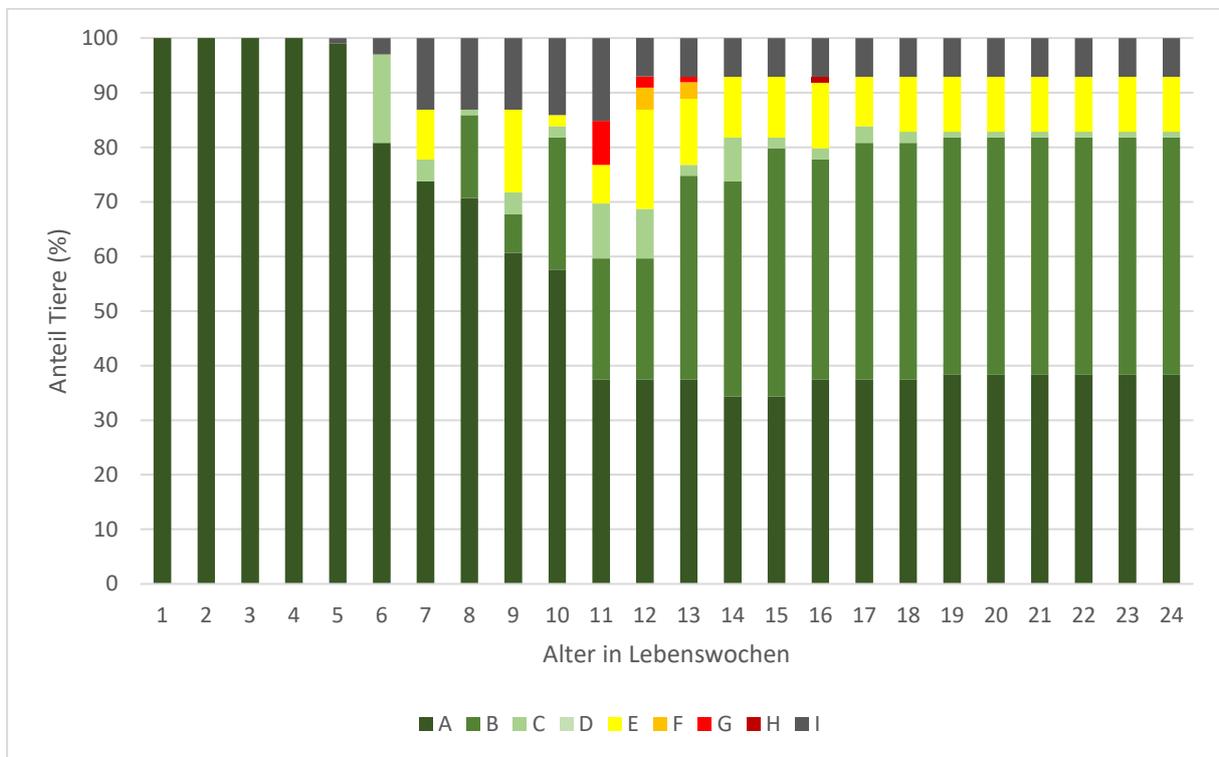


Abbildung 68: System 2_2 Gruppe 7 - Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)



Abbildung 69: System 2_2 Gruppe 8 – Schweine mit intakten oder verletzten Schwänzen (Kategorie A bis I – Legende s. Kap. 3.4)