Dissertation

Entwicklung und Validierung von praxistauglichen Maßnahmen zum Verzicht des routinemäßigen Schwänzekupierens beim Schwein in der konventionellen Mast

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Fakultät für Agrarwissenschaften
der Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutztierwissenschaften
Abteilung Produktionssysteme der Nutztiere

vorgelegt von
Sarah Pütz
geboren in Bergisch Gladbach, Nordrhein-Westfalen

D 7

1. Referent: Prof. Dr. Dr. Matthias Gauly

2. Korreferent: Prof. Dr. Thomas Blaha

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juli 2014

Danksagung

Die Arbeit ist geschafft und viele ereignisreiche Monate mit stetig neuen Herausforderungen und daraus gewonnenen Erfahrungen liegen hinter mir. Ich möchte mich bei all denen bedanken, die mir die Erstellung meiner Dissertation ermöglicht und zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

Ich danke meinem ersten Gutachter Prof. Dr. Dr. Matthias Gauly für seine Unterstützung und Betreuung sowie seine thematischen und wissenschaftlichen Hinweise zu meiner Arbeit. Mein Dank gilt ebenso Prof. Dr. Thomas Blaha von der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover als Projektleiter des „Ringelschwanzprojektes“ für seine fachliche Unterstützung, seine Anregungen und Ratschläge. Zusätzlich danke ich ihm für die Übernahme des Zweitgutachtens meiner Arbeit. Ebenfalls bedanke ich mich bei Dr. Christian Lambertz für die Betreuung und Hilfestellung bei der Auswertung der Daten.

Ebenso möchte ich mich bei allen Beteiligten vor Ort für die produktive Zusammenarbeit, fachliche Begleitung und aktive Mithilfe bei der Datenerhebung bedanken. Auch den Landwirten, die sich am Projekt beteiligten, und deren Hoftierärzten gilt ein großer Dank für das Engagement und die Unterstützung.

Ein ganz besonderer Dank gilt weiterhin all den Anderen, die mir in allen Phasen meiner Promotion mit jeder möglichen Unterstützung zur Seite standen, mich motivierten und meine Arbeit jederzeit durch Ratschläge und konstruktive Gespräche aktiv begleiteten, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Abkürzungsverzeichnis

ASS	Acetylsalicylsäure
ca.	circa
BHZP	Bundes Hybrid Zucht Programm
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (bis 2013)
bzw.	beziehungsweise
°C	Grad Celsius
CC	Cross Compliance
cm	Zentimeter
d	Tag[e]
DG	Durchgang
CIWF	Compassion in World Farming
DR	Durchflussrate
DU	Duroc
E. coli	*Escherichia coli*
EFSA	Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit
EL&I	Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (NL)
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
GTS	Gruppen-Teilverlust-Score
kg	Kilogramm
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
l	Liter
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LR	Landrasse
LVFZ	Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum, Schwarzenau
LW	Large White
LWK	Landwirtschaftskammer
M	Mittelwert
m	Meter
m²	Quadratmeter

max.	maximal
Mio.	Million[en]
MJ	Megajoule
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
ML NI	Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
N	Anzahl
NL	Niederlande
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
n.s.	nichts signifikant
NSAID	non-steroidal anti-inflammatory drugs
p	Signifikanzlevel
PCR	Polymerase-Kettenreaktion
PCV2	Porzines Circovirus Typ 2
Pi	Pietrain
PPE	Porzine proliferative Enteropathie
ppm	parts per million
PRCV	Porzines Respiratorisches Coronavirus
PRRS	Porzines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom
pH	potentia hydrogenii
r	Korrelationskoeffizient
RL	Richtlinie
SchwIP	Schwanzbeiß-Interventions-Programm
SD	Standardabweichung
Sek.	Sekunde[n]
TierSchG	Tierschutzgesetz
TierSchNutztV	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung
u.a.	unter anderem
v. Chr.	vor Christus
VO	Verordnung
WLV	Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband
z.B.	zum Beispiel

Inhaltsverzeichnis

Danksagung I

Abkürzungsverzeichnis II

Inhaltsverzeichnis IV

1 Einleitung 1

2 Literatur 3

2.1 Rechtslage und aktuelle Situation 3

2.2 Natürliche Verhaltensweisen und Verhaltensstörungen bei Schweinen 7

2.3 Mögliche Einflussfaktoren auf Schwanzverletzungen 11

2.3.1 Fütterung 11

2.3.2 Wasser 17

2.3.3 Beschäftigungsobjekte/-material 20

2.3.4 Tiergesundheit 25

2.3.5 Alter 32

2.3.6 Klima 33

2.3.7 Gruppengröße, Belegdichte und Geschlecht 36

2.3.8 Genetik 39

2.4 Früherkennungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Minderung eines akuten Beißgeschehens 40

3 Material und Methode 46

3.1 Untersuchung 1

Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Mast (1. Durchgang) 47

3.1.1 Projektbetriebe 47

3.1.2 Maßnahmen 48

3.1.3 Erhebungen 50

3.1.4 Statistische Auswertung 51

3.2 Untersuchung 2

Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht und Mast (2. und 3. Durchgang) 51

3.2.1 Projektbetriebe....51

3.2.2 Maßnahmen....53

3.2.3 Erhebungen 55

3.2.4 Statistische Auswertung....61

3.3 Untersuchung 3

Beurteilung der Entstehung und des Verlaufs von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht auf Basis von Einzelfotos....62

3.3.1 Projektbetrieb....62

3.3.2 Maßnahmen....62

3.3.3 Erhebungen 63

3.3.4 Statistische Auswertung....63

3.4 Untersuchung 4

Vergleich von Tageszunahmen während der Mast von unkupierten Tieren mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter 64

3.4.1 Projektbetrieb....64

3.4.2 Maßnahmen....64

3.4.3 Erhebungen 65

3.4.4 Statistische Auswertung....65

4 Ergebnisse 66

4.1 Untersuchung 1

Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Mast (1. Durchgang) 66

4.2 Untersuchung 2

Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht und Mast (2. und 3. Durchgang) 68

4.3 Untersuchung 3

Beurteilung der Entstehung und des Verlaufs von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht auf Basis von Einzelfotos.....88

4.4 Untersuchung 4

Vergleich von Tageszunahmen während der Mast von unkupierten Tieren mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter 91

5 Diskussion 97

5.1 Mögliche Einflussfaktoren auf Schwanzverletzungen 98

5.1.1 Fütterung 98

5.1.2 Wasser.....104

5.1.3 Beschäftigungsobjekte/-material.....107

5.1.4 Tiergesundheit 111

5.1.5 Alter 115

5.1.6 Gruppengröße und Geschlecht.....117

5.1.7 Genetik 117

5.2 Schlussfolgerungen 122

6 Zusammenfassung 97

7 Summary 97

Abbildungsverzeichnis VI

Tabellenverzeichnis VIII

Literaturverzeichnis VI

1 Einleitung

Schwanzbeißen ist eine komplexe Verhaltensstörung bei Schweinen, die vor allem in der konventionellen Haltung auftritt. Wenn auch in geringerem Ausmaß, kommt sie ebenfalls in alternativen Haltungsverfahren wie der Freilandhaltung und der Schweinehaltung unter ökologischen Bedingungen vor (Sonoda et al., 2013). Rau und Bauer (2013) definieren Schwanzbeißen bei Schweinen als jegliche orale Manipulation des Schwanzes an einem anderen Tier. Zur Vermeidung des Auftretens von Schwanzbeißen und dessen Auswirkungen werden den Ferkeln die Schwänze kupiert. Da die alleinige Ursache für das Auftreten eines Beißgeschehens bis heutzutage nicht hinreichend bekannt ist, wird bislang das Kupieren der Ferkelschwänze als wirksamste Methode gegen das Schwanzbeißen bei Schweinen angesehen (Hunter et al., 2001; Done et al., 2003; Sonoda et al., 2013; Blaha, 2014). Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit erstellte in einem wissenschaftlichen Gutachten anhand der ihr vorliegenden Informationen eine Übersicht der Prävalenz von Schwanzverletzungen bei kupierten und unkupierten Tieren. Demnach weisen auch etwa 3 % der kupierten Schweine Schwanzverletzungen auf. Bei unkupierten Tieren liegt die Prävalenz bei ca. 6 bis 10 %. Eine einzelne Studie berichtete sogar von mehr als 30 % Schwanzverletzungen bei unkupierten Schweinen (EFSA, 2007a). Somit stellt das Kupieren der Ferkelschwänze, welches als wirksamste Methode gegen Schwanzbeißen anerkannt ist, keinesfalls die generelle Lösung des Problems dar, da vor allem die zugrundeliegenden Ursachen für das Auftreten von Schwanzbeißen durch das Kupieren nicht behoben werden (EFSA, 2007a; Nannoni et al., 2014). Zusätzlich zu den durch Schwanzbeißen entstehenden Tierschutzproblemen, können Verletzungen am Schwanz zu wirtschaftlichen Schäden z.B. in Folge von verminderter Wachstumsleistung, Tierverlusten und Verwerfungen von Schlachtkörpern führen (Edwards, 2006; EFSA, 2007a; Harley et al., 2012). Nach einer Studie von Harley et al. (2012) in der die ökonomischen Verluste durch das Auftreten von Schwanzbeißen in der Republik Irland und Nordirland evaluiert wurden, betragen die durch Schlachtkörperverwerfungen entstehenden Verluste durchschnittlich 0,37 € pro geschlachtetem Schwein. Von Dr. Laura Boyle wurde auf dem „6. Feet First Seminar“ Ende März dieses Jahres eine noch unveröffentlichte

Studie ebenfalls aus der Republik Irland und Nordirland in Bezug auf die durch Schwanzbeißen bei Schweinen entstehenden wirtschaftlichen Verluste vorgestellt (PigProgress, 2014). Diesen Erhebungen nach betragen die Verluste in Folge von verminderter Wachstumsleistung, partieller Untauglichkeit und Verwerfungen von Schlachtkörpern bis zu 1,70 € pro Tier. Bei etwa 60 Mio. Schlachtungen/Jahr (Statistisches Bundesamt, 2012) würde hieraus alleine für die schweinehaltenden Betriebe in Deutschland ein Schaden von 102 Mio. € pro Jahr entstehen.

Der Eingriff des Kupierens wird in der konventionellen Tierhaltung heute meistens routinemäßig durchgeführt, obwohl es formal nicht im Einklang mit der Tierschutzgesetzgebung steht. Nach EU-rechtlichen Vorschriften und den Vorgaben des deutschen Tierschutzgesetzes ist das routinemäßige Kürzen des Schweineschwanzes grundsätzlich verboten (EG-Richtlinie 2008/120 Anhang I Kapitel I Nummer 8, Tierschutzgesetz § 6 Absatz 1 Nummer 3). Eine weitere Verschärfung dieser Rechts-Problematik ist durch die Verknüpfung des Tierschutz-Fachrechts mit den Vorschriften des Cross-Compliance-Rechts gegeben. Aufgrund dieser rechtlichen Problematik, die im faktischen Spannungsfeld mit den praktischen Notwendigkeiten in konventionell geführten Betrieben steht, der wirtschaftlichen Nachteile die der schweinehaltenden Landwirtschaft durch das Auftreten von Schwanzbeißen entstehen und angesichts der in der Öffentlichkeit zunehmend kritischer geführten Diskussionen über Eingriffe an Nutztieren, bedarf es zeitnaher Lösungsmöglichkeiten. Bundesweit wird seit mehreren Jahren eine Vielzahl von Projekten durchgeführt, um die Ursachen des Schwanzbeißens detaillierter zu erforschen (Lehnert, 2013). Generelles Ziel aller Projekte ist es, zeitnah auf das routinemäßige Kupieren der Ferkel verzichten zu können. Vergleichsstudien aus anderen Ländern belegen, dass die Mast von Schweinen mit unkupierten und intakten Schwänzen möglich und durchaus mit den Grundsätzen einer modernen, leistungsorientierten Schweineproduktion vereinbar ist (Große Beilage et al., 2013). Die Aufzucht und Mast der unkupierten Tiere kann jedoch höhere Kosten verursachen, die nach Große Beilage et al. (2013) durch die Vermarktung dieser Schweine zu höheren Preisen gedeckt werden müssen. Gegenstand und Ziel der vorliegenden Arbeit sind es, mögliche Ursachen des Schwanzbeißens bei Schweinen weiter einzugrenzen, intensiver zu erforschen und tierschutzgerechte

Lösungsstrategien für die Praxis zu entwickeln, um zeitnah einen Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze einleiten zu können.

2 Literatur

2.1 Rechtslage und aktuelle Situation

Im Jahr 1991 ist die erste EU-Richtlinie (91/630/EWG) über Mindeststandards für den Schutz von Schweinen verabschiedet worden. Bereits in dieser ersten Fassung ist das routinemäßige Kupieren der Schwänze von Schweinen verboten worden. Ein Teil des Schwanzes darf nach dieser Richtlinie (RL) lediglich dann kupiert werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass Verletzungen bei anderen Tieren aufgetreten sind und keinesfalls routinemäßig. Als weitere Bedingung müssen bereits andere Maßnahmen, vor allem im Hinblick auf die Unterbringung und die Bestandsdichte, getroffen worden sein, um Schwanzbeißen im Bestand zu vermeiden. Ungeeignete Haltungsbedingungen sind demnach zu ändern. Diese Verbotsregelung ist seitdem unverändert beibehalten worden. So ist in der Änderung der genannten Richtlinie im Jahr 2001 (2001/93/EG) in den Erwägungsgründen sogar explizit erwähnt, dass Schweinen durch das Kupieren der Schwänze akute und in manchen Fällen andauernde Schmerzen zugefügt werden. An den rechtlichen Verbotsbestimmungen hinsichtlich des Kupierens ist auch in der aktuellen Neufassung der Richtlinie 2008/120/EG festgehalten worden. Auf nationaler Ebene dient das Tierschutzgesetz (TierSchG) der Umsetzung der Anforderungen der EU-RL. In Deutschland ist der Eingriff im Einzelfall erlaubt, wenn das Kupieren für die vorgesehene Nutzung des Tieres, zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist. Zur weiteren Konkretisierung ist der Eingriff nach dem TierSchG ohne Betäubung nur bei unter vier Tage alten Ferkeln zulässig. Außerdem sind alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Schmerzen oder Leiden der Tiere zu vermindern. Bestimmungen hinsichtlich der vorab einzuleitenden Maßnahmen in Bezug auf die Unterbringung und Bestandsdichte sind im nationalen Tierschutzrecht nicht vorgesehen. Eine Übersicht der aktuellen Anforderungen an das Kupieren von Schweinen im Vergleich von nationaler und EU-Ebene mit detaillierten Angaben der Rechtstexte ist in Tabelle 2-1 dargestellt.

Tabelle 2-1: Darstellung der aktuellen Rechtslage zum Schwänzekupieren bei Schweinen durch europäische und nationale Anforderungen

EU	DE
Durch das Kupieren der Schwänze werden Schweinen akute und in manchen Fällen andauernde Schmerzen zugefügt (Erwägungsgrund Nummer 4 RL 2001/93/EG und Nummer 11 RL 2008/120/EG)	
Generell:	Generell:
sind alle Eingriffe, die nicht therapeutischen oder diagnostischen Zielen…dienen und die zu Beschädigung oder dem Verlust eines empfindlichen Teils des Körpers…führen, verboten. (Anhang I, Kapitel I Nummer 8 RL 2008/120/EG)	ist das vollständige oder teilweise Amputieren von Körperteilen…eines Wirbeltieres verboten. (§ 6 Absatz 1 Satz 1 TierSchG)
Wenn:	Wenn:
der Eingriff nicht routinemäßig durchgeführt wird, nachgewiesen werden kann, dass Verletzungen bei anderen Tieren entstanden sind (Anhang I, Kapitel I, Nummer 8 RL 2008/120/EG)	der Eingriff im Einzelfall für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist (§ 6 Absatz 1 Satz 2 Nummer 3 TierSchG)
und bereits andere Maßnahmen (Unterbringung und Bestandsdichte) getroffen worden sind, um Schwanzbeißen zu vermeiden, (Anhang I, Kapitel I Nummer 8 RL 2008/120/EG)	
Dann:	Dann:
ist das Kupieren eines Teils des Schwanzes erlaubt, (Anhang I, Kapitel I, Nummer 8 RL 2008/120/EG)	ist das Kürzen des Schwanzes erlaubt, (§ 5 Absatz 3 Nummer 3 TierSchG)
ohne Betäubung bei unter sieben Tagen alten Ferkeln. (Anhang I, Kapitel I, Nummer 8 RL 2008/120/EG)	ohne eine Betäubung bei unter vier Tage alten Ferkeln. (§ 5 Absatz 3 Nummer 3 TierSchG)
	Zusätzlich:
	sind alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Schmerzen oder Leiden der Tiere zu vermindern. (§ 5 Absatz 1 Satz 6 TierSchG) → Schmerzmittel

Die Einhaltung dieser tierschutzrechtlichen Anforderungen ist gemäß der Verordnung Nr. 73/2009/EG (Verordnung mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe) an die Gewährung von Direktzahlung geknüpft und Verstöße gegen diese Vorschriften können – unabhängig von einer Ahndung nach dem Tierschutzrecht – generell zu einer Reduzierung des Prämienanspruchs führen. Dadurch werden die Regelungen des Cross Compliance (CC) -Rechts unmittelbar mit der Einhaltung der Tierschutzvorschriften verknüpft. Die Einzelheiten dazu sind in einem auf Bund-Länder-Ebene abgestimmten „Leitfaden“ dargelegt. CC-relevant sind die nationalen Vorschriften insoweit sie die Vorgaben des EG-Rechts umsetzen (LWK, 2013). Diese Verknüpfung zwischen Tierschutz- und EU-Prämienrecht wurde vor allem deutlich, als die Tierschutzorganisation ProVieh Ende 2009 eine Beschwerde gegen Deutschland bei der EU-Kommission einreichte. Grundlage hierfür war ein Bericht der britischen Tierschutzorganisation Compassion in World Farming (CIWF), in dem u.a. dargelegt wurde, dass in 79 % der in Deutschland besuchten Betriebe (N = 19) bei einer beträchtlichen Anzahl der Schweine die Schwänze kupiert waren (CIWF, 2008; Ohm und Johnigk, 2011). Folge dieser Beschwerde waren verstärkte EU-Kontrollen in verschiedenen Bundesländern. Als Fazit forderte die EU-Kommission die Bundesregierung auf, die angemahnten Missstände angesichts eines drohenden Vertragsverletzungsverfahrens zu beheben (Ohm und Johnigk, 2011), woraufhin das Verfahren im Oktober 2011 vorerst eingestellt wurde (Lorenzen, 2013). Der CIWF-Bericht sowie der Tierschutzbericht der Bundesregierung von 2011 machen zudem deutlich, dass die Problematik des routinemäßigen Kupierens von Ferkeln in fast allen Mitgliedstaaten der EU besteht (CIWF, 2008; BMELV, 2011). Nordrhein-Westfalen hat im Hinblick auf diese Problematik seit Januar 2011 per Erlass geregelt, dass wenn auf einem schweinehaltenden Betrieb aggressives Verhalten bei Schweinen festgestellt wird und daraus folgend Schweine mit präventiv gekürzten Schwänzen eingestallt werden, weitere Maßnahmen durch den Tierhalter zu treffen sind, um Schwanzbeißen zu vermeiden. Diese Maßnahmen sind in einem Gespräch mit dem bestandsbetreuenden Tierarzt zu prüfen und ggf. ein betriebsindividuelles Konzept zu erarbeiten. Die Aufzeichnungen hierüber sind z.B. in Form eines Bestandsprotokolls oder einer Tierarztbescheinigung zu erstellen und im Bedarfsfall

der Überwachungsbehörde bei einem Kontrollbesuch darzulegen (MKULNV Nordrhein-Westfalen, 2011).

Für einen Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkel haben einige Bundesländer und auch andere EU-Mitgliedstaaten bereits konkrete Zeitangaben genannt. Die Niederlande visieren den Ausstieg aus zootechnischen Eingriffen bei Ferkeln bis zum Jahr 2023 an (Bracke et al., 2013; EL&I, 2011). Der Tierschutzplan Niedersachsen sieht die Erprobung von Maßnahmen zur Verhinderung von Schwanzbeißen auf Pilotbetrieben ab 2012 und die Umsetzung des Konzeptes ab 2016 vor (ML Niedersachen, 2011a). In Nordrhein-Westfalen wurde im Februar 2014 eine gemeinsame Erklärung zwischen dem Landwirtschaftsminister Johannes Remmel und den Präsidenten der beiden Landwirtschaftsverbände unterzeichnet, um den Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze mit Hilfe von Schulungen und Beratungen der Tierhalter und bestandsbetreuenden Tierärzte gemeinsam einzuleiten. In einigen anderen EU-Mitgliedstaaten wie Schweden, Finnland und Litauen oder auch in Ländern wie der Schweiz oder Norwegen ist das Kupieren der Schwänze von Ferkeln bereits jetzt, nicht nur als Routinemaßnahme, sondern generell, verboten (EFSA, 2007a; Große Beilage et al., 2013), sodass auf die ersten Erfahrungen dieser Länder im Umgang mit unkupierten Schweinen für den bevorstehenden hiesigen Umstellungsprozess zurückgegriffen werden kann. Wichtige Arbeiten die hierzu einen Vergleich u.a. der jeweiligen Haltungsbedingungen in den Ländern vorgenommen haben, sind Freitag et al. (2013) und Große Beilage et al. (2013). Ebenfalls angekündigt, ist ein Leitfaden von der EU-Kommission zur Umsetzung der RL 2008/120/EG (Ohm, 2014), durch den bei der Implementierung des schrittweisen routinemäßigen Kupierverzichts ebenfalls fachlich fundierte Unterstützung erwartet wird. Der Druck auf die Landwirtschaft und auch die Veterinärverwaltung wird weiter zunehmen, da die Tierschutzorganisation ProVieh im Dezember 2013 ein erneutes Schreiben an die EU-Kommission gerichtet hat, mit der Bitte, das Anlastungsverfahren gegen Deutschland wieder zu eröffnen, da aus tierschutzrechtlicher Sicht keine Verbesserung stattgefunden hat und das Kürzen der Ferkelschwänze auch aktuell routinemäßig Anwendung findet (Lorenzen, 2013).

2.2 Natürliche Verhaltensweisen und Verhaltensstörungen bei Schweinen

Hausschweine sind domestizierte Wildschweine und werden bereits seit 6000 bis 4000 v. Chr. vom Menschen gehalten (Wechsler, 1997; Busch, 2006). Trotz der im Verlauf der Domestikation eingetretenen erheblichen Veränderungen des Exterieurs und der Umweltbedingungen, hat sich das Verhalten des Schweins nicht wesentlich verändert (Busch, 2006). Dies bestätigt Wechsler (1997) mit der Aussage, dass Hausschweine, die unter naturnahen Haltungsbedingungen in weitläufigen Freigehegen gehalten werden, ein reichhaltiges und an ihre Umwelt angepasstes Verhalten, das weitgehend dem Verhalten von Wildschweinen entspricht, aufweisen. Eine Wildschweinbache bringt im Allgemeinen 5 bis 7 Frischlinge pro Wurf (Wechsler, 1997). Die Laktation dauert etwa 3 bis 4 Monate. Das natürliche Entwöhnen der Ferkel von der Bache ist hierbei ein langsamer und kontinuierlicher Prozess (Wechsler, 1997; Mayer et al., 2006). Hulsen und Scheepens (2005) beschreiben, dass bei Wildschweinen die Frischlinge bereits ab der zweiten Lebenswoche beginnen anderes Futter außer der Milch aufzunehmen und vier Wochen alte Frischlinge schon beträchtliche Mengen an Raufutter wie z.B. Gras fressen.

Busch (2006) beschreibt allgemein einige der wesentlichen Verhaltensmerkmale von freilebenden Wildschweinen wie folgt:

- feste Sozialstruktur innerhalb der Rotte,
- soziale Körperpflege, ergänzt durch Scheuern und Suhlen,
- synchrone Futtersuche und –aufnahme bei Einhaltung einer gewissen Distanz,
- hohe Aktivität zur Suche und Aufnahme unterschiedlicher Futterstoffe mit stark ausgeprägtem Wühltrieb,
- gesonderte Kot- und Harnplätze (mit einer Doppelfunktion: Kommunikation und Reinlichkeit).

Unter Freilandbedingungen verbringen Schweine etwa 70 % ihrer Aktivitätszeit mit der Futtersuche (Wechsler, 1997), wobei vor allem die tastsensible und sehr bewegliche Rüsselscheibe der Schweine eine entscheidende Rolle spielt (Mayer et

al., 2006). Die Nahrungsauswahl erfolgt durch angeborene und erlernte Präferenzen und wird zusätzlich durch Vorzug von und Aversion gegen bestimmte Geschmacksstoffe beeinflusst (Busch, 2006). Vor allem Futtermittel die gleichzeitig süß und sauer sind, scheinen für Schweine besonders attraktiv zu sein (Roozen und Scheepens, 2006). Salziges und saures Futter wird hingegen eher gemieden (Mayer et al., 2006). Da ein Schwein drei- bis viermal so viele Geschmackspapillen besitzt wie ein Mensch, sind der Geschmacks- aber auch der Geruchssinn sehr gut ausgebildet (Roozen und Scheepens, 2006), sodass nicht allein der Futterzusammensetzung und der Qualität, sondern auch der Schmackhaftigkeit des Futters eine wichtige Bedeutung zukommt. Die Futteraufnahme des Schweins erfolgt arttypischer Weise in fester Form (Busch, 2006) und weist in jedem Fall Struktur auf (Martens, 2012). In der Regel beinhaltet das Futter keine hohe Energiedichte und der Magen wird aufgrund der kontinuierlichen Nahrungsaufnahme nur selten leer sein (Martens, 2012). Busch (2006) beschreibt in diesem Zusammenhang, dass die Aufnahme von Futter-Wasser-Gemischen in der heutigen Schweinehaltung lediglich die Folge technischer Lösungen zur Förderung eines Futtergemischs ist. Die reine Wasseraufnahme der Schweine erfolgt saugend und schlürfend (Mayer et al., 2006) und nach Möglichkeit räumlich und zeitlich von der Futteraufnahme getrennt (Busch, 2006). Tierschutzprobleme im Zusammenhang mit der Ernährung werden vor allem im Beschäftigungsdefizit und dem Ausbleiben eines Sättigungsgefühls durch zu schnelle und nichtarttypische Futteraufnahme gesehen. In Folge dessen können verstärkte Unruhe und Ersatzhandlungen wie Schwanz- und Ohrenbeißen, Leerkauen und Stangenbeißen im Bestand auftreten (Busch, 2006). Wild- und Hausschweine, die unter Freilandbedingungen gehalten werden, nutzen zum Ruhen und Schlafen sogenannte Schlafnester, die von der gesamten Rotte genutzt werden und einerseits Schutz vor Witterungseinflüssen darstellen und andererseits einen guten Überblick über die Umgebung ermöglichen. Die nächtliche Ruhephase dieser Schweine beträgt etwa 11 bis 15 Stunden. Ruhephasen am Tag können bis zu weiteren drei Stunden andauern. Die Seitenlage wird hierbei als die entspannteste Ruheposition beschrieben. Generell wird beim Liegen der Hautkontakt zu anderen Schweinen gesucht (Mayer et al., 2006). Der häufigste Kontakt, wenn zwei Schweine aufeinander treffen, ist der Naso-nasal-Kontakt, welcher vor allem der geruchlichen Individualerkennung dient. Außerdem besitzen Schweine ein breites Lautrepertoire um mit den einzelnen Tönen eindeutige Signale geben zu können. Diese Laute

dienen dem Kontakt der Tiere untereinander, der Individualerkennung und der Verhaltenskoordinierung (Hulsen und Scheepens, 2005; Mayer et al., 2006). In der Natur leben zwei bis vier Bachen in Rotten zusammen. Jungbachen bilden neue Gruppen wenn sie etwa 7 bis 8 Monate alt sind. Zu diesem Zeitpunkt verlassen auch die Keiler die Rotte und leben vorerst mit zwei bis drei Keilern zusammen. Danach leben sie alleine und treffen nur zur Paarungszeit erneut zu einer Rotte (Hulsen und Scheepens, 2005). Wie bereits erwähnt herrscht innerhalb einer Rotte eine feste Rangordnung, ebenso innerhalb eines Wurfes. Rotten von Wildschweinen mischen sich nicht miteinander und neue Tiere werden nicht akzeptiert (Hulsen und Scheepens, 2005). Das Gewicht eines Tieres und damit die Körperstärke sind die wichtigsten Kriterien für den Rang eines Tieres innerhalb einer Gruppe (Mayer et al., 2006). Weitere Faktoren, die über den Ausgang eines Rangkampfes zwischen zwei Tieren entscheiden, sind u.a. die Genetik, die Wendigkeit und das Temperament eines Tieres. Generell sind männliche Schweine innerhalb einer Altersgruppe meist ranghöher im Vergleich zu weiblichen Tieren (Mayer et al., 2006).

Nach Busch (2006) kann ein arttypisches Verhalten bei vielen Nutztieren und insbesondere beim Schwein unter den heutigen Haltungsbedingungen im Stall nur in geringen Teilen ausgelebt werden. Hausschweine können auf ihre Umwelt nur innerhalb des Haltungssystems und somit nur in sehr eingeschränktem Maß Einfluss nehmen (Wechsler, 1997). Eine Verhaltensstörung ist eine im Hinblick auf Modalität, Intensität oder Frequenz erhebliche und andauernde Abweichung vom Normalverhalten (Sambraus, 1997). Die Ursachen für deren Entstehung sind vielfältig. Als tierschutzrelevant werden vor allem haltungsbedingte Verhaltensstörungen angesehen, die als Folge fehlender Reize zustande kommen (Sambraus, 1997). Haltungsbedingte Verhaltensstörungen lassen sich nach Richter und Karrer (2006) generell in drei Kategorien einteilen:

- erlernte Bewegungen, die von der arttypischen Bewegung abweichen, aber durch die Gegebenheiten der Haltungsumwelt gefordert werden,
- Stereotypien,
- Handlungen am nicht adäquaten Objekt (z.B. Artgenossen, Stalleinrichtung).

Bei Schweinen beobachtet man Ersatzhandlungen in Form von Stangenbeißen, Leerkauen, gegenseitigem Besaugen, Ohren- und Schwanzbeißen (Busch, 2006; Mayer et al, 2006). Stangenbeißen wird häufig von Sauen gezeigt, wobei die Tiere eine Stange mit ihrem Rüssel manipulieren, indem sie sie zwischen die Kiefer nehmen und in sie hineinbeißen oder an ihr entlanggleiten. Als eine Handlung am nicht adäquaten Objekt und gleichzeitig stereotypem Verlauf, ist Stangenbeißen eindeutig als Verhaltensstörung einzuordnen (Sambraus, 1997). Leerkauen beobachtet man ebenfalls bei Sauen, aber auch bei Mastschweinen in einstreulosen Haltungssystemen. Beim Leerkauen kauen die Tiere ohne Futter oder ein anderes Material in der Schnauze zu haben, sodass auch diese Verhaltensstörung auf Beschäftigungsdefizite in Zusammenhang mit dem Verhalten der Futtersuche und der Futteraufnahme zurückzuführen ist (Mayer et al., 2006). Insbesondere bei Absatzferkeln tritt durch das plötzliche Absetzen vom Muttertier und dadurch ausgelöstes Saugdefizit ein gegenseitiges Besaugen an verschiedenen Körperteilen wie Ohren und Schwanz auf (Mayer et al., 2006). Schwanzbeißen in der Schweinehaltung trat nach Sambraus (1997) bis Mitte des 20. Jahrhunderts kaum auf. Ungünstige Umweltreize und darauf heutzutage empfindlicher reagierende Schweinerassen können zu einer Überforderung der Tiere führen. Schweine versuchen diese Erregung vorwiegend über Maulaktivität und somit im Funktionskreis des Fressverhaltens abzureagieren (Sambraus, 1997). Beim Ohren- bzw. Schwanzbeißen berühren die Tiere mit ihrem Rüssel den Schwanz bzw. die Ohren eines anderen Tieres und beginnen das Körperteil zu beknabbern. Tritt dieses Verhalten gehäuft auf, kann es zu blutigen Verletzungen bis hin zu Todesfällen kommen (Mayer et al., 2006).

2.3 Mögliche Einflussfaktoren auf Schwanzverletzungen

Schwanzbeißen bei Schweinen ist ein sehr komplexes Problem und wird durch viele zusammenwirkende Risikofaktoren beeinflusst (Bracke, 2011). Bracke (2011) beschreibt die Entstehung eines Beißgeschehens zur Veranschaulichung mit der „Füllung eines Eimers“, der nach und nach durch verschiedene Risikofaktoren gefüllt wird. Wenn zu viele dieser Faktoren zeitgleich auftreten, läuft der Eimer über und Schwanzbeißen tritt auf. Dies verdeutlicht, dass die Füllung des Eimers und somit das Auftreten von Risikofaktoren bis zum Ausbruch von Schwanzbeißen, hinsichtlich der verschiedenen Risikofaktoren und in Bezug auf deren Gewichtung, betriebsindividuell verläuft. Taylor et al. (2012) verfolgen mit ihrem „Husbandry Advisory Tool“ ebenfalls den Ansatz einer Strategie zur Reduzierung von Schwanzbeißen auf einzelbetrieblicher Ebene. Statt einer generalisierten Lösung für alle, streben sie eine Risikofaktor-Analyse für den Einzelbetrieb an. Angelehnt an dieses Tool erarbeitet das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) derzeit eine softwarebasierte Managementhilfe „SchwIP“ (Schwanzbeiß-Interventions-Programm) zur betriebsindividuellen Risikominimierung des Schwanzbeißens in der Mast (Schrader et al., 2012). Bereits jetzt steht für schweinehaltende Betriebe eine Vielzahl von Leitfäden und Checklisten zur Verfügung, um betriebsindividuelle Risikofaktoren die zum Ausbruch eines Beißgeschehens führen können, zu identifizieren (Mischok, 2009; Freitag et al., 2010). Die Landwirtschaftskammer NRW erarbeitete z.B. die „Checkliste zur Erkennung und Zuordnung von Aggressionen beim Schwein und zur Intensivierung von Vorbeugemaßnahmen“ (Weiser und Stalljohann, 2013).

In den folgenden Kapiteln werden mögliche Einflussfaktoren und deren Beziehung zum Auftreten von Schwanzbeißen dargestellt.

2.3.1 Fütterung

Die Fütterung als möglicher Einflussfaktor auf Schwanzbeißen bei Schweinen wird in der Literatur vor allem in die Futtervorlage und die eigentliche Rationsgestaltung (Rationszusammensetzung und Inhaltsstoffe) aufgeteilt. Da Schwanzbeißen ein häufig durch Stress und Unwohlsein verursachtes Fehlverhalten darstellt (Schrøder-

Petersen und Simonsen, 2001; Edwards, 2006; Mester und Seelhorst, 2006), soll zusätzlich zu den beiden genannten Kategorien ein möglicher Zusammenhang zu einer durch die Fütterung ausgelöste, gestörte Magen-Darm-Gesundheit aufgezeigt werden, da Reizungen der Schleimhäute das Tierverhalten beeinflussen und Schmerzen im Verdauungstrakt zu Aggressivität führen können (Stalljohann und Bußmann, 2011).

Im NRW-Cluster-Projekt „Gesunde Tiere - Gesunde Lebensmittel“ unter Federführung des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverbandes (WLV) wurden u.a. Untersuchungen der Fachhochschule Südwestfalen in Kooperation mit dem Erzeugerring Westfalen, dem Schweinegesundheitsdienst der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und den Hoftierärzten durchgeführt, um Risikofaktoren für das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen zu konkretisieren. Hierzu wurde auf schweinehaltenden Betrieben, die akute Probleme mit Schwanzbeißen aufwiesen, versucht die Ursache für das aktuelle Auftreten dieser Verhaltensstörung zu identifizieren. Die Ergebnisse von insgesamt 111 Betrieben flossen in die Auswertungen ein. Die Tier-Fressplatzverhältnisse erschienen speziell bei rationierter Fütterung als unzureichend und könnten somit mitursächlich am Ausbruch der Beißgeschehen beteiligt gewesen sein (Freitag und Freitag, 2013a und b). Ein Mangel an Futterplätzen führt auch nach Schrøder-Petersen und Simonsen (2001) zu Stress, da die Tiere nicht gleichzeitig Futter aufnehmen können. Nach Moinard et al. (2003) steigt das Schwanzbeißrisiko an, wenn ein Fütterungssystem mit mehr als fünf Tieren pro Fressplatz verwendet wird. Eine Untersuchung von Rasmussen und Wechsler (2005) zeigte, dass bei der sensorgesteuerten Flüssigfütterung bei steigendem Tier-Fressplatzverhältnis die Fressdauer pro Trogbesuch kürzer, die Wartezeit länger und die Tageszunahmen verringert waren. Stehen zu wenige Fressplätze für die Anzahl der Tiere zur Verfügung, wirkt sich dies vor allem auf leichtere und rangniedrigere Schweine nachteilig aus (Rasmussen und Wechsler, 2005). Hinsichtlich der Fütterungstechnik (Trockenfütterung, Breiautomat, Flüssigfütterung) konnte bei Freitag und Freitag (2013a und b) kein Zusammenhang zum Auftreten von Schwanzbeißen festgestellt werden. In der Studie von Hunter et al. (2001) wurde hingegen vor allem bei unkupierten Schweinen ein signifikanter Unterschied zwischen der Fütterungstechnik und dem Auftreten von Schwanzbeißen evaluiert, da Schweine, die flüssig oder per

Breiautomat gefüttert wurden, sich im Vergleich zur Trockenfütterung seltener gebissen haben. Die Vorlagehäufigkeit (restriktiv oder ad libitum) wies keinen signifikanten kausalen Zusammenhang zum Auftreten des Schwanzbeißens auf.

Stalljohann und Bußmann (2011) beschreiben verschiedene Aspekte der Rationsgestaltung als mögliche Einflussfaktoren auf das Aggressionsverhalten bei Schweinen, welche zu Schwanzbeißen führen könnten, wie folgt:
z.B. ein Überschuss an:

- Energie,
- Protein,
- Mineralstoffen,
- Vitaminen,
- Zucker- oder Koffeingehalten (durch Nebenprodukte),

oder ein Mangel an:

- Rohfaser bzw. bakteriell fermentierbarer Substanz (BFS),
- Hygiene,
- Schmackhaftigkeit.

Vor allem in der Mastschweinefütterung sind abrupte Wechsel der Futterkomponenten zu vermeiden (Stalljohann und Bußmann, 2011).

Brouns et al. (1994) belegen in ihrem Versuch, dass Sauen bei einem Rohfaseranteil von 10,7 % in der Ration längere Zeit für den Verzehr ihrer Ration benötigten und weniger Aktivität in der Zeit nach der Futteraufnahme aufwiesen, als Sauen die in der Kontrollgruppe eine Ration mit einem Rohfaseranteil von 4,4 % erhielten. Alle Sauen in diesem Versuch wurden zusätzlich auf Stroh gehalten. Eine genügende Rohfaserversorgung kann vor allem während der Absetzphase Verdauungsproblemen vorbeugen (Scheiwiller, 2011). Die unlöslichen Fasern erhöhen das Volumen des Darminhalts und regen damit die Darmbewegung an. Zudem wird die Passagegeschwindigkeit des Nahrungsbreis im Darm erhöht und die Gefahr für Verstopfungen verringert. Die Entwicklung von Coli-Keimen wird reduziert und es entstehen weniger toxische Abbauprodukte im Darm. Nach Scheiwiller (2011) tritt bei einer optimalen Rohfaserversorgung weniger Schwanzbeißen bei Schweinen auf. In einem Versuch der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL, 2013a)

wurde der Rohfasergehalt im Ferkelaufzuchtfutter mit einer Mischung aus verschiedenen Rohfaserträgern (30 % Apfeltrester, 30 % Rübenmelasseschnitzel, 24 % Sojabohnenschalen, 15 % Weizenkleie und 1 % Rübenmelasse) auf 50 g/kg Futter (statt 30 g/kg Futter) erhöht. Bei den Parametern tägliche Zunahme, Futteraufwand und Futterverwertung zeigte die Versuchsgruppe positivere Ergebnisse als die Kontrollgruppe. Speziell am Anfang der Aufzucht und nach der Futterumstellung fiel die Versuchsgruppe durch weniger Durchfallprobleme im Vergleich zur Kontrollgruppe auf, sodass die Rohfaseranreicherung darmstabilisierend gewirkt und die Leistung erhöht hat (LfL, 2013a).

Ein praktischer Schweinehalter aus Österreich zieht aus seinen Erfahrungen mit der Haltung unkupierter Schweine das Fazit, dass der seiner Meinung nach maßgebliche Faktor zur Lösung des Caudophagie-Problems die Befriedigung des Sättigungsgefühls mit qualitativ gut verdaulicher Rohfaser z.B. in Form von frischem Gras oder guter Silage ist, welches täglich zusätzlich zur eigentlichen Ration angeboten wird (Burtscher, 2013). Entspricht die Qualität der zusätzlichen Raufuttergaben jedoch nicht den Anforderungen an die Schmackhaftigkeit der Schweine, dient das Futter wie z.B. Stroh lediglich der Beschäftigung (Burtscher, 2013). Im bereits beschriebenen Clusterprojekt wurde bei 20 % der akut von Schwanzbeißen betroffenen Betriebe mit Flüssigfütterung eine Trockensubstanz des Flüssigfutters von unter 22 % festgestellt. Dies könnte ein Indiz für eine mangelnde Nährstoffaufnahme und ein andauerndes Hungergefühl sein, was zum Schwanzbeißen geführt haben könnte (Freitag und Freitag, 2013a und b). Salzmangel, Phosphormangel, Rohfasermangel, zu hohe Energiegehalte, Proteinmangel und Mineralstoffimbalancen können Schwanzbeißen bei Schweinen auslösen (Schrøder-Petersen und Simonsen, 2001; Done et al., 2003). Fraser (1987) zeigte in seinem Versuch, dass bei Schweinen ein erhöhtes Interesse an Blut bestand, wenn kein ausreichender Salzgehalt in der Ration enthalten war. Somit kann davon ausgegangen werden, dass Schweine die einen Bedarf an Salz aufweisen ein erhöhtes Interesse an verletzten und blutenden Schwänzen von anderen Schweinen zeigen. Des Weiteren konnten Fraser et al. (1991) zeigen, dass Schweine mit einer unzureichenden Proteinversorgung eine wesentlich höhere Attraktivität für Blut aufwiesen und in ihrem Wachstum im Vergleich zu der Kontrollgruppe mit einer adäquaten Versorgung wesentlich zurückfielen. Einen

Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen und einem Proteinmangel, z.B. als Folge einer Aktivierung des Immunsystems ausgelöst durch eine Infektion, sehen auch Mester und Seelhorst (2006). Eine Verbindung zum Salzgehalt in der Ration konnte jedoch nicht bestätigt werden (Mester und Seelhorst, 2006).

Da Schweine einen Großteil ihrer Zeit damit verbringen, Material zu untersuchen und auf diesem zu kauen, gingen Day et al. (1996) in ihrem Versuch der Frage nach, ob das Verhalten vorrangig der Beschäftigung oder der Ernährung dient. Aus ihren Ergebnissen schlussfolgerten sie, dass Schweine in der Lage sind, durch ihr Erkunden und Kauen festzustellen, ob energieliefernde Inhaltsstoffe in der jeweiligen Substanz enthalten sind. Diese Fähigkeit ermöglicht es ihnen ihr Verhalten bei der Futtersuche so anzupassen, dass ggf. spezifische Versorgungsmängel ausgeglichen werden können (Day et al., 1996).

Eine Studie von Palander et al. (2013) zeigte, dass Schweine aus Buchten in denen Schwanzbeißen aufgetreten war, verkleinerte Darmzotten und geringere Aminosäurengehalte im Plasma aufwiesen als Schweine aus Buchten ohne Schwanzbeißen. Dies könnte aus einer verschlechterten Adsorptionskapazität, verminderter Futteraufnahme oder umweltbedingtem Stress entstanden sein. Der Einfluss der Futterpartikelgröße auf Schwanzbeißen wird nach Große Beilage und Wendt (2013b) ebenfalls diskutiert. Bei feinvermahlenem Futter besonders bei Pelletfütterung besteht die Gefahr der Entwicklung von Magengeschwüren. Van den Berg et al. (2005) stellten in der Schweiz bei knapp 2000 untersuchten Mastschweinen in 36 % der Fälle Veränderungen der Magenschleimhaut fest. Swaby und Gregory (2012) konnten bei den Untersuchungen von 9827 Schweinen am Schlachthof bei 79 % der Mägen pathologische Veränderungen feststellen. Bei 6 % der Befunde handelte es sich um ausgeprägte Ulzera. Nach Martens (2012) scheinen die in der Schweinehaltung erfolgten Veränderungen in den Haltungs- und Fütterungsbedingungen von Schweinen, wie die strohlose Haltung, die Verfütterung von fein gemahlenem Futter, die schnelle Magenentleerung, die langen Zeiträume ohne Magenfüllung sowie ein für eine längere Zeit im Magen vorliegender niedriger pH-Wert negative Auswirkungen auf die Tiergesundheit in Form von Schädigungen der Epithelien der Pars proventricularis (Magenschleimhaut) zu haben. Auch die

Untersuchungen von Betscher (2010) lassen auf positive Effekte hinsichtlich der Magen-Darm-Gesundheit bei Absetzferkeln vor allem hinsichtlich natürlicher Abwehrmechanismen des Magen-Darm-Traktes durch ein grob vermahlenes Schrot schließen. Der Vermahlungsgrad von Ferkelfutter hat auch nach Kamphues et al. (2007) Auswirkungen auf die Ferkelgesundheit sowie die Leistung. Eine gröbere Vermahlung der Futterbestandteile bringt präbiotische Effekte für den Enddarm mit sich und senkt zusätzlich das Risiko einer Salmonelleninfektion.

Um den oben genannten Folgen einer veränderten Fütterung und Haltung der Schweine entgegenzuwirken und die Tiergesundheit zu verbessern, scheint nach Martens (2012) eine Zufütterung von Stroh als geeignet. Moinard et al. (2000), Bartussek (2001) und Schrøder-Petersen und Simonsen (2001) sehen im Stroh insgesamt drei Funktionen:

- Beschäftigungsmaterial,
  - ⇨ Erkundungs-, Kau- und Wühlverhalten wird ermöglicht
- diätetischer Effekt,
  - ⇨ z.B. können Faser- und Ballaststoffe eine gute Fülle des Darms ausmachen
- Liegekomfort (bei Stroh als Einstreu).

In dem Versuch von Moinard et al. (2000) konnte das Risiko von Schwanzbeißen durch die Gabe von Stroh reduziert werden. Die gesundheitsfördernden Wirkungen von Raufuttermitteln sowie die positiven Wirkungen auf das Verhalten von Schweinen in Form von verminderten Aggressionen und Stereotypien belegen auch Werner und Sundrum (2008). Dass das Angebot von organischen Materialien wie Stroh, Holzspänen, Torf und Zweigen bereits vor und nach dem Absetzen von Ferkeln positive Wirkungen auf die Entwicklung, Vitalität und Gesundheit der Tiere hat, konnten Oostindjer et al. (2010) belegen. Das Angebot der genannten Materialien bereits vor dem Absetzen, führte zu einer verbesserten Futteraufnahme kurz nach dem Absetzen. Wurden die Materialien erst nach dem Absetzen angeboten, konnte gleichwohl eine bessere Entwicklung und Futterverwertung festgestellt werden und das Auftreten etwa von Diarrhö wurde vermindert. Es wird vermutet, dass dies entweder durch reduzierten Stress der Tiere während und nach

dem Absetzen oder durch eine verbesserte Darmgesundheit erzielt werden konnte (Oostindjer et al., 2010). Weitere Studien in denen ein Zusammenhang zwischen Strukturfuttergaben und dem Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen untersucht wurde, werden im Literaturteil „Beschäftigungsobjekte/-material“ vorgestellt.

2.3.2 Wasser

Tränkwasser in ausreichender Menge und Qualität ist für die Erfüllung folgender wichtiger physiologischer Funktionen im Körper unabdingbar:

- Temperaturregulation,
- Aufrechterhaltung des Zelldrucks,
- Nährstofftransport,
- Verschiedene Stoffwechselreaktionen und
- Bildung von Körperflüssigkeiten (KTBL, 2009).

Die Regulierung des Wasserhaushaltes erfolgt vor allem über die Nieren. Schlackenstoffe, toxische Stoffe und Stoffe, die im Blut in zu hoher Konzentration vorhanden sind, werden hierüber aus dem Organismus ausgeschieden. Die Aufrechterhaltung der Konstanz der Zusammensetzung des Blutes und der Interzellularflüssigkeit werden hierdurch gewährleistet. Eine gesunde Niere ist bei Aufnahme großer Wassermengen in der Lage, große Mengen wenig konzentrierten Harns abzusondern. Bei Wassermangel kann hingegen Harn konzentriert werden. Diese Konzentrationsfähigkeit des Harns ist bei Säugetieren generell jedoch begrenzt, sodass der Organismus auch bei Wassermangel stets Wasser verliert, um die Exkretion aufrecht zu erhalten. In dem in Kapitel 2.3.1 bereits beschriebenen Cluster-Projekt „Gesunde Tiere – gesunde Lebensmittel“ wurden auf Betrieben mit akuten Schwanzbeißproblemen Blutproben von gebissenen und nicht gebissenen Tieren untersucht, um Informationen über den Gesundheitsstatus der Tiere zu erhalten. Auffällig war hierbei vor allem, dass deutlich über die Hälfte der Schweine einen erhöhten Hämatokrit-Wert im Blut aufwiesen. Dieses Ergebnis könnte mit einer mangelhaften Wasserversorgung in Verbindung stehen (Schulze-Horsel und Engeland, 2013).

Nach den Anforderungen an das Halten von Schweinen muss laut Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV § 26 Absatz 1 Nummer 2) sichergestellt sein, dass jedes Schwein jederzeit Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität hat. Bei einer Haltung in Gruppen sind räumlich getrennt von der Futterstelle zusätzliche Tränken in ausreichender Zahl anzubringen. Nach § 28 Absatz 2 Nummer 5 muss bei der Verwendung von Selbsttränken für jeweils höchstens zwölf Absatzferkel (abgesetzte Ferkel bis zu einem Alter von 10 Wochen) eine Tränkestelle vorhanden sein. Nach Edwards (2006) kann auch die Konkurrenz um Ressourcen oder das Unwohlsein durch die in der Bucht vorhandenen Bedingungen mitverantwortlich an einem Beißgeschehen bei Schweinen sein.

In der Futtermittelhygiene-Verordnung (VO (EG) Nr. 183/2005) ist in Anhang III unter „Futtermittel und Wasser“ vorgegeben, dass das Tränkwasser für die betreffenden Tiere geeignet sein muss. Die Fütterungs- und Tränkanlagen müssen außerdem so konzipiert und angebracht sein, dass eine Kontamination auf ein Mindestmaß begrenzt wird. Tränksysteme sind zusätzlich, sofern möglich, regelmäßig zu reinigen und instand zu halten. Für die Qualität von Tränkwasser gibt es derzeit keine detaillierten rechtlichen Anforderungen. Laut dem „Orientierungsrahmen zur futtermittelrechtlichen Beurteilung von Tränkwasser“ des ehemaligen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV, 2007) kann die geforderte „Geeignetheit“ des Tränkwassers durch:

- die Schmackhaftigkeit (als Voraussetzung für die Wasseraufnahme),
- die Verträglichkeit (Inhaltsstoffe und/oder unerwünschte Stoffe und in einer nicht schädlichen Konzentration) und
- die Verwendbarkeit (keine nachteiligen Effekte auf die bauliche Substanz der Technik sowie bei Nutzung des Wassers zur Zubereitung des Futters, z.B. auch bei Applikation von Arzneimitteln)

definiert werden. Auch das BMELV weist in seinen Empfehlungen auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Überprüfung der Qualität von Tränkwasser hin, sofern dieses nicht aus dem öffentlichen Netz stammt. Die Qualität des Tränkwassers wird in dem Orientierungsrahmen in biologische, chemische und physiko-chemische Qualität unterteilt. Für die Bewertung der chemischen und physiko-chemischen Qualität können z.B. Parameter wie der pH-Wert, die Leitfähigkeit sowie der Salzgehalt herangezogen werden. Für deren Beurteilung sind

im Orientierungsrahmen Empfehlungswerte angegeben. Der Geschmack des Tränkwassers wird vor allem durch seinen Eisengehalt beeinflusst (Roozen und Scheepens, 2006). Erhöhte Gehalte führen durch den unangenehmen Geschmack zu einer verringerten Wasseraufnahme. Weitere Folgen sind Ablagerungen in den Tränkenippeln und Wirkstoffausfällungen bei Medikationen (Geißler, 2009; BMELV, 2007). Hohe Nitratgehalte im Wasser führen zu einer Belastung von Nitrit, welche Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen verursachen können (Geißler, 2009). Ammonium kann in höheren Konzentrationen zu Störungen im zentralen Nervensystem führen und somit mitursächlich an Beißgeschehen beteiligt sein. Eine weitere mögliche Folge unzureichender Wasserqualität bzw. Aufnahmemenge sind Leistungsminderungen (Geißler, 2009). Hohe Sulfatgehalte treten regional durch bestimmte geologische Formationen bedingt auf und können Diarrhö verursachen (Kamphues und Schulz, 2002; Geißler, 2009). Unabhängig von der Herkunft des Tränkwassers auf einem Betrieb, können die Calciumgehalte im Wasser variieren. Hohe Calciumgehalte können die Tränketechnik hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit negativ beeinflussen (Kamphues und Schulz, 2002).

Neben der ausreichenden Tränkwasserqualität ist Schweinen eine arttypische, altersgerechte und geeignete Darreichung des Tränkwassers anzubieten. Für Saugferkel ist bereits ab der ersten Lebenswoche ein zusätzliches Wasserangebot über eine geeignete Tränke vorzuhalten. Vor allem bei Jungtieren scheint die Anzahl der zur Flüssigkeitsaufnahme benötigten Saugtakte eine wichtige Rolle zu spielen. Können diese, wie bei frühabgesetzten Ferkeln, nicht in ausreichender Menge ausgeführt werden, besaugen sich die Tiere gegenseitig an diversen Körperteilen (Loeffler, 2002). Bis zum 28. Lebenstag nimmt ein Ferkel 18,2 Liter Wasser auf. Bei mittleren Futterverwertungsraten hat ein Aufzuchtferkel einen Tränkwasserbedarf von 4,5 Litern und ein Mastschwein von 7,9 Litern pro kg Lebendmassezuwachs (KTBL, 2009). Der Wasserverbrauch ist jedoch stark witterungsabhängig und kann bei hohen Temperaturen drastisch ansteigen (Lindermayer et al., 2012). Die Wasseraufnahme von Schweinen erfolgt saugend und schlürfend und wird gerne von einer freien Wasserfläche aufgenommen, ohne dass dabei die Nasenöffnungen unter Wasser gelangen (Mayer et al., 2006; KTBL, 2009). Zur artgerechten Wasseraufnahme dienen somit Becken- und Schalentränken, die jedoch den Nachteil einer Verschmutzung mit sich bringen (KTBL, 2009). Zapfen- bzw.

Nippeltränken ermöglichen hingegen keine arttypische Trinkweise, sind hinsichtlich der Hygiene aber als vorteilhaft zu bewerten (KTBL, 2009). Von besonderer Bedeutung ist die Anpassung der Montagehöhe der jeweiligen Tränken abhängig von der Größe der Tiere. Die optimalen Durchflussraten der Tränken für Schweine je nach Körpergewicht betragen (KTBL, 2009):

10 bis 29 kg	➔ 0,25 bis 0,35 l/30 Sek.
30 bis 49 kg	➔ 0,3 bis 0,5 l/30 Sek.
50 bis 80 kg	➔ 0,4 bis 0,6 l/30 Sek.
80 bis 120 kg	➔ 0,75 bis 0,9 l/30 Sek.

Vor allem Ferkel reduzieren ihre Futteraufnahme bei eingeschränkter oder suboptimaler Wasserversorgung sehr schnell und nachhaltig (Lindermayer et al., 2012). Dies kann u.a. durch zu wenige Tränkestellen, zu geringe Durchflussraten, ungeeignete oder nicht optimal installierte Tränken oder Geschmacksbeeinträchtigungen auftreten. In einem Versuch von Lindermayer et al. (2012) konnte gezeigt werden, dass der Futterverzehr und die täglichen Zunahmen durch reduzierte Durchflussraten an den Tränken deutlich niedriger waren als in der Kontrollgruppe. Auch zu hohe Durchflussraten erschweren die optimale Wasseraufnahme. Zusätzlich sorgen diese für nasse Buchten, was für die Schweine ebenfalls von Nachteil ist (Weiser und Stalljohann, 2013).

2.3.3 Beschäftigungsobjekte/-material

Die EG-Richtlinie 2008/120 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen fordert in Anhang I Kapitel I Nummer 4 den ständigen Zugang zu ausreichenden Mengen an Materialien, die die Tiere untersuchen und bewegen können. Dazu werden organische Materialien wie Stroh, Heu, Holz, Sägemehl, Pilzkompost genannt, durch die die Gesundheit der Tiere nicht gefährdet werden kann. Die zur Umsetzung dieser Richtlinie auf nationale Ebene dienende Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV, 2006) fordert hingegen in Abschnitt 5 § 26 lediglich den ständigen Zugang zu Beschäftigungsmaterial, das das Schwein untersuchen und bewegen kann und vom Schwein veränderbar ist. Organische Materialien mit ihren typischen Eigenschaften werden in der nationalen Verordnung nicht explizit vorgegeben, sodass auch die in der Praxis häufig als

Beschäftigungsmaterial verwendeten Metallketten ggf. in Kombination mit einem Ball, nicht alle EU-rechtlich geforderten Eigenschaften aufweisen und lediglich die rechtlichen nationalen Anforderungen erfüllen. Das in Kapitel 2.1 bereits genannte Beschwerdeverfahren der Tierschutzorganisation ProVieh gegen Deutschland, bezieht sich neben dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze auch auf die in Bezug auf die Beschäftigungsmaterialien nach dortiger Auffassung unzureichende Umsetzung der EG-Richtlinie 2008/120 in nationales Recht durch die Bundesregierung.

Der Einfluss der Beschäftigung auf das Schwanzbeißen bei Schweinen ist seit vielen Jahren ein in der Literatur häufig und intensiv diskutiertes Thema (Beattie et al., 1996, 2000, 2001; Day et al., 2008; Van de Weerd et al., 2005; Zonderland et al., 2008). Da Schweine unter Freilandbedingungen etwa 70 % ihrer Aktivitätszeit mit der Futtersuche verbringen, dieses arttypische Verhalten in der heutigen konventionellen Haltung aber nicht ausgelebt werden kann, ist es erforderlich Schweine auf andere Art und Weise geeignet zu beschäftigen (Wechsler, 1997). Die tastsensible und sehr bewegliche Rüsselscheibe der Schweine sowie deren ausgeprägter Geruchs- und Geschmackssinn spielen hierbei eine entscheidende Rolle (Wechsler, 1997; Mayer et al., 2006; Roozen und Scheepens, 2006). Aufgrund deren physiologischer Grundbedürfnisse müssen nach Wechsler (1997) Schweine aller Altersklassen Zugang zu geeignetem Beschäftigungsmaterial haben. Wird das Beschäftigungsbedürfnis eines Schweins hingegen nicht ausreichend befriedigt, kann dieser Mangel zu abnormalem Verhalten, Verhaltensstörungen z.B. in Form von Schwanz- oder Ohrenbeißen, Stress und Minderleistungen führen (Wechsler, 1997; Bartussek, 2001). Ein nach Studnitz et al. (2007) geeignetes Beschäftigungsmaterial ist veränderbar und zerstörbar und behält dadurch seinen Neuheitswert. Besteht das Material zusätzlich aus essbaren Teilen werden gleichzeitig die Neugier und das Verhalten der Nahrungssuche des Schweins angeregt. Van de Weerd und Day (2009) stellen insgesamt vier Anforderungen an ein effektives Beschäftigungsmaterial:

- Steigerung des arttypischen Verhaltens,
- Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Tiergesundheit,
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Produktionssystems und
- Anwendbarkeit in der Praxis.

In vielen Studien wurde der positive Effekt von organischen, veränderbaren Materialien als Beschäftigungsmaterial auf das Tierverhalten in Form von Reduzierung negativen Sozialverhaltens wie Ohren- und Schwanzbeißen ermittelt (Colyer, 1970; Haske-Cornelius et al., 1979; Lyons et al., 1995; Beattie et al., 1996; Moinard et al., 2000; Beattie et al., 2001; Hunter et al., 2001; Widowski, 2002; Moinard et al., 2003; Van de Weerd et al., 2005; Bracke et al., 2006; Day et al., 2008; Zonderland et al., 2008). Im Angebot von Stroh werden neben der Funktion als Beschäftigungsmaterial, welches Erkundungs-, Kau- und Wühlverhalten ermöglicht, auch die Möglichkeiten gesehen, eine gute Fülle des Darms zu erreichen und bei Verwendung von Stroh als Einstreu zusätzlich einen erhöhten Liegekomfort zu ermöglichen (Moinard et al., 2000; Bartussek, 2001; Schrøder-Petersen und Simonsen, 2001). Als Nachteile des Strohs benennt Tuyttens (2005) insbesondere die Kosten, den Arbeitsaufwand, die Hygiene und die Unverträglichkeit mit bestehenden Güllesystemen. Dennoch sehen Van de Weerd und Day (2009) die von ihnen aufgestellten Kriterien an ein effektives Beschäftigungsmaterial durch das Angebot von Stroh als hinreichend erfüllt an. Dass das Angebot von organischen Materialien wie Stroh, Holzspänen, Torf und Zweigen bereits vor und nach dem Absetzen von Ferkeln positive Wirkungen auf die Entwicklung, Vitalität und Gesundheit der Tiere hat, konnten Oostindjer et al. (2010) belegen. Das Angebot der genannten Materialien vor dem Absetzen führte zu einer verbesserten Futteraufnahme kurz nach dem Absetzen. Wurden die Materialien nach dem Absetzen angeboten, konnte eine bessere Entwicklung und Futterverwertung festgestellt werden und das Auftreten von Diarrhö wurde vermindert. Es wird vermutet, dass dies entweder durch reduzierten Stress der Tiere während und nach dem Absetzen oder durch eine verbesserte Darmgesundheit erzielt werden konnte (Oostindjer et al., 2010). In dem Versuch von Moinard et al. (2000) konnte Schwanzbeißen durch die Gabe von Stroh reduziert werden. In einer weiteren Untersuchung von Moinard et al. (2003) konnte dieses Ergebnis konkretisiert werden, da festgestellt wurde, dass eine einmal oder mehrfach tägliche Strohgabe, das Schwanzbeißrisiko um den Faktor 10 reduzieren kann. Zonderland et al. (2008) verglichen das Auftreten von Schwanzbeißen bei vier verschiedenen Angebotsvarianten von Beschäftigungsmaterial bei 960 unkupierten Absetzferkeln in Form einer Kette, eines Gummischlauchs, einer Strohraufe (5g/Tier/Tag) und einer zweimal täglichen Strohgabe von Hand (10g/Tier/Tag). Die Anzahl der von

Schwanzbeißen betroffenen Buchten konnte durch die zweimal tägliche Strohgabe signifikant reduziert werden. In dieser Gruppe waren 8 % der Buchten von Beißgeschehen betroffen, im Vergleich zur Strohraufe (29 %), zum Gummischlauch (54 %) und zur Kette (58 %). Keinen Unterschied im Auftreten von Schwanzbeißen ermittelten Statham et al. (2011) beim Angebot von Stroh über verschiedene Lebensphasen (gesamte Lebensdauer, ab dem Absetzen, ab der 12. Lebenswoche) im Vergleich zur Einstreu mit Spänen auf planbefestigter Fläche. Demnach scheinen Stroh und Späne den gleichen Effekt zu haben. In einer Studie von Scott et al. (2007) wurden Zeiten, in denen Schweine verschiedene Verhaltensweisen aufwiesen, miteinander verglichen. Schweine, die auf Stroh gehalten wurden, beschäftigten sich 21 % der Zeit mit der Einstreu. Schweine, die auf Vollspaltenboden gehalten wurden, beschäftigten sich weniger als 2 % der Zeit mit dem zur Verfügung stehenden Beschäftigungsobjekt, welches aus zwei Rohren an einer Kette bestand. Signifikant mehr Verhalten wurde in dieser Gruppe ohne Zugang zu Stroh auf das Untersuchen der Buchteneinrichtung und tendenziell auch auf andere Tiere gerichtet (Scott et al., 2007). Beattie et al. (1996) stellten fest, dass das Angebot von ständigem Zugang zu Torf und Stroh sogar eine größere Rolle auf das Verhalten der Tiere hat als die Belegdichte in der Bucht, da die Tiere in einer Bucht mit erhöhtem Platzangebot ohne Angebot von Torf und Stroh, u. a. vermehrtes Kopfschlagen und Beißen aufzeigten, als Tiere in angereicherten Buchten mit gleichem oder geringerem Platzangebot. In einem Vergleich der Auswirkungen auf das Tierverhalten zwischen dem Angebot Stroh und Maissilage als Beschäftigungsmaterial stellten Jensen et al. (2010) fest, dass Schweine, denen Maissilage zur Verfügung stand, sich signifikant mehr mit dem Material und weniger mit der Buchteneinrichtung beschäftigten als Tiere, die nur Stroh zur Verfügung hatten.

In einer Veröffentlichung von Bracke et al. (2006) wurden Beschäftigungsmaterialien hinsichtlich deren Nutzen für das Tierwohl kategorisiert und in folgender Reihenfolge mit ansteigendem Nutzen bewertet: Metallobjekte, Mineralleckstein, Gummi- und Kunststoffobjekte, Seile, Raufutter (z. B. Heu), Holz, Substrate (z. B. Torf, Sägespäne), Stroh, gemischte Materialien. Die Autoren weisen aber auch darauf hin, dass die verschiedenen Beschäftigungsmaterialien sehr unterschiedlich in ihren Auswirkungen auf das Tier erforscht sind. Nach Bracke et al. (2006) werden außerdem zusätzlich zu den in der Richtlinie genannten Materialien auch Seile und

Beschäftigungsobjekte aus Gummi als grundsätzlich geeignet betrachtet. Die Autoren hinterfragen zudem die Forderung der Richtlinie nach dem ständigen Zugang zum Beschäftigungsmaterial, da für die Tiere lediglich das Vorhandensein von Beschäftigungsmaterial während der Aktivitätszeit erforderlich ist. Wichtig beim Angebot von Raufutter als Beschäftigungsmaterial ist nach Wechsler (1997) vor allem die regelmäßige Erneuerung, da das Erkundungsverhalten von Schweinen durch neue Reize besonders stark angeregt wird. Trotz täglicher Gabe von frischem Stroh berichtet Simonsen (1995) von einem signifikant abfallenden Interesse der Tiere am Stroh während der Mastphase.

Die mangelnde Beschäftigung erweist sich immer wieder als zentrales Problem der heutigen Schweinehaltung und oft werden überhaupt keine Beschäftigungsmaterialien angeboten, da diese durch die Spalten im Boden fallen und den Güllekanal verstopfen könnten (Wechsler, 1997). In einer Umfrage wurden 487 niederländische konventionelle Schweinehalter hinsichtlich ihrer Einstellung befragt, ob sie Stroh als geeignet ansehen Schwanzbeißprobleme bei unkupierten Tieren in der konventionellen Haltung zu vermeiden. Auf einer Skala von 1 (kompletter Widerspruch) bis 6 (komplette Zustimmung) wurde die Frage im Durchschnitt mit 2,5 beantwortet (Bracke et al., 2013). Auch die ersten Auswertungen des „SchwIP-Projektes“ des FLI belegen, dass von 213 konventionellen Schweinemastbetrieben 90 % kein Beschäftigungsmaterial in Form von Heu oder Stroh einsetzen (Vom Brocke et al., 2014). Die zur Beschäftigung der Schweine oft in die Bucht gehängte Kette mit Kunststoffball reicht nicht aus, um das Beschäftigungsbedürfnis des Tiers zu befriedigen. Oft ist die alleinige Kette für die Tiere interessanter als der daran fixierte Ball, da die Kette zumindest in einem gewissen Maß durch das Tier veränderbar ist (Bracke, 2011). Das zumindest im Ansatz interessante und bewegliche Kettenende wird den Schweinen somit vorenthalten und das Beschäftigungsobjekt kann zur Reduzierung von Beißgeschehen nicht beitragen (Bracke, 2011). In einer Studie von Van de Perre et al. (2011) konnte gezeigt werden, dass Schwanzbeißen durch den regelmäßigen Austausch von Beschäftigungsobjekten in Form von Seilen sowie Gummi- und Kunststoffobjekten im Vergleich zu dem Angebot von lediglich einer Kette in der Bucht reduziert werden konnte. Allerdings trat in den Buchten mit der größten Aktivität am Beschäftigungsobjekt auch das meiste Schwanzbeißverhalten auf.

Lechner (2013) unterteilt die Beschäftigungsmöglichkeiten für Schweine die aktuell in der Praxis zum Einsatz kommen in Beschäftigungsmaterialien und Beschäftigungsobjekte. Beschäftigungsmaterial ist als Material definiert, welches kaubar ist, Rohfaser enthält und Verhaltensstörungen ausgleichen kann. Ein Beschäftigungsobjekt dient hingegen lediglich dem Abbau des Aktivitätsdrangs. Diese Einteilung wurde für die vorliegenden Untersuchungen und Auswertungen als Grundlage verwendet und erweitert. Näheres hierzu wird in Kapitel 3.1.2 erläutert.

Zusätzlich zum Beschäftigungsmaterial selbst, sehen Dudink et al. (2006) einen weiteren Ansatzpunkt, um Stress vor allem bei Absetzferkeln zu reduzieren, wenn die Gabe des Beschäftigungsmaterials angekündigt wird. Hierzu wurde das Verhalten von Saug- und Absetzferkeln untersucht, wenn dem Angebot von Stroh und verschiedenen Körnern ein akustisches Signal vorgeschaltet wurde. In diesem Fall konnte festgestellt werden, dass das Spielverhalten nach dem Absetzen ausgeprägter war und aggressives Verhalten und Verletzungen vor und nach dem Absetzen seltener auftraten. Die Autoren identifizieren den Effekt der Erwartung eines Beschäftigungsmaterials sogar als ausgeprägter, als den Effekt der Beschäftigung durch das Material selbst, sodass dieses Potenzial zur Stressreduktion von Absetzferkeln genutzt werden könnte.

2.3.4 Tiergesundheit

Es wird häufig berichtet, dass Betriebe mit einem Problem in Bezug auf die Tiergesundheit zugleich auch eine höhere Prävalenz für das Auftreten von Schwanzbeißen vorweisen (EFSA, 2007a; Edwards, 2011). Tiere die dadurch oftmals im Wachstum verzögert sind, haben entweder eine direkte Prädisposition für Schwanzbeißen oder indirekt durch reduzierte Konkurrenzfähigkeit um Ressourcen in der Haltungsumgebung, durch die Stress und weitere Mangelzustände vor allem hinsichtlich der Futterversorgung auftreten können (EFSA, 2007a).

Beattie et al. (2005) untersuchten bei 159 Ferkeln das Schwanzbeißverhalten in den ersten sieben Lebenswochen und wogen die Tiere bei der Geburt, zum Absetzen am 26. Lebenstag und nach sieben Lebenswochen. Es zeigte sich, dass Ferkel, die in ihren ersten sieben Lebenswochen mehr als 1,5 % ihrer Zeit Schwanzbeißverhalten

aufwiesen, bis zum Zeitpunkt des Absetzens geringere Zunahmen hatten und zum Absetzen signifikant leichter waren als Tiere die weniger als 1,5 % ihrer Zeit Schwanzbeißverhalten aufzeigten. Hinsichtlich der Geburtsgewichte erwies sich kein Zusammenhang zum Schwanzbeißverhalten, sodass die Unterschiede auf eine unterschiedliche Entwicklung während der Säugephase hindeuten. Moinard et al. (2003) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass eine Mortalitätsrate nach dem Absetzen von mehr als 2,5 % mit einer Erhöhung des Schwanzbeißrisikos um den Faktor 3,9 verbunden war. Nach Mischok (2009) ist der Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen und den nachfolgenden Erkrankungen erwiesen:

- Porzines Circovirus Typ 2 (PCV2),
- *Mycoplasma suis*,
- Lungenentzündungen,
- Durchfallerkrankungen,
- Endoparasiten,
- Ektoparasiten und
- bakterielle Hautinfektionen (z.B. Staphylokokken).

Im Rahmen des Clusterprojektes „Gesunde Tiere – gesunde Lebensmittel“ wurden Blutproben von 214 gebissenen und 214 nicht gebissenen Schweinen von 107 Betrieben gezogen und große Blutbilder erstellt. Deutlich über die Hälfte der Tiere in beiden Gruppen zeigten erhöhte Hämatokritwerte auf, die eventuell in einer mangelhaften Wasserversorgung ihre Ursache haben könnten. Der Hämoglobingehalt sowie die Thrombozyten fielen in beiden Gruppen tendenziell etwas zu niedrig aus. Die Werte der Leukozyten und neutrophilen Granulozyten waren in beiden Tiergruppen erhöht. Die neutrophilen Granulozyten waren bei gebissenen Tieren deutlicher erhöht als bei den nicht gebissenen Schweinen, die mit einer Entzündungsreaktion in der Bisswunde in Verbindung stehen könnten. Zusätzlich wurden in diesem Projekt Blutproben von gebissenen und nicht gebissenen Tieren mittels PCR-Untersuchung auf vorliegende Infektionskrankheiten getestet. Weder bei Mycoplasma suis (9,8 % positive gebissene Tiere / 8,4 % positive nicht gebissene Tiere), noch bei PCV2 (12 % / 10 %) oder PRRS (8 % / 11 %) konnte ein Unterschied in der Prävalenz im Vergleich von gebissenen und nicht gebissenen Tieren ausgemacht werden (Schulze-Horsel und Engeland, 2013). Bei einer Untersuchung von Kritas und Morrison (2007) wurden 128 gebissene und 108

nicht gebissene Schweine am Schlachthof evaluiert. Die gebissenen Tiere wurden hinsichtlich des Schweregrades ihrer Schwanzverletzung in milde und schwerwiegende Verletzungen unterteilt, sodass insgesamt mit den nicht gebissenen Schweinen drei Tiergruppen evaluiert wurden. Die Schlachttierbefundung ergab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Verteilung der Lungenbefunde mit Anzeichen für eine Enzootische Pneumonie und den drei Tiergruppen. Ein signifikanter Zusammenhang in der Verteilung der Lungenbefunde mit Pleuritis und/oder sichtbaren Abszessen auf die drei Tiergruppen konnte jedoch festgestellt werden. Auch von Marques et al. (2012) wurden Krankheitsbefunde vor der Schlachtung und Schlachttierbefundungen mit dem Auftreten von Schwanzverletzungen in Zusammenhang gebracht. Signifikante Zusammenhänge ergaben sich zu Bewegungsstörungen, Abszessen und Lungenbefunden (Pleuritis und embolische Pneumonie). Moinard et al. (2003) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass sich das Schwanzbeißrisiko beim Auftreten von Erkrankungen der Atmungsorgane um den Faktor 1,6 erhöhte. Diesen Zusammenhang konnten auch Walker und Bilkei (2006) und Munsterhjelm et al. (2013) belegen. Sie gehen davon aus, dass respiratorische Erkrankungen das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen auslösen können. Eine Studie von Palander et al. (2013) zeigte, dass Schweine aus einer Bucht mit Schwanzbeißen kleinere Darmzotten aufwiesen als Schweine aus Buchten ohne Schwanzbeißen. Dies könnte aufgrund einer verschlechterten Adsorptionskapazität, verminderter Futteraufnahme oder umweltbedingtem Stress entstanden sein. Auch Almond und Bilkei (2006) konnten belegen, dass Störungen im Magen-Darm-Trakt Auswirkungen auf das Auftreten von Schwanzbeißen haben können. Auf einem Betrieb mit endemischer porziner proliferativer Enteropathie (PPE) konnte mit einer Impfung gegen Lawsonia intracellularis die Mortalitätsrate und die Anzahl der Tiere, die aufgrund einer Schwanzverletzung euthanasiert werden mussten, im Vergleich zu einer ungeimpften Tiergruppe signifikant gesenkt werden.

In der Studie von Freitag und Freitag (2013b), bei der 111 aktuelle Beißgeschehen auf Praxisbetrieben in Bezug auf ihre Ursache untersucht wurden, gaben 60 % der befragten Landwirte an, vor Ausbruch des Schwanzbeißens keine Erkrankung im Bestand beobachtet zu haben. Die Autorinnen merken jedoch an, dass subklinische Erkrankungen, die nicht unmittelbar durch ausgeprägte Symptome auffallen, nicht

ausgeschlossen werden können. Bei 40 % der Beißgeschehen wurden parallel bzw. unmittelbar davor Symptome einer oder mehrerer Erkrankungen im Bestand beobachtet. Am häufigsten wurden Ohrrandnekrosen (in 18 % der Beißvorfälle), Husten (10 %) und Influenza (10 %) festgestellt. Einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Ohrrandnekrosen und dem Auftreten von Beißgeschehen sehen auch Weissenbacher-Lang et al. (2013), die 54 schweinehaltende Betriebe mit porzinem Ohrrandnekrosensyndrom evaluierten und bei mehr als der Hälfte der Betriebe Kannibalismus feststellten. Große Beilage und Wendt (2013b) beschreiben hinsichtlich der Klinik des Schwanzbeißens, dass die Schwanzspitze entweder durch Beißen oder aber auch durch eine Nekrose verloren gehen kann. Der aktuelle Stand der Literatur zu diesem möglichen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Nekrosen und Schwanzbeißen soll im Folgenden detaillierter dargestellt werden.

Hautnekrosen bei Schweinen werden nach Blowey und Done (2003) seit einem langen Zeitraum beobachtet. Penny et al. (1971) unterscheiden beispielsweise drei verschiedene Formen der Schwanznekrosen bei Ferkeln. Als erste Form wird eine *schwarze Kruste* an der ventralen Seite der Schwanzwurzel beschrieben, die kurz nach der Geburt auftritt und der Schwanz nach etwa 14 Tagen abfällt. *Nässende Nekrosen* werden als zweite Form charakterisiert. Als drittes folgt die Beschreibung einer *trockenen Nekrose* am Schwanzende, welche nach Penny et al. (1971) in Verbindung mit einer Erfrierung oder einer allgemeinen Infektion stehen könnte und einen Gefäßverschluss verursacht. Diese Form der Schwanznekrosen wird meistens bei drei Wochen alten Ferkeln beobachtet.

Busch et al. (2008) evaluierten bei 507 Ferkeln die Prävalenz von Ohrrandnekrosen nach dem Absetzen nach einer 4-wöchigen Säugezeit. Es konnte gezeigt werden, dass die Prävalenz von Ohrrandnekrosen in der 1. bis 3. Woche nach dem Absetzen den Höhepunkt erreicht hatte. Ohrenbeißen beginnt nach Burtscher (2013) und Lang und Bruns (2010) meist in der 7. bis 8. Lebenswoche und wird oftmals durch winzige Nekrosen an den Ohrrändern und Ohrspitzen verursacht. Flankennekrosen treten meist drei Wochen später auf (Lang und Bruns, 2010). Auch Weissenbacher-Lang et al. (2012) sehen eine fokale epidermale Nekrose als initiale Verletzung für die Entstehung von Ohrrandnekrosen an, die sich aus den folgenden drei Gründen ergeben können, auf die in den nächsten Abschnitten detaillierter eingegangen wird:

- Durchblutungsstörung,
- Bakterientoxine und
- externe Verletzung.

Auch Burtscher (2013) sieht die Nekrosen an den Ohrrändern und Ohrspitzen als Folge einer Durchblutungsstörung an. Nekrosen an den Schwänzen und Ohren von Ferkeln, die durch einen Gefäßverschluss verursacht wurden, könnten ihre Ursache in einer Rotlauf-, Salmonellen- oder Streptokokkeninfektion haben (Shuman, 1964 zitiert in Penny et al., 1971). In der Studie von Weissenbacher-Lang et al. (2012) wurden 72 Ferkel von neun verschiedenen Betrieben mit klinischen Anzeichen von Ohrrandnekrosen hinsichtlich ihres Gesundheitsstatus untersucht. Zusätzlich wurden Futterproben auf Mykotoxine getestet. Streptokokken wurden bei 44 und Staphylokokken bei 36 Ferkeln isoliert. 7 Ferkel wurden positiv auf das Porzine Reproduktive und Respiratorische Syndrom (PRRS) und ein Ferkel positiv auf Mycoplasma suis getestet. Porzines Circovirus Typ 2 (PCV2) konnte bei keinem Tier nachgewiesen werden. In den Futterproben wurden Deoxynivalenol, Zearalenon und Mutterkornalkaloide gefunden. Die Autoren schlussfolgerten, dass die betrachteten Infektionskrankheiten an der Entstehung von Ohrrandnekrosen durchaus beteiligt seien, aber nicht deren alleinige Ursache darstellen können. Pejsak et al. (2011) zeigten in ihrem Versuch, dass Ferkel von PCV2-geimpften Sauen signifikant weniger Ohrnekrosen aufwiesen als Ferkel von Sauen, die nicht gegen PCV2 geimpft wurden. Die Ausprägung der Nekrosen war bei Ferkeln von geimpften Sauen ebenfalls wesentlich geringer. Die Autoren sehen somit in der PCV2-Impfung die Möglichkeit einer effektiven Reduzierung von Ohrrandnekrosen. Hulsen und Scheepens (2005) beschreiben, dass Streptokokkeninfektionen und PRRS/Mykoplasmen beim Schwein zu einem Zustand führen können, in dem die Blutversorgung auf die wichtigsten, zentralen Organe konzentriert wird, sodass eine mangelhafte Durchblutung der am weitesten entfernten (peripheren) Körperteile die Folge ist. Nach Hulsen und Scheepens (2005) fördert diese verminderte Durchblutung das Auftreten von Infektionen und eine verminderte Abwehrreaktion des gebissenen Schweins aufgrund einer auftretenden Gefühllosigkeit im betroffenen Gewebe. Auch Mischok (2009) sieht periphere Durchblutungsstörungen als Ursache für schlecht verheilende Verletzungen an den Ohren an. Juckreiz während des Heilprozesses führt zu einer Duldung des Beknabberns durch Buchtgenossen.

Mischok (2009) sieht die Ursache der Durchblutungsstörungen in einer stressbedingten endokrinen Ausschüttung von Adrenalin und Cortisol, die vor allem durch den Prozess des Absetzens gefördert wird.

Lang und Bruns (2010) sehen eine mögliche Ursache der Entstehung von Ohrrand-, Ohrspitzen- sowie Flankennekrosen in Infektionen mit gram-negativen und gram-positiven Bakterien. Vor allem für die Ausbreitung der Nekrosen in tiefere Gewebsschichten werden bakterielle Erreger als entscheidender Kofaktor gesehen (Weissenbacher-Lang et al., 2013). Die meisten Tierärzte von Schweinebetrieben, die hinsichtlich Ohrrand- und Ohrspitzennekrosen als Problembetriebe eingestuft wurden, sehen einen Zusammenhang mit gram-negativen Erregern wie E. coli und *Haemophilus parasuis* (Lang und Bruns, 2010). Durch den Zerfall von gram-negativen Bakterien entstehen Endotoxine, die ins Blut transportiert werden und zu einer Ödematisierung des Gewebes sowie einer Schädigung der Blutgefäße führen können (Dimmeler et al., 1995). Jaeger (2013a) sieht den Ursprung in einer mangelhaften Magen-Darm-Gesundheit der Ferkel und einer daraus resultierenden erhöhten Endotoxinbelastung, welche daraufhin ebenfalls zum Verschluss der Endstrombahnen im Gewebe führen kann. Mykotoxine können ebenfalls Ohrrandnekrosen verursachen, sodass nach Ritzmann et al. (2010) ausschließlich qualitativ hochwertiges Futter eingesetzt werden sollte. Unklar ist dagegen, welche Mykotoxinmengen erforderlich sind, um Nekrosen auszulösen (Lang und Bruns, 2010).

Das Vorhandensein von Hautnekrosen beim Schwein beobachten auch Blowey und Done (2003) und diskutieren, ob kleine Hautverletzungen z. B. durch das Schlagen der Schwänze an Buchtenwänden als Eintrittspforte für Infektionen, Auslöser für die Hautnekrosen sein können, da die Haut eines Ferkels sehr dünn und verletzungsanfällig ist und kaum eine Selbstheilung des Gewebes stattfindet. Beißen und saugen an den Ohren führt dann nach Hulsen und Scheepens (2005) zu Verletzungen und möglicherweise bakteriellen Entzündungen durch Bakterien auf der Haut (Staphylokokken). Auch Streptokokken können an diesem Geschehen beteiligt sein (Hulsen und Scheepens, 2005). Eine verminderte Durchblutung im Organismus, möglicherweise durch Infektionskrankheiten ausgelöst, fördert das Auftreten von Infektionen und eine verminderte Abwehrreaktion des gebissenen

Schweins aufgrund einer auftretenden Gefühllosigkeit im betroffenen Gewebe (Hulsen und Scheepens, 2005).

Es wird deutlich, dass die von Weissenbacher-Lang et al. (2012) erarbeiteten Gründe für die Entstehung einer Nekrose (Durchblutungsstörung, Bakterientoxine, externe Verletzung) in einem komplexen Zusammenhang stehen und von vielzähligen Faktoren beeinflusst werden. In Bezug auf einen möglichen Zusammenhang zum Auftreten von Beißgeschehen reduzieren Hulsen und Scheepens (2005) diese komplexen Zusammenhänge auf die Kernfrage: Was tritt zuerst auf, die Nekrose oder das Beißen?

Um die These, dass Nekrosen mitverantwortlich für das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen sein können, weiter verfolgen und konkretisieren zu können, teilen Pütz et al. (2011) das Auftreten von Schwanzbeißen generell in zwei Formen nach den jeweiligen Ursachen ein:

- *primäres Schwanzbeißen*:
  Ist gekennzeichnet durch aggressives und gestresstes Verhalten der Schweine untereinander.

- *sekundäres Schwanzbeißen*:
  Ist gekennzeichnet durch primär entstehenden entzündlichen Prozess in der Schwanzspitze (Schwanznekrose) der zu einem Absterben des Gewebes führt und ein eventuelles Beißgeschehen auslöst, da ein beißendes Tier vom Wundsekret angelockt wird und das Tier mit dem nekrotischen Schwanzende das Verhalten duldet.

Im Versuch von Abriel und Jais (2013) ist bei 608 unkupierten Aufzuchtferkeln die Verhaltensstörung Schwanzbeißen ohne vorhergehende Nekrosen an den Schwänzen ermittelt worden.

2.3.5 Alter

Der aktuelle Literaturstand legt nahe, dass sich das Hauptproblem des Auftretens von Schwanzbeißen im Bereich der Mast befindet (Haske-Cornelius et al., 1979; Simonsen, 1995; Statham et al., 2009; Taylor et al., 2012; Sonoda et al., 2013).

In der Studie von Moinard et al. (2003) wurden Beißgeschehen vom Zeitpunkt des Absetzens bis zum Zeitpunkt der Schlachtung berichtet, wobei ein vermehrtes Auftreten zwischen dem 106. und 140. Lebenstag in der Mast festgestellt wurde. In einem Versuch von Haske-Cornelius et al. (1979) wurden Mastschweine u.a. hinsichtlich ihres Schwanzbeißverhaltens zu zwei Zeitpunkten während der Mast beobachtet und bonitiert. Es konnte hierbei statistisch belegt werden, dass Schwanzbeißen bei 19 Wochen alten Tieren signifikant häufiger auftrat, als bei 15 Wochen alten Schweinen. Auch Statham et al. (2009) ermittelten in ihrem Versuch keinen Schwanzbeißausbruch vor der 11. Lebenswoche bei insgesamt 600 unkupierten Ferkeln. Im bereits erwähnten Cluster-Projekt „Gesunde Tiere – gesunde Lebensmittel“ in dem auf schweinehaltenden Betrieben mit akuten Schwanzbeißproblemen Ursachenforschung betrieben wurde, verteilten sich die 111 evaluierten Fälle (104 Fälle kupiert, 7 Fälle nicht kupiert) zu 81 % auf Mastschweine, zu 16 % auf Ferkel und zu 3 % auf Sauen (Freitag und Freitag, 2013a und b). Schrøder-Petersen et al. (2003) beobachteten in ihrem Versuch ein ansteigendes „Tail-in-mouth“-Verhalten der Schweine nach dem Absetzen, bei denen die Tiere den Schwanz eines Buchtgenossen ins Maul nahmen und diesen manipulierten. Etwa ab dem 5. bis 6. Lebensmonat war dieses Verhalten so weit angestiegen, dass Schwanzbeißen in Form von blutigen Verletzungen an den Schwänzen auftrat. Simonsen (1995) ermittelte hingegen ein statistisch gesichertes abnehmendes Beschäftigungsverhalten mit Buchtgenossen während der Mastphase, wobei in dieser Untersuchung das Schwanzbeißen im Laufe der Mast signifikant zunahm. Van de Perre et al. (2011) evaluierten die meisten Beißgeschehen zwischen einem Körpergewicht der Tiere von 20 bis 40 kg welches mit steigendem Alter abnahm. Die größte Anzahl an Beißgeschehen stellten Van de Weerd et al. (2005) bei einem Gewicht der Tiere von 45 kg fest. Moinard et al. (2000) haben in 26 Betrieben in Großbritannien, die im geschlossenen System arbeiten und in den letzten sechs Monaten Probleme mit Schwanzbeißen im Bestand aufwiesen, in 38 Buchten ein

akutes Schwanzbeißgeschehen ermittelt. Bei 53 % dieser Buchten handelte es sich um Flatdeckbuchten mit Ferkeln zwischen 7 und 30 kg Körpergewicht. Die Autoren erklären sich das gehäufte Auftreten während der Aufzucht als sichtbaren Ausdruck für den Stress der Tiere zum Zeitpunkt des Absetzens, der sich aus der Trennung von der Sau, der Futterumstellung, der unbekannten Umgebung und der neuen Zusammenstallung der Gruppen ergibt. In der Studie von Breuer et al. (2005) bei der die Tiere den Schwanz routinemäßig um 10 % gekürzt bekamen, wurde die Anzahl der Tiere evaluiert, die als Schwanzbeißer identifiziert wurden. 97 % dieser als „Täter“ identifizierten Tiere wurden zwischen dem Zeitpunkt des Absetzens und einem Lebensalter von 13 Wochen ermittelt. Blackshaw (1981) ermittelte den Beginn des Schwanz- und Ohrenbeißens zwischen dem 1. und dem 44. Tag nach dem Absetzen. Auch neuere Untersuchungen zeigen, dass das Schwanzbeißen überwiegend bereits im Bereich der Ferkelaufzucht auftritt. Abriel und Jais (2013), stallten in mehreren Durchgängen insgesamt 608 unkupierte Ferkel in verschieden ausgestatteten Buchten ein. Über alle vier Durchgänge zeigten die unkupierten Ferkel in den Standardbuchten ohne Präventivmaßnahmen gegen Schwanzbeißen immer am Anfang der zweiten Woche nach dem Absetzen beginnende Schwanzverletzungen die sich ohne Gegenmaßnahmen bis zum Ende der dritten Woche steigerten. In zwei Durchgängen trat bei den Ferkeln in den angereicherten Buchten Schwanzbeißen erst ab der 5. Woche und somit deutlich später auf.

2.3.6 Klima

Mäßiges bis schlechtes Klima im Schweinestall wird in der Literatur als ein wichtiger Stressfaktor für die Tiere angesehen (Mester und Seelhorst, 2006; Mischok, 2009). Nach Mester und Seelhorst (2006) spielen vor allem eine zu niedrige Stalltemperatur nach dem Absetzen, Zugluft bei Ferkeln, wechselnde Luftfeuchtigkeit, zu wenig Luftumwälzung und große Temperaturschwankungen eine wichtige Rolle. Hitzestress, Kältestress und Zugluft werden von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hinsichtlich des Klimas als Hauptrisikofaktoren für Schwanzbeißen angesehen (EFSA, 2007b). Ausreichende Belüftung und gute Luftqualität tragen hingegen zur Reduzierung von Schwanzbeißen bei Schweinen bei (Hunter et al., 2001).

Bei einer Befragung von über 500 niederländischen Schweinehaltern, davon 487 Betriebe mit konventioneller Haltung, wurde ermittelt, dass die Betriebsleiter im Stallklima den größten Risikofaktor für das Auftreten von Schwanzbeißen sehen (Bracke et al., 2013). Auch in einer Befragung von Paul et al. (2007) befanden mehr als 50 % der Betriebe Klimaprobleme als wichtigen bis sehr wichtigen Einflussfaktor für das Auftreten von Schwanzbeißen. Um Schwanzbeißen in der Mast zu minimieren, empfehlen Geers et al. (1989) eine Temperatur zwischen 20 und 22 °C. Sie sind außerdem der Ansicht, dass Schweine während der Mast in bestimmten Zeiten sehr empfindlich hinsichtlich des Stallklimas sind, sodass beispielsweise transportierte und neu in die Mast eingestallte Tiere besonderer Aufmerksamkeit bedürfen. Signifikant häufigeres Schwanz- und Ohrenbeißen und eine allgemein gesteigerte Unruhe der Tiere bei Durchschnittstemperaturen von mehr als 20 °C in der wärmeren Jahreszeit konnten auch Haske-Cornelius et al. (1979) belegen. Courboulay et al. (2008) zeigten mit ihren Ergebnissen, dass eine Sprühbefeuchtung zur Verdunstungskühlung im Schweinestall vor allem bei hohen Temperaturen im Sommer die klimatischen Bedingungen für die Tiere verbesserte und weniger gravierende Verletzungen an den Schwänzen auftraten, als in der Vergleichsgruppe ohne Kühlmöglichkeit. In einer Studie von Smulders et al. (2008) wurden 60 belgische Schweinehalter per Fragebogen über ihre Erfahrung mit Schwanzbeißen befragt. Zusätzlich erfolgten mehrere Vor-Ort-Besichtigungen um aktuelle Schwanz- und Ohrenverletzungen auf den Betrieben zu evaluieren. Die Studie ergab drei wichtige Faktoren aus den Haltungsbedingungen der Schweine während der Aufzucht (etwa 8 bis 20 kg Körpergewicht), die einen Einfluss auf die Häufigkeit des Auftretens von Schwanz- und Ohrenbeißen während der Mast (bei etwa 80 kg Körpergewicht) zu haben schienen. Einer dieser Faktoren ist die Temperatur im Flatdeck, die den Ergebnissen nach signifikant positiv mit dem späteren Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen korreliert. Die Autoren erklären sich diesen Zusammenhang darüber, dass Tiere die in ungeeigneten klimatischen Bedingungen, in diesem Fall den zu hohen Temperaturen, gehalten werden und sich diesen weder anpassen noch diesen ausweichen können, in der aktuellen oder einer späteren Lebensphase Verhaltensstörungen entwickeln. In 111 akuten Beißvorfällen auf Praxisbetrieben konnten Freitag und Freitag (2013b) auch in der Mittel- und Endmast in 72 % der Ställe eine Temperatur von mehr als 23 °C, bei einem Sollwert von 20 °C ermitteln. Da außerdem mehr als die Hälfte der befragten Betriebe angaben, in den

letzten vier Tagen Gülle aufgerührt zu haben, könnte eine erhöhte Schadgaskonzentration im Abteil als eine weitere Ursache mit zu dem Auftreten von Schwanzbeißen geführt haben. Nach Sonoda et al. (2013) sollte eine Ammoniakkonzentration von mehr als 10 ppm in der Luft nach Möglichkeit nicht überschritten werden, da dies zur Entstehung von Schwanzbeißen beitragen kann. Truschner (2001) sieht hingegen einen Ammoniakgehalt in der Luft von mehr als 20 ppm und einen Kohlenstoffdioxidgehalt von mehr als 3000 ppm als prädisponierende Managementfaktoren für das Auftreten von Schwanzbeißen an. Diese Werte sowie 5 ppm Schwefelwasserstoff sind in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV, 2006) als Höchstwerte enthalten, die nach § 26 Absatz 3 Nummer 1 nicht dauerhaft überschritten werden dürfen. Um die Aggressivität und das damit verbundene Risiko für Schwanz- und Ohrenbeißen zu minimieren, empfiehlt Mischok (2009) u.a. eine ideale Luftfeuchtigkeit von 50 bis 80 % sowie eine maximale Luftgeschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m/Sek. im Schweinestall. Für diese Klimawerte sind in der TierSchNutztV keine Regelungen enthalten.

Tiersignale können nach Roozen und Scheepens (2006) als Anzeichen für ein ungünstiges Klima im Stall genutzt werden. Hierzu werden Verhaltensweisen der Tiere in Bezug auf das Stallklima wie folgt erläutert:

- große Liegeabstände, erhöhter Flüssigkeitsbedarf, falsches Kotverhalten, Keuchen
  - ➔ zu warm
- dichtes Bei- und Aufeinanderliegen
  - ➔ zu kalt
- unruhige Tiere, mehr Ausweichverhalten, Stress
  - ➔ Zugluft
- gereizte Schleimhäute (rote Augenlider)
  - ➔ zu hohe Ammoniakkonzentration

Die Tierbeobachtung spielt beim Stallklima somit eine besondere Rolle, da hierüber Probleme im Stall rechtzeitig erkannt werden können und es dem Betriebsleiter ermöglicht wird einzugreifen und die Probleme zu beheben (Roozen und Scheepens, 2006).

2.3.7 Gruppengröße, Belegdichte und Geschlecht

Wie in Kapitel 2.2 bereits erläutert, bestehen Rotten bei freilebenden Wildschweinen aus zwei bis vier Bachen mit ihren Frischlingen. Junge Keiler leben nach der Trennung von ihrer Rotte in kleinen Verbänden von drei bis vier Tieren, später allein und schließen sich lediglich zur Paarungszeit erneut einer Rotte an. Rotten mischen sich grundsätzlich nicht miteinander und neue Tiere werden nicht akzeptiert. Es besteht eine feste Rangordnung innerhalb der Rotten (Hulsen und Scheepens, 2005).

Gruppengröße:

Ab Gruppengrößen von mehr als 25 bis 30 Tieren kann keine feste Rangordnung entstehen und aufrechterhalten werden. Diese relative Instabilität der Gruppen kann eine Ursache für Verhaltensstörungen wie z.B. Schwanzbeißen darstellen (Gonyou, 1998). Rodenburg und Koene (2007) sehen einen Zusammenhang zwischen Gruppengröße und dem Auftreten von Beißgeschehen sowie Stress und Angst bei den Tieren. Die Gruppengröße hat nach den Ergebnissen der Studie von Moinard et al. (2003) jedoch keinen Einfluss auf die Prävalenz von Schwanzbeißen. Nach Gonyou (1998) ist die Verfügbarkeit von Ressourcen wie Platz, Fressplätze und Tränken pro Tier jedoch wichtiger als die Gruppengröße an sich. Dies untermauern auch Randolph et al. (1981), die feststellten, dass die Gruppengröße einen geringeren Einfluss auf das Verhalten von Schweinen hat als die Belegdichte in der Bucht. Unabhängig vom Effekt der Gruppengröße reduzieren nach Gonyou (1998) planbefestigter Boden und Stroheinstreu Verhaltensstörungen wie Schwanzbeißen. In Gruppen von mehr als 100 Tieren, die auf Vollspaltenboden ohne jegliches Stroh gehalten werden, erwartet der Autor im Vergleich hingegen das meiste Auftreten von Schwanzbeißen, da dort die negativen Effekte der Gruppengröße Auswirkungen haben. Schmolke et al. (2003) untersuchten u.a. die Prävalenz von Schwanzbeißen während der Mast in vier verschiedenen Gruppengrößen von Schweinen (10, 20, 40 und 80 Tiere pro Bucht). Obwohl Schwanzbeißen während der Mast auftrat, konnte kein Zusammenhang zur Gruppengröße ermittelt werden.

Belegdichte:

Der soziale Stress bei Schweinen steigt mit einer Reduzierung des Platzes pro Tier an (Morrison et al., 2003) und Tiere, die mit einer erhöhten Belegdichte gehalten werden, zeigen vermehrt aggressive Verhaltensweisen (Randolph et al., 1981). Bei einer Belegdichte von mehr als 110 kg pro m² steigt nach Moinard et al. (2003) die Prävalenz von Schwanzbeißen signifikant um den Faktor 2,7 an. Abriel und Jais (2013) konnten in ihren Versuchen belegen, dass Schwanzbeißen bei Aufzuchtferkeln signifikant weniger und schwächer auftrat, wenn den Tieren statt 0,35 m² in den Standardbuchten, 0,5 m² Platz pro Tier in den Tierwohlbuchten zur Verfügung stand. Die Tierwohlbuchten waren allerdings zusätzlich mit einer offenen Tränke und zusätzlichem Angebot an Beschäftigungsobjekten und –material ausgestattet, sodass nicht alleine der gesteigerte Platz pro Tier zu diesem Ergebnis geführt haben muss. Kritas und Morrison (2004) stellten in ihrem Versuch fest, dass die Belegdichte in den Buchten (0,49 m² bis 0,98 m²) weder die Prävalenz von Schwanzbeißen noch die Schwere der Verletzungen beeinflusste. Beattie et al. (1996) ermittelten, dass das Angebot von ständigem Zugang zu Torf und Stroh eine größere Rolle auf das Verhalten der Tiere hat als die Belegdichte in der Bucht, da die Tiere in dieser Studie in einer Bucht mit erhöhtem Platzangebot (2,3 m²/Tier) ohne Angebot von Torf und Stroh u. a. vermehrtes Kopfschlagen und Beißen aufzeigten, als Tiere in entsprechend angereicherten Buchten mit gleichem oder geringerem Platzangebot (0,5 m²; 1,1 m²; 1,7 m² und 2,3 m²).

Geschlecht:

Blackshaw (1981) und Sinisalo et al. (2012) stellten in ihren Versuchen keinen Unterschied im Geschlecht bei beißenden oder gebissenen Tieren fest. Moinard et al. (2003) ermittelten, dass außerdem kein Zusammenhang zwischen dem Geschlechterverhältnis in den Buchten und dem Auftreten von Schwanzbeißen besteht. Das Geschlechterverhältnis in den Buchten hatte auch nach Kritas und Morrison (2004) weder Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen noch auf die Schwere der Verletzungen. Andere Untersuchungen ermittelten hingegen, dass tendenziell mehr männliche Tiere (Kastraten und Eber) von Schwanzbeißen betroffen waren als weibliche Tiere (Schrøder-Petersen et al., 2003; EFSA, 2007a) und die Anzahl der gebissenen Kastraten mit der Anzahl der weiblichen Tiere in der Bucht signifikant anstieg (Kritas und Morrison, 2004; Walker und Bilkei, 2006). Bei

insgesamt 1895 kupierten Mastschweinen (58 % Kastraten und 42 % weibliche Tiere) in Gruppen von 36 bis 38 Tieren trat in einem Versuch von Kritas und Morrison (2004) bei 21,0 % der Kastraten und 9,4 % der weiblichen Tiere Schwanzbeißen auf. In Bezug auf die gesamte Tierzahl zeigten 16,3 % der Schweine Bissverletzungen am Schwanz. Es konnte somit signifikant festgestellt werden, dass das Auftreten von Schwanzverletzungen bei Kastraten mehr als doppelt so hoch war wie bei weiblichen Tieren. Walker und Bilkei (2006) ermittelten sogar einen Faktor von gebissenen Kastraten zu gebissenen weiblichen Tieren von 2,9. Auch bei einer Untersuchung von 256 Schlachtkörpern evaluierten Kritas und Morrison (2007) ebenfalls, dass Kastraten signifikant häufiger Schwanzverletzungen aufwiesen als weibliche Tiere. Zonderland et al. (2010) untersuchten die Entstehung und Entwicklung von Schwanzbeißen während der Aufzucht von 700 unkupierten Ferkeln in Abhängigkeit von dem Geschlecht der Tiere. Es konnte festgestellt werden, dass in gemischtgeschlechtlichen Gruppen männliche unkastrierte Ferkel signifikant schneller und schwerwiegender von Schwanzverletzungen betroffen waren als weibliche Tiere. Am Ende der Untersuchung waren alle Gruppen, getrennt- wie gemischtgeschlechtlich, gleichermaßen von Schwanzbeißen betroffen. Aufgrund der Ergebnisse, dass meist männliche Tiere von Schwanzverletzungen betroffen sind, wurde die Hypothese aufgestellt, dass eher weibliche Tiere aktives Schwanzbeißverhalten zeigen als männliche Tiere (EFSA, 2007a). Boyle und Björklund (2007) verglichen in ihrer Untersuchung verschiedene Verhaltensweisen der Schweine bei gemischt- und getrenntgeschlechtlicher Haltung bis zu einem Lebendgewicht von 105 kg. Die Tiere zeigten in gemischtgeschlechtlichen und in Gruppen mit nur weiblichen Tieren weniger agonistisches Verhalten als in Gruppen mit ausschließlich Ebern. Generell leiten die Autoren aus ihren Ergebnissen ab, dass die gemischtgeschlechtliche Haltung für Eber einen positiven und für weibliche Tiere einen nachteiligen Effekt für das Tierwohl bedeutet. Das „Tail-in-mouth“-Verhalten, das eigentlich vorwiegend kurz nach dem Absetzen der Ferkel auftritt (EFSA, 2007b) und bei denen die Tiere den Schwanz eines Buchtgenossen ins Maul nehmen und diesen manipulieren, ist nach Schrøder-Petersen et al. (2003) während der Mast aufgetreten. In gemischtgeschlechtlichen Buchten war dieses Verhalten häufiger zu sehen als in getrenntgeschlechtlichen Buchten und die Prävalenz stieg während der Mast in allen Gruppen an. Etwa ab dem 5./6. Lebensmonat traten blutige Verletzungen auf.

2.3.8 Genetik

In einer Befragung schweinehaltender Betriebe von Paul et al. (2007) befanden mehr als 40 % der Betriebe die Rasse als wichtigen bis sehr wichtigen Einflussfaktor für das Auftreten von Schwanzbeißen. Das Verhalten drei verschiedener Schweinerassen (Large White (LW), Landrasse (LR), Duroc (DU)) hinsichtlich Schwanzbeißen und weiteren negativen sozialen Verhaltensweisen untersuchten Breuer et al. (2003). Dazu wurden 100 Schweine pro Rasse nach dem Absetzen speziell in Bezug auf die Beschäftigung mit einem hängenden Seil beobachtet. Schweine der Rasse Duroc beschäftigten sich signifikant öfter und länger mit den Seilen als die beiden anderen Rassen. Bei den Tieren dieser Rasse wurden ebenfalls mehr Beißereien und andere auf Buchtgenossen gerichtete aggressive Verhaltensweisen beobachtet als bei Schweinen der Rassen Large White oder Landrasse. Landrasse-Schweine zeigten signifikant weniger Ohrenbeißen als die beiden Vergleichsgruppen. Die Autoren gehen aufgrund ihrer Ergebnisse von einer generellen signifikanten Korrelation zwischen Rasse und den genannten negativen sozialen Verhaltensweisen von Schweinen aus (Breuer et al., 2003). In einer weiteren Studie von Breuer et al. (2005), in der das Schwanzbeißen besonders bei den Schweinen der Rassen Large White und Landrasse festgestellt worden war, konnte belegt werden, dass eine Heritabilität von 0,27 bei der Rasse Landrasse für das Auftreten von Schwanzbeißen besteht. Die Ergebnisse von Westin (2003) zeigen ebenso, dass Landrasse-Schweine im Vergleich zu den Rassen Yorkshire und Hamsphire eine größere Disposition zum Schwanzbeißen aufweisen. Auch Lund und Simonsen (2000) zeigen in ihrem Versuch mit jeweils 20 Schweinen der Rassen Duroc und Dänische Landrasse, dass Dänische Landrasse-Schweine signifikant aggressiver sind als Schweine der Rasse Duroc. Das aggressive Verhalten stieg zudem während der Mast signifikant an. Bei einer Studie von Sinisalo et al. (2012) wurden von 3190 Schweinen der Rassen Yorkshire und Landrasse insgesamt 11,4 % der Tiere als Opfer von Schwanzbeißen identifiziert. Bei diesen Tieren handelte es sich signifikant häufiger um Schweine der Rasse Yorkshire als um Landrasse-Schweine.

2.4 Früherkennungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Minderung eines akuten Beißgeschehens

Früherkennungsmöglichkeiten

Nach Blaha (2013; 2014) ist durch das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze das Wissen über den Schwanz eines Schweins als wichtiges Ausdrucksorgan verloren gegangen. Mit diversen Haltungen eines unkupierten Schwanzes ist ein Schwein in der Lage mit Buchtgenossen zu kommunizieren und für Artgenossen unmissverständliche Signale zu setzen. Ein geringelter Schwanz drückt dabei Wohlbefinden aus (Jaeger, 2013b; Blaha, 2013 und 2014). Ein nicht geringelter, wedelnder oder sogar zwischen die Hinterbeine eingeklemmter Schwanz lässt hingegen auf kein optimales Befinden der Tiere hindeuten. Jaeger (2013a und b) sieht den unkupierten Schwanz auf der Ebene einer Tiergruppe als tiergesundheitliches Frühwarnsystem an. Auch aus einem Bericht der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit geht hervor, dass der intakte Ringelschwanz als wichtigster tierbezogener Tierwohlindikator bei Schweinen angesehen werden kann (EFSA, 2011).

Auch McGlone et al. (1990) sehen den Schwanz des Schweins als Ausdrucks- und Kommunikationsorgan an. Zusätzlich gehen sie davon aus, dass das Einklemmen des Schwanzes zwischen den Hinterbeinen während eines Beißgeschehens vor beißenden Tieren schützen soll. Sie untersuchten das Verhalten von jeweils 30 unkupierten Schweinen nach dem Absetzen in Stall- und Außenhaltung. Während der Studie wurde die Anzahl der Tiere bonitiert, die einen geringelten oder einen zwischen den Hinterbeinen eingeklemmten Schwanz aufwiesen oder diesen auf einer mittleren Position hielten. Schweine, die in Außenhaltung gehalten wurden und kein Schwanzbeißen zeigten, wiesen zu 100 % geringelte Schwänze auf. In der Stallhaltung wiesen die Schweine während eines Beißgeschehens nur zu 30,4 % geringelte Schwänze auf und 24,1 % der Tiere klemmten ihre Schwänze zwischen den Hinterbeinen ein. Als auch das Schwanzbeißen bei den Tieren in Außenhaltung begann, klemmten auch diese Schweine die Schwänze zwischen die Hinterbeine. Wurde dieses Verhalten auch nach Abklingen eines Beißgeschehens aufrechterhalten, zeigen die Tiere damit nach McGlone et al. (1990) eine chronische Angstreaktion. Statham et al. (2009) beobachteten insgesamt 600 unkupierte

Schweine in Bezug auf das Tierverhalten vor dem Auftreten von Schwanzbeißen, welches nach der elften Lebenswoche begann. In der Tiergruppe, in der schwerwiegende Beißgeschehen auftraten, konnte in den vier vorausgehenden Tagen eine erhöhte Aktivität festgestellt werden, da die Tiere signifikant mehr standen und weniger saßen und lagen. Auch Tiersignale hinsichtlich des Schwanzes wurden evaluiert. Hier zeigte sich, dass in der Tiergruppe, in der kein Schwanzbeißen auftrat, signifikant weniger Tiere ihren Schwanz zwischen den Hinterbeinen einklemmten. Die Autoren gehen davon aus, dass die Messung der Aktivität der Schweine eine Möglichkeit darstellen könnte, um das Auftreten von Schwanzbeißen vorherzusehen. Da die Entwicklung von Beißgeschehen aber sehr variabel sein kann, wird die alleinige Messung der Aktivität voraussichtlich nicht in der Lage sein, alle Schwanzbeißvorfälle im Vorhinein anzuzeigen. Auch Zonderland et al. (2009) würden es für die Praxis als hilfreich erachten, wenn Möglichkeiten bestehen würden ein Beißgeschehen bei Schweinen vorhersagen zu können. Hierfür untersuchten sie in ihrer Studie die Stellung des Schwanzes (geringelt, hängend, zwischen den Hinterbeinen), die Schwanzbewegung (bewegungslos, wackelnd, intensiv wackelnd) und die Schwanzverletzung (keine Verletzung, Bissspur, Schwanzverletzung) von 992 Absetzferkeln. Wenn ein Ferkel einen geringelten Schwanz aufwies, lag die Wahrscheinlichkeit, dass das Ferkel nach 2 bis 3 Tagen eine Bissspur oder eine Schwanzverletzung aufwies bei 8,6 % bzw. 3,5 %. Hielt das Ferkel den Schwanz jedoch zwischen den Hinterbeinen, stiegen die Risiken für eine Bissspur oder eine Schwanzverletzung nach 2 bis 3 Tagen auf 22,3 % bzw. 8,5 % an. Wurde diese Stellung des Schwanzes sogar zweimal hintereinander beobachtet (bei drei Beobachtungen pro Woche), stiegen die Wahrscheinlichkeiten auf 32,4 % bzw. 23,7 % an. Aus diesen Ergebnissen schlussfolgern die Autoren, dass die Stellung des Schwanzes die Schwanzverletzung signifikant voraussagen kann. In einer weiteren Studie testeten Zonderland et al. (2011) die Möglichkeit, ein Schwanzbeißgeschehen auf Einzeltierebene vorauszusagen. Hierfür wurden 14 Buchten, in denen Schwanzbeißen während der Aufzucht aufgetreten war, mit einer Videokamera gefilmt. Ab dem Tag, an dem erste Schwanzverletzungen auftraten (Tag 0), wurden die vorausgegangen sechs Tage und die folgenden Tage der Videobeobachtung ausgewertet. Bereits vor Tag 0, an dem die erste Verletzung auftrat, zeigten bereits 82 % der Tiere in den Buchten Schwanzbeißverhalten. Es wurde pro Einzeltier ermittelt wie oft es ein anderes Tier in der Bucht pro Tag

gebissen hat. In einem Vergleich dieser Werte mit dem Durchschnittswert pro Bucht, konnte mindestens ein ausgeprägter Beißer pro Bucht identifiziert werden. Es stellte sich heraus, dass diese Tiere bereits sechs Tage bevor die erste Schwanzverletzung auftrat, ausgeprägteres Beißverhalten zeigten als die anderen Tiere, sodass bereits vor dem Auftreten eines Schwanzbeißgeschehens Maßnahmen ergriffen werden könnten.

Diese Tiersignale sollten nach Blaha (2013; 2014) auch durch den Tierhalter genutzt werden, um so frühzeitig wie möglich auf einen suboptimalen Zustand hinsichtlich des Wohlbefindens seiner Tiere aufmerksam zu werden. Nur wenn eine hinreichende Tierbeobachtung stattfindet, können Maßnahmen so zeitnah eingeleitet werden, dass schwerwiegendere Probleme z.B. in Form von Schwanzbeißen vermieden werden können. Die Bedeutung der Tierbeobachtung machten Veit et al. (2014) in ihrer Studie deutlich. Über insgesamt zehn Durchgänge wurden jeweils zwei Würfe unkupierte Ferkel aufgestallt und die Tiere erhielten als präventive Maßnahme gegen das Auftreten von Schwanzbeißen zweimal täglich Luzernestroh. Im 1. Durchgang wiesen am Ende der Aufzucht in etwa 95 % der Ferkel einen Verlust am Schwanz auf. Ohne dass die Haltungsbedingungen oder die Präventivmaßnahme in den weiteren Durchgängen verändert wurden, wiesen nach dem 5. Durchgang 90 % und nach dem 10. Durchgang lediglich noch ca. 20 % der Ferkel einen Verlust am Schwanz auf, sodass eine gesteigerte und sensibilisierte Tierbeobachtung durch den Landwirt, einen deutlichen Effekt auf die Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schwanzbeißen, zu haben schien.

<u>Maßnahmen zur Minderung eines akuten Beißgeschehens</u>

Das von Niedersachsen (ML Niedersachsen, 2011b) veröffentlichte Merkblatt mit Maßnahmen in Bezug auf Schwanzbeißen, sieht bei einem Schwanzbeißausbruch folgende Maßnahmen vor:

1. Absonderung gefährdeter, kranker, verletzter und besonders aggressiver Tiere,
2. Behandlung kranker bzw. verletzter Tiere,
3. systematische Ursachenermittlung und -beseitigung und
4. Ergreifen geeigneter Prophylaxemaßnahmen.

Obwohl viele Faktoren bekannt sind, die Schwanzbeißen bei Schweinen begünstigen, gibt es relativ wenige Studien, die sich mit der Wirkung von effektiven Gegenmaßnahmen beschäftigen, für den Fall, dass ein akutes Beißgeschehen vorliegt (EFSA, 2007a).

Entscheidend, um überhaupt zeitnah in ein beginnendes Beißgeschehen eingreifen zu können, ist die Grundvoraussetzung, dass das Beißgeschehen durch intensive Tierbeobachtung frühzeitig gesehen und erkannt wird, da oftmals am Anfang nur einzelne Tiere betroffen sind (Blaha, 2013 und 2014; Große Beilage et al., 2013). Des Weiteren ist es unabdingbar, dass auffällige und verletzte Tiere separiert werden können. Auch die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung sieht nach § 4 Absatz 1 Nummer 3 vor, dass verletzte Tiere soweit erforderlich, behandelt und in geeignete Haltungseinrichtungen abgesondert werden müssen (TierSchNutztV, 2006). Sind in der betroffenen Bucht keine Schwanznekrosen zu erkennen und liegt grundsätzlich ein ruhiges Verhalten der Tiere vor, handelt es sich bei dem Auftreten eines Beißgeschehens meist um ein aggressives Einzeltier (Hadorn, Jahr unbekannt). Auch Colyer (1970) und Edwards (2006) gehen davon aus, dass wenn Schwanzbeißen auftritt, es meist zuerst nur ein einzelnes beißendes Tier ist. Wenn es gelingt das Tier ausfindig zu machen und zu separieren, kann das Beißgeschehen meist eingedämmt werden (Colyer, 1970; EFSA, 2007b). Ebenso ist es notwendig, gebissene und verletzte Tiere so schnell wie möglich aus der Gruppe zu separieren und falls erforderlich zu behandeln (EFSA, 2007b). Vor allem blutende Verletzungen scheinen das Beißen zu verstärken und können zu einer Eskalation des Geschehens führen (EFSA, 2007b; Edwards, 2011), sodass es diese Stufe durch möglichst frühzeitiges Eingreifen bereits zu verhindern gilt. Auch die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung sieht in § 26 Absatz 4 vor, dass Schweine, die gegenüber anderen Schweinen nachhaltig Unverträglichkeiten zeigen oder gegen die sich solches Verhalten richtet, nicht in der Gruppe gehalten werden dürfen (TierSchNutztV, 2006). Rau und Bauer (2013) stellen dar, dass sich die Identifikation des beißenden Tieres in ihrer Studie als schwierig erwies. Zumindest ein Teilerfolg konnte in ihrem Versuch durch eine neue Zusammenstellung der Gruppen erzielt werden.

Jaeger (2013a), der die Ursache von Schwanzverletzungen in einer bakteriellen Grundbelastung mit Endotoxinwirkung sieht und mit den Ursachen vergleicht, die zur Ausbildung der Ödemkrankheit vor allem bei Absetzferkeln führen, berichtet von externen Erfahrungen aus der Praxis hinsichtlich deutlicher Verbesserungen des Geschehens nach Gabe von NSAID`s (non-steroidal anti-inflammatory drugs) z.B. Acetylsalicylsäure (ASS) in Kombination mit Antibiotika. Die erzielte Verbesserung der Schwanzverletzungen bei Aufzuchtferkeln scheint nach Jaeger (2013a) der Acetylsalicylsäure mit blutverdünnender Wirkung zugordnet werden zu können. Teich (2012) erläutert den Zusammenhang von ASS auf das Geschehen vor allem durch eine erhöhte Toxintoleranz sowie die membran- und endothelstabilisierende Wirkung der Salicylate. Von den Erfahrungen aus der Schweiz, wo seit 2008 grundsätzlich keine Schweine mehr kupiert werden dürfen, berichtet Wiedmann (2012a), dass der Schlüssel für den Erfolg im rechtzeitigen Erkennen des Schwanzbeißens und der rechtzeitigen Ergreifung von geeigneten Gegenmaßnahmen liegt. Die Ausweitung des Beschäftigungsangebotes z.B. durch geschmackvolles Heu oder Wühlerde spielt dabei eine wichtige Rolle und muss möglichst schnell umgesetzt werden. Zonderland et al. (2008) gehen aufgrund ihrer Versuchsergebnisse (siehe auch Kapitel 2.3.3) davon aus, dass das Separieren des Beißers und das zusätzliche Angebot einer kleinen Menge Stroh zweimal pro Tag bei einem akuten Beißgeschehen Abhilfe schafft. In zwei Durchgängen wurden in der Studie von Abriel und Jais (2013) insgesamt 224 unkupierte Ferkel in angereicherte Flatdeckbuchten und 160 unkupierte Ferkel in Standardbuchten in der Aufzucht eingestallt. Das bei den Tieren in den Standardbuchten zwischen der ersten und zweiten Woche nach dem Absetzen auftretende Schwanzbeißen konnte schnell gestoppt werden, nachdem unmittelbar gehäckseltes Luzerneheu als Gegenmaßnahme zugefüttert wurde. Lechner (2013) empfiehlt bei beginnenden Beißereien zusätzlich zum vorhandenen Beschäftigungsmaterial einen Breifutterautomat in die betroffene Bucht zu stellen und diesen z.B. mit Luzernecobs zu befüllen, um auf diese Weise die Rohfaserversorgung zu erhöhen. Dies bietet den Tieren zugleich Ablenkung, sättigt sie und stabilisiert zusätzlich die Magen-Darm-Gesundheit. Da in Luzerne auch Salicylsäure enthalten ist (Buntenkötter, 2012), werden diesem speziellen Strukturfutter zusätzlich die oben bereits beschriebenen Effekte wie die Blutverdünnung, die erhöhte Toxintoleranz und die Zellwandstabilisierung zugeteilt.

Des Weiteren rät Lechner (2013) dazu, Gesteinsmehl in das Futter zu mischen, um eventuelle Toxine zu binden sowie über einen Leckstein die Wasseraufnahme der Tiere zu erhöhen. Auch eine höhere Aufnahme von Luzerne steigert, durch den Trockenmasse-Gehalt begründet, den Wasserbedarf zusätzlich (Pries et al., 2013). Hier gilt es, die ausreichende Wasserversorgung hinsichtlich der Anzahl der Tränken und deren Durchflussraten zu prüfen, um eine zusätzliche Belastung der Tiere in Form von Wasserstress zu verhindern (Brooks, 2004).

Blackshaw (1981) stellte in ihrem Versuch fest, dass in 12 von 16 Buchten Beißgeschehen auftraten und entweder nur Schwanzbeißen oder nur Ohrenbeißen oder auch beide Varianten gleichzeitig vorkamen. Blackshaw (1981) schlussfolgert daraus, dass es sich um Verhalten handelt, welches u.a. visuell durch das Verhalten der Buchtgenossen erlernt wird, sodass bei Beißgeschehen in einzelnen Buchten eine visuelle Abtrennung zu anderen Tiergruppen die Ausbreitung des Beißgeschehens verhindern könnte.

3 Material und Methode

Gegenstand und Ziel der Untersuchungen war es, mögliche Ursachen des Schwanzbeißens bei Schweinen weiter einzugrenzen, intensiver zu erforschen und tierschutzgerechte Lösungsstrategien für die Praxis zu entwickeln. An dem als „Public-Private-Partnership-Projekt“ angelegten Vorhaben beteiligten sich drei Wirtschaftsunternehmen (EGO Georgsmarienhütte GmbH & Co. KG, Tönnies Lebensmittel GmbH & Co. KG, Westfleisch e.G.) mit je fünf konventionellen Mastbetrieben und der Übernahme der Kosten der Maßnahmen auf den Betrieben sowie der finanziellen Erstattung bei möglichen Verlusten. Die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) führte die Projektleitung durch und begleitete das Projekt wissenschaftlich gemeinsam mit der Georg-August-Universität Göttingen. Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) stellte die Finanzierung der Projektleitung. Ziel dieses Konzeptes war vor allem die Beteiligung aller von der Thematik betroffenen Gruppen. Das Projekt begann im März 2012 mit einer Kick-Off-Veranstaltung auf der die teilnehmenden Unternehmen und Landwirte die Durchführung von insgesamt drei Durchgängen mit unkupierten Schweinen auf den 15 Mastbetrieben beschlossen. Es wurden Maßnahmen zur Senkung des Schwanzbeiß-Risikos vorgestellt und anschließend einzeln und betriebsindividuell mit den Landwirten besprochen, welche Maßnahmen auf den Betrieben angewendet werden könnten. Die Entscheidung über deren Anwendung und Umsetzung oblag den Landwirten. Ebenso entschieden die Landwirte eigenständig über die Anzahl der Tiere, die unkupiert blieben. Für die Durchführung des „Ringelschwanzprojektes“ wurde somit bewusst vor Projektbeginn kein festes Versuchsdesign konzipiert und angewendet, mit dem Ziel bei Bedarf auch während des Projektes auf die aktuellen Geschehnisse eingehen und flexibel nachsteuern zu können. Unabhängig vom „Ringelschwanzprojekt“ wurde auf 9 der 15 Mastbetriebe das softwarebasierte Managementprogramm „SchwIP“ (Schwanzbeiß-Interventions-Programm) zur betriebsindividuellen Risikominimierung des Schwanzbeißens durch das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) angewendet. Nach dem Abschluss des ersten Durchgangs wurde im Oktober 2012 ein weiteres Treffen mit allen Projektbeteiligten durchgeführt, um die Zwischenergebnisse zu präsentieren, das weitere Vorgehen im Projekt zu diskutieren und erweiterte Präventionsmaßnahmen vorzustellen. Aufgrund der im 1.

Durchgang gewonnenen Erfahrungen mit der Einstallung unkupierter Tiere bereits in der Aufzucht, wurden die vorgeschalteten Aufzuchtbetriebe ebenfalls um die Teilnahme am Projekt gebeten und als Projektbetriebe integriert. Zusätzlich zu den Projekttreffen mit allen Beteiligten wurden während des Projektes auch jeweils Treffen auf Ebene der Unternehmen mit ihren Landwirten durchgeführt, die vor allem dem direkten Austausch von Erfahrungen der Landwirte untereinander dienten. Als zusätzliches Angebot konnte Herr Dr. Kees Scheepens für drei Schulungstermine zur Sensibilisierung der Tierbeobachtung mit den Landwirten der jeweiligen Unternehmen gewonnen werden. Seine Schulung wurde jeweils auf einem der Projektbetriebe durchgeführt und in einen theoretischen und einen praktischen Teil aufgeteilt. Da sich jeweils ein Betrieb mit geschlossenem System zur Durchführung der Schulung zur Verfügung stellte, konnten somit im Praxisteil im Stall alle Produktionsstufen hinsichtlich der Tierbeobachtung von allen Landwirten anschaulich betrachtet und analysiert werden. Das „Ringelschwanzprojekt“ wurde im Dezember 2013 beendet.

Die Untersuchungen und damit der Material & Methoden-Teil gliedern sich in vier Abschnitte: die erste Untersuchung beschreibt den ersten Durchgang des „Ringelschwanzprojektes“ als Hauptprojekt, die zweite Untersuchung stellt die Durchgänge zwei und drei dar. In den Untersuchungen drei und vier werden jeweils Erhebungen beschrieben, die auf einzelnen Projektbetrieben des „Ringelschwanzprojektes“ zusätzlich durchgeführt wurden.

3.1 Untersuchung 1 Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Mast (1. Durchgang)

3.1.1 Projektbetriebe

Am 1. Durchgang (DG) des Projektes beteiligten sich 15 konventionelle Mastbetriebe in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. Eine Übersicht über die Betriebsformen der 15 Projektbetriebe mit ca. 930 bis 5000 Mastplätzen ist in Tabelle 3-1 dargestellt. Die Tiere wurden in der Mast in Gruppen von 7 bis 39 Tieren pro Bucht gehalten. Die Haltung erfolgte gemischt- wie auch getrenntgeschlechtlich.

Tabelle 3-1: Übersicht der am 1. DG beteiligten Projektbetriebe (Mast)

Betrieb Nr. (N = 15)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
System	Ferkelerzeugung + Aufzucht + Mast (geschlossenes System)	X			X			X				X	X	X		X
	Ferkelerzeugung + Aufzucht / Mast		X	X					X	X	X				X	
	Ferkelerzeugung / Aufzucht + Mast					X										
	Ferkelerzeugung / Aufzucht / Mast (alles getrennt)						X									
Genetik	Pi x Topigs		X					X		X		X	X	X	X	X
	Pi x BHZP				X	X										
	Pi x DanZucht	X		X												
	Duroc x DanZucht								X		X					
	Pi x Eigenzucht						X									
	Ebermast							X	X	X	X	X	X			
Boden-gestaltung	Vollspaltenboden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fütterungs-system	Flüssigfütterung	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			
	Breifütterung					X								X		X
	Trockenfütterung														X	

3.1.2 Maßnahmen

Im 1. Durchgang lag der Fokus der Maßnahmen zur Senkung des Schwanzbeiß-Risikos auf der Optimierung der Beschäftigungsmöglichkeiten und einer durch Strukturfutter stabilisierten Magen-Darm-Gesundheit im Mastbereich. Hierzu wurde eine Einteilung der Beschäftigungsmöglichkeiten in drei Klassen vorgenommen. Die nach Lechner (2013) bereits vorgenommene Unterteilung in *Beschäftigungsobjekte* und *Beschäftigungsmaterial* ermöglicht eine erste Einstufung der in diesem Projekt verwendeten Beschäftigungsmöglichkeiten. Aufgrund der Einbeziehung einer dritten Kategorie wurde die Einstufung der Beschäftigungsmöglichkeiten in die jeweiligen Kategorien in dieser Arbeit modifiziert. Als Beschäftigungsobjekte die zumeist auf

den Betrieben vorhanden sind, die nach der Definition nach Lechner (2013) aber lediglich dem Abbau des Aktivitätsdrangs dienen, kamen in den Betrieben meist in Form von Ketten mit oder ohne Zusatz, Kautschuk-Stangen und Gummischläuche zum Einsatz. Beschäftigungsmaterial ist als Material definiert, welches kaubar ist, Rohfaser enthält und Verhaltensstörungen ausgleichen kann. Die in diesem Projekt auf den Betrieben eingesetzten Beschäftigungsmaterialien waren vor allem:

- Halterungen mit Holzlatten aus Weichholz,
- Papier und
- Halterungen mit Stroh-Melasse-Presslingen.

Ergänzend zu der Definition nach Lechner (2013) wurde in diesem Projekt das Angebot von *Strukturfutter* zur Beschäftigung und zusätzlich zur Stabilisierung der Magen-Darm-Gesundheit als zusätzliche dritte Kategorie betrachtet. Im 1. Durchgang in der Mast wurde vor allem Folgendes eingesetzt:

- Stroh (Düsser Wühlturm®, siehe Abbildung 3-1) oder
- in einem Fall auch Maispflanzen.

Abbildung 3-1: Düsser Wühlturm® in der Mast zum Angebot von Strukturfutter.

Die Landwirte konnten somit aus dem optionalen Zusatzangebot von Beschäftigungsmaterial und Strukturfutter, die für ihren Betrieb passende Alternative auswählen, sodass zum Teil auf den Betrieben zusätzliches Beschäftigungsmaterial und/oder Strukturfutter in der Mast angeboten wurde. Bei einem beginnenden Beißgeschehen wurden aus Tierschutzgründen unmittelbar betriebsindividuelle Maßnahmen ergriffen. Auf Betrieb Nr. 13 wurden aufgrund eines akuten Beißgeschehens 40 unkupierte Ferkel in der Aufzucht nachträglich kupiert, sodass dieser Betrieb in der Auswertung nicht berücksichtigt wird. Insgesamt wurden im 1. Durchgang auf den somit übrigen 14 Betrieben 942 unkupierte Tiere in der Mast eingestallt (siehe Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Übersicht der im 1. DG in der Mast eingestallten und bonitierten unkupierten Tiere

Betrieb Nr. (N = 15)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15
Anzahl im 1. DG in der Mast eingestallter unkupierter Tiere N = 942	60	83	72	72	52	107	43	77	121	116	31	28	48	32

3.1.3 Erhebungen

Während der Mast wurde im 1. Durchgang eine routinemäßige Erhebung durchgeführt. Hierbei wurden die durchgeführten Maßnahmen sowie die folgenden weiteren Haltungsparameter erfasst: Anzahl der Tränken in der Bucht, Futtervorlage, Bodengestaltung, Beschäftigungsobjekte, Anzahl der Tiere pro Bucht und Geschlechterzusammensetzung. Die Buchten und Tröge wurden ausgemessen und die jeweilige Belegdichte und das Tier-/Fressplatzverhältnis berechnet. Außerdem wurden die zusätzlich zum Trog vorhandenen Tränkenippel und Tränkeschalen sowie die Durchflussraten ermittelt. Zusätzlich wurden erfolgte Impfungen und die Futterzusammensetzung notiert. Des Weiteren wurde auf den verbliebenen 14 Betrieben mit unkupierten Tieren in der Mast die Anzahl der Tiere pro Bucht erfasst, die einen Teilverlust am Schwanz erlitten haben. Die Teilverluste wurden in drei unterschiedliche Schweregrade (Teilverlust bis zu 1/3, 1/3 bis 2/3, mehr als 2/3) unterschieden und die 14 Betriebe nach geschätzter Gewichtsklasse der Tiere zum Zeitpunkt der Bonitierung in drei Gruppen aufgeteilt:

- Vormast (bis 40 kg) ➔ N = 4 Betriebe
- Mittelmast (> 40 bis 70 kg) ➔ N = 6 Betriebe
- Endmast (> 70 bis 105 kg) ➔ N = 4 Betriebe

Da bereits in der Aufzucht Probleme auftraten, wurde versucht den Zeitpunkt des Auftretens zu evaluieren. Dies konnte entweder direkt vor Ort oder durch Aussagen bzw. Aufzeichnungen des Landwirts ermittelt werden.

3.1.4 Statistische Auswertung

Die Daten für den Ergebnisteil 4.1 wurden mit dem Programm Microsoft Excel 2010 aufgearbeitet, ausgewertet und graphisch dargestellt. Da die Erhebung auf den Betrieben zu verschiedenen Zeitpunkten während der Mast durchgeführt wurde, bedürfen die Ergebnisse einer genauen Betrachtung und Interpretation. Auf eine weitergehende statistische Auswertung in Bezug auf die durchgeführten Präventivmaßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzbeißen mit dem Programm SAS wurde bei den Ergebnissen des ersten Durchgangs verzichtet, da sich die vorliegenden Daten für eine detailliertere statistische Datenanalyse nicht anbieten.

3.2 Untersuchung 2
Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht und Mast (2. und 3. Durchgang)

Der 2. und 3. Durchgang des Projektes werden getrennt vom 1. Durchgang beschrieben, da der Bereich der Aufzucht ab dem 2. Durchgang mitbetrachtet und Parameter im Aufzuchtbereich verändert wurden.

3.2.1 Projektbetriebe

Zu Beginn des 2. Durchgangs schieden 2 Betriebe aus, da sich bei Betrieb Nr. 2 der zuliefernde Aufzuchtbetrieb änderte und sich bei Betrieb Nr. 13 das Risiko für den Betriebsleiter für ein erneutes Einstallen unkupierter Tiere, nach seinen Erfahrungen

aus dem 1. Durchgang, als zu hoch erwies. Zusätzlich zu den unter 3.1.1 beschriebenen Projektbetrieben wurden im 2. Durchgang auch die der Mast vorgeschalteten Aufzuchtbetriebe als Projektbetriebe integriert, sodass insgesamt 13 Systeme (Ferkelerzeugung bis Mast) am Projekt teilnahmen. Eine Übersicht der Haltungsfaktoren in der Aufzucht ist in Tabelle 3-3 dargestellt. Die Gruppengröße im Flatdeck variierte zwischen 13 und 51 Tieren pro Bucht, die zum Teil gemischt- und zum Teil getrenntgeschlechtlich eingestallt wurden.

Tabelle 3-3: Übersicht der am 2. DG beteiligten Projektbetriebe (Aufzucht)

Betrieb Nr. (N = 13)		1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15
Boden-gestaltung	Kunststoffspaltenboden			X	X				X		X		X	
	Kombination aus Kunstoff- und Betonspaltenboden	X		X		X	X	X		X		X		X
	Dreiflächenbucht		X											
Fütterungssystem	Flüssigfütterung	X					X	X						
	Breifütterung		X	X	X	X			X			X	X	X
	Trockenfütterung									X				
	ersten 14 d Trocken-, danach Flüssigfütterung										X			

Im 3. Durchgang stallten insgesamt 6 Systeme (Nr. 1, 3, 5, 7, 8 und 10) erneut unkupierte Schweine auf. Wie in Tabelle 3-4 zu sehen ist, wurden im 2. Durchgang auf 13 Betrieben 680 unkupierte Tiere und im 3. Durchgang auf 6 Betrieben 355 unkupierte Tiere in die Mast eingestallt, sodass insgesamt 19 verschiedene Tiergruppen betrachtet werden konnten.

Tabelle 3-4: Übersicht der im 2. und 3. DG in der Mast eingestallten und bonitierten unkupierten Tiere

Betrieb Nr. (N = 13)	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15
Anzahl im 2. DG in der Mast eingestallter und bonitierter unkupierter Tiere N = 680	60	76	40	57	63	50	84	50	51	57	40	22	30
Anzahl im 3. DG in der Mast eingestallter und bonitierter unkupierter Tiere N = 355	53	-	64	65	-	51	77	-	45	-	-	-	-

Die durchschnittlichen Absetzgewichte der 19 Tiergruppen betrugen zwischen 5,8 und 9,0 kg und die Ausstallgewichte zwischen 22,0 kg und 46,0 kg. Je nachdem welche Möglichkeiten der Gewichtserfassung auf den Betrieben gegeben waren, beziehen sich die Gewichtsangaben entweder nur auf die unkupierten Tiere oder auf Tiergruppen gleichen Alters, welche zusätzlich auch kupierte Tiere enthalten konnten.

3.2.2 Maßnahmen

Da die Schwanzverletzungen im 1. Durchgang vor allem im Flatdeck aufgetreten sind, wurde ab dem 2. Durchgang der Fokus zur Reduzierung des Risikos auf den einzelnen Betrieben auf Maßnahmen im Aufzuchtbereich gerichtet. Die den Landwirten als optional vorgeschlagenen Maßnahmen verfolgten diese Ziele:

- Optimierung der Wasserversorgung,
- Optimierung der Futterversorgung,
  - ➔ Stabilisierung der Magen-Darm-Gesundheit
- Optimierung der Ferkelvitalität und
- Optimierung der Beschäftigungsmöglichkeiten.

Die Wasserversorgung der Tiere in der Aufzucht sollte mittels einer offenen Tränke optimiert werden. Betrieben, deren Buchten diese nicht vorwiesen, wurden entsprechende Kipptröge zur Verfügung gestellt. Des Weiteren wurde den

Landwirten der Einsatz von Wühlerde z.B. über Ferkelschalen als optionale Maßnahme vor allem zum Zeitpunkt des Absetzens vorgeschlagen. Betriebsindividuell konnte auf entsprechenden Betrieben eine spezifische Vakzination gegen die Ödemkrankheit, die zu einer Flüssigkeitsansammlung in diversen Geweben führen kann, ab einem Lebensalter der Ferkel von vier Tagen, als weitere Maßnahme durchgeführt werden. Als weitere Option im Bereich der Aufzucht diente der Einsatz eines bioregulativen Ergänzungsfuttermittels u.a. mit Luzernegrünmehl zur kurzfristigen Erhöhung der Vitaminversorgung der Tiere. Zur Optimierung der Beschäftigung der Tiere wurde den Landwirten, wie unter 3.1.2 bereits beschrieben, das zusätzliche Angebot von Beschäftigungsmaterial und Strukturfutter nun bereits während der Aufzucht vorgeschlagen. Die im 2. und 3. Durchgang auch in der Aufzucht eingesetzten Beschäftigungsmaterialien waren wie gehabt Halterungen mit Holzlatten aus Weichholz oder Papier, welches ein- bis zweimal täglich von Hand in die Bucht gegeben wurde. Als Strukturfutter zur Beschäftigung und zusätzlich zur Stabilisierung der Magen-Darm-Gesundheit wurde in der Aufzucht vor allem melassiertes Luzerneheu, Heu oder Stroh eingesetzt. Dieses Strukturfutter wurde in der Aufzucht vorwiegend über Ferkelschalen oder hängende Plastikeimer mit Seitenschlitzen (Abbildung 3-2) angeboten.

Abbildung 3-2: Ferkelschale mit Luzernheu und hängender Eimer mit durchgehender Kette, Seitenschlitzen und Karabiner zur Höhenverstellung zum Angebot z.B. von Luzernheu während der Aufzucht.

Die zur Option stehenden präventiven Maßnahmen für den Mastbereich blieben zum 1. Durchgang identisch. Es wurden Beschäftigungsmaterialien (außer Strukturfutter) in Form von Halterungen mit Holzlatten aus Weichholz oder Papier eingesetzt, welches ein- bis zweimal täglich von Hand in die Buchten gegeben wurde. Strukturfutter wurde den Schweinen in der Mast in Form von Stroh, Heu und/oder Luzerneheu entweder über den Düsser Wühlturm® oder über Strohraufen angeboten.

Um Informationen über das jeweils auf den Betrieben vorhandene Tränkwasser zu bekommen, wurde das Tränkwasser aller Betriebe hinsichtlich der physikalisch-chemischen Parameter (pH-Wert, Natrium, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Oxidierbarkeit, Mangan, Eisen, Gesamthärte, Summe Erdalkalien und Härtebereich) untersucht. Hierzu wurden Probenahmesets der HOFRA GmbH verwendet, die Proben dem Probenahmeprotokoll entsprechend gezogen und auf dem Postweg an das Agrolab-Labor versendet. Insgesamt wurden auf den Betrieben 4 Proben aus dem öffentlichen Wassernetz sowie 21 Brunnenwasser-Proben gezogen und zur Untersuchung an das Labor versendet.

3.2.3 Erhebungen

Um das Auftreten von Schwanzverletzungen zeitlich den Bereichen der Aufzucht und der Mast eindeutiger zuordnen und die Verletzungen und Teilverluste am Schwanz detaillierter quantifizieren zu können, wurden die unkupierten Tiere ab dem 2. Durchgang spätestens beim Einstallen in die Mast mit nummerierten Ohrmarken gekennzeichnet. Routinemäßig erfolgten drei Erhebungen bei allen unkupierten Tieren. Im Aufzuchtbereich wurde eine Erhebung durchgeführt, wobei die Tiere als Gruppe evaluiert wurden. Nach der Umstallung in den Mastbereich erfolgte die zweite Erhebung. Für die Haltungsparameter wurde diese Erhebung auf Buchtenebene und für eine Bonitierung des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren sowie einem möglichen Teilverlust am Schwanz auf Einzeltierebene durchgeführt. Diese Erhebungen wurden am Ende der Mast wiederholt. Die Einzeltierbonitierung zum Teilverlust am Schwanz zum Anfang der Mast wird in den späteren Auswertungen als „Ergebnis“ der Aufzucht betrachtet. Die zweite

Einzeltierbonitierung zum Teilverlust am Schwanz bzw. die Differenz zur ersten Bonitierung stellt dementsprechend das „Ergebnis“ der Mast dar.

Aufzucht:

Zunächst wurden die durchgeführten Maßnahmen zur Senkung des Schwanzbeiß-Risikos im Aufzuchtbereich erfasst. Da hinsichtlich der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen auf den Betrieben mehrere Varianten Anwendung fanden, wurden die Präventionsmaßnahmen für eine Gesamtschau in die folgenden Kategorien untergliedert (Gesamt-N = 19 Tiergruppen):

Wühlerde:

0 = während der Aufzucht nicht eingesetzt	(N = 15)
1 = 14d vor und 14d nach dem Absetzen	(N = 3)
2 = 14d vor dem Absetzen bis Ende der Aufzucht	(N = 1)

Ergänzungsfuttermittel:

0 = während der Aufzucht nicht eingesetzt	(N = 11)
1 = gesamte Aufzucht zu 1 %	(N = 2)
2 = gesamte Aufzucht zu 2 %	(N = 2)
3 = ersten 14d zu 2 %, dann zu 1 %	(N = 1)
4 = ersten 14d zu 2 %	(N = 1)
5 = nach 21d zu 2 %	(N = 2)

Beschäftigungsmaterial (außer Stroh, Heu oder Luzerneheu):

0 = während der Aufzucht nicht eingesetzt	(N = 12)
1 = während der Aufzucht regelmäßig vorhanden	(N = 2)
2 = während der Aufzucht dauerhaft vorhanden	(N = 5)

Strukturfutter:

0 = während der Aufzucht nicht eingesetzt	(N = 7)
1 = Gabe bei beginnendem Nekrose-/Beißgeschehen	(N = 5)
2 = Gabe regelmäßig über gesamte Aufzucht	(N = 7)

Eine offene Tränke wurde als Maßnahme erfasst, wenn mindestens eine offene Tränke pro Bucht vorhanden war (N = 14). Ebenso eindeutig konnte evaluiert werden, ob die unkupierten Tiere pro Gruppe mit einem spezifischen Impfstoff gegen die Ödemkrankheit geimpft wurden (N = 10).

Zusätzlich wurden bei der Erhebung in der Aufzucht die folgenden Parameter erfasst: Genetik, Bodengestaltung, Futtervorlage, Beschäftigungsobjekte, Anzahl der Tiere pro Bucht, Geschlechterzusammensetzung und das Vorhandensein eines Mineralleckstein. Die Buchten und Tröge wurden vermessen, sodass die jeweiligen Belegdichten und Tier-Fressplatzverhältnisse errechnet werden konnten. Außerdem wurden die zusätzlich zum Trog vorhandenen Tränkenippel und Tränkeschalen sowie die Durchflussraten ermittelt. Zusätzlich wurden erfolgte Impfungen und die Futterzusammensetzung notiert. Falls zu diesem Zeitpunkt bereits Veränderungen in Form von Nekrosen oder Bisswunden an den Schwänzen zu erkennen waren, teilte der Landwirt das genaue Datum, an dem die ersten Veränderungen aufgefallen waren, mit.

<u>Mast</u>

Innerhalb der ersten Woche nach der Umstallung in die Mast erfolgte die nächste Erhebung. Im ersten Teil wurden die durchgeführten Maßnahmen evaluiert und in die folgenden Kategorien eingeteilt (Gesamt-N = 19 Tiergruppen):

Beschäftigungsmaterial (außer Stroh, Heu oder Luzerneheu):

0 = während der Mast nicht eingesetzt	(N = 14)
1 = während der Mast regelmäßig vorhanden	(N = 2)
2 = während der Mast dauerhaft vorhanden	(N = 3)

Strukturfutter:

0 = während der Mast nicht eingesetzt	(N = 11)
1 = unregelmäßig oder nicht während der gesamten Mast	(N = 3)
2 = während der Mast regelmäßig vorhanden	(N = 5)

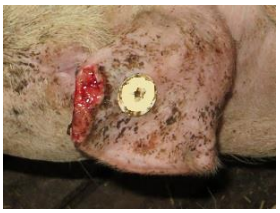
Im Anschluss daran wurden, wie in der Aufzucht, zusätzlich die folgenden Parameter erfasst: Bodengestaltung, Futtervorlage, Beschäftigungsobjekte, Anzahl der Tiere pro

Bucht, Geschlechterzusammensetzung und das Vorhandensein eines Mineralleckstein s. Die Buchten und Tröge wurden vermessen, sodass die jeweiligen Belegdichten und Tier-Fressplatzverhältnisse errechnet werden konnten. Außerdem wurden die zusätzlich zum Trog vorhandenen Tränkenippel und Tränkeschalen sowie die Durchflussraten ermittelt. Zusätzlich wurden nach der Aufzucht erfolgte Impfungen und die Futterzusammensetzung notiert. Um einen Eindruck über den aktuellen Gesundheitsstatus der Bucht bzw. des Abteils zu bekommen, wurden Anzeichen für Atemwegserkrankungen, wie Husten oder Niesen im Abteil und Anzeichen für Darmerkrankungen, wie breiiger oder flüssiger Kot in der Bucht, notiert. Das vorhandene Stallklima wurde hinsichtlich der Schadgasbelastung dem Empfinden nach beurteilt. Um einen Anhaltspunkt zu bekommen, ob das Problem des Schwanzbeißens zum Zeitpunkt der Bonitur ein generelles Problem auf dem Betrieb war, wurde bei einer möglichst gleichgroßen Anzahl kupierter Tiere evaluiert, ob akute Schwanzverletzungen vorhanden waren. Anschließend wurden die Tiere einzeln in den Buchten anhand ihrer Ohrmarkennummer identifiziert und mit einer modifizierten Checkliste des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums Schwarzenau (LVFZ Schwarzenau, 2011) hinsichtlich des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren sowie einem möglichen Teilverlust am Schwanz bonitiert. Zusätzlich zur ursprünglichen Checkliste wurden das Geschlecht des Tieres und eine ggf. vorhandene gestaute Ohrvene verzeichnet. Zur Kontrolle wurden die Schwänze der Tiere ebenfalls einzeltierbezogen fotografiert, um einen späteren Abgleich der Bonitierung mit den Fotos zu ermöglichen. Die einzelnen Kategorien der Checklisten sind in den Tabellen 3-5 und 3-6 dargestellt. Die Fotos die in den Checklisten abgebildet sind, entstammen dem Projekt und sollen der Verdeutlichung dienen.

Tabelle 3-5: Checkliste Verletzungen und Teilverlust Schwanz (modifiziert nach LVFZ Schwarzenau, 2011)

Checkliste Schwanz			
Verletzung am Schwanz			
0	1	2	3
keine Verletzung erkennbar	Kratzer, leichte Verletzung (oberflächliche Hautverletzung)	kleinflächige Verletzung (tiefere flächige Verletzung bis max. 2 cm)	großflächige Verletzung (tiefere flächige Verletzung > 2 cm)
Frisches Blut am Schwanz			
0	1		
nein	ja		
Schwellung am Schwanz			
0	1		
nein	ja		
Teilverlust am Schwanz			
0	1	2	3
kein Teilverlust	bis zu 1/3 Teilverlust	1/3 bis 2/3 Teilverlust	mehr als 2/3 Teilverlust

Tabelle 3-6: Checkliste Verletzungen Ohren und Zustand Ohrvenen (modifiziert nach LVFZ Schwarzenau, 2011)

Checkliste Ohren			
Verletzung am Ohr (das stärker betroffene Ohr)			
0	1	2	3
keine Verletzung erkennbar	Kratzer, leichte Verletzung	starke Verletzung	sehr starke Verletzung
			
Frisches Blut am Ohr			
0	1		
nein	ja		
Gestaute Ohrvene			
0	1		
nein	ja		

Diese beschriebene Bonitierung zur Einstallung in die Mast wurde am Ende der Mast, nach Möglichkeit bevor die ersten Tiere geschlachtet wurden, wiederholt.

Auf Betrieb Nr. 14 erfolgte die Erhebung am Anfang der Mast nach mehr als einer Woche nach der Umstallung, sodass der Betrieb in den anschließenden Auswertungen keine Berücksichtigung findet und sich somit die betrachtete Anzahl der Tiergruppen auf 18 reduziert. Von den im 2. und 3. Durchgang in die Mast eingestallten und rechtzeitig bonitierten 1013 Schweinen konnten 861 Tiere am Ende der Mast ein zweites Mal bonitiert werden. Tiere, die während der Mast verendeten,

divers umgestallt oder bereits geschlachtet wurden, ihre Ohrmarke verloren haben und nicht mehr zugeordnet werden konnten, wurden keiner zweiten Einzeltierbonitierung unterzogen.

3.2.4 Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit dem Programm Microsoft Excel 2010 aufgearbeitet und dargestellt. Die statistische Auswertung der Daten für das Kapitel 4.2 erfolgte mit dem Programm SAS, Version 9.3 (2010). Für die deskriptive Statistik und Häufigkeitsverteilungen wurden die Prozeduren MEANS und FREQ angewendet. Korrelationen zwischen den berechneten Gruppen-Teilverlust-Scores (siehe Kapitel 4.2) wurden mit der Prozedur CORR bestimmt. Aufgrund der zahlreichen Varianten und Kombinationen, der auf den Betrieben angewendeten Maßnahmen zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schwanzverletzungen, bestand lediglich eine eingeschränkte Möglichkeit der statistischen Auswertung. Alle Ergebnisse bedürfen hinsichtlich dieser Umstände einer gezielten und genauen Betrachtung und Interpretation. Zusammenhänge zwischen präventiven Maßnahmen und weiteren Parametern der Aufzucht und Mast wurden als Einzelfaktoren mit dem Chi-Quadrat-Test über die Prozedur FREQ auf mögliche Zusammenhänge zu dem Auftreten von Teilverlusten an den Schwänzen der Schweine überprüft. Ebenso mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests wurden die anhand der Checklisten ermittelten Variablen zum Verletzungszustand von Schwanz und Ohren auf mögliche Zusammenhänge untereinander geprüft. Im Vergleich wurden die jeweiligen Ergebnisse als signifikant angesehen, wenn sich bei der statistischen Analyse eine Irrtumswahrscheinlichkeit von kleiner 5 % ($p < 0,05$) ergab.

3.3 Untersuchung 3
Beurteilung der Entstehung und des Verlaufs von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht auf Basis von Einzelfotos

3.3.1 Projektbetrieb

Bei einem Sauenhalter und Ferkelaufzüchter mit ca. 400 Sauen- und 2000 Ferkelaufzuchtplätzen (Betrieb Nr. 10) wurde zusätzlich zum „Ringelschwanzprojekt“ während des 2. Durchgangs eine Erhebung zur Beurteilung von Schwanznekrosen/-verletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht durchgeführt. Als durchschnittliche Kennzahlen und Eckdaten des Betriebes sind folgende zu nennen:

- Genetik: Duroc x DanZucht
- Ferkel/Sau/Jahr: 30
- Säugezeit: 28 d
- Saugferkelverluste: 10,0 %
- Aufzuchtverluste: 0,7 %
- Tageszunahmen: 450 g

Männliche Ferkel werden auf dem Betrieb nicht kastriert. Grundsätzlich erhalten die Ferkel auf diesem Betrieb keine Impfungen. Die Buchten im Flatdeck bestanden aus einer Kombination aus Beton- und Kunststoffspaltenboden mit zwei Tränkenippeln, einer Schalentränke und einem Kipptrog. Die Ferkel wurden in der Aufzucht per Trockenfütterung gefüttert.

3.3.2 Maßnahmen

Am 4. bis 6. Lebenstag wurden die unkupierten Ferkel gegen die Ödemkrankheit mit einem spezifischen Impfstoff geimpft (siehe 3.2.2). Ab einer Woche vor dem Absetzen erhielten die Ferkel ein Joghurt-Produkt und über die gesamte Aufzuchtdauer wurde das bioregulative Ergänzungsfuttermittel (siehe ebenfalls 3.2.2) in die Ration eingemischt. Die Ferkel wurden mit durchschnittlich 6,7 kg abgesetzt und mit 24 bzw. 27 Tieren pro Bucht im Flatdeck eingestallt, wodurch sich eine Belegdichte von 0,37 bzw. 0,41 m² pro Tier ergab. Zur Beschäftigung stand den

Ferkeln ein Beschäftigungsobjekt in Form einer Futterkette pro Bucht zur Verfügung. Die Ferkel befanden sich insgesamt 53 Tage im Aufzuchtbereich.

3.3.3 Erhebungen

Der Betriebsleiter erstellte, ab einem Tag vor dem Absetzen bis zwei Tage vor der Umstallung in die Mast, an insgesamt 42 Tagen Einzelfotos von allen Schwänzen der insgesamt 51 Ferkel. Die somit über 2100 Fotos wurden in Form einer Bachelorarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen im Department für Nutztierwissenschaften in der Abteilung für Produktionssysteme der Nutztiere bonitiert und ausgewertet. Hierzu wurden die Fotos zuerst mit dem Programm Microsoft Office Picture Manager hinsichtlich ihrer Qualität bearbeitet, sodass alle Ferkelschwänze in etwa gleicher Größe und Position auf den einzelnen Bildern zu bewerten waren. Für die Bonitierung der Fotos wurde eine Checkliste erstellt, die sich ebenfalls an dem Boniturschema des LVFZ Schwarzenau (2011) und somit auch an der im Mastbereich des „Ringelschwanzprojektes“ verwendeten Checkliste orientierte (siehe Checkliste Verletzungen und Teilverlust Schwanz (modifiziert nach LVFZ Schwarzenau, 2011) in Kapitel 3.2.3). Bei der Checkliste zur Beurteilung der Entstehung und des Verlaufs von Schwanznekrosen/-verletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht wurde zusätzlich erhoben, ob Nekrosen an den Schwänzen vorhanden waren. Verletzungen an den Ohren oder gestaute Ohrvenen wurden bei dieser Erhebung hingegen nicht erfasst.

3.3.4 Statistische Auswertung

Die Daten für diesen Ergebnisteil wurden mit dem Programm Microsoft Excel 2010 aufgearbeitet. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SAS, Version 9.3 (2010). Die Häufigkeitsverteilungen wurden mit der Prozedur FREQ und signifikante Unterschiede der Verteilungen mit dem Chi-Quadrat-Test berechnet, wobei als Signifikanzniveau $p < 0,05$ angenommen wurde. Somit konnten die Signifikanzen zwischen den fünf Variablen: „Blut“, „Schwellung“, „Nekrose“, „Verletzung“ und „Teilverlust“ ermittelt werden.

3.4 Untersuchung 4
Vergleich von Tageszunahmen während der Mast von unkupierten Tieren mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter

3.4.1 Projektbetrieb

Bei einem Mastbetrieb mit ca. 2700 Mastplätzen (Betrieb Nr. 8) wurde zusätzlich zum „Ringelschwanzprojekt“ während des 3. Durchgangs eine Erhebung zum Vergleich von Tageszunahmen während der Mast von unkupierten Tieren mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Strukturfutter durchgeführt. Als durchschnittliche Kennzahlen und Eckdaten des Mastbetriebes sind folgende zu nennen:

- Genetik: Duroc x DanZucht Ebermäster
- Bodengestaltung: Vollspaltenboden
- Fütterungssystem: Flüssigfütterung

3.4.2 Maßnahmen

Es wurden 77 unkupierte und 18 kupierte Tiere in einem Abteil eingestallt. Die unkupierten Tiere verteilten sich wie folgt auf drei Buchten:

- 32 weibliche Tiere und Eber (Bucht U1)
- 13 weibliche Tiere und Eber (Bucht U2)
- 32 Eber (Bucht U3)

Die kupierten Tiere wurden ebenfalls gemischtgeschlechtlich eingestallt:

- 18 weibliche Tiere und Eber (Bucht K1)

Bereits während der Aufzucht erhielten die unkupierten Tiere zusätzlich zur Flüssigfütterung Strukturfutter in Form von melassiertem Luzerneheu. Während der Mast befand sich in den Buchten der unkupierten Tiere jeweils ein Düsser

Wühlturm®, welcher die gesamte Mast über mit Weizenstroh befüllt wurde. In der Bucht der kupierten Tiere befand sich zwar ebenfalls ein Düsser Wühlturm®, welcher aber nicht befüllt wurde und den Tieren somit kein zusätzliches Strukturfutter zur Verfügung stand. Zur Beschäftigung stand den Tieren jeweils pro Bucht ein Kettenkreuz mit Beißsternen und/oder BiteRites® zur Verfügung. Die generelle Futterration war für alle Tiere identisch und enthielt während der Vormast 17,9 % Rohprotein und 13,1 MJ/kg Energie, während der Mittelmast 16,4 % Rohprotein und 13,0 MJ/kg Energie und während der Endmast 15,0 % Rohprotein und 13,0 MJ/kg Energie. Bei diesen Angaben handelt es sich jeweils um die deklarierten Werte. Hinsichtlich des Rohfasergehaltes enthielt die Vormastration laut Deklaration 3,9 % und die Endmastration 4,3 %. Die Ration während der Mittelmast wurde ebenfalls für alle Tiere über ein Rohfaserergänzungsfuttermittel von Hand auf einen rechnerischen Rohfaseranteil von ca. 5,0 % erhöht.

3.4.3 Erhebungen

Die unkupierten Tiere wurden an Tag 1, Tag 24, Tag 66 und Tag 85 der Mast, bevor die ersten Tiere geschlachtet wurden, jeweils einzeln mit einer Einzeltierwaage gewogen und anhand ihrer Ohrmarkennummer identifiziert. Die kupierten Tiere wurden an den gleichen Tagen ebenfalls mit einer Einzeltierwaage gewogen und das Gewicht der Gruppe erfasst.

3.4.4 Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit dem Programm Microsoft Excel 2010 verarbeitet. Die statistische Auswertung für die Ergebnisse in Kapitel 4.4 erfolgte mit dem Programm SAS, Version 9.3 (2010). Für die deskriptive Statistik und Häufigkeitsverteilungen wurden die Prozeduren MEANS und FREQ angewendet. Die Prozedur GLM ermöglichte eine einfaktorielle Varianzanalyse um festzustellen, ob bei den einzelnen Wiegezeitpunkten der Tiere eine Signifikanz zwischen den Geschlechtern und den Gewichten sowie den Tageszunahmen vorlag. Signifikante Unterschiede der Verteilungen wurden ebenso wie bei den anderen Auswertungen ab einem Signifikanzniveau $p < 0,05$ angenommen.

4 Ergebnisse

4.1 Untersuchung 1
Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Mast (1. Durchgang)

Insgesamt wurden im 1. Durchgang 926 unkupierte Schweine auf 14 Betrieben in der Mast bonitiert. In Tabelle 4-1 ist dargestellt, wie viele Tiere zu den verschiedenen Zeitpunkten der Bonitierung einen Teilverlust am Schwanz aufwiesen. Bei den Tieren, die in der Mast bis zu einem Gewicht von 40 kg bonitiert wurden, lag zu diesem Zeitpunkt bereits bei 93,3 % der Schweine ein Teilverlust am Schwanz vor. Dies deutet darauf hin, dass bei diesen Tieren bereits im Bereich bis 40 kg Gewicht Probleme aufgetreten sind. Bei den Tieren, die zu einem späteren Zeitpunkt in der Mast bonitiert wurden, ist die Differenzierung nach dem Zeitpunkt des Auftretens erster Schwanzläsionen schwieriger.

Tabelle 4-1: Unkupierte bonitierte Tiere im 1. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz, nach dem Zeitpunkt der Bonitierung in der Mast unterteilt

Tiergewicht in kg zum Zeitpunkt der Bonitierung in der Mast	Anzahl Betriebe	Anzahl unkupierter bonitierter Tiere in der Mast	% der unkupierten bonitierten Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz
bis 40	4	328	93.3
> 40 bis 70	6	417	78.2
> 70 bis 105	4	181	69.1

In Abbildung 4-1 ist dargestellt, dass der Zeitpunkt des beginnenden Auftretens der Schwanzverletzungen auf 9 der 14 untersuchten Betriebe bereits während der Aufzucht direkt vor Ort oder durch Aussagen bzw. Aufzeichnungen der Landwirte evaluiert werden konnte. Auf diesen Betrieben begann das Geschehen in der 2. Aufzuchtwoche. Die weiteren ermittelten Zeitpunkte verteilten sich über die gesamte Aufzuchtdauer.

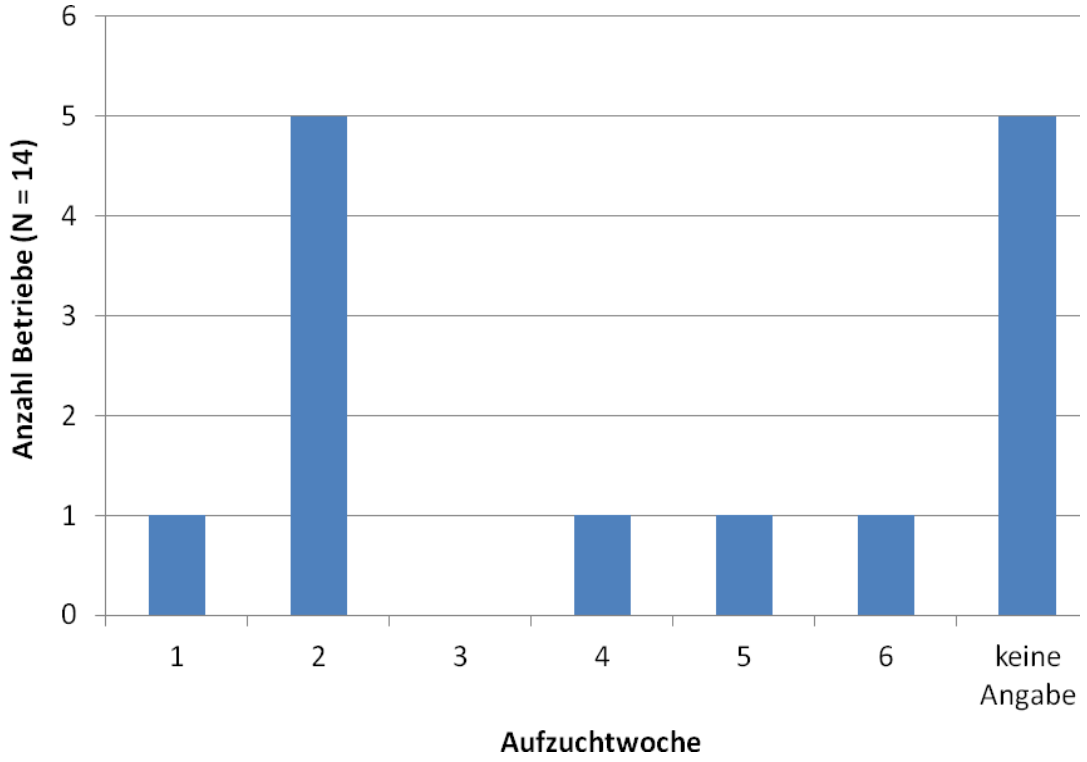


Abbildung 4-1: Zeitpunkt des Auftretens von Schwanzverletzungen während der Aufzucht im 1. Durchgang.

Auf einzelbetrieblicher Ebene wiesen im 1. Durchgang zum Zeitpunkt der Bonitierung in der Mast zwischen 29,6 und 100,0 % der Schweine einen Teilverlust am Schwanz auf, was graphisch in Abbildung 4-2 dargestellt ist. Hierbei wurde zusätzlich eine Unterteilung nach Schweregrad des Teilverlustes vorgenommen. Überwiegend wurden Teilverluste am Schwanz bis zu 1/3 ermittelt. Tiere mit diesem Schweregrad eines Teilverlustes wurden auf jedem der 14 Betriebe vorgefunden. Die Anzahl der betroffenen Tiere variierte je nach Betrieb zwischen 28,2 und 73,6 %. Im Vergleich hierzu wiesen weniger Tiere einen Teilverlust zwischen 1/3 und 2/3 des Schwanzes auf. Auch bei dieser Anzahl an Tieren gab es zwischen den Betrieben starke Schwankungen (0 bis 62,8 %). Teilverluste von mehr als 2/3 des Schwanzes wurden auf 10 Betrieben ermittelt. Zu dieser Gruppe zählten insgesamt die wenigsten Tiere mit einzelbetrieblichen Werten zwischen 0 und 40,0 %.

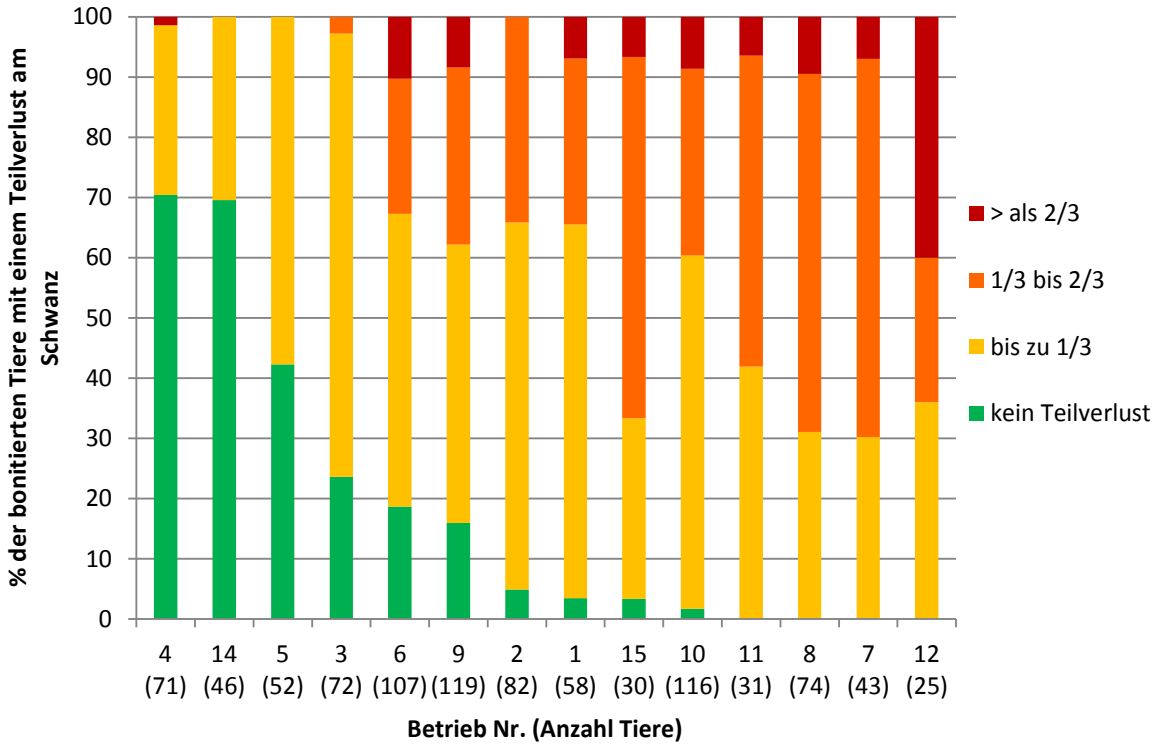


Abbildung 4-2: Unkupierte bonitierte Tiere in der Mast im 1. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz nach Schweregrad unterteilt.

Da diese Ergebnisse zu den Teilverlusten an den Schwänzen auf Bonitierungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten in der Mast beruhen, kann an dieser Stelle keine weitere Differenzierung der einzelbetrieblichen Ergebnisse nach den durchgeführten Präventivmaßnahmen der jeweiligen Betriebe vorgenommen werden.

4.2 Untersuchung 2

Beurteilung von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht und Mast (2. und 3. Durchgang)

Die unkupierten Ferkel wurden mit durchschnittlich 7,2 kg (± 0,9 kg) abgesetzt. Mit durchschnittlich 30,2 kg wurden die Tiere in die Mast eingestallt. Hierbei variierte das Gewicht zwischen den Tiergruppen von 22,0 bis 46,0 kg. Bei 16 der 18 Tiergruppen konnte der konkrete Zeitpunkt des beginnenden Auftretens der

Schwanzverletzungen während der Aufzucht evaluiert werden (siehe Abbildung 4-3). Im Vergleich zu den Ergebnissen des 1. Durchgangs gab es im 2. und 3. Durchgang keinen deutlichen Schwerpunkt des Auftretens der Schwanzverletzungen in der zweiten Aufzuchtwoche, da sich die Zeitpunkte über die gesamte Aufzuchtdauer verteilten und lediglich in der 4. und 5. Aufzuchtwoche ein leicht gehäuftes Auftreten festgestellt werden konnte.

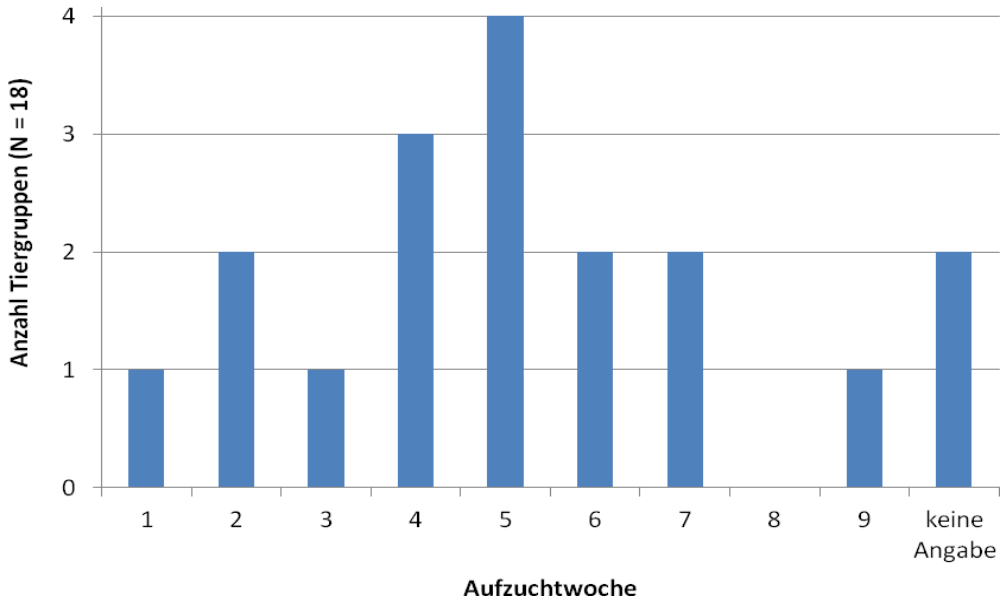


Abbildung 4-3: Zeitpunkt des Auftretens von Schwanzverletzungen während der Aufzucht im 2. und 3. Durchgang.

Insgesamt wurden im 2. und 3. Durchgang am Anfang der Mast 1013 unkupierte Schweine bonitiert. Diese setzten sich aus 43,4 % weiblichen Tieren, 26,2 % Kastraten und 30,4 % Ebern zusammen. Bei der Bonitierung am Anfang der Mast konnte ermittelt werden, dass 65,2 % aller Tiere einen Teilverlust am Schwanz aufwiesen. In Abbildung 4-4 ist dargestellt, wie sich die Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz auf die 18 Tiergruppen verteilten. Die Abbildung zeigt die Tiergruppen nach aufsteigender Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz. Je nach Tiergruppe wiesen am Anfang der Mast zwischen 11,9 und 100,0 % der Schweine bereits einen Teilverlust am Schwanz auf. In der Abbildung 4-4 sind zusätzlich die

Schweregrade der Teilverluste dargestellt. Es wird deutlich, dass überwiegend Teilverluste bis zu 1/3 des Schwanzes aufgetreten sind. Dieser Schweregrad des Teilverlustes wurde in allen Tiergruppen evaluiert und die betroffene Tierzahl variierte je nach Tiergruppe zwischen 11,9 und 85,0 %. Im Vergleich hierzu wurden weniger Tiere mit einem Teilverlust von 1/3 bis 2/3 des Schwanzes ermittelt. Je nach Tiergruppe variierte die Anzahl der betroffenen Schweine zwischen 0 und 35,4 %. Auch Teilverluste am Schwanz von mehr als 2/3 wurden zu diesem Zeitpunkt wesentlich weniger festgestellt. 8 der 16 Tiergruppen wiesen am Anfang der Mast Tiere mit diesem Schweregrad des Teilverlustes auf. Die Anzahl der betroffenen Tiere in dieser Kategorie variierte je nach Tiergruppe zwischen 1,9 und 15,3 %.

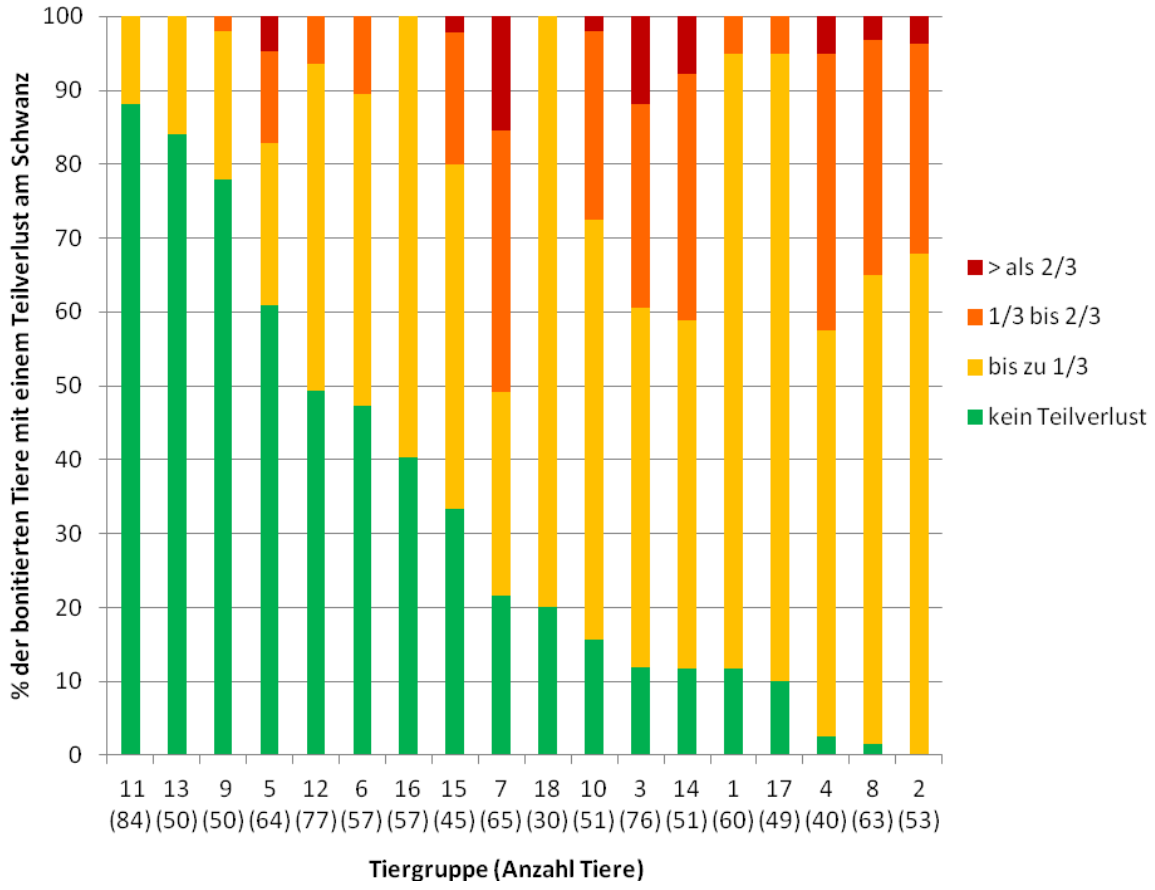


Abbildung 4-4: Am Anfang der Mast bonitierte unkupierte Tiere im 2. und 3. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz nach Schweregrad unterteilt.

Am Ende der Mast wurden 861 der unkupierten Schweine erneut bonitiert. Diese Tiere setzten sich aus 44,0 % weiblichen Tieren, 25,2 % Kastraten und 30,7 % Ebern zusammen. Bei der Bonitierung am Ende der Mast konnte ermittelt werden, dass zu diesem Zeitpunkt 79,4 % aller Tiere einen Teilverlust am Schwanz aufwiesen. In Abbildung 4-5 ist dargestellt, wie sich die Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz auf die 18 Tiergruppen verteilten. Die Abbildung zeigt die Tiergruppen nach aufsteigender Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz. Je nach Tiergruppe wiesen am Ende der Mast zwischen 32,6 und 100,0 % der Schweine einen Teilverlust am Schwanz auf. In der Abbildung 4-5 sind zusätzlich die Schweregrade der Teilverluste dargestellt. Auch zu diesem Zeitpunkt der Bonitierung sind überwiegend Teilverluste bis zu 1/3 des Schwanzes festgestellt worden. Die Anzahl der von diesem Schweregrad betroffenen Schweine variierte je nach Tiergruppe zwischen 25,0 und 78,8 %. Die Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz von 1/3 bis 2/3 sowie mehr als 2/3 ist im Vergleich zur ersten Einzeltierbonitierung angestiegen. 11 der 16 Tiergruppen wiesen am Ende der Mast Tiere mit einem Teilverlust von mehr als 2/3 des Schwanzes auf. Die Anzahl der betroffenen Tiere variierte zu diesem Zeitpunkt je nach Tiergruppe zwischen 2,0 und 67,8 %.

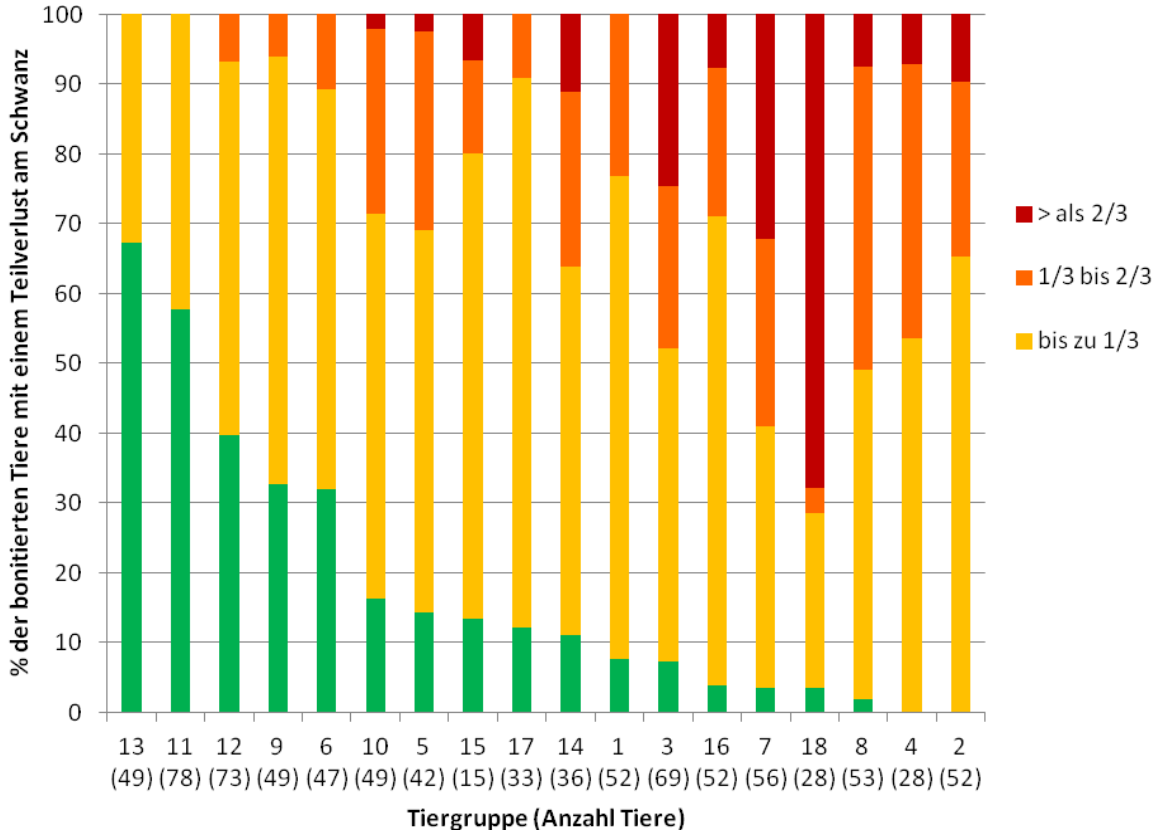


Abbildung 4-5: Am Ende der Mast bonitierte unkupierte Tiere im 2. und 3. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz nach Schweregrad unterteilt.

Des Weiteren wurden die Tiere nach Geschlecht, unabhängig von der Art der Aufstallung, anhand des Teilverlustschweregrades eingeteilt. In Abbildung 4-6 ist die jeweilige Anzahl der betroffenen Tiere am Anfang und am Ende der Mast dargestellt. Zu Beginn der Mast wiesen 60,9 % der weiblichen Tiere, 80,4 % der Kastraten und 58,1 % der Eber einen Teilverlust auf. Diese Werte stiegen bis zum Ende der Mast auf 74,9 %, 94,9 % und 73,2 % an. Somit wird deutlich, dass Kastraten zu beiden Zeitpunkten am häufigsten von einem Teilverlust am Schwanz betroffen waren sowie die meisten Tiere einen Teilverlust von mehr als 2/3 des Schwanzes aufwiesen (5,2 und 14,2 %). In der Gruppe der Eber wurden zu beiden Zeitpunkten die wenigsten Tiere mit einem Teilverlust ermittelt. Auch zeigten hier die wenigsten Tiere einen Teilverlust des höchsten Schweregrades auf (1,9 und 2,2 %). Die Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast unterschied sich nach

Geschlecht signifikant voneinander (p < 0,001). Das gleiche Ergebnis konnte für den Zeitpunkt der Evaluierung am Ende der Mast ermittelt werden. Die Geschlechter unterschieden sich einerseits, ob überhaupt ein Teilverlust am Schwanz vorlag, sowie andererseits im Teilverlustschweregrad. Wie in Abbildung 4-6 dargestellt, bleibt zu beachten, dass es bei den vorliegenden Untersuchungen keine gänzlich ausgeglichenen Geschlechterverhältnisse gewährleistet werden konnten.

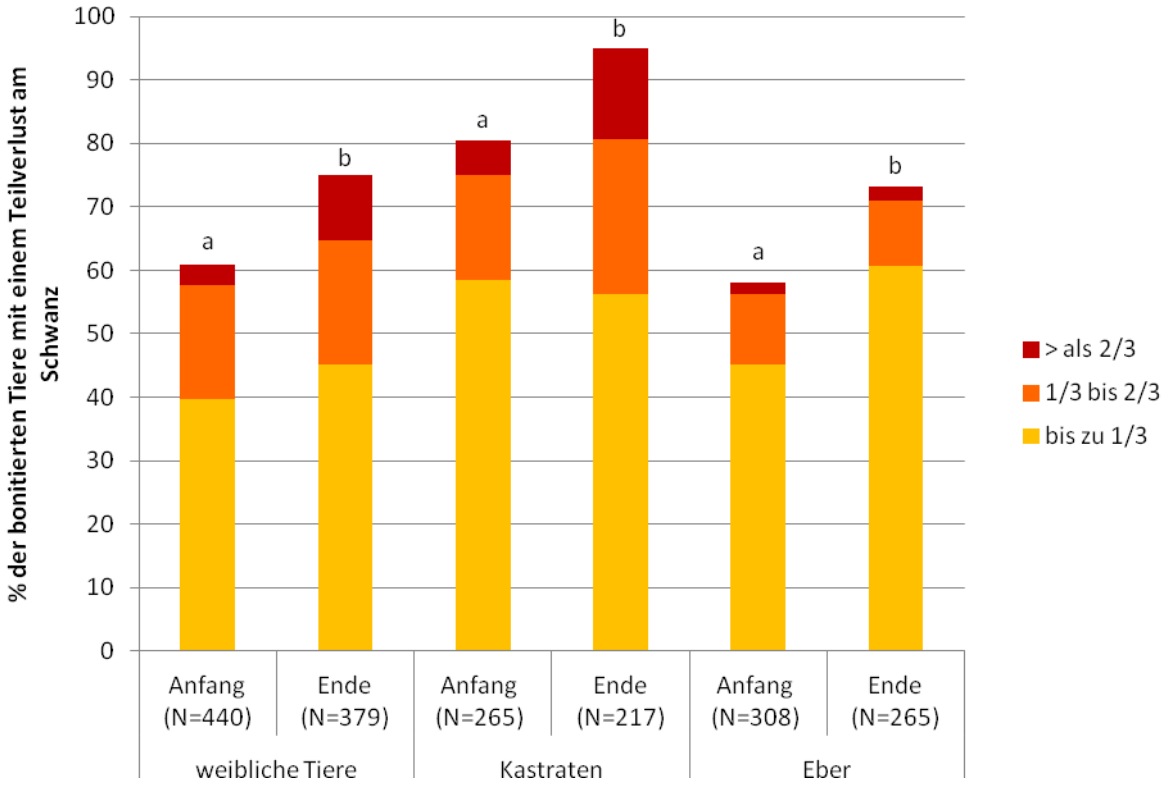


Abbildung 4-6: Darstellung der Tiere in % je nach Teilverlust am Schwanz nach Geschlecht zum Anfang und zum Ende der Mast. [a] Die Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast unterschied sich nach Geschlecht signifikant voneinander (p < 0,001). [b] Die Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Ende der Mast unterschied sich nach Geschlecht signifikant voneinander (p < 0,001).

Um die Ergebnisse der 18 Tiergruppen hinsichtlich der Teilverluste an den Schwänzen der Tiere für den Bereich der Aufzucht und für den Bereich der Mast auf Gruppenebene vergleichen zu können, wurden für die Tiergruppen sogenannte Teilverlust-Scores wie folgt berechnet:

Gruppen-Teilverlust-Score (GTS) =
([0 × Anzahl Tiere mit keinem Teilverlust] + [1 × Anzahl Tiere mit bis zu 1/3 Teilverlust] + [2 × Anzahl Tiere mit 1/3 bis 2/3 Teilverlust] + [3 × Anzahl Tiere mit mehr als 2/3 Teilverlust]) ÷ (Anzahl Tiere pro Tiergruppe)

Die GTS können somit einen Wert zwischen 0 und 3 einnehmen. Als Gruppenergebnis der Aufzucht wurde auch hier erneut die Bonitierung am Anfang der Mast verwendet. Das Ergebnis für die Phase der Mast errechnete sich aus den Differenzen der Bonitierungen am Anfang und am Ende der Mast und stellt somit die während der Mast (zusätzlich) aufgetretenen Teilverluste an den Schwänzen ebenfalls als Gruppenergebnis dar. Die GTS der Aufzucht variierten je nach Tiergruppe zwischen 0,12 und 1,54 (Tabelle 4-2). Die GTS der Mast, als Differenz zwischen Bonitierung am Anfang und am Ende der Mast und somit die Teilverluste die während der Mast dazugekommen sind, variieren von 0 bis 1,57. Es konnte ermittelt werden, dass zwischen diesen Werten, die als Gruppenmittelwerte zu betrachten sind, ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$) und eine Korrelation von $r = -0,26$ besteht. Dies deutet darauf hin, dass eine Tiergruppe, die am Ende der Aufzucht bereits eine hohe Anzahl oder ein großes Ausmaß an Teilverlusten an den Schwänzen aufweist, diese während der Mast umso geringer ausfallen. Da am Ende der Aufzucht ein Teilverlust von mehr als 2/3 des Schwanzes lediglich bei 3,3 % aller Tiere evaluiert wurde, kann dieser mögliche negative Zusammenhang nicht alleine dadurch erklärt werden, dass kein weiterer Teilverlust an den Schwänzen erfolgen konnte.

Im Rahmen der Erhebungen auf den Betrieben wurden durch Befragung der Landwirte die durchschnittlichen Tageszunahmen der Tiere während der Aufzucht bzw. Mast, als Kennzahl für das aktuelle Leistungsniveau des Betriebes erfasst. Das Ergebnis lässt vermuten, dass zwischen dem generellen Leistungsniveau der Aufzucht und dem GTS der Aufzucht kein signifikanter Zusammenhang bestand.

Zwischen dem Leistungsniveau der Mast und dem GTS der Mast wurde hingegen ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0{,}0001$) sowie eine Korrelation von $r = -0{,}25$ ermittelt. Auf Betrieben mit einem höheren Leistungsniveau in Bezug auf die durchschnittlichen Tageszunahmen der Tiere, wurden somit bei univariater Analyse am Ende der Mast weniger während der Mast entstandene Teilverluste an den Schwänzen der Tiere ermittelt, als auf Betrieben mit niedrigeren Leistungsniveaus.

Tabelle 4-2: Darstellung der in den 18 Tiergruppen durchgeführte Maßnahmen und die am Anfang und am Ende der Mast ermittelten Gruppen-Teilverlust-Scores (Maßnahmen: ohne Berücksichtigung der Art und Weise des Angebots, der Menge, des Zeitpunkts, der Dauer etc.!)

Tiergruppe		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Anzahl Tiere		60	53	76	40	64	57	65	63	50	51	84	77	50	51	45	57	40	30
Betrieb Nr.		1	1	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	12	15
Durchgang		2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2
Aufzucht	offene Tränke	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Impfung Ödemkrankheit	X	X			X				X	X		X	X	X	X	X		
	Wühlerde									X	X			X		X			
	Ergänzungs-futtermittel	X	X		X		X		X	X					X			X	
	Beschäftigungs-material	X	X		X		X	X											X
	Strukturfutter	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
GTS Aufzucht		**0,9**	**1,35**	**1,42**	**1,54**	**0,45**	**0,57**	**1,43**	**1,34**	**0,22**	**1,14**	**0,12**	**0,56**	**0,16**	**1,36**	**1,00**	**0,56**	**0,91**	**0,79**
Mast	Beschäftigungs-material	X					X	X											X
	Strukturfutter								X	X	X	X	X	X	X			X	
GTS Gesamt		**1,15**	**1,44**	**1,65**	**1,54**	**1,19**	**0,79**	**1,88**	**1,57**	**0,73**	**1,14**	**0,42**	**0,67**	**0,33**	**1,36**	**1,13**	**1,33**	**0,97**	**2,36**
GTS Mast (Differenz)		**0,25**	**0,09**	**0,23**	**0,00**	**0,74**	**0,22**	**0,45**	**0,23**	**0,51**	**0,00**	**0,30**	**0,11**	**0,17**	**0,00**	**0,13**	**0,77**	**0,06**	**1,57**

Die unterschiedlichen angewendeten präventiven Maßnahmen der Betriebe in den einzelnen Tiergruppen (Tabelle 4-2), die sich durch die in Kapitel 3.2.3 genannten Varianten hinsichtlich Art und Weise des Angebots, der Menge, des Zeitpunktes, der Dauer etc. weiter differenzierten, erschweren die Möglichkeiten einer analytischen Statistik. Um gleichwohl zumindest eine univariate statistische Auswertung des eventuellen Einflusses der Präventivmaßnahmen auf das Auftreten von Schwanzverletzungen zu ermöglichen, wurde für die Maßnahme des Angebots von Wühlerde lediglich eine „ja / nein“-Unterteilung vorgenommen und nicht nach weiteren Unterteilungen differenziert. Da sich die Maßnahme

„Ergänzungsfuttermittel“ in der Umsetzung in sechs Varianten aufteilte, wird diese Präventionsmaßnahme in der folgenden statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

In Tabelle 4-3 werden die in der Aufzucht angewendeten Präventivmaßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzverletzungen mit dem Ergebnis gegenübergestellt. Für das Ergebnis findet das Kriterium Anwendung, inwieweit am Anfang der Mast ein Teilverlust am Schwanz vorhanden war. Alle angegebenen Maßnahmen zeigten bei einfaktorieller Auswertung einen signifikanten Zusammenhang zu diesem Ergebnis. Die Maßnahme einer spezifischen Impfung gegen die Ödemkrankheit schien einen signifikanten Einfluss ($p < 0,01$) darauf zu haben, ob die Tiere am Anfang der Mast einen Teilverlust am Schwanz aufwiesen. Die präventiven Maßnahmen „offene Tränke“, „Angebot von Wühlerde“, „Angebot von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial“ (außer Stroh, Heu, Luzerneheu) und „Angebot Strukturfutter“ hatten einen signifikanten Einfluss ($p < 0,0001$) auf das Vorkommen von Teilverlusten am Schwanz zu Beginn der Mast. Ein mittlerer Zusammenhang (0,26 bis 0,66) schien bei der Maßnahme „Angebot von Strukturfutter“ vorzuliegen. Die anderen präventiven Maßnahmen deuten auf einen schwachen Zusammenhang hin (0 bis 0,25). Da diese Ergebnisse noch keine Angabe bezüglich der Richtung des Zusammenhangs beinhalten, bedarf es der Betrachtung weiterer Werte. Vergleicht man z.B. die Wahrscheinlichkeiten des Auftretens für einen Teilverlust in den Tiergruppen, in denen die jeweilige Maßnahme durchgeführt wurde, mit dem Ergebnis der Tiergruppe ohne Präventivmaßnahme, ergaben sich die folgenden relativen Risiken für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz:

Wenn die Tiere während der Aufzucht eine offene Tränke zur Verfügung hatten, schien das Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz am Anfang der Mast um 37,8 % niedriger zu liegen als bei Tieren ohne Zugang zu einer offenen Tränke. Bei Tieren die gegen die Ödemkrankheit mit einem spezifischen Impfstoff geimpft waren, lag das Risiko vermutlich um 12,8 % niedriger als bei ungeimpften Tieren. Wenn die Tiere während der Aufzucht Wühlerde zur Verfügung hatten, war das Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz dem Anschein nach um 32,5 % niedriger als bei Tieren ohne Zugang zu diesem Material. Bei Ferkeln, die bei beginnenden Verletzungen Strukturfutter bekamen, schien das Risiko für das

Auftreten eines Teilverlustes um 3,4 % niedriger zu sein als bei Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter. Bei Ferkeln, die während der gesamten Aufzucht Strukturfutter zur Verfügung hatten, lag das Risiko scheinbar sogar um 38,3 % niedriger als bei Tieren ohne Zugang. Diese Maßnahmen lassen somit einen präventiven Zusammenhang auf das Auftreten von Teilverlusten am Schwanz während der Aufzucht vermuten. Bei Tieren die in diesem Projekt regelmäßig Zugang zu Beschäftigungsmaterial hatten, lag das Risiko dem Anschein nach um 38,2 % höher, während der Aufzucht einen Teilverlust am Schwanz zu erleiden, als bei Tieren ohne Zugang zu Beschäftigungsmaterial. Bei Tieren, die dauerhaft Zugang zu Beschäftigungsmaterial hatten, schien das Risiko um 41,8 % höher zu liegen als bei Tieren denen kein Beschäftigungsmaterial zur Verfügung stand. Somit deuten die Ergebnisse darauf hin, dass das Angebot von Beschäftigungsmaterial keinen präventiven Zusammenhang zum Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz während der Aufzucht aufwies.

Tabelle 4-3: Präventive Maßnahmen in der Aufzucht im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast

Präventive Maßnahmen in der Aufzucht		N	Tiere mit / ohne Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast (%)		Signifikanz-level (p)	Phi Coeffizient / Cramer's V
			kein Teilverlust	Teilverlust		
offene Tränke	nein	123	5,7	94,3	< 0,0001	0,25
	ja	814	41,4	58,6		
Impfung Ödemkrankheit	nein	455	29,9	70,1	0,003	0,09
	ja	558	38,9	61,1		
Wühlerde	nein	817	30,5	69,5	< 0,0001	0,19
	ja	196	53,1	46,9		
Beschäftigungs-material	nein	708	42,1	57,9	< 0,0001	0,23
	regelmäßig vorhanden	30	20,0	80,0		
	dauerhaft vorhanden	275	17,8	82,1		
Strukturfutter	nein	301	21,6	78,4	< 0,0001	0,30
	bei beginnenden Verletzungen	292	24,3	75,7		
	gesamte Aufzucht	420	51,7	48,3		

In Tabelle 4-4 ist das gleiche Prinzip wie für die Ergebnisse der Bonitierung am Ende der Mast dargestellt. Die präventiv durchgeführten Maßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzverletzungen in der Mast wurden als einzelne Faktoren auf einen möglichen Zusammenhang zum Auftreten von (zusätzlichen) Teilverlusten an den Schwänzen der Schweine während der Mast geprüft. Das Angebot von Beschäftigungsmaterial wie auch das Angebot von Strukturfutter schienen jeweils einen signifikanten Zusammenhang ($p < 0,0001$) zum Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz aufzuweisen. Für beide Maßnahmen besteht jeweils ein schwacher Zusammenhang (0 bis 0,25). Bei Betrachtung der Wahrscheinlichkeiten des Auftretens für einen (zusätzlichen) Teilverlust in den Tiergruppen, in denen die jeweilige Maßnahme durchgeführt wurde, mit dem Ergebnis der Tiergruppe ohne Präventivmaßnahme, ergeben sich die folgenden relativen Risiken für das Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz: Bei Schweinen, die während der Mast Strukturfutter zumindest unregelmäßig zur Verfügung hatten, war das Risiko für das Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz dem Anschein nach 22,1 % niedriger als bei Tieren ohne Zugang zu diesem Material. Bei Tieren, die regelmäßig Zugang zu Strukturfutter hatten, schien das Risiko sogar um 49,2 % niedriger zu sein als bei Tieren ohne diese Möglichkeit. Das Angebot von Strukturfutter während der Mast zeigte somit vermutlich einen präventiven Zusammenhang zum Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz während der Mastphase. Bei Tieren denen dauerhaft Beschäftigungsmaterial zur Verfügung stand, schien sich ein um 25,0 % höheres Risiko für das Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes als bei Tieren ohne Beschäftigungsmaterial zu zeigen. Wie auch in der Aufzucht, lassen die vorliegenden Ergebnisse vermuten, dass das Angebot von Beschäftigungsmaterial in diesen Untersuchungen keinen präventiven Zusammenhang zum Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz während der Mast zeigte.

Tabelle 4-4: Präventive Maßnahmen in der Mast im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit zusätzlichem Teilverlust am Schwanz während der Mast

Päventive Maßnahmen in der Mast		N	Anzahl Tiere mit / ohne zusätzlichem Teilverlust während der Mast (%)		Signifikanz-level (p)	Cramer's V
			kein zusätzlicher Teilverlust	zusätzlicher Teilverlust		
Beschäftigungs-material	nein	678	76,8	23,2	< 0,0001	0,24
	regelmäßig vorhanden	28	17,9	82,1		
	dauerhaft vorhanden	155	71,0	29,0		
Strukturfutter	nein	479	67,9	32,1	< 0,0001	0,16
	unregelmäßig vorhanden	100	75,0	25,0		
	regelmäßig vorhanden	282	83,7	16,3		

In Tabelle 4-5 sind weitere Parameter der Aufzucht dargestellt sowie deren möglicher Zusammenhang zu dem Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz der Tiere am Anfang der Mast. Bei allen aufgezeigten Parametern konnte bei univariater Betrachtung ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0,01$ bis $p < 0,0001$) zum Auftreten eines Teilverlustes ermittelt werden. Der Phi Koeffizient bzw. Cramer`s V stellen für die Parameter Mykoplasmen- und PCV2-Impfung, PRRS-Impfung, die Art der Bodengestaltung und Futtervorlage sowie das Vorhandensein eines Mineralleckstein einen schwachen Zusammenhang (0–0,25) zum Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz während der Aufzucht dar. Ein mittlerer Zusammenhang (0,26 bis 0,66) zu diesem Auftreten konnte für die Parameter Genetik, Gruppengröße und die Art der Aufstallung festgestellt werden. In Bezug auf die betrachteten Rassenkreuzungen werden im Folgenden jeweils zuerst die Eber und dann die Sauen genannt. Tiere der Kreuzung Pi x DanZucht und Pi x Eigenzucht neue Bundesländer (BL) waren am Anfang der Mast dem Anschein nach am häufigsten von einem Teilverlust am Schwanz betroffen. Bei den Genetiken Pi x Topigs und Duroc x DanZucht schienen hingegen die wenigsten Teilverluste aufzutreten. Geimpfte Ferkel gegen die genannten Krankheiten zeigten in weniger Fällen einen Teilverlust am Schwanz auf. Bei Tieren, die gegen Mykoplasmen und PCV2 geimpft waren, schien das Risiko für einen Teilverlust am Schwanz während der Aufzucht um

18,3 % geringer zu sein als bei nicht geimpften Ferkeln. Bei gegen PRRS geimpften Tieren lag das Risiko um 20,7 % geringer als bei nicht gegen diese Krankheit geimpften Ferkeln. Beide Impfungen scheinen somit einen positiven Einfluss auf das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz während der Aufzucht gehabt zu haben. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass hinsichtlich der Art der Bodengestaltung bei Ferkeln, die auf Kunststoffspalten gehalten wurden, die wenigsten Teilverluste auftraten. Auch die verschiedenen Gruppengrößen zeigten bei einfaktorieller Auswertung unterschiedlich viele Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz auf. Kleine Gruppen mit 10 bis 19 Tieren pro Bucht schienen deutlich weniger Tiere mit einem Teilverlust als größere Gruppen aufzuweisen. Buchten mit mehr als 39 Tieren pro Bucht zeigten sich mit 44,4 % der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz im Mittelfeld. Deutlich mehr betroffene Ferkel befanden sich dem Anschein nach in den Gruppen mit 20 bis 29 und 30 bis 39 Tieren pro Bucht. Während der Aufzucht konnten bei weiblichen Tieren und Ebern, die jeweils getrennt aufgestallt wurden, die wenigsten Ferkel mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast evaluiert werden. Wurden weibliche Tiere mit Kastraten oder Ebern zusammen aufgestallt, wiesen mehr Tiere einen Teilverlust am Schwanz auf. Am häufigsten wurden betroffene Tiere ermittelt, wenn weibliche Tiere und Kastraten während der Aufzucht zusammen aufgestallt wurden. Hinsichtlich der Art der Futtervorlage wurden bei univariater Auswertung bei Haltungssystemen mit Flüssigfütterung die wenigsten Tiere mit Teilverlust festgestellt. Bei einer Fütterung per Breiautomat oder Trockenfütterung schienen vergleichsweise mehr Ferkel einen Teilverlust am Schwanz aufzuweisen. Wurde den Tieren ein Mineralleckstein zur Verfügung gestellt, war das Risiko dieser Ferkel dem Anschein nach um 18,6 % geringer einen Teilverlust am Schwanz zu erleiden, als bei Tieren die keinen Mineralleckstein in ihrer Bucht vorfanden.

Tabelle 4-5: Weitere Parameter der Aufzucht im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast

Weitere Parameter der Aufzucht		N	Tiere mit / ohne Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast (%)		Signifikanz-level (p)	Phi Koeffizient / Cramer's V
			kein Teilverlust	Teilverlust		
Genetik	Pi x DanZucht	189	8,5	91,5	< 0,0001	0,36
	Pi x BHZP	226	35,8	64,2		
	Pi x Eigenzucht neue BL	63	1,6	98,4		
	Pi x Topigs	278	43,9	56,1		
	Duroc x DanZucht	257	51,8	48,2		
Mykoplasmen- und PCV2-Impfung	nein	96	21,9	78,1	0,005	0,09
	ja	917	36,2	63,8		
PRRS-Impfung	nein	412	25,7	74,3	< 0,0001	0,16
	ja	601	41,1	58,9		
Bodengestaltung	Kunststoffspalten	269	39,8	60,2	< 0,0001	0,14
	Beton- und Kunststoffspalten	668	35,5	64,5		
	Dreiflächenbucht	76	11,8	88,2		
Gruppengröße	10-19 Tiere / Bucht	50	84,0	16,0	< 0,0001	0,36
	20-29 Tiere / Bucht	452	29,0	71,0		
	30-39 Tiere / Bucht	286	19,2	80,8		
	> 39 Tiere / Bucht	225	55,6	44,4		
Aufstallung	weibl. Tiere und Kastraten zusammen	565	22,5	77,5	< 0,0001	0,3
	weibl. Tiere und Eber zusammen	223	45,3	54,7		
	weibl. Tiere und Eber getrennt	225	55,6	44,4		
Futtervorlage	Breiautomat	485	29,5	70,5	< 0,0001	0,17
	Flüssigfütterung	432	43,8	56,2		
	Trockenfütterung	96	21,9	78,1		
Mineralleckstein	nein	687	30,7	69,3	< 0,0001	0,13
	ja	326	43,6	56,4		

Weitere Parameter der Mast wurden ebenfalls als Einzelfaktoren auf ihren möglichen Einfluss in Bezug auf das Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz während der Mast überprüft und sind in Tabelle 4-6 dargestellt. Für die Parameter PRRS-Impfung, Gruppengröße und Art der Tränken konnte kein signifikanter Zusammenhang ermittelt werden. Die Faktoren Genetik, Mykoplasmen- und PCV2-Impfung, die Art der Aufstallung und Futtervorlage sowie das Vorhandensein eines Mineralleckstein schienen hingegen einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$ bis $p < 0,0001$) auf das Auftreten von (zusätzlichen) Teilverlusten während der Mast aufzuweisen. Das Zusammenhangsmaß gab für diese Parameter einen schwachen Zusammenhang (0 bis 0,25) an. Während der Mast schienen Tiere der Kreuzungen Pi x DanZucht und Duroc x DanZucht vergleichsweise am wenigsten Teilverluste am Schwanz zu zeigen. Tiere der Genetiken Pi x Topigs und Pi x BHZP waren hingegen dem Anschein nach am meisten betroffen. Die Mycoplasmen- und PCV2-Impfung zeigte während der Mast im Vergleich zur Aufzucht keinen präventiven Effekt auf das Auftreten eines Teilverlustes am Ende der Mast. Hinsichtlich der Art der Aufstallung sind ebenfalls Unterschiede in Bezug auf die Anzahl der von einem Teilverlust betroffenen Tiere aufgefallen. Die wenigsten Tiere erlitten offenbar einen Teilverlust am Schwanz, wenn die weiblichen Tiere und die Eber während der Mast getrennt aufgestallt wurden. Befanden sich hingegen weibliche Tiere und Kastraten in einer Bucht, schienen die meisten Teilverluste während der Mast aufzutreten. Hinsichtlich der Art der Futtervorlage deuten die Ergebnisse darauf hin, dass bei Mastschweinen, die über eine Flüssigfütterung gefütterte wurden, das Risiko für das Auftreten eines (zusätzlichen) Teilverlustes am Schwanz um 45,9 % niedriger lag, als bei Tieren, die mittels eines Breiautomaten gefüttert wurden. Bei Vorhandensein eines Mineralleckstein in der Bucht schienen die Schweine ein um 27,7 % geringeres Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz zu zeigen als Tiere ohne Mineralleckstein. Da allen Tieren während der Mast mindestens ein Beschäftigungsobjekt zur Verfügung stand, konnte dieser Parameter hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs auf das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz nicht geprüft werden.

Tabelle 4-6: Weitere Parameter der Mast im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit zusätzlichem Teilverlust am Schwanz während der Mast

Weitere Parameter der Mast		N	Anzahl Tiere mit / ohne zusätzlichem Teilverlust während der Mast (%)		Signifikanz-level (p)	Phi Koeffizient / Cramer's V
			kein zusätzlicher Teilverlust	zusätzlicher Teilverlust		
Genetik	Pi x DanZucht	173	82,7	17,3	< 0,0001	0,19
	Pi x BHZP	173	66,5	33,5		
	Pi x Eigenzucht neue BL	53	77,4	22,6		
	Pi x Topigs	260	65,0	35,0		
	Duroc x DanZucht	202	83,2	16,8		
Mykoplasmen- und PCV2-Impfung	nein	51	96,1	3,9	0,0002	0,13
	ja	810	72,5	27,5		
PRRS-Impfung	nein	282	71,3	28,7	n.s.	0,04
	ja	579	75,1	24,9		
Gruppengröße	< 20 Tiere / Bucht	484	74,2	25,8	n.s.	0,06
	20-30 Tiere / Bucht	172	68,0	32,0		
	> 30 Tiere / Bucht	191	76,4	23,6		
Aufstallung	weibl. Tiere und Kastraten zusammen	415	67,2	32,8	< 0,0001	0,19
	weibl. Tiere und Eber zusammen	160	88,8	11,2		
	weibl. Tiere und Kastraten getrennt	64	68,8	31,2		
	weibl. Tiere und Eber getrennt	222	77,0	23,0		
Futtervorlage	Breiautomat	131	57,3	42,7	< 0,0001	0,16
	Flüssigfütterung	730	76,9	23,1		
Tränken	Nippeltränke/n	609	75,0	25,0	n.s.	0,04
	Nippel- und Schalentränke/n	252	71,0	29,0		
Mineralleckstein	nein	599	71,5	28,5	0,015	0,08
	ja	262	79,4	20,6		

In Tabelle 4-7 sind die Ergebnisse der Bonitierungen mit den Checklisten aus Kapitel 3.2.3 hinsichtlich des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren am Anfang und am Ende der Mast dargestellt. Diese Ergebnisse werden unabhängig von den auf den Betrieben durchgeführten Präventivmaßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzbeißen betrachtet und ausgewertet. In Bezug auf den Teilverlust am Schwanz sowie die Verletzungen an Schwanz und Ohren wurde bei den folgenden Auswertungen auf eine Differenzierung nach Schweregrad verzichtet und jeweils

betrachtet, ob ein Teilverlust bzw. eine Verletzung vorhanden war oder nicht. Die Tabelle 4-7 zeigt, dass ein Teilverlust am Schwanz während der Aufzucht bei 65,2 % aller Schweine und während der Mast bei 26,1 % aller Tiere (zusätzlich) aufgetreten ist. Dementsprechend wurden am Anfang der Mast 32,8 % der Tiere mit einer Schwanzverletzung bonitiert. Am Ende der Mast waren vergleichsweise nur 5,5 % der Schweine von einer Verletzung am Schwanz betroffen. Zu beiden Zeitpunkten wurde jeweils bei mehr als der Hälfte der Tiere eine gestaute Ohrvene anhand der Checkliste bonitiert.

Tabelle 4-7: Verletzungszustand von Schwanz und Ohren am Anfang und am Ende der Mast

Tiere in % (N)		Ergebnisse der Checklisten: "Verletzungszustand von Schwanz und Ohren"
Anfang der Mast (N = 1013)	Ende der Mast (N = 861)	
65,2 (660)	26,1 (225)	mit einem (zusätzlichen) Teilverlust am Schwanz
32,8 (332)	5,5 (47)	mit einer Verletzung am Schwanz
16,0 (162)	4,1 (35)	mit Blut am Schwanz
11,7 (118)	2,7 (23)	mit einer Schwellung am Schwanz
24,8 (251)	19,2 (165)	mit einer Verletzung an den Ohren
2,4 (24)	0,5 (4)	mit Blut an den Ohren
56,8 (575)	60,4 (520)	mit einer gestauten Ohrvene

In den Tabellen 4-8 und 4-9 sind die Zusammenhänge der Parameter der Checklisten hinsichtlich des Verletzungszustandes an Schwanz und Ohren am Anfang und am Ende der Mast dargestellt. Auch in diese Auswertung fließen die durchgeführten präventiven Maßnahmen nicht mit ein. Durch die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der an den Schwänzen und Ohren erhobenen Parameter ergeben sich für beide Erhebungszeitpunkte jeweils 21 Parameterkombinationen. Am Anfang der Mast zeigten alle Parameter, die am Schwanz ermittelt wurden, untereinander einen signifikanten Zusammenhang ($p < 0,0001$). Ebenso wiesen zu diesem Bonitierungszeitpunkt alle Parameter in Bezug auf die Ohren untereinander

einen signifikanten Zusammenhang auf ($p < 0,01$ bzw. $p < 0,0001$). Zwischen den Parametern der beiden Körperteile untereinander zeigte vor allem der Parameter einer gestauten Ohrvene signifikante Zusammenhänge ($p < 0,01$ bzw. $p < 0,0001$) zu allen Parametern, die am Schwanz der Tiere bonitiert wurden. Der Parameter „Blut an den Ohren“ zeigte hingegen zu keinem Parameter am Schwanz einen signifikanten Zusammenhang. Eine Verletzung an den Ohren zeigte einen signifikanten Zusammenhang zu den Parametern „Teilverlust am Schwanz“ ($p < 0,0001$) und „Verletzung am Schwanz“ ($p < 0,05$). Am Ende der Mast wiesen erneut alle am Schwanz der Tiere ermittelten Parameter untereinander signifikante Zusammenhänge auf ($p < 0,0001$). Die an den Ohren ermittelten Parameter zeigten untereinander ebenfalls signifikante Zusammenhänge ($p < 0,001$ bzw. $p < 0,0001$). Lediglich die Parameter „Blut an den Ohren“ und „gestaute Ohrvene“ waren nicht signifikant. Vergleicht man auch die Zusammenhänge der Parameter der Körperteile zu diesem Zeitpunkt untereinander, stellt man fest, dass lediglich die Parameter „gestaute Ohrvene“ und „Teilverlust am Schwanz“ signifikant ($p < 0,01$) in Zusammenhang standen. Das entsprechende Zusammenhangsmaß deutet für die Kombinationen „Verletzung und Teilverlust am Schwanz“, „Verletzung und Blut am Schwanz“, „Verletzung und Schwellung am Schwanz“, „Blut und Schwellung am Schwanz“ sowie „Verletzung und Blut an Ohren“ jeweils am Anfang der Mast auf einen mittleren Zusammenhang (0,25 bis 0,66) hin. Aufgrund der ermittelten Einzelwerte war zudem ersichtlich, dass es sich bei diesen Kombinationen jeweils um positive Zusammenhänge handelte. Zwischen den anderen Parameterkombinationen mit signifikantem Zusammenhang bestand zum Anfang der Mast lediglich ein schwacher Zusammenhang. Am Ende der Mast stellt das Zusammenhangsmaß einen mittleren und zudem positiven Zusammenhang für die Parameterkombinationen „Verletzung und Blut am Schwanz“, „Verletzung und Schwellung am Schwanz“ sowie „Schwellung und Blut am Schwanz“ dar. Alle anderen Parameterkombinationen mit signifikantem Zusammenhang wiesen lediglich einen schwachen Zusammenhang auf.

Tabelle 4-8: Zusammenhänge der Parameter der Checklisten hinsichtlich des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren am Anfang der Mast (Zusammenhangsmaß Phi Koeffizient bzw. Cramer`s V)

Anfang der Mast	Teilverlust Schwanz	Verletzung Schwanz	Blut Schwanz	Schwellung Schwanz	Verletzung Ohren	Blut Ohren	gestaute Ohrvene
Teilverlust Schwanz		0,26	0,18	0,21	0,14	0,04	0,14
Verletzung Schwanz	***		0,60	0,48	0,07	0,04	0,11
Blut Schwanz	***	***		0,29	0,00	0,01	0,11
Schwellung Schwanz	***	***	***		0,06	0,03	0,09
Verletzung Ohren	***	*	n.s.	n.s.		0.27	0,13
Blut Ohren	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***		0,10
gestaute Ohrvene	***	**	**	**	***	**	

n.s.: nicht signifikant
* $p < 0,05$
** $p < 0,01$
*** $p < 0,0001$

Tabelle 4-9: Zusammenhänge der Parameter der Checklisten hinsichtlich des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren am Ende der Mast (Zusammenhangsmaß Phi Koeffizient bzw. Cramer`s V)

Ende der Mast	Teilverlust Schwanz	Verletzung Schwanz	Blut Schwanz	Schwellung Schwanz	Verletzung Ohren	Blut Ohren	gestaute Ohrvene
Teilverlust Schwanz		0,22	0,21	0,20	0,00	0,04	0,10
Verletzung Schwanz	***		0,86	0,53	0,01	0,02	0,05
Blut Schwanz	***	***		0,55	0,01	0,01	0,03
Schwellung Schwanz	***	***	***		0,01	0,01	0,02
Verletzung Ohren	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		0,14	0,16
Blut Ohren	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**		0,02
gestaute Ohrvene	**	n.s.	n.s.	n.s.	***	n.s.	

n.s.: nicht signifikant
** $p < 0,01$
*** $p < 0,0001$

Im Hinblick auf die Beurteilung des Wassermanagements auf den Betrieben wurden im 2. und 3. Durchgang des Projektes die Durchflussraten der zusätzlich zum Trog vorhandenen Tränkenippel und -schalen von 937 Ferkeln während der Aufzucht, 998 Schweinen am Anfang und 950 Tieren am Ende der Mast ermittelt. Jeweils 77,2 %, 92,4 % und 92,0 % der Schweine stand Brunnenwasser zur Verfügung. Die restlichen Tiere wurden mit Wasser aus dem öffentlichen Netz versorgt. In Tabelle

4-10 ist dargestellt, wie vielen Tieren (zusätzliche) Tränken in ihrer Bucht mit optimalen Durchflussraten während der Aufzucht und der Mast zur Verfügung standen. Hierfür wurden mehrere, je nach Körpergewicht optimale Durchflussraten der Tränken für Schweine nach KTBL (2009) (siehe Kapitel 3.2.3) zusammengefasst, um Messungenauigkeiten vorzubeugen, sodass für die Aufzucht und die Mast jeweils ein vereinheitlichter Optimalbereich angenommen wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass 25,8 % aller Tiere in der Aufzucht keine (zusätzliche) Tränke in ihrer Bucht mit einer optimalen Durchflussrate zur Verfügung hatten. Bei lediglich 6,9 % aller Ferkel in der Aufzucht befanden sich die Durchflussraten aller (zusätzlichen) Tränken in ihrer Bucht im Optimum. Auch während der Mast fanden 30,1 bzw. 25,4 % aller Schweine keine (zusätzliche)Tränke mit einer optimalen Durchflussrate in ihrer Bucht vor. Im Vergleich zur Aufzucht waren während der Mast bei 46,0 bzw. 50,4 % der Tiere alle (zusätzlichen) Tränken in den Buchten auf eine optimale Durchflussrate eingestellt.

Tabelle 4-10: Durchflussraten der Tränken in den Buchten während der Aufzucht und der Mast

Durchflussraten (DR) der (zusätzlich zum Trog vorhandenen) Tränkenippel/-schalen in der Bucht	Tiere in % (N)		
	Aufzucht (10 - 49 kg) (0,25 - 0,5 l/30 Sek.)	Anfang der Mast (50 - 120 kg) (0,4 - 0,9 l/30 Sek.)	Ende der Mast (50 - 120 kg) (0,4 - 0,9 l/30 Sek.)
DR aller (zusätzlicher) Tränkenippel/-schalen außerhalb des optimalen Bereichs	25,8 (242)	30,1 (300)	25,4 (241)
DR einzelner (zusätzlicher) Tränkenippel/-schalen außerhalb des optimalen Bereichs	67,3 (630)	23,9 (239)	24,2 (230)
DR aller (zusätzlicher) Tränkenippel/-schalen innerhalb des optimalen Bereichs	6,9 (65)	46,0 (459)	50,4 (479)

4.3 Untersuchung 3 Beurteilung der Entstehung und des Verlaufs von Schwanzverletzungen bei unkupierten Tieren während der Aufzucht auf Basis von Einzelfotos

Während der Aufzucht wurden auf einem Betrieb Einzelfotos von allen Schwänzen von insgesamt 51 Ferkeln aufgenommen. Bei der Fotobonitierung anhand einer Checkliste wurden die Parameter „Blut“, „Schwellung“, „Nekrose“, „Verletzung“ und „Teilverlust“ am Ferkelschwanz erhoben. Diese Parameter wurden auf ihre Zusammenhänge untereinander geprüft und in Tabelle 4-11 dargestellt. Zwischen allen Parametern, bis auf „Nekrose“ und „Schwellung“, konnte ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$) festgestellt werden. Der Phi-Koeffizient bzw. Cramer`s V stellen das jeweilige Zusammenhangsmaß ohne Angabe der Richtung des Zusammenhangs dar. Ein starker Zusammenhang (0,67 bis 1,0) bestand zwischen den Parametern „Verletzung“ und „Schwellung“. Ein schwacher Zusammenhang (0 bis 0,25) bestand zwischen dem Auftreten von „Blut“ jeweils zu den Parametern „Schwellung“, „Nekrose“ und „Teilverlust“. Zwischen den anderen Parametern mit signifikantem Zusammenhang stellte sich jeweils ein Zusammenhang mittlerer Stärke (0,26 bis 0,66) heraus. Aufgrund der ermittelten Einzelwerte war zudem ersichtlich, dass es sich bei den Parameterkombinationen „Blut und Nekrose“, „Verletzung und Nekrose“ und „Teilverlust und Nekrose“ jeweils um einen negativen Zusammenhang handelte. Wenn somit Blut oder eine Verletzung am Schwanz zu erkennen war, zeigten sich in weniger Fällen eine Nekrose am Schwanz, als wenn diese Parameter nicht bonitiert wurden. Bei 79,5 % der Ferkel wurde eine Schwanznekrose bonitiert, ohne dass eine Verletzung am Schwanz vorlag. Ebenso trat bei einem Teilverlust am Schwanz in weniger Fällen eine Nekrose auf, als wenn am Schwanz kein Teilverlust bonitiert wurde. Für die anderen Parameterkombinationen, bei denen die Signifikanz festgestellt werden konnte, ergab sich aus den Einzelwerten jeweils ein positiver Zusammenhang.

Tabelle 4-11: Zusammenhänge der Parameter „Blut“, „Schwellung“, „Nekrose“, „Verletzung“ und „Teilverlust“

	frisches Blut	Schwellung	Nekrose	Verletzung	Teilverlust
frisches Blut		***	***	***	***
Schwellung	0,25		n.s.	***	***
Nekrose	0,12	0,04		***	***
Verletzung	0,44	0,67	0,33		***
Teilverlust	0,16	0,51	0,26	0,31	

n.s.: nicht signifikant
*** $p < 0,0001$

Bereits ab dem 2. Tag nach dem Absetzen traten bei etwa 32,0 % der Ferkel Nekrosen an den Schwänzen auf (Abbildung 4-7). Bis zum 8. Tag stieg die Zahl auf ca. 75,0 % an und fiel bis zum 13. Tag der Aufzucht wieder auf ungefähr 35,0 % ab. Ab dem 14. Tag bis zum Ende der Aufzucht lag die Häufigkeit des Auftretens von Schwanznekrosen recht konstant bei ca. 5,0 bis 20,0 % der Tiere. Es wird somit deutlich, dass vor allem die ersten 14 Tage nach dem Absetzen erheblich durch das Auftreten von Nekrosen geprägt waren.

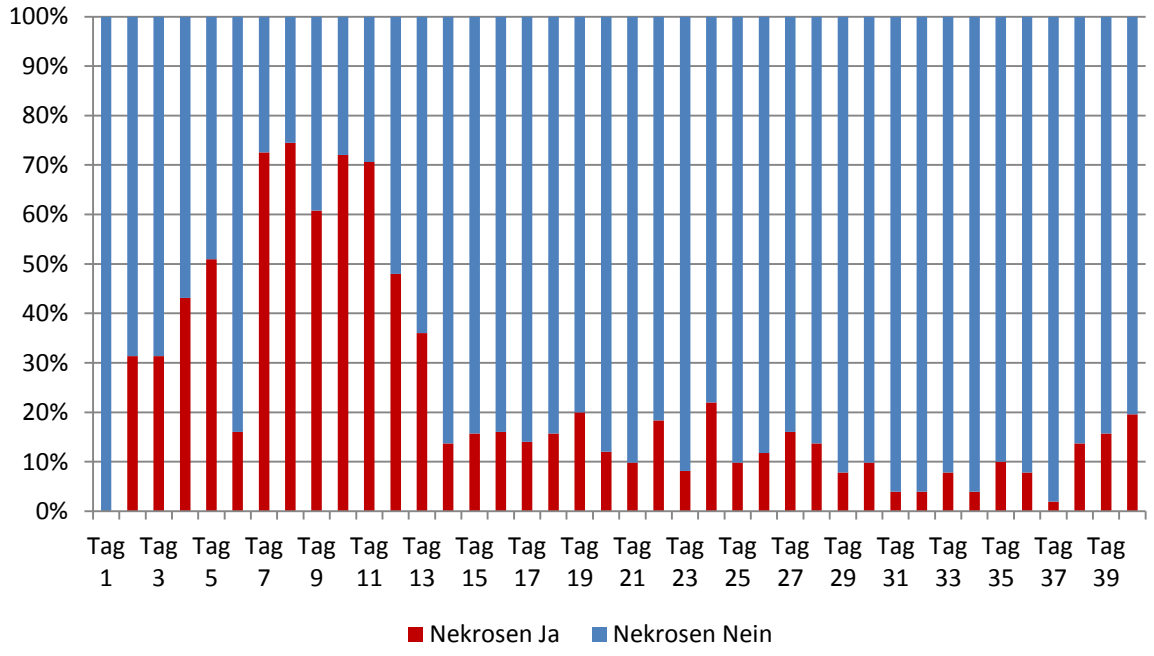


Abbildung 4-7: Häufigkeiten des Auftretens von Nekrosen an den Schwänzen.

Die Abbildung 4-8 zeigt den Verlauf der Teilverluste an den Schwänzen, aufgegliedert in die unterschiedlichen Klassen `kein Teilverlust`, bis zu `1/3 Teilverlust`, `bis zu 2/3 Teilverlust` und `mehr als 2/3 Teilverlust` über die gesamte Aufzuchtperiode. In den ersten 5 Tagen trat bei keinem der Tiere ein Teilverlust auf. Zwischen dem 6. und 9. Tag der Aufzucht stieg die Anzahl der Ferkel mit einem Teilverlust auf etwa 18 % an. Am 14. Tag nach dem Absetzen wiesen bereits etwa 88 % der Ferkel einen Teilverlust am Schwanz auf. Zu diesem Zeitpunkt wurden überwiegend Teilverluste bis zu 1/3 und bis zu 2/3 des Schwanzes festgestellt. Ab dem 16. Tag stiegen die Schweregrade der Teilverluste an. Ab dem 17. Tag bis Aufzuchtende waren die Teilverluste und deren Schweregrade recht konstant. Am Ende der Aufzucht wiesen ca. 92 % der Tiere einen Teilverlust am Schwanz auf. In etwa 20 % aller Tiere waren von einem Teilverlust am Schwanz von bis zu 1/3 betroffen, ca. 40 % der Ferkel wiesen einen Teilverlust bis zu 2/3 auf und bei ungefähr 30 % aller Tiere wurde ein Teilverlust am Schwanz von mehr al 2/3 festgestellt.

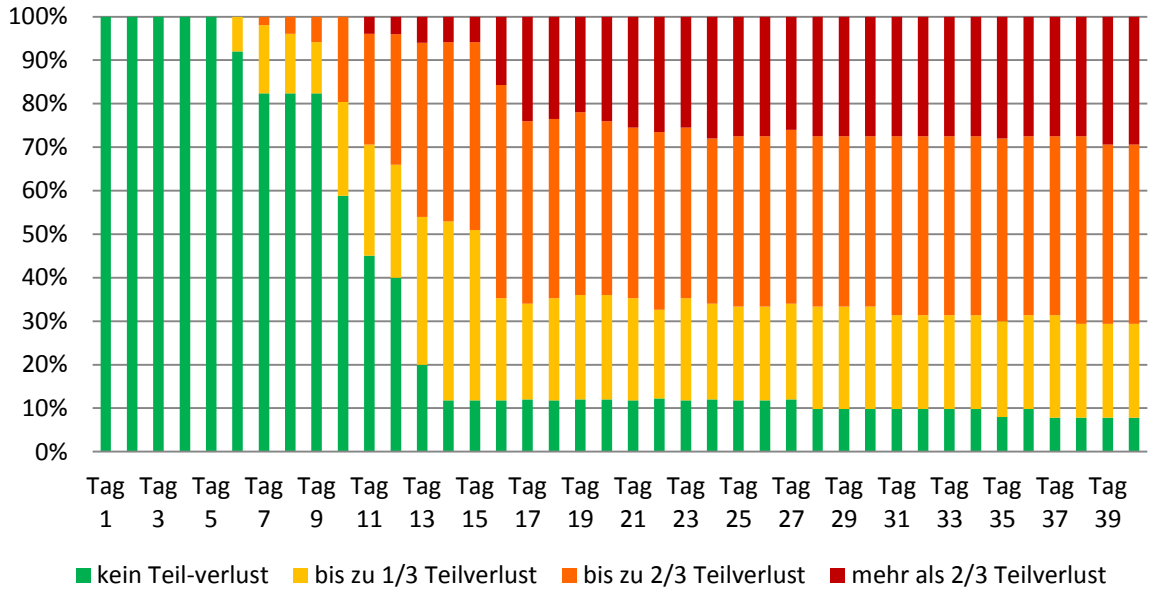


Abbildung 4-8: Häufigkeiten des Auftretens von Teilverlusten an den Schwänzen.

4.4 Untersuchung 4

Vergleich von Tageszunahmen während der Mast von unkupierten Tieren mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter

Auf einem weiteren Betrieb des „Ringelschwanzprojektes“ konnten die Tageszunahmen während der Mast von unkupierten Tieren mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Zugang zu diesem Material erfasst werden. 77 unkupierte Tiere wurden in die Mast eingestallt und zu insgesamt vier Zeitpunkten einzeln gewogen. Die Wiegung der 18 kupierten Tiere fand gruppenweise statt. Die beiden Tiergruppen unterschieden sich zusätzlich dadurch, dass die unkupierten Tiere während der Aufzucht und Mast Zugang zu Strukturfutter hatten. Den kupierten Tieren stand kein Strukturfutter zur Verfügung. Die unkupierten Schweine wurden mit durchschnittlich 22,5 kg eingestallt und wogen am 85. Tag der Mast durchschnittlich 108,8 kg (Tabelle 4-12). Die kupierten Tiere wogen hierzu im Vergleich 21,9 kg bei

der Einstallung und 106,3 kg an Tag 85. Die unkupierten Tiere sind somit schwerer in die Mast eingestallt und ausgestallt worden. Hinsichtlich der Geschlechtsverteilung waren bei den kupierten Tieren tendenziell mehr Eber (61,1 %) als bei den unkupierten Tieren (58,4 %).

Tabelle 4-12: Gewichtsentwicklung unkupierter Tiere während der Mast im Vergleich zu einer Gruppe kupierter Tiere

Zeitpunkt Wiegung in der Mast	Gewicht unkupierte Tiere (kg)			Gewicht kupierte Tiere (kg)	
	N	M	SD	N	M
Tag 1	77	22,53	2,97	18	21,9
Tag 24	75	42,00	4,28	18	41,6
Tag 66	73	86,38	7,56	18	84,4
Tag 85	73	108,82	8,42	18	106,3

* Unkupierte Tiere wurden einzeln gewogen, kupierte Tiere gruppenweise.

Da keine Einzelgewichte der kupierten Tiere und somit keine Standardabweichungen für diese Tiergruppe vorlagen, konnte der Gewichtsunterschied zwischen den beiden Tiergruppen nicht statistisch abgesichert werden. In der grafischen Darstellung (Abbildung 4-9) wird noch einmal deutlich, dass die unkupierten Tiere mit Zugang zu Strukturfutter zu jedem Wiegezeitpunkt der Mast im Durchschnitt schwerer waren als die kupierten Tiere ohne Zugang zu Strukturfutter.

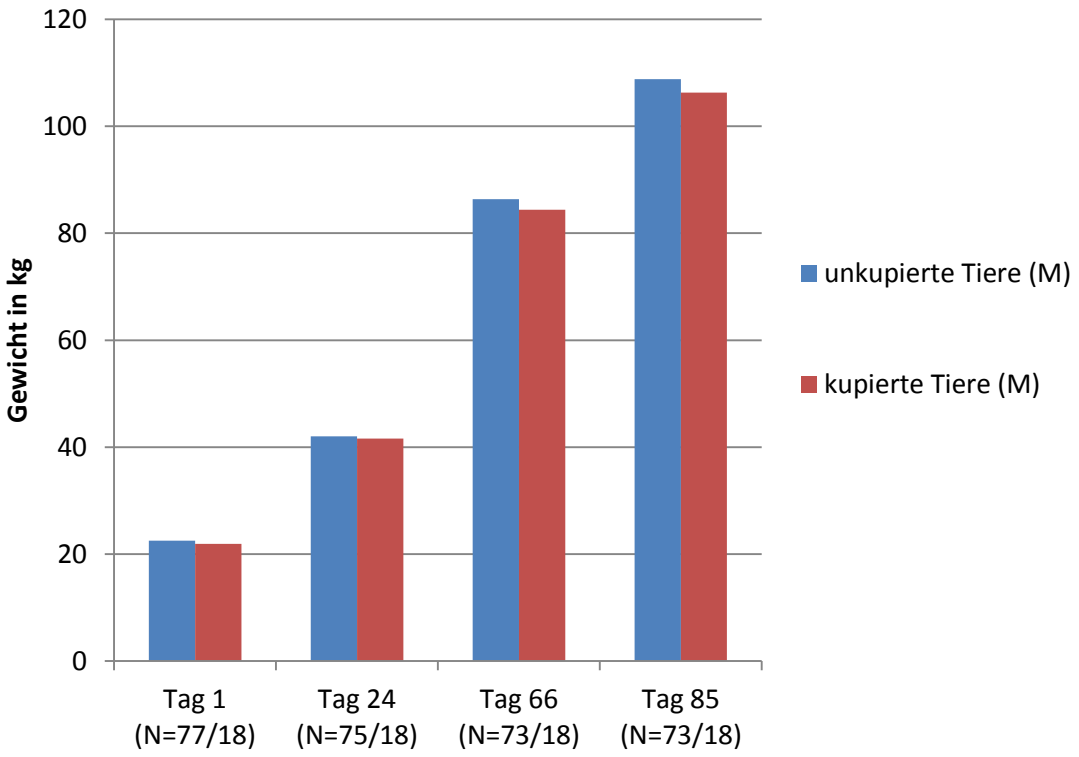


Abbildung 4-9: Gewichte der unkupierten und kupierten Tiere zu den vier Wiegezeitpunkten während der Mast (Mittelwert bei unkupierten, einzelner Gruppenmittelwert bei kupierten Tieren).

Wie in Abbildung 4-10 dargestellt, wurden die Tageszunahmen der unkupierten Einzeltiere zwischen den vier Wiegezeitpunkten und im Gesamten berechnet. Die Streuung lässt darauf schließen, dass ein Auseinanderwachsen der unkupierten Tiere stattgefunden hat. Dies lässt sich vor allem dadurch erklären, dass die unkupierten Tiere von Anfang an nicht sortiert werden konnten. Die durchschnittliche Tageszunahme der unkupierten Tiere lag von Tag 1 bis 24 bei 811 g, von Tag 25 bis 66 bei 1053 g und von Tag 67 bis 85 bei 1181 g. Über den gesamten Zeitraum von Tag 1 bis 85 in der Mast wiesen die unkupierten Tiere eine durchschnittliche Tageszunahme von 1013 g und die kupierten Tiere im Vergleich hierzu 992 g auf.

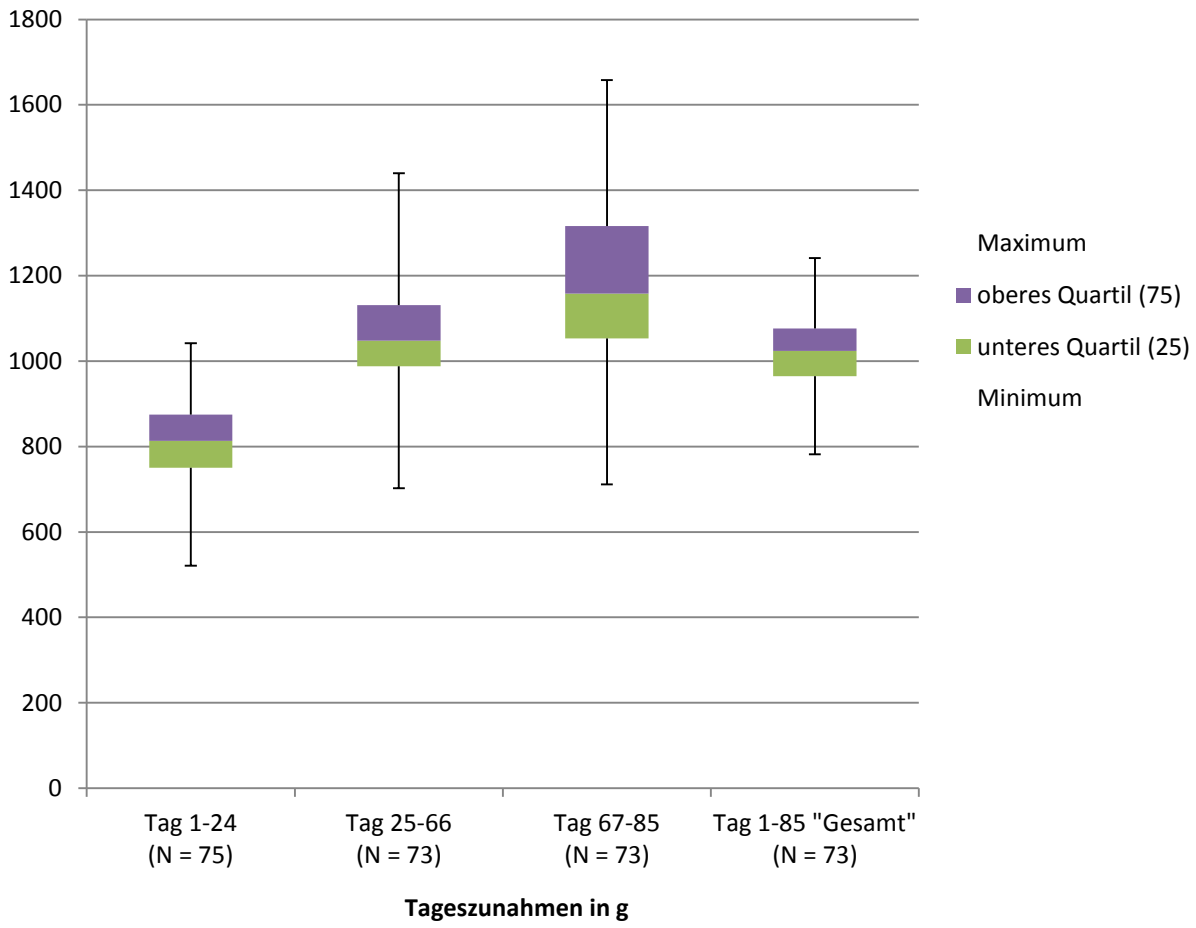


Abbildung 4-10: Tageszunahmen der unkupierten Tiere zwischen den vier Wiegezeitpunkten und von Tag 1 bis 85 der Mast.

Die Mittelwerte der Gewichte zu den vier Wiegezeitpunkten wurden für die unkupierten Tiere getrennt nach Geschlecht ermittelt und in Abbildung 4-11 dargestellt. Zu den vier Wiegezeitpunkten unterschieden sich die weiblichen und männlichen Tiere von ihrem Gewicht nicht signifikant voneinander.

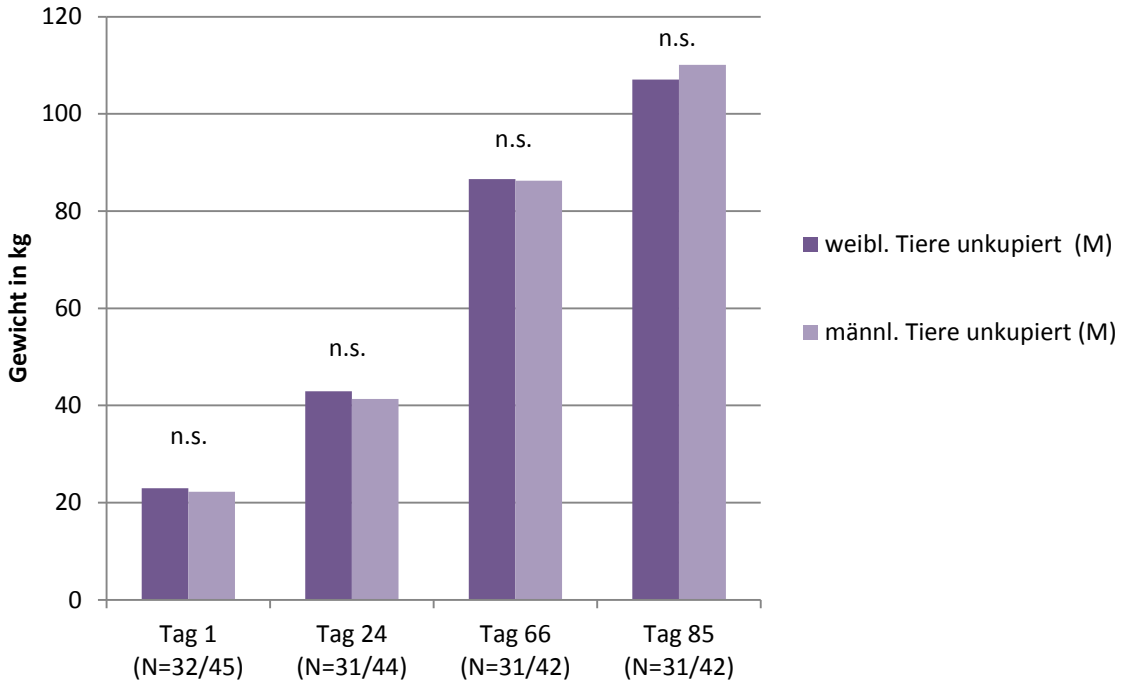


Abbildung 4-11: Mittelwerte der Gewichte der unkupierten weiblichen und männlichen Tiere zu den vier Wiegezeitpunkten während der Mast.

Zusätzlich wurden die durchschnittlichen Tageszunahmen der unkupierten Tiere zwischen den vier Wiegezeitpunkten und im Gesamten für Tag 1 bis 85 ebenfalls getrennt nach Geschlecht berechnet und dargestellt (Abbildung 4-12). Von Tag 1 bis 24 und Tag 25 bis 66 lag kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Tageszunahmen vor. Von Tag 67 bis 85 zeigten die Eber im Vergleich zu den weiblichen Tieren hingegen signifikant ($p < 0{,}001$) höhere Tageszunahmen auf. Dies führte dazu, dass ebenso für die Mastdauer von Tag 1 bis 85 ein signifikanter Unterschied ($p < 0{,}05$) zwischen den Geschlechtern und den jeweiligen Tageszunahmen ermittelt werden konnte.

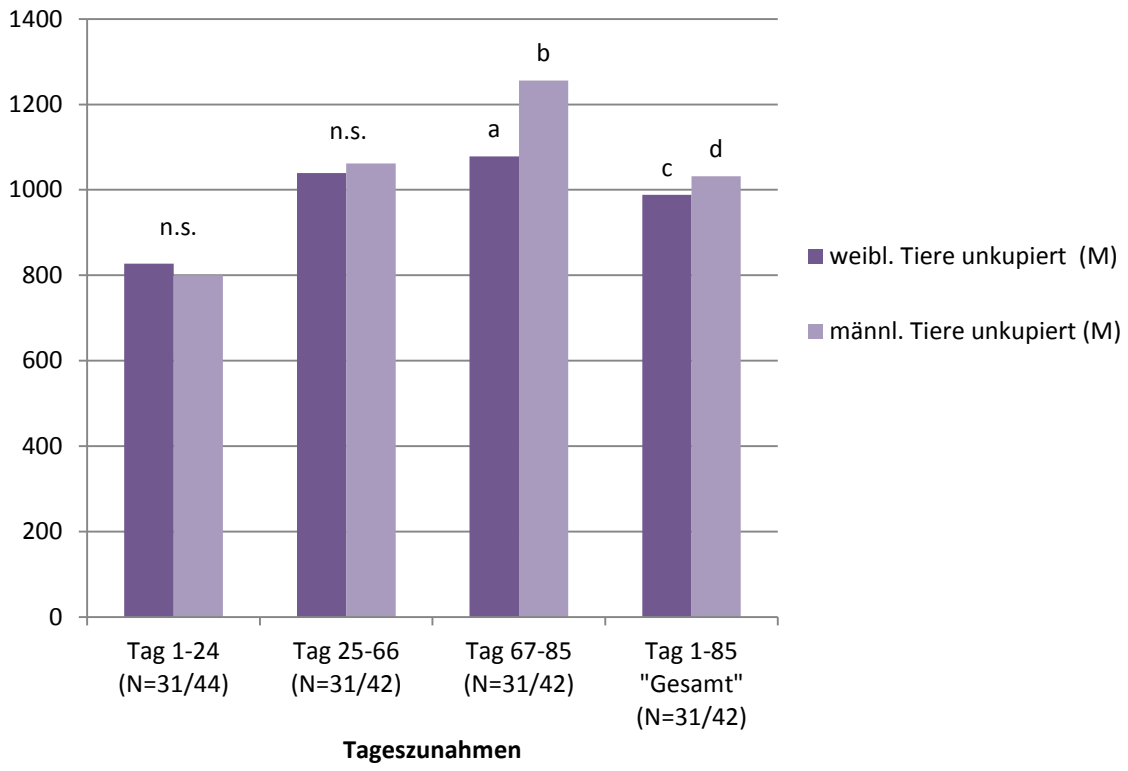


Abbildung 4-12: Mittelwerte der Tageszunahmen der unkupierten weiblichen und männlichen Tiere zwischen den vier Wiegezeitpunkten und von Tag 1 bis 85 der Mast. [a, b] Die Tageszunahmen der männlichen und weiblichen Tiere unterschieden sich von Tag 67 bis 85 signifikant voneinander ($p < 0{,}001$). [c, d] Die Tageszunahmen der männlichen und weiblichen Tiere unterschieden sich von Tag 1 bis 85 signifikant voneinander ($p < 0{,}05$).

5 Diskussion

Bei den meisten Ferkeln in der konventionellen Schweinehaltung werden in den ersten vier Lebenstagen die Schwänze kupiert (CIWF, 2008), um das Auftreten von Schwanzbeißen zu verhindern oder zumindest das Risiko zu minimieren, obwohl die routinemäßige Anwendung des Kupierens nach den EU-rechtlichen Vorschriften und den Vorgaben des deutschen Tierschutzgesetzes nicht zulässig ist (Richtlinie 2008/120/EG; TierSchG). Tritt Schwanzbeißen bei Schweinen auf, entsteht oftmals ein tierschutzrelevantes Problem, verbunden mit wirtschaftlichen Nachteilen für den schweinehaltenden Betrieb (Edwards, 2006; EFSA, 2007a; Harley et al., 2012). Demzufolge bedarf es Lösungsmöglichkeiten, um auf das routinemäßige Kupieren der Ferkel verzichten zu können. In der vorliegenden Arbeit sollen mögliche Ursachen des Schwanzbeißens bei Schweinen weiter eingegrenzt und tierschutzgerechte Lösungsstrategien für die Praxis entwickelt werden, um zeitnah den Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze einleiten zu können.

Im Folgenden werden nun die angewandte Methode dieser Untersuchungen kritisch betrachtet und mögliche Schwachstellen, die sich aus der Methode ergeben, benannt. Da im ersten Projektdurchgang lediglich die Mastbetriebe involviert waren und während der Aufzucht keine Maßnahmen durchgeführt wurden um das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen zu reduzieren, konnte auf die während der Aufzucht aufkommenden Probleme zum Teil nur erschwert reagiert werden. Die unterschiedlichen Zeitpunkte in der Mast an denen die Erhebung auf den Betrieben im ersten Durchgang durchgeführt wurde, erschwerten es zudem, die Ergebnisse der Betriebe untereinander zu vergleichen und die evaluierten Teilverluste an den Schwänzen der Tiere einem konkreten Zeitpunkt der Entstehung zuzuordnen.

Die erste Einzeltierbonitierung, die ab dem zweiten Durchgang durchgeführt und als Ergebnis der Aufzucht gewertet wurde, erfolgte in den ersten sieben Tagen nach der Umstallung in die Mast. Falls somit in diesen ersten Tagen nach der Umstallung Teilverluste an Schwänzen aufgetreten sein sollten, wurden diese dem Ergebnis der Aufzucht zugeordnet. Für die Durchführung des „Ringelschwanzprojektes“ wurde bewusst vor Projektbeginn kein festes Versuchsdesign konzipiert und angewendet,

mit dem Ziel bei Bedarf auch während des Projektes auf die aktuellen Geschehnisse eingehen und flexibel nachsteuern zu können. Hinsichtlich der Reduzierung und Vorbeugung von Schwanzbeißen wurden auf den Betrieben zahlreiche Varianten und Kombinationen der Maßnahmen angewendet. Weitere betriebsindividuelle Faktoren mit einem möglichen Einfluss auf die Ergebnisse, die unterschiedliche Anzahl an Tieren in den Tiergruppen und der Verzicht auf unkupierte Tiergruppen ohne Anwendung von präventiven Maßnahmen als Kontrollgruppen erschweren die Auswertung und Interpretation der vorliegenden Ergebnisse zusätzlich. Bei der statistischen Auswertung wurden die präventiven Maßnahmen sowie weitere Haltungsfaktoren ausschließlich als Einzelfaktoren auf einen Einfluss auf das Auftreten von Schwanzverletzungen getestet. Des Weiteren soll noch einmal betont werden, dass sich die ermittelten Einflüsse der angewandten Präventivmaßnahmen für den Bereich der Mast auf das Auftreten von Schwanzbeißen auf die Tiere bezieht, die am Ende der Mast erneut bonitiert werden konnten. In diesen Ergebnissen konnten die Tiere, die während der Mast verendeten, divers umgestallt oder bereits geschlachtet wurden, ihre Ohrmarke verloren haben und nicht mehr zugeordnet werden konnten, nicht berücksichtigt werden. Aufgrund der Anzahl dieser genannten Tiere ergab sich zudem, dass eine Auswertung der Parameter, die in Zusammenhang mit der konkreten Anzahl der Tiere in den jeweiligen Buchten stehen (z.B. Belegdichte, Tier-/Fressplatzverhältnis), nicht möglich erschien.

Die nun folgende Diskussion der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bedarf aus den genannten Gründen einer differenzierten Betrachtung und Interpretation.

5.1 Mögliche Einflussfaktoren auf Schwanzverletzungen

5.1.1 Fütterung

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass bei Betrachtung der Art der Fütterungstechnik als Einzelfaktor, diese einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz der Tiere und somit auf das Auftreten von Schwanzbeißen hatte. Dieser mögliche Zusammenhang konnte für den Bereich der Aufzucht wie auch für die Mast dargelegt werden. Bei einer Flüssigfütterung in der Aufzucht waren am Anfang der Mast die wenigsten Tiere von einem Teilverlust am

Schwanz betroffen, gefolgt von einer Fütterung per Breiautomat. Die meisten Tiere mit einem Teilverlust des Schwanzes fielen bei einer Haltung mit Trockenfütterung auf. Ein ähnliches Ergebnis ergab sich für den Mastbereich, bei dem am Ende der Mast signifikant weniger (zusätzliche) Teilverluste an den Schwänzen auftraten, wenn eine Flüssigfütterung anstatt eines Breiautomatens vorhanden war. Auch Hunter et al. (2001) kamen zu dem Ergebnis, dass sich unkupierte Schweine, die flüssig oder per Breiautomat gefüttert wurden, im Vergleich zur Trockenfütterung signifikant seltener gebissen haben. Eine Erklärung für diesen möglichen Zusammenhang könnte sein, dass die Flüssigfütterung in der Aufzucht wie in der Mast einen Vorteil mit sich bringt, der die Nachteile hinsichtlich der eigentlich artuntypischen Futteraufnahme in flüssiger Form nach Busch (2006) aufwiegt.

Im Bereich der Fütterung deuten die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit außerdem darauf hin, dass durch das zusätzliche Angebot von Strukturfutter während der Aufzucht (meist in Form von melassiertem Luzerneheu, alternativ Heu oder Stroh) und während der Mast (meist in Form von Stroh, alternativ Heu oder Luzerneheu), bei Betrachtung als Einzelfaktor, jeweils signifikant weniger Teilverluste an den Schwänzen der Tiere aufgetreten sind. Hier zeigte sich jedoch, je nach Zeitpunkt des Einsatzes von Strukturfutter in der Aufzucht, ein großer Unterschied in der möglichen Wirkung. Wurde das Strukturfutter erst angeboten, als bereits erste Verletzungen auftraten, verringerte sich das Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz lediglich um 3,4 %. Bei Ferkeln, die hingegen während der gesamten Aufzucht Strukturfutter zur Verfügung hatten, lag das Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes um 38,3 % niedriger als bei Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter. Der präventive Einsatz von Strukturfutter scheint somit eine deutlich positivere Wirkung auf das Auftreten von Schwanzbeißen zu zeigen als der anlassbezogene Einsatz. Die ebenfalls präventiv gegen Schwanzbeißen eingesetzten Beschäftigungsmaterialien in Form von Holzlatten aus Weichholz, Papier oder Stroh-Melasse-Presslingen, die sich u.a. über einen Rohfaseranteil definieren, scheinen diesen Effekt bei einfaktorieller Betrachtung hingegen nicht zu zeigen. Das als Strukturfutter vor allem in der Aufzucht verwendete melassierte Luzerneheu enthielt, exemplarisch an einem der verwendeten Produkte dargestellt, einen Rohfaseranteil von etwa 32,0 % und wurde in der traditionellen Häckselform angeboten, sodass auch von einer gewissen Struktur im Material ausgegangen werden konnte (St.

Hippolyt, 2013). Die Richtwerte der Rohfasergehalte für Heu und Stroh liegen vergleichsweise bei etwa 24,3 und 36,9 % (Stalljohann und Bunge, 2013). Wie bereits in Kapitel 3.2.1 dargestellt, wird in der Literatur einerseits der Rohfaseranteil und andererseits die Strukturwirkung eines Futtermittels in Zusammenhang mit dem Risiko des Auftretens von Schwanzbeißen gebracht (Werner und Sundrum, 2008; Scheiwiller, 2011; Burtscher, 2013; Große Beilage und Wendt, 2013b). Oftmals scheint aber eine genaue Abgrenzung zwischen den Auswirkungen der einzelnen Faktoren schwer darstellbar zu sein. Ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Angebot der genannten Strukturfuttermittel zum Schwanzbeißen ergibt sich aus den Auswirkungen auf die Magen-Darm-Gesundheit, da nach Stalljohann und Bußmann (2011) Reizungen der Schleimhäute das Tierverhalten negativ beeinflussen und Schmerzen im Verdauungstrakt in Aggressivität münden können. Nach Scheiwiller (2011) kann eine genügende Rohfaserversorgung vor allem während der Absetzphase Verdauungsproblemen vorbeugen. Dies bestätigten auch die Ergebnisse eines Versuchs der LfL (2013a), in dem der Rohfasergehalt im Ferkelaufzuchtfutter von 3,0 auf 5,0 % erhöht wurde. Speziell am Anfang der Aufzucht fiel die Gruppe mit dem erhöhten Rohfasergehalt in der Ration durch weniger Durchfallprobleme auf, sodass die Rohfaseranreicherung eine darmstabilisierende Wirkung erzielte. Dem entsprechen ebenso die Ergebnisse von Palander et al. (2013), die zeigten, dass Schweine aus Buchten in denen Schwanzbeißen aufgetreten war, verkleinerte Darmzotten aufwiesen, was auf einen alimentären Zusammenhang hindeutet. Auch wenn die Ergebnisse in Kapitel 4.4 nicht statistisch abgesichert werden konnten, sprechen diese dennoch dafür, dass das Angebot von Strukturfutter während der Aufzucht und der Mast tendenziell einen scheinbar positiven Effekt auf die Entwicklung und die täglichen Zunahmen der Tiere hatte. Auch Scholz et al. (2014) ermittelten in ihrem Versuch, dass der Einsatz eines mit Stroh befüllten Düsser Wühlturms® keinerlei Nachteile hinsichtlich der Mastleistung mit sich brachte und Tageszunahmen von 926 g erzielt wurden (Scholz et al., 2014). Oostindjer et al. (2010) konnten in ihrer Studie ebenfalls belegen, dass das Angebot von organischen Materialien wie Stroh, Holspänen, Torf und Zweigen bereits vor und nach dem Absetzen positive Wirkungen auf die Entwicklung, Vitalität und Gesundheit der Ferkel zur Folge hatte. Diese Ergebnisse legen nahe, dass mit dem Angebot von Strukturfutter, ab dem Absetzen oder bereits vorher, ein früher Grundstein für eine optimale Darmentwicklung gelegt werden kann. Die

Stabilisierung der Magen-Darm-Gesundheit der Tiere scheint somit einen der Faktoren darzustellen, die zusätzlich zu einer Verbesserung der Leistung der Tiere führen kann. Die Ergebnisse in Kapitel 4.2 deuten darauf hin, dass zwischen dem generellen Leistungsniveau der Betriebe im Bereich der Mast und dem Auftreten von Schwanzbeißen während der Mast bei lediglich univariater Analyse ein signifikanter Zusammenhang bestand. Auf Betrieben mit einem höheren generellen Leistungsniveau in Bezug auf die durchschnittlichen Tageszunahmen der Tiere, wurden am Ende der Mast weniger während der Mastphase entstandene Teilverluste an den Schwänzen der Tiere ermittelt, als auf Betrieben mit niedrigeren Leistungsniveaus. Parameter die diesen Faktor des Leistungsniveaus eines Betriebes maßgeblich mitbeeinflussen können, wie z.B. die Genetik oder die Mast von Ebern, wurden hierbei jedoch nicht berücksichtigt.

Auch die in diesem Projekt u.a. zur Verbesserung der Ferkelvitalität eingesetzte Wühlerde, 14 d vor bis 14 d nach dem Absetzen bzw. bis zum Ende der Aufzucht, zeigte bei Betrachtung als Einzelfaktor einen signifikanten Zusammenhang zum Auftreten von Schwanzbeißen. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit schienen Ferkel mit Zugang zu Wühlerde ein um 32,5 % verringertes Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz aufzuweisen, als Tiere ohne diese Möglichkeit. Als positive Eigenschaften von Wühlerde bei Ferkeln vor allem zum Zeitpunkt des Absetzens, benennen De Lange und Faires (2001) exemplarisch die Unterstützung bei der Entwicklung der Verdauungsfähigkeit sowie die zusätzliche Eisenversorgung.

Auch in einer Untersuchung von Vanheukelom et al. (2011) konnte gezeigt werden, dass der Einsatz von Ferkeltorf einen positiven Effekt auf das Auftreten von Schwanzbeißen zu haben scheint. In dieser Studie zeigten Ferkel die Ferkeltorf zur Verfügung hatten signifikant mehr Nahrungssuchverhalten als Ferkel in der Kontrollgruppe. Außerdem zeigten Ferkel die ab dem Absetzen und Ferkel die vor und nach dem Absetzen Ferkeltorf erhielten, signifikant weniger Manipulation der Buchtgenossen und weniger Rangkämpfe während der Aufzuchtphase. In Bezug auf Hautverletzungen konnte zwischen den Tiergruppen kein Unterschied evaluiert werden. Ferkel die vor und nach dem Absetzen Ferkeltorf erhielten, wiesen außerdem eine bessere Gewichtsentwicklung auf als Ferkel denen kein Ferkeltorf

zur Verfügung stand. Im Gesamtkontext deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass das Angebot von Wühlerde bzw. Ferkeltorf einerseits als Beschäftigungsmaterial dazu beitragen kann, dass die Ferkel ihr arttypisches Nahrungssuchverhalten besser ausleben können und andererseits scheinen sich die ernährungsphysiologischen Eigenschaften dieses Materials positiv auf die Magen-Darm-Gesundheit auszuwirken. Bei dem Einsatz organischer Materialien und in diesem Beispiel vor allem im Hinblick auf das Angebot von Torf ist jedoch sicherzustellen, dass das Material für die Tiere gesundheitlich unbedenklich ist (TierSchNutztV, 2006).

Aus technischen Gründen in Bezug auf die Anwendbarkeit wurde das jeweilige Strukturfutter den Tieren in diesem Projekt zusätzlich zur normalen Ration angeboten. In dem täglichen Angebot von gut verdaulicher Rohfaser z.B. in Form von Gras oder Silage, zusätzlich zur eigentlichen Ration, zur Befriedigung des Sättigungsgefühls, sieht Burtscher (2013) einen Lösungsansatz gegen Schwanzbeißen bei Schweinen. Er macht zusätzlich deutlich, dass die Schmackhaftigkeit des Strukturfutters eine wichtige Rolle spielt. Dies ergibt sich dadurch, dass ein Schwein über einen sehr guten Geschmacks- und auch Geruchssinn verfügt (Roozen und Scheepens, 2006). Entspricht das vorgelegte Futter diesen Anforderungen nicht, dient es lediglich der Beschäftigung (Burtscher, 2013) und hat somit einen geringeren Effekt auf die Reduzierung von Schwanzbeißen. Die Erfahrungen aus diesem Projekt zeigten, dass bei Aufzuchtferkeln vor allem Luzerneheu in melassierter Form die Anforderungen an die Schmackhaftigkeit zu erfüllen schien und sich aufgrund der vom Hersteller angegebenen traditionellen Häckselform auch die Beschaffenheit des Materials für Ferkel kurz nach dem Absetzen als geeignet erwies.

Nach Day et al. (1996) scheinen Schweine die Fähigkeit zu besitzen, einen Mangel an gewissen Inhaltsstoffen in ihrer Ration zu identifizieren und falls die entsprechenden Möglichkeiten gegeben sind, diesen auszugleichen. Die Autoren gingen in ihrem Versuch der Frage nach, ob das Verhalten von Schweinen Material zu untersuchen und auf diesem zu kauen, vorrangig der Beschäftigung oder der Ernährung dient. Hierzu wurden Schläuche mit drei verschiedenen Inhalten angeboten: Wasser, eine Süßstofflösung ohne energieliefernde Inhaltsstoffe und drittens eine Zuckerlösung mit Energiegehalt. Das Erkundungsverhalten bei Variante

1 ging auf ein Grundmaß zurück, Variante 2 löste ein gering verstärktes und Variante 3 ein erheblich verstärktes Verhalten aus. Day et al. (1996) schlussfolgerten aus diesen Ergebnissen, dass Schweine in der Lage sind, durch ihr Erkunden und Kauen festzustellen, ob energieliefernde Inhaltsstoffe in der jeweiligen Substanz enthalten sind. Diese Fähigkeit scheint es ihnen zu ermöglichen, ihr Verhalten bei der Futtersuche so anzupassen, dass ggf. spezifische Versorgungsmängel ausgeglichen werden können (Day et al., 1996). Schlussfolgernd kann man durch ein paralleles Angebot von Strukturfutter bzw. Wühlerde zur eigentlichen Ration möglicherweise dazu beitragen, den Tieren, bei denen ein Mangel an gewissen Inhaltsstoffen vorliegt, die Möglichkeit zu bieten, diesen Mangel selbständig auszugleichen.

Das Strukturfutterangebot dient außerdem der Möglichkeit einer Futteraufnahme über einen längeren Zeitraum, die von Martens (2012) als arttypische Verhaltensweise eines Schweins beschrieben wird und dazu führt, dass der Magen des Schweins nur selten leer ist, sodass ein anhaltendes Sättigungsgefühl eintreten kann. Futter ohne ausreichende Struktur, lange Zeiträume ohne Magenfüllung sowie ein für eine längere Zeit im Magen vorliegender niedriger pH-Wert können negative Auswirkungen auf die Tiergesundheit bis hin zu Schädigungen der Magenschleimhaut zur Folge haben (Martens, 2012). Die zusätzliche Strukturfutter- bzw. Wühlerdegabe hat zudem den Vorteil, den Tieren ein Erkundungs-, Kau- und Wühlverhalten zu ermöglichen (siehe auch Kapitel 5.1.3). Eigene Beobachtungen in diesem Projekt zeigten in Fällen, in denen nicht für jedes Einzeltier ein Fressplatz vorhanden war, dass es durch das zusätzliche Angebot von Strukturfutter möglich erscheint, während der eigentlichen Fütterung für rangniedere Tiere bei aufkommendem Stress eine Kompensationsmöglichkeit anzubieten.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit deuten außerdem darauf hin, dass bei dem Angebot eines Mineralleckstein in der Aufzucht wie auch in der Mast signifikant weniger Tiere einen Teilverlust am Schwanz aufwiesen, wenn das Angebot des Mineralleckstein als Einzelfaktor auf das Ergebnis betrachtet wurde. Mehrere Studien zeigen, dass Salzmangel und Mineralstoffimbalancen Schwanzbeißen bei Schweinen auslösen können (Schrøder-Petersen und Simonsen, 2001; Done et al., 2003). Auch Fraser (1987) zeigte in seinem Versuch, dass Schweine ein erhöhtes Interesse an Blut zeigten, wenn kein ausreichender Salzgehalt in der Ration

vorhanden war. Mester und Seelhorst (2006) können dagegen einen Zusammenhang zwischen dem Salzgehalt in der Ration und dem Auftreten von Schwanzbeißen nicht bestätigen. Diese Ergebnisse deuten im Gesamtkontext somit eher auf einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen und möglichen Mineralstoffimbalancen als einem reinen Salzmangel in der Ration.

5.1.2 Wasser

Für die Qualität von Tränkwasser gibt es derzeit keine detaillierten rechtlichen Regelungen. Die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) fordert in § 26 Absatz 1 Nummer 2, dass sichergestellt ist, dass jedes Schwein jederzeit Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität hat. Die allgemeinen Bestimmungen der TierSchNutztV sehen in § 3 Absatz 2 Nummer 2 außerdem vor, dass Tränkeinrichtungen so beschaffen und angeordnet sind, dass Verunreinigungen des Wassers sowie Auseinandersetzungen zwischen den Tieren auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Der Orientierungsrahmen zur futtermittelrechtlichen Beurteilung gibt lediglich Empfehlungswerte für die Beurteilung der Wasserqualität, die in biologische, chemische und physiko-chemische Qualität untergliedert wird (BMELV, 2007). Die Geeignetheit definiert sich nach dem Orientierungsrahmen durch die Schmackhaftigkeit, die Verträglichkeit und die Verwendbarkeit des Tränkwassers. Neben einer ausreichenden Wasserqualität ist Schweinen eine arttypische, altersgerechte und geeignete Darreichung des Tränkwassers vorzuhalten. Die arttypische Wasseraufnahme von Schweinen erfolgt saugend und schlürfend (Mayer et al., 2006) und wird gerne von einer freien Wasserfläche aufgenommen, ohne dass dabei die Nasenöffnung unter Wasser gelangen (Mayer et al., 2006; KTBL, 2009). Nach Möglichkeit findet die Wasseraufnahme räumlich und zeitlich von der Futteraufnahme getrennt statt (Busch, 2006). Aufgrund dieser Anforderungen ermöglichen Becken- und Schalentränken eine tiergerechte Wasseraufnahme, bringen hinsichtlich der Verschmutzung aber einen Nachteil mit sich (KTBL, 2009). Zapfen- und Nippeltränken sind in Bezug auf die Hygiene als vorteilhaft zu bewerten, ermöglichen jedoch keine arttypische Wasseraufnahme in Bezug auf die genannten Anforderungen (KTBL, 2009). In einer Studie der LfL wurden Trog- und Nippeltränken in der Aufzucht auf einen Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen untersucht. Hierzu wurden jeweils 12 kupierte und unkupierte Ferkel

in Buchten jeweils mit einer Trog- oder Nippeltränke ausgestattet. Die Ergebnisse zeigten, dass Schwanzverletzungen lediglich bei unkupierten Tieren auftraten. Hierbei waren Buchten mit Trog- und auch mit Nippeltränken von Schwanzbeißen betroffen, wobei in den Buchten mit Trogtränken mehr Verletzungen auftraten als in Buchten mit Nippeltränken. Die Autoren begründen die Ergebnisse ihres Versuchs dadurch, dass Trogtränken zu Rangkämpfen unter den Ferkeln führen und somit Schwanzbeißen auslösen (LfL, 2013b). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit können dies jedoch nicht bestätigen. Sie deuten eher darauf hin, dass bei einem Angebot einer offenen Tränke z.B. in Form einer Becken- oder Schalentränke oder eines Kipptroges während der Aufzucht, bei einfaktorieller Betrachtung, signifikant weniger Teilverluste an den Schwänzen der Tiere aufgetreten sind. In diesen Fällen schien das Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz am Anfang der Mast sogar um 37,8 % niedriger zu liegen, als bei Schweinen in deren Buchten ausschließlich Zapfen- bzw. Nippeltränken angebracht waren. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass der Vorteil einer offenen Tränke durch die Ermöglichung einer arttypischen Wasseraufnahme den Nachteil einer möglichen Verschmutzung, zumindest im Hinblick auf das Risiko des Schwanzbeißens, in diesen Fällen überwogen hat. Der Nachteil eines möglichen Hygienerisikos bei offenen Tränken bleibt zu beachten (KTBL, 2009). Für den Bereich der Mast konnte bei univariater Betrachtung kein signifikanter Einfluss der Art der Tränken auf das Auftreten von Schwanzbeißen evaluiert werden. Dies deutet darauf hin, dass die Art der Tränken und damit verbunden auch die Möglichkeit einer arttypischen Wasseraufnahme für Aufzuchtferkel möglicherweise eine größere Bedeutung hinsichtlich des Auftretens von Schwanzbeißen darstellt als für Mastschweine. Um den generellen Zusammenhang zwischen der Art der Tränken und dem Auftreten von Schwanzbeißen zu evaluieren, bedarf es offensichtlich weiterer Untersuchungen.

Zu einer optimalen Darreichung des Tränkwassers gehören neben der Art der Tränken ebenso optimale Durchflussraten, die je nach Körpergewicht folgende Werte betragen (KTBL, 2009):

10 bis 29 kg	➔ 0,25 bis 0,35 l/30 Sek.
30 bis 49 kg	➔ 0,3 bis 0,5 l/30 Sek.
50 bis 80 kg	➔ 0,4 bis 0,6 l/30 Sek.
80 bis 120 kg	➔ 0,75 bis 0,9 l/30 Sek.

Bei mittleren Futterverwertungsraten weist ein Aufzuchtferkel einen Wasserbedarf von 4,5 Litern und ein Mastschwein von 7,9 Litern pro kg Lebendmassezuwachs auf (KTBL, 2009). Zu geringe Durchflussraten vermindern die erforderliche Wasseraufnahme, die aber auch durch zu hohe Durchflussraten erschwert wird (Weiser und Stalljohann, 2013), sodass Wertebereiche für die optimalen Durchflussraten möglichst eingehalten werden sollten. Für die Bewertung der vorliegenden Ergebnisse wurden für die Aufzucht die ersten beiden und für die Mast die beiden letzten Wertebereiche nach KTBL (2009) zusammengefasst, sodass jeweils ein vereinheitlichter Optimalbereich für die beiden Produktionsabschnitte angenommen wurde. Trotz der angepassten Wertebereiche zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, dass mehr als einem Viertel der Aufzuchtferkel in ihrer Bucht keine Tränke mit einer optimalen Durchflussrate zur Verfügung stand. Tränken am Trog wurden hierbei nicht berücksichtigt. Bei lediglich 6,9 % aller Ferkel befanden sich die Durchflussraten der Tränken im Optimalbereich. Auch während der Mast fanden mehr als 25 bzw. 30 % aller Schweine keine hinsichtlich der Durchflussrate optimal eingestellte Tränke in ihrer Bucht vor. Im Vergleich zur Aufzucht waren im Bereich der Mast jedoch auch für 46 bis etwa 50 % aller Tiere die Durchflussraten der Tränken in den Buchten im Optimalbereich. Diese Ergebnisse zeigen, dass generell die Wasserversorgung in Bezug auf die optimalen Durchflussraten der Tränken Verbesserungspotenzial beinhaltet. Ganz besonderes Augenmerk sollte hierbei vor allem auf den Aufzuchtbereich gelegt werden. In der Studie von Schulze-Horsel und Engeland (2013) wurden Blutproben von gebissenen und ungebissenen Schweinen untersucht und die Ergebnisse miteinander verglichen. Es stellte sich heraus, dass deutlich über die Hälfte der Schweine einen erhöhten Hämatokrit-Wert im Blut aufwiesen. Die Autoren gehen davon aus, dass dieses Ergebnis ebenfalls auf eine mangelhafte Wasserversorgung der Tiere hindeuten könnte. In den vorliegenden Untersuchungen wurde zudem festgestellt, dass am Anfang der Mast 56,8 % und am Ende der Mast 60,4 % aller Tiere eine gestaute Ohrvene aufwiesen und dieser Parameter außerdem zu beiden Zeitpunkten der Bonitierung einen signifikanten Zusammenhang zum Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz der Tiere darstellte. Um abzuklären, ob dieser Parameter einer gestauten Ohrvene möglicherweise ebenfalls auf die Ursache einer suboptimalen Wasserversorgung zurückzuführen ist, bedarf es weiterer Untersuchungen.

Aus dem Gesamtkontext der Ergebnisse und den Angaben aus der Literatur lässt sich schlussfolgern, dass beim Zugang zu Wasser in ausreichender Qualität und Menge für die Tiere deutlicher Verbesserungsbedarf vor allem im Aufzuchtbereich besteht. Bei unzureichender Wasserversorgung entsteht ein tierschutzrelevantes Problem, da diese ein elementares Grundbedürfnis der Tiere darstellt. Außerdem scheint durch die zum Teil suboptimale Wasserversorgung auch ein wirtschaftlicher Schaden für die schweinehaltenden Betriebe in Form von eingeschränkter Futteraufnahme und Minderleistungen entstehen zu können. Diesen Zusammenhang zeigen Lindermayer et al. (2012) auf, da in ihrer Studie als Folge einer suboptimalen oder eingeschränkten Wasserversorgung vor allem Ferkel ihre Futteraufnahme sehr schnell und nachhaltig reduzierten. In ihrem Versuch konnte belegt werden, dass durch reduzierte Durchflussraten der Tränken, der Futterverzehr und die täglichen Zunahmen deutlich niedriger lagen als in der Kontrollgruppe (Lindermayer et al., 2012).

5.1.3 Beschäftigungsobjekte/-material

In dieser Arbeit wurden die Beschäftigungsmöglichkeiten für die Tiere in insgesamt drei Kategorien unterteilt, die nach Lechner (2013) modifiziert wurden. *Beschäftigungsobjekte* waren meist generell auf den Betrieben in Form von Ketten mit oder ohne Zusatz, Kautschuk-Stangen oder Gummischläuchen vorhanden. Sie dienen der Definition nach Lechner (2013) lediglich dem Abbau des Aktivitätsdrangs. Diese Beschäftigungsobjekte wurden somit nicht als präventive Maßnahme gegen das Auftreten von Schwanzbeißen angesehen und auf ihren Einfluss getestet. Als zweite Kategorie wurde *Beschäftigungsmaterial* betrachtet, welches kaubar ist, Rohfaser enthält und Verhaltensstörungen ausgleichen kann (Lechner, 2013). In dieser Kategorie kamen Halterungen mit Holzlatten aus Weichholz, Papier, welches täglich von Hand in die Buchten gegeben wurde sowie Halterungen mit Stroh-Melasse-Presslingen zum Einsatz. Eine weitere dritte Kategorie definierte sich durch die Gabe von *Strukturfutter* in Form von melassiertem Luzerneheu, Heu oder Stroh. Die Ergebnisse dieser Arbeit deuten darauf hin, dass das Angebot von Beschäftigungsmaterial während der Aufzucht bei diesen unkupierten Tieren, bei einfaktorieller Analyse, keinen präventiven Effekt auf das Auftreten von Schwanzbeißen zur Folge hatte. Tiere, denen dauerhaft ein Beschäftigungsmaterial

in der Bucht zur Verfügung stand, schienen sogar häufiger Teilverluste am Schwanz aufzuweisen, als Tiere mit nur regelmäßigem bzw. keinem Zugang zu einem Beschäftigungsmaterial. Ähnliche Ergebnisse konnten für den Mastbereich evaluiert werden. In einer Studie von Van de Perre et al. (2011) konnte zwar gezeigt werden, dass Schwanzbeißen durch den regelmäßigen Austausch von Beschäftigungsobjekten in Form von Seilen sowie Gummi- und Kunststoffobjekten im Vergleich zu dem Angebot von lediglich einer Kette in der Bucht reduziert werden konnte, dennoch trat auch in dieser Studie in den Buchten mit der größten Aktivität am Beschäftigungsobjekt auch das meiste Schwanzbeißverhalten auf.

Van de Weerd und Day (2009) stellen an ein effektives Beschäftigungsmaterial die folgenden Anforderungen:

- Steigerung des arttypischen Verhaltens,
- Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Tiergesundheit,
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Produktionssystems und
- Anwendbarkeit in der Praxis.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen somit vermuten, dass die verwendeten Beschäftigungsmaterialien die genannten Anforderungen, vor allem hinsichtlich der Steigerung des arttypischen Verhaltens, möglicherweise nicht hinreichend erfüllen konnten. Das Angebot von Strukturfutter während der Aufzucht zeigte bei Betrachtung als Einzelfaktor, dass signifikant weniger Schweine von Teilverlusten am Schwanz betroffen waren. Das meist als melassierte Luzerneheu angebotene Strukturfutter wurde in der Aufzucht u.a. über Ferkelschalen oder selbstgebaute hängende Eimer mit Seitenschlitzen angeboten (Abbildungen 3-2 und 3-3). Auch für den Mastbereich deuten die Ergebnisse dieser Arbeit bei univariater Analyse auf eine signifikante, präventive Wirkung des Angebots von Strukturfutter bezüglich des Auftretens von Schwanzbeißen hin. War Strukturfutter während der Mast unregelmäßig vorhanden, schienen die Tiere ein um 22,1 % verringertes Risiko für das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz zu zeigen. Bei regelmäßiger Vorlage war das Risiko scheinbar deutlich reduziert und lag um 49,2 % niedriger als bei Tieren ohne Zugang zu Strukturfutter. In der Mast konnte den Schweinen das Strukturfutter u.a über den Düsser Wühlturm® (Abbildung 3-1) angeboten werden. Zusammenfassend deuten die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit darauf hin, dass

das generelle Angebot von Strukturfutter während der Aufzucht und Mast eine vermutlich präventive Wirkung gegen das Auftreten von Schwanzbeißen hatte. Dies entspricht den Ergebnissen zahlreicher weiterer Studien, die einen positiven Effekt von organischen, veränderbaren Materialien auf das Tierverhalten mit Reduzierung negativen Sozialverhaltens wie Ohren- und Schwanzbeißen ermittelten (Colyer, 1970; Haske-Cornelius et al., 1979; Lyons et al., 1995; Beattie et al., 1996; Moinard et al., 2000; Beattie et al., 2001; Hunter et al., 2001; Widowski, 2002; Moinard et al., 2003; Van de Weerd et al., 2005; Bracke et al., 2006; Day et al., 2008; Zonderland et al., 2008). Nach Wechsler (1997) müssen Schweine aller Altersklassen aufgrund ihrer physiologischen Grundbedürfnisse Zugang zu geeignetem Beschäftigungsmaterial haben, welches durch den Autor jedoch nicht weiter definiert wird und somit keiner der hier verwendeten und diskutierten Kategorien (Beschäftigungsmaterial und Strukturfutter) eindeutig zugeordnet werden kann. Geeignetes Beschäftigungsmaterial ist nach Studnitz et al. (2007) veränderbar und zerstörbar und behält dadurch seine Attraktivität für Schweine. Die Neugier und das Verhalten der Nahrungssuche werden gleichzeitig angeregt, wenn das Material aus fressbaren Teilen besteht. Strukturfutter, wie es auch in diesem Projekt eingesetzt wurde, scheint somit die Steigerung des arttypischen Verhaltens als prioritäre Bedingung von Van de Weerd und Day (2009) an ein effektives Beschäftigungsmaterial zu erfüllen. Die Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Tiergesundheit als zweite Bedingung belegen die Ergebnisse von Oostindjer et al. (2010). Sie zeigten, dass das Angebot von organischen Materialien z.B. in Form von Stroh positive Auswirkungen auf die Entwicklung, Vitalität und Gesundheit der Tiere hatte. Bereits in Kapitel 5.1.1 wurde im Hinblick auf die Fütterung beschrieben, dass ein positiver Einfluss des Strukturfutters auf die Magen-Darm-Gesundheit besteht, der vor allem auf den enthaltenen Rohfasergehalt und die Strukturwirkung des Materials zurückzuführen ist. Ebenso konnte in dem Versuch von Oostindjer et al. (2010) gezeigt werden, dass die Tiere zusätzlich eine bessere Futteraufnahme und Futterverwertung zeigten. Da auch die Ergebnisse in Kapitel 4.4 der vorliegenden Arbeit dafürsprechen, dass Tiere mit Zugang zu Strukturfutter tendenziell höhere tägliche Zunahmen aufwiesen, kann geschlussfolgert werden, dass das verwendete Strukturfutter auch die Erfüllung der dritten Bedingung von Van de Weerd und Day (2009), die eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Produktionssystems fordert, zumindest nicht ausschließt. Auch wenn u.a. der Arbeitsaufwand als Nachteil des

Angebots z.B. von Stroh genannt wird (Tuyttens, 2005), sehen Van de Weerd und Day (2009) die von ihnen aufgestellten Kriterien als hinreichend erfüllt an. Es bleibt zu prüfen, inwieweit die genannten Vorteile im Hinblick auf eine Steigerung des arttypischen Verhaltens sowie eine verbesserte Tiergesundheit und Leistung die Nachteile durch die entstehenden Kosten und den Arbeitsaufwand aufwiegen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit deuten außerdem darauf hin, dass innerhalb der Varianten des Angebots der regelmäßige oder sogar dauerhafte Zugang scheinbar positiver zu bewerten ist als die unregelmäßige oder nur durch einen Anlass bedingte Bereitstellung von Strukturfutter. Zwischen regelmäßigem und dauerhaftem Angebot wurde nicht differenziert. Die Forderungen der EG-Richtlinie 2008/120 sowie der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung sehen jeweils einen ständigen Zugang zu Beschäftigungsmaterial vor. Das Ergebnis einer Untersuchung von Zonderland et al. (2008) zeigte hingegen, dass die Anzahl der von Schwanzbeißen betroffenen Buchten bereits durch eine zweimal tägliche Strohgabe signifikant reduziert werden konnte und in diesem Fall lediglich 8 % der Buchten von Schwanzbeißen betroffen waren. Auch Bracke et al. (2006) sehen das Vorhandensein von Beschäftigungsmaterial lediglich während der Aktivitätszeit der Schweine als erforderlich an. Ihrer Ansicht nach ist es ausschlaggebender, die zur Beschäftigung der Tiere eingesetzten Materialien auf ihre Eigenschaften (z.B. zu hartes Material), ihre Anbringung in der Bucht (z.B. optimale Höhe) und ihres Zustandes (z.B. Verschmutzung) einzuschätzen und zu bewerten, um die Ansprüche der Tiere hinreichend zu erfüllen. Wichtig beim Angebot von Strukturfutter als Beschäftigungsmaterial ist nach Wechsler (1997) vor allem die regelmäßige Erneuerung, da das Erkundungsverhalten von Schweinen durch neue Reize besonders stark angeregt wird.

Zusätzlich zum Angebot von Beschäftigungsmöglichkeiten sehen Dudink et al. (2005) einen weiteren Ansatzpunkt, um Stress vor allem bei Absetzferkeln zu reduzieren, wenn die Gabe von Beschäftigungsmaterial z.B. durch ein akustisches Signal angekündigt wird. Es konnte festgestellt werden, dass das Spielverhalten hierdurch ausgeprägter war und aggressives Verhalten und Verletzungen seltener auftraten. Auch wenn in der vorliegenden Arbeit keine Erkenntnisse zu diesem Aspekt gesammelt werden konnten, könnte der Effekt der Erwartung eines

Beschäftigungsmaterials zur Reduzierung von Stress und Verletzungen Gegenstand weiterer Untersuchungen darstellen.

5.1.4 Tiergesundheit

Die Ergebnisse der vorliegenden Erhebungen deuten darauf hin, dass die spezifische Impfung gegen die Ödemkrankheit, die Mykoplasmen- und PCV2-Impfung sowie die Impfung gegen das Porcine Reproduktive und Respiratorische Syndrom (PRRS), jeweils bei einfaktorieller Betrachtung, einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz der Tiere am Anfang der Mast hatten. Der Erfolg der Impfungen bzw. die Immunität der Tiere wurde nicht überprüft. Bei Tieren, die mit einem spezifischen Impfstoff gegen die Ödemkrankheit geimpft wurden, schien das Risiko um 12,8 % niedriger zu liegen während der Aufzucht einen Teilverlust am Schwanz zu erleiden, als bei Tieren die nicht geimpft wurden. Bei gegen Mykoplasmen- und PCV2-geimpften Tieren konnte ermittelt werden, dass das Risiko für einen Teilverlust am Schwanz während der Aufzucht scheinbar um 18,3 % niedriger lag, als bei Tieren, die gegen diese beiden Krankheiten keinen Impfschutz aufwiesen. Bei Tieren, die eine Impfung gegen PRRS erhalten haben, lag das Risiko für einen Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast dem Anschein nach um 20,7 % niedriger als bei Tieren ohne diese Impfung. Schulze-Horsel und Engeland (2013) untersuchten in ihrem Projekt Blutproben von gebissenen und nicht gebissenen Schweinen mittels PCR-Untersuchung auf vorliegende Infektionskrankheiten. Die Ergebnisse zeigten, dass bei PCV2 12 % positive gebissene und 10 % positive nicht gebissene Tiere evaluiert wurden. Zu einem ähnlichen Resultat führte die Untersuchung auf PRRS mit 8 % positiven gebissenen und 11 % positiven nicht gebissenen Tieren. Mit diesen Ergebnissen konnte somit kein Unterschied in der Prävalenz im Vergleich von gebissenen und nicht gebissenen Tieren ausgemacht werden. In der Studie von Schulze-Horsel und Engeland (2013) liegen keine Ergebnisse über den Gesundheitszustand der Tiere vor, die als Beißer zu den Schwanzverletzungen der anderen Tiere geführt haben. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind somit nicht in Widerspruch hierzu zu betrachten, da diese darauf hindeuten, dass nicht einzelne Krankheiten als Risikofaktor für das Auftreten von Schwanzverletzungen anzusehen sind, sondern Schutzimpfungen der Tiere generell die allgemeine Tiergesundheit auf Gruppenebene so zu verbessern

scheinen, so dass bei univariater Analyse ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Impfungen und dem Auftreten von Schwanzverletzungen während der Aufzucht in diesem Projekt ermittelt werden konnte. Für den Mastbereich konnten diese positiven Zusammenhänge zwischen Impfungen und Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz jedoch nicht bestätigt werden. Den hohen Stellenwert einer stabilen Tiergesundheit im Hinblick auf das Auftreten von Schwanzbeißen stellen auch vergleichende Untersuchungen mit Ländern wie der Schweiz oder Norwegen dar, in denen das Kupieren der Ferkelschwänze generell verboten ist (Wiedmann, 2012b; Große Beilage et al., 2013). Die Schweinebestände in der Schweiz sind frei von Mykoplasmose, *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP), PRRS und *Rhinitis atrophicans* (Wiedmann, 2012b). Große Beilage et al. (2013) berichten für Norwegen ebenfalls, dass Infektionskrankheiten wie z.B. PRRS und das Porzine Respiratorische Coronavirus (PRCV) für die dortigen Schweinhaltungen keine Bedeutung haben. Diese Hinweise legen nahe, dass die Haltung unkupierter Schweine auf Betrieben mit einem hohen Gesundheitsstatus einfacher umzusetzen ist, als bei mangelhafter Tiergesundheit.

Die signifikant positiven Einflüsse von Strukturfutter und Wühlerde, als jeweilige Einzelfaktoren, auf das Auftreten von Schwanzverletzungen wurden bereits in Kapitel 5.1.1 im Hinblick auf die Fütterung diskutiert. Diese Einflüsse scheinen thematisch über eine Stabilisierung der Magen-Darm-Gesundheit auch fließend in den Bereich der Tiergesundheit überzugehen. Diese Zusammenhänge untermauern die Ergebnisse von Almond und Bilkei (2006), die belegen konnten, dass Störungen im Magen-Darm-Trakt Auswirkungen auf das Auftreten von Schwanzbeißen haben können. In diesem Kontext sind ebenfalls die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen hinsichtlich des ermittelten signifikanten Zusammenhangs ($p < 0{,}0001$, $r = -0{,}25$), bei lediglich univariater Analyse, zwischen dem durchschnittlichen Leistungsniveau der Betriebe und dem Auftreten von Teilverlusten am Schwanz während der Mast zu betrachten. Wie bereits in Kapitel 5.1.1 erläutert, wurden hierbei jedoch Parameter die diesen Faktor des Leistungsniveaus eines Betriebes maßgeblich mitbeeinflussen können, wie z.B. die Genetik oder die Mast von Ebern, nicht berücksichtigt.

Neben spezifischen Ursachen für das Auftreten von Schwanzbeißen, wie den genannten Infektionskrankheiten, wurde im Kapitel 2.3.4 auch die These beschrieben, dass generell Nekrosen an Ohren und Schwanz mitursächlich an dem Auftreten von Beißgeschehen beteiligt sein könnten (Hulsen und Scheepens, 2005).
In Bezug auf diesen möglichen komplexen Zusammenhang reduzieren Hulsen und Scheepens (2005) den aktuellen Sachstand auf die Kernfrage: Was tritt zuerst auf, die Nekrose oder das Beißen? Auch Große Beilage und Wendt (2013b) beschreiben, dass die Schwanzspitze in Bezug auf die Klinik des Schwanzbeißens entweder durch Beißen oder aber auch durch eine Nekrose verloren gehen kann. Weissenbacher-Lang et al. (2012) sehen am Beispiel der Ohrrandnekrose für deren Entstehung die drei folgenden möglichen Ursachen:

- Durchblutungsstörung,
- Bakterientoxine,
- externe Verletzung.

Die Bedeutung der Nekrosegeschehen scheint bisher eher unterschätzt worden zu sein. So lassen die Ergebnisse der Untersuchung 3 der vorliegenden Arbeit zur Evaluierung von Schwanzverletzungen während der Aufzucht anhand von Einzelfotos darauf schließen, dass die ersten 14 Tage nach dem Absetzen durch das Auftreten von Nekrosen an den Schwanzspitzen geprägt waren. Am 8. Tag der Aufzucht schienen ca. 75 % der Ferkel eine derartige Veränderung am Schwanz aufzuweisen. Parallel schienen sich die Teilverluste an den Schwänzen der Ferkel zu entwickeln, sodass am 14. Tag nach dem Absetzen etwa 88 % der Ferkel von einem Teilverlust des Schwanzes betroffen waren. Die Aufnahmen der Abbildungen 5-1 und 5-2 dienen der exemplarischen Darstellung und entstammen diesem Projekt.

Abbildung 5-1: Schwanznekrose bei einem Aufzuchtferkel.

Abbildung 5-2: Ohrrandnekrose bei einem Aufzuchtferkel.

Die vorliegenden Ergebnisse in Kapitel 4.3 deuten auf ein vorherrschendes Auftreten der Schwanznekrosen in den ersten 14 Tagen nach dem Absetzen hin. Durchblutungsstörungen als eine mögliche Ursache der Nekrose am Ohrrand nach Weissenbacher-Lang et al. (2012) werden in der Literatur vielfach mit dem Vorliegen verschiedener Infektionskrankheiten in Verbindung gebracht (Hulsen und Scheepens, 2005; Pejsak et al., 2011). Mischok (2009) sieht die Ursache der Durchblutungsstörungen in einer stressbedingten Ausschüttung von Adrenalin und Cortisol, die vor allem durch den Prozess des Absetzens gefördert werden. Bakterientoxine als eine weitere mögliche Ursache der Nekrose nach Weissenbacher-Lang et al. (2012), können durch den Zerfall gram-negativer Bakterien wie *Escherichia coli* entstehen (Dimmeler et al., 1995; Lang und Bruns, 2010). Bei Ferkeln setzt *Escherichia coli*-bedingter-Durchfall oftmals etwa 10 Tage nach dem Absetzen ein (Große Beilage und Wendt, 2013a). Eine externe Verletzung als dritte mögliche Ursache einer Nekrose (Weissenbacher-Lang et al., 2012), z.B. in Form einer Hautverletzung durch das Schlagen der Schwänze an Buchtenwänden wird auch von Blowey und Done (2003) diskutiert. Diese externe Verletzung könnte als Eintrittspforte für Infektionen dienen, da die Haut eines Ferkels sehr dünn und verletzungsanfällig ist und kaum eine Selbstheilung des Gewebes stattfindet. Staphylokokken und Streptokokken können dieses Geschehen zusätzlich fördern (Hulsen und Scheepens, 2005).

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und den Angaben aus der Literatur wird erkennbar, dass bereits im frühen Ferkelalter Nekrosen an den Schwanzspitzen auftreten können, deren Entstehung aber einem sehr komplexen Zusammenhang zu unterliegen scheint, über die aufgrund der vorliegenden Ergebnisse keine abschließende Aussage getroffen werden kann.

5.1.5 Alter

Die Angaben in der Literatur, welches Lebensalter der Schweine als ein Faktor für das Auftreten von Schwanzbeißen anzusehen ist, sind sehr heterogen. Überwiegend gehen die Autoren von einem vermehrten Auftreten der Beißgeschehen während der Mast aus (Statham et al., 2009; Taylor et al., 2012; Sonoda et al., 2013). Statham et

al. (2009) kamen zu diesem Ergebnis, da in ihrer Studie bei 600 unkupierten Ferkeln kein Schwanzbeißausbruch vor der 11. Lebenswoche evaluiert wurde. Ein vermehrtes Auftreten von Schwanzbeißen ermittelten Moinard et al. (2003) ebenfalls in der Mast zwischen dem 106. und 140. Lebenstag. Die vorliegenden Ergebnisse können dies jedoch nicht bestätigen. Die Tiere im 2. und 3. Durchgang wurden mit durchschnittlich 30,2 kg in die Mast eingestallt, wobei das Gewicht je nach Tiergruppe zwischen 22,0 und 46,0 kg variierte. Zum Zeitpunkt der Bonitierung am Anfang der Mast wiesen 65,2 % der Tiere einen Teilverlust am Schwanz auf. Bis zum Ende der Mast stieg die Anzahl der betroffenen Tiere auf 79,4 %. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die überwiegende Anzahl der Beißgeschehen bereits während der Aufzucht aufgetreten ist. Da der konkrete Zeitpunkt des Auftretens der ersten Schwanzläsionen während der Aufzucht bei 16 der 18 Tiergruppen zu ermitteln war, konnte gezeigt werden, dass sich diese im 2. und 3. Durchgang über die gesamte Aufzucht verteilten. Die im 1. Durchgang erlangten Ergebnisse deuten hingegen eher auf ein gehäuftes Auftreten der ersten Schwanzverletzungen in den ersten zwei Wochen nach dem Absetzen hin. Somit scheinen die Maßnahmen, die ab dem 2. Durchgang präventiv gegen das Auftreten von Schwanzbeißen eingesetzt wurden, das Auftreten der ersten Verletzungen zeitlich betrachtet zu verschieben. Zu dem gleichen Ergebnis kamen auch Abriel und Jais (2013). In ihrer Studie wurden in mehreren Durchgängen insgesamt 608 unkupierte Ferkel in zwei verschieden ausgestatteten Buchten eingestallt. In den Standardbuchten ohne Präventivmaßnahmen gegen Schwanzbeißen (28 Tiere/Bucht, 0,35 m²/Tier, 1 Beschäftigungsobjekt) traten Beißgeschehen in allen vier Durchgängen immer am Anfang der zweiten Woche nach dem Absetzen auf und steigerten sich ohne Gegenmaßnahmen bis zum Ende der dritten Woche. In den sogenannten Tierwohlbuchten mit präventiven Maßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzbeißen (20 Tiere/Bucht, 0,5 m²/Tier, erweitertes Angebot an Beschäftigungsobjekten und –material, eine zusätzliche offene Tränke) traten Beißgeschehen in den beiden durchgeführten Durchgängen dagegen erst etwa ab der 5. Woche nach dem Absetzen und somit deutlich später auf. Zusätzlich waren erheblich weniger Tiere betroffen, die Verletzungen waren weniger gravierend und es kam nicht zur Eskalation der Beißgeschehen, obwohl in diesen Fällen keine Gegenmaßnahmen ergriffen wurden. Moinard et al. (2000), die ebenfalls ein überwiegendes Auftreten von Schwanzbeißen bei Tieren zwischen 7 und 30 kg

Körpergewicht ermittelten, was somit dem Abschnitt der Aufzucht entspricht, erklären sich dieses gehäufte Auftreten während der Aufzucht als sichtbaren Ausdruck für den Stress der Tiere zum Zeitpunkt des Absetzens. Dieser Stress für die Absetzferkel ergibt sich vor allem aus der Trennung von der Sau, der Futterumstellung, der unbekannten Umgebung und der neuen Zusammenstallung der Gruppen (Moinard et al., 2000). Dieser Zeitpunkt ist für die Ferkel auch im Hinblick auf die Tiergesundheit als besonders kritisch anzusehen, da Ferkel über das Kolostrum und die Milch der Sau eine passive Immunität erhalten. Maternale Antikörper fallen um die 4. bis 5. Lebenswoche ab, sodass für die Ferkel kurzfristig eine immunologische Lücke entsteht (Große Beilage und Wendt, 2013a). In diesem Kontext lassen die Ergebnisse somit den Rückschluss zu, dass es über geeignete Maßnahmen möglich erscheint, den Stress der Tiere beim Absetzen zu verringern, sodass eventuelle Beißgeschehen zu einem späteren und möglicherweise weniger kritischen Zeitpunkt auftreten und in ihrer Ausprägung auch grundlegend milder verlaufen.

5.1.6 Gruppengröße und Geschlecht

Gruppengröße:

Die Angaben aus der Literatur sind nicht eindeutig, ob ein Zusammenhang zwischen der Gruppengröße und dem Auftreten von Schwanzbeißen besteht. Schmolke et al. (2003) untersuchten in ihrer Arbeit vier verschiedene Gruppengrößen in der Mast, aber obwohl Schwanzbeißen auftrat, konnte kein Zusammenhang zur Gruppengröße ermittelt werden. Nach Gonyou (1998) ist nicht die Gruppengröße an sich, sondern die Verfügbarkeit von Ressourcen wie z.B. Fressplätze und Tränken, für die Tiere von größerer Bedeutung. Dennoch gehen die Autoren davon aus, dass sich bei Gruppengrößen von mehr als 25 bis 30 Tieren keine feste Rangordnung bilden und diese Instabilität in der Gruppe zu Verhaltensstörungen wie z.B. Schwanzbeißen führen kann. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen vermuten, dass zwischen der Gruppengröße und dem Auftreten eines Teilverlustes am Schwanz sowohl für den Aufzuchtbereich wie auch für die Mast, bei jeweils einfaktorieller Betrachtung, ein signifikanter Zusammenhang bestand. Ferkel in Gruppen mit 20 bis 29 und 30 bis 39 Tieren pro Bucht schienen in den vorliegenden Untersuchungen häufiger von Schwanzbeißen betroffen zu sein als Tiere in kleineren oder größeren

Tiergruppen. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass bei kleineren Tiergruppen von weniger als 20 Tieren, eine stabile Rangordnung gebildet und aufrechterhalten werden konnte. Diese Erkenntnisse werden auch von Hulsen und Scheepens (2005) untermauert, die deutlich machen, dass eine feste Sozialstruktur innerhalb einer Rotte von freilebenden Wildschweinen zu den wesentlichen Verhaltensmerkmalen gehört. Bei Gruppen ab 40 Ferkeln und dementsprechend größeren Buchten, bestehen für die Tiere durch die relative Größe der Bucht an sich, bei dennoch gleichem Platzangebot pro Einzeltier, eventuell bessere Möglichkeiten, einem Beißgeschehen zu entkommen. Hulsen und Scheepens (2005) gehen bei großen Gruppen außerdem davon aus, dass sich in dieser großen Gruppe kleinere Untergruppen von etwa vier Tieren bilden, so dass keine feste Rangfolge in der gesamten Gruppe erforderlich wird. Ein ähnliches Ergebnis wie in der Aufzuchtphase zeigte sich in der vorliegenden Arbeit auch für den Mastbereich. Bei Analyse der Gruppengröße als Einzelfaktor, schienen auch hier Tiere in Gruppen von 20 bis 30 Tieren pro Bucht am häufigsten von Teilverlusten am Schwanz betroffen zu sein. Wie in der Aufzucht schienen Tiere in kleineren Tiergruppen von weniger als 20 Tieren oder größeren Tiergruppen mit mehr als 30 Tieren, weniger Teilverluste an den Schwänzen aufzuweisen.

Geschlecht:

Studien wie die von Blackshaw (1981) und Sinisalo et al. (2012) ermittelten in ihren Versuchen keinen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem Auftreten von Schwanzbeißen. Andere Untersuchungen zeigen hingegen, dass tendenziell mehr Eber und Kastraten vom Schwanzbeißen betroffen waren als weibliche Tiere (Schrøder-Petersen et al., 2003; EFSA, 2007a). Auch Kritas und Morrison (2004) stellten fest, dass bei ihrem Versuch mit 1895 kupierten Mastschweinen (58 % Kastraten und 42 % weibliche Tiere) bei 21,0 % der Kastraten und 9,4 % der weiblichen Tiere Schwanzbeißen auftrat. Die Autoren schlussfolgerten, dass das Risiko für ein männliches kastriertes Schwein 2,6 mal höher ist, eine Schwanzverletzung zu erleiden, als für ein weibliches Schwein. Dieses Verhältnis zwischen gebissenen Kastraten und gebissenen weiblichen Tieren untermauern die Ergebnisse von Walker und Bilkei (2006), wobei in ihrer Studie sogar ein Faktor von 2,9 ermittelt wurde. Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf einen Vergleich zwischen Ebern, Kastraten und weibliche Tieren, wobei die Art der Aufstallung nicht

berücksichtigt wurde. Es konnte festgestellt werden, dass sich die drei untersuchten Geschlechter zu beiden Zeitpunkten der Bonitierungen und somit am Anfang und am Ende der Mast hinsichtlich der Teilverluste am Schwanz signifikant voneinander unterschieden. Dieser Unterschied bezog sich einerseits darauf, ob überhaupt ein Teilverlust vorlag, wie aber auch andererseits im Teilverlustschweregrad. Es bleibt jedoch zu beachten, dass bei den durchgeführten Untersuchungen keine gänzlich ausgeglichenen Geschlechterverhältnisse gewährleistet werden konnten. Am Anfang der Mast wurden 440 weibliche Tiere, 265 Kastraten und 308 Eber bonitiert. Von den Kastraten wiesen am Anfang der Mast 80,4 % der Tiere einen Teilverlust auf, gefolgt von den weiblichen Schweinen mit 60,9 % betroffenen Tieren. In der Gruppe der Eber erlitten bis zum Anfang der Mast 58,1 % der Tiere einen Teilverlust am Schwanz. Diese Werte stiegen bis zum Ende der Mast auf 94,9 %, 74,9 % und 73,2 % an. Die Ergebnisse zeigen somit, dass die Kastraten jeweils deutlich häufiger von Schwanzbeißen betroffen waren. Die Eber wiesen tendenziell die wenigsten Teilverluste am Schwanz auf, unterschieden sich aber nicht deutlich von den weiblichen Tieren. Es kann somit in dieser Studie nicht bestätigt werden, dass grundsätzlich Schweine des männlichen Geschlechts häufiger betroffen sind. Ebenso kann die in der Literatur genannte Annahme, dass das Risiko für einen Kastraten, einen Teilverlust zu erleiden mehr als doppelt so hoch ist, nicht belegt werden. Mögliche Vorbehalte für die Haltung unkupierter Eber bestätigten sich aufgrund der Ergebnisse nicht. Weitere Parameter die neben dem Geschlecht der Tiere möglicherweise zusätzlichen Einfluss auf das Ergebnis des Teilverlustes am Schwanz haben, wurden bei dieser einfaktoriellen Analyse nicht mitberücksichtigt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen außerdem, dass die Art der Aufstallung in der Aufzucht und in der Mast, jeweils bei Betrachtung als Einzelfaktor, einen signifikanten Einfluss auf das Risiko des Auftretens von Schwanzbeißen aufwies. Wurden in der Aufzucht weibliche Tiere und Kastraten zusammen aufgestallt, schienen bei den meisten Tieren Teilverluste an den Schwänzen aufzutreten. Bei weiblichen und männlichen unkastrierten Tieren zusammen in einer Bucht lag die Anzahl der betroffenen Tiere dagegen niedriger. Gemeinsam mit den oben genannten Ergebnissen betrachtet, lässt sich hieraus schlussfolgern, dass sich entweder überwiegend die Kastraten untereinander gebissen haben oder aber die weiblichen Tiere vorwiegend aktiv beißende Tiere waren, gegen die sich männliche

unkastrierte Ferkel besser Abhilfe verschaffen konnten als Kastraten. Zwischen diesen beiden Möglichkeiten kann aufgrund der vorliegenden Ergebnisse keine eindeutige Aussage getroffen werden, da in keiner Haltungsform in der Aufzucht weibliche Tiere und Kastraten getrennt aufgestallt wurden. In der Literatur wird auch die Hypothese benannt, dass eher weibliche Tiere aktives Schwanzbeißen aufweisen als männliche Tiere (EFSA, 2007a). Bei der getrennten Aufstallung von männlichen unkastrierten Ferkeln und weiblichen Tieren in der Aufzucht schienen in den vorliegenden Untersuchungen bei den wenigsten Tieren Teilverluste am Schwanz aufzutreten. Die Ergebnisse für die Art der Aufstallung in der Mast deuten darauf hin, dass bei der Haltung von Kastraten kein großer Unterschied zwischen der gemischt- und der getrenntgeschlechtlichen Aufstallung im Hinblick auf das Auftreten von Schwanzbeißen zu erkennen war. Bei der getrennten Haltung von weiblichen Tieren und Ebern schienen weniger Tiere mit einem (zusätzlichen) Teilverlust am Ende der Mast aufzufallen. Am wenigsten Tiere waren von Schwanzbeißen betroffen, wenn die weiblichen Tiere und Eber während der Mast zusammen aufgestallt waren. Obwohl die vorliegenden Ergebnisse hierzu keine Aussage ermöglichen, sollte die Annahme von Boyle und Björklund (2007), dass die gemischtgeschlechtliche Aufstallung von weiblichen und männlichen unkastrierten Tieren, für die Eber einen positiven und für die weiblichen Tiere einen nachteiligen Effekt für das Tierwohl bedeutet, bei weiteren Studien berücksichtigt werden.

5.1.7 Genetik

Da die Aufzucht und die Mast in diesem Projekt hinsichtlich der aufgetretenen Schwanzbeißgeschehen getrennt voneinander ausgewertet wurden, konnte auch für die Genetik als möglicher Einflussfaktor auf diese Verhaltensstörung geprüft werden, ob die verschiedenen Rassen einen Einfluss auf Schwanzbeißgeschehen während der verschiedenen Produktionsabschnitte hatten. Bei Bewertung der Genetik als einzelnen Faktor sprechen die vorliegenden Ergebnisse dafür, dass zwischen Genetik und dem Auftreten von Schwanzbeißen für die Aufzucht wie auch für die Mast ein signifikanter Zusammenhang vorlag. Dies entspricht den Ergebnissen einer Befragung schweinehaltender Betriebe von Paul et al. (2007) nach denen mehr als 40 % der Betriebe die Rasse als wichtigen bis sehr wichtigen Einflussfaktor für das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen beurteilten. In den vorliegenden

Ergebnissen für die Bereiche der Aufzucht und Mast schienen Tiere der Genetiken, bei denen eine Pietrain-Vaterlinie eingesetzt wurde, jeweils mehr Schwanzbeißen als Tiere aus einer Kreuzung mit einer Duroc-Vaterlinie aufzuweisen. Vergleichbare Studien dieser beiden Linien und ihr Einfluss auf die Verhaltensstörung Schwanzbeißen liegen nicht vor. Die vorhandene Literatur über die Rasse Duroc ist in ihren Aussagen, je nachdem mit welchen Rassen ein Vergleich angestellt wurde, sehr heterogen. Breuer et al. (2003) zeigten in ihrem Versuch, dass bei Schweinen der Rasse Duroc mehr Beißverhalten und andere auf Buchtengenossen gerichtete aggressive Verhaltensweisen beobachtet wurden als bei Schweinen der Rassen Large White oder Landrasse. Nach einem Versuch von Lund und Simonsen (2000) sind Schweine der Rasse Duroc aber signifikant weniger aggressiv als Dänische Landrasse-Schweine. Es wird deutlich, dass in der Literatur vornehmlich die Verhaltensweisen von Reinzuchtlinien in Bezug auf das Auftreten von Schwanzbeißen evaluiert wurden, sodass ein genereller Vergleich mit den vorliegenden Ergebnissen, die sich auf Kreuzungstiere beziehen, erschwert ist. Bei den Kreuzungen mit einer Pietrain-Vaterlinie lassen die vorliegenden Ergebnisse für den Bereich der Aufzucht außerdem vermuten, dass Kreuzungstiere aus Pi x DanZucht und Pi x Eigenzucht neue BL die meisten Teilverluste an den Schwänzen aufwiesen. Im Abschnitt der Mast schienen diese Kreuzungen hingegen weniger von Schwanzbeißen betroffene Tiere zu zeigen, als Tiere aus anderen Kreuzungen.

Auch wenn dieses Ergebnis nicht unmittelbar durch eine genetische Komponente zu erklären ist, deckt sich das Ergebnis dennoch mit den Erkenntnissen aus den Berechnungen der Gruppen-Teilverlust-Scores, die möglicherweise darauf schließen lassen, dass zwischen den Gruppenmittelwerten der Aufzucht und der Mast ein signifikanter Zusammenhang besteht. Dieser Zusammenhang legt nahe, dass eine Tiergruppe die am Ende der Aufzucht bereits eine hohe Anzahl oder ein großes Ausmaß an Teilverlusten an den Schwänzen aufwies, diese während der Mast umso geringer ausfielen. Aus dem Gesamtkontext scheint eine rassebedingte Komponente als möglicher Einflussfaktor für das Auftreten von Schwanzbeißen nicht ausgeschlossen werden zu können. Für eine Präzisierung bedarf es hingegen weiterer Untersuchungen. Unabhängig von verschiedenen Rassen evaluierten Turner et al. (2006) in ihrer Studie eine genetische Disposition für das Merkmal Schweregrad von Hautverletzungen. Hierzu wurden Hautverletzungen bei 1132

Schweinen als Indikator für eine Mitwirkung an aggressiven Auseinandersetzungen bonitiert. Für das Merkmal Verletzungsgrad konnte von Turner et al. (2006) eine Heritabilität von 0,22 ermittelt werden, sodass die Autoren schlussfolgerten, dass es technisch möglich wäre, züchterisch nach dem Verletzungsgrad zu selektieren.

5.2 Schlussfolgerungen

Anhand der vorliegenden Arbeit wird deutlich, wie sehr die Haltung unkupierter Schweine unter den üblichen Bedingungen in der konventionellen Schweinehaltung nach wie vor eine große Herausforderung darstellt. Die Aufzuchtphase scheint dabei eine besondere Bedeutung zu haben, da am Anfang der Mast bereits bei 65,2 % der unkupierten Schweine ein Teilverlust am Schwanz festgestellt wurde. Je nach Tiergruppe schwankte die Anzahl der betroffenen Tiere jedoch stark (11,9 bis 100,0 %). Bei Betrachtung des Schweregrades wies der überwiegende Anteil der Tiere, der sich ebenfalls je nach Tiergruppe sehr unterschiedlich darstellte, einen Teilverlust am Schwanz bis zu 1/3 auf. Ein allgemeines Patentrezept, welches auf jedem Betrieb das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen verhindert, wird es nicht geben können, da die Risikofaktoren für das Auftreten dieser Verhaltensstörung multifaktoriell und auf jedem Betrieb im Detail anders gelagert sind. Die im „Ringelschwanzprojekt“ durchgeführten und angewendeten Maßnahmen dienten dem Ziel, die Haltungsbedingungen und dabei vor allem die *Futter- und Wasserversorgung*, die *Ferkelvitalität* und die *Tiergesundheit im Allgemeinen* sowie die *Beschäftigungsmöglichkeiten* für die Tiere im Hinblick auf die Reduzierung des Schwanzbeißrisikos zu optimieren. Da hinsichtlich der Reduzierung und Vorbeugung von Schwanzbeißen auf den Betrieben zahlreiche Varianten und Kombinationen der Maßnahmen angewendet wurden, bestand lediglich eine eingeschränkte Möglichkeit der statistischen Auswertung. Zusammenhänge zwischen präventiven Maßnahmen und weiteren Parametern der Aufzucht und Mast wurden ausschließlich als Einzelfaktoren auf mögliche Zusammenhänge zu dem Auftreten von Teilverlusten an den Schwänzen der Schweine überprüft. Als Ergebnis zeigten die durchgeführten Präventivmaßnahmen in der Aufzucht und in der Mast signifikant positive Einflüsse auf das Auftreten von Schwanzbeißen. In Bezug auf die Optimierung der Beschäftigungsmöglichkeiten schien lediglich das Angebot von Strukturfutter einen präventiven Effekt auf das Auftreten von Schwanzbeißen zu zeigen. Aus den

Ergebnissen der vorliegenden Arbeit scheinen im Hinblick auf mögliche Risikofaktoren für das Auftreten von Schwanzbeißen folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden zu können:

- Die Ergebnisse deuten auf ein vorwiegendes Problem in der Aufzucht hin.
- Bei der überwiegenden Anzahl der Tiere trat ein Teilverlust am Schwanz von bis zu 1/3 auf.
- Beim Zugang zu Wasser in ausreichender Qualität und Menge scheint generell und vor allem im Aufzuchtbereich Verbesserungsbedarf zu bestehen.
- Das regelmäßige bis dauerhafte Angebot von schmackhaftem Strukturfutter, welches hinsichtlich seiner Beschaffenheit dem Alter der Tiere angepasst ist, scheint das Risiko für Schwanzbeißen in der Aufzucht wie auch in der Mast deutlich reduzieren zu können.
- Das Angebot von Strukturfutter während der Aufzucht und Mast scheint tendenziell einen positiven Einfluss auf die täglichen Zunahmen der Tiere in der Mast zu haben.
- Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Haltungsbedingungen und dabei vor allem der Futter- und Wasserversorgung, der Ferkelvitalität und der Tiergesundheit im Allgemeinen scheinen ebenfalls einen präventiven Einfluss auf das Auftreten der Verhaltensstörung zu zeigen.
- Die weitere Reduzierung des Stresses rund um das Absetzen der Ferkel lässt zusätzliches Potenzial zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schwanzverletzungen während der Aufzucht vermuten.
- Die Haltung unkupierter Eber scheint keine zusätzliche Herausforderung darzustellen.
- Betriebe mit durchschnittlich höheren Leistungsniveaus in Bezug auf die Mastleistung scheinen kein höheres Risikopotenzial für das Auftreten von Schwanzbeißen vorzuweisen.
- Bereits im frühen Ferkelalter können Nekrosen an den Schwanzspitzen auftreten. Über deren Entstehung, die einem sehr komplexen Zusammenhang zu unterliegen scheint sowie über einen möglichen

Zusammenhang zum Auftreten von Schwanzbeißen, können aufgrund der vorliegenden Ergebnisse keine abschließenden Aussagen getroffen werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sprechen dafür, dass vermutlich über eine weitere Verbesserung der üblichen Haltungsbedingungen, Vitalität und Gesundheit der Tiere und über eine einzelbetriebliche Identifizierung und Minimierung möglicher Risikofaktoren, präventiv gegen das Auftreten von Schwanzbeißen vorgegangen werden kann. Hierfür steht bereits eine Vielzahl von Managementhilfen in Form von Leitfäden und Checklisten für die Landwirte zur Verfügung. Solchen Managementhilfen für die Praxis kommt seit der Novellierung des Tierschutzgesetzes im Jahr 2013 eine besondere Bedeutung zu, da nach § 11 Absatz 8 gewerbliche Tierhaltungen in der Landwirtschaft nun verpflichtet sind, durch betriebliche Eigenkontrollen sicherzustellen, dass die Anforderungen des § 2, u.a. in Bezug auf die art- und bedürfnisgerechte Ernährung, Pflege und verhaltensgerechte Unterbringung, eingehalten werden. Zum Zweck der Beurteilung sind geeignete tierbezogene Merkmale (Tierschutzindikatoren) zu erheben und zu bewerten.

Trotz Risikominimierung auf einzelbetrieblicher Ebene wird das Auftreten von Schwanzbeißen nie gänzlich ausgeschlossen werden können. Hierfür ist eine intensive Tierbeobachtung unabdingbar, um frühzeitig ein Beißgeschehen zu erkennen und entsprechend eingreifen zu können. Neben den durchgeführten Präventivmaßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzbeißen hatte auch eine gestiegene Sensibilität nach Aussage der am Projekt beteiligten Landwirte einen positiven Einfluss auf das Ergebnis.

Es bleibt festzuhalten, dass die Haltung unkupierter Schweine zwar stets eine Herausforderung darstellt, ein schrittweiser Verzicht auf das Kupieren der Ferkelschwänze aber möglich erscheint. Es zeichnet sich auch ab, dass die Haltung unkupierter Tiere die Anwendung präventiver Maßnahmen und eine Verbesserung des Managements einschließlich einer intensivierten Tierbeobachtung und Tierbetreuung notwendig macht.

6 Zusammenfassung

Um das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen zu verhindern oder zumindest das Risiko hierfür zu minimieren, werden den meisten Ferkeln in der konventionellen Tierhaltung in den ersten vier Lebenstagen die Schwänze kupiert (CIWF, 2008), obwohl die routinemäßige Anwendung des Kupierens nach den EU-rechtlichen Vorschriften und den Vorgaben des deutschen Tierschutzgesetzes nicht zulässig ist (Richtlinie 2008/120/EG; TierSchG). Außerdem stellt das Kupieren der Ferkelschwänze, welches als wirksamste Methode gegen Schwanzbeißen anerkannt ist (Hunter et al., 2001; Done et al., 2003; Sonoda et al., 2013; Blaha, 2014), keinesfalls die generelle Lösung des Problems dar, da die zugrundeliegenden Ursachen für das Auftreten von Schwanzbeißen durch das Kupieren nicht behoben werden (EFSA, 2007a; Nannoni et al., 2014). Tritt Schwanzbeißen bei Schweinen auf, entsteht oftmals ein tierschutzrelevantes Problem, verbunden mit wirtschaftlichen Nachteilen für den schweinehaltenden Betrieb (Edwards, 2006; EFSA, 2007a; Harley et al., 2012). Demzufolge bedarf es Lösungsmöglichkeiten um auf das routinemäßige Kupieren der Ferkel zeitnah verzichten zu können. In der vorliegenden Arbeit sollen mögliche Ursachen des Schwanzbeißens bei Schweinen weiter eingegrenzt und tierschutzgerechte Lösungsstrategien für die Praxis entwickelt werden, um schrittweise den Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze einleiten zu können.

„Ringelschwanzprojekt“

Im „Ringelschwanzprojekt“ wurden unkupierte Schweine auf anfangs 15 Mastbetrieben mit konventionellen Haltungssystemen in insgesamt drei Durchgängen eingestallt. Aufgrund der im 1. Durchgang gewonnenen Erfahrungen mit der Einstallung unkupierter Tiere bereits in der Aufzucht, wurden ab dem 2. Durchgang die vorgeschalteten Aufzuchtbetriebe als Projektbetriebe integriert und für den 2. und 3. Durchgang zusätzliche Präventivmaßnahmen für den Bereich der Aufzucht ergänzt. Die angewendeten Präventivmaßnahmen dienten dem Ziel, die Haltungsbedingungen und dabei vor allem die Futter- und Wasserversorgung, die Ferkelvitalität und die Tiergesundheit im Allgemeinen sowie die Beschäftigungsmöglichkeiten für die Tiere im Hinblick auf die Reduzierung des Schwanzbeißrisikos zu optimieren. Aufgrund zahlreicher Varianten und

Kombinationen, der auf den Betrieben angewendeten Maßnahmen zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schwanzverletzungen, bestand lediglich eine eingeschränkte Möglichkeit der statistischen Auswertung. Die Ergebnisse des Projektes deuten auf ein vorwiegendes Problem mit dem Auftreten von Schwanzbeißen im Bereich der Aufzucht hin, da bereits am Anfang der Mast bei 65,2 % der unkupierten Schweine ein Teilverlust am Schwanz festgestellt wurde. Je nach Tiergruppe variierte die Anzahl der betroffenen Tiere jedoch stark. Bei Betrachtung des Schweregrades wies der überwiegende Anteil der Tiere, der sich ebenfalls je nach Tiergruppe sehr unterschiedlich darstellte, einen Teilverlust am Schwanz bis zu 1/3 auf. Anhand der vorliegenden Arbeit wird somit deutlich, dass es ein allgemeines Patentrezept, welches auf jedem Betrieb das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen sicher verhindert, nicht geben können wird, da die Risikofaktoren für das Auftreten dieser Verhaltensstörung multifaktoriell und auf jedem Betrieb im Detail anders gelagert sind. Hierzu bedarf es einer einzelbetrieblichen Identifizierung und Minimierung möglicher Risikofaktoren. Die Projektergebnisse legen nahe, dass es folgende grundlegende Anknüpfungspunkte gibt, die dazu beitragen können, die Problematik des Schwanzbeißens abzumildern:

- Futter- und Wasserversorgung,
- Ferkelvitalität und die Tiergesundheit im Allgemeinen sowie
- Beschäftigungsmöglichkeiten.

Neben dem eigentlichen „Ringelschwanzprojekt“ wurden auf zwei der Projektbetriebe zusätzliche Erhebungen durchgeführt.

<u>Zusatzerhebung I</u>

Zur Beurteilung der Entstehung und des Verlaufs von Schwanzverletzungen bei unkupierten Ferkeln wurden auf einem Projektbetrieb durch den Betriebsleiter die Schwänze von 51 Ferkeln über den Zeitraum der gesamten Aufzucht täglich einzeln fotografiert. Die ersten 14 Tage nach dem Absetzen der Ferkel schienen durch das Auftreten von Nekrosen an den Schwanzspitzen der Tiere geprägt zu sein. Am 8. Tag der Aufzucht wiesen bereits ca. 75 % der Ferkel eine derartige Veränderung am Schwanz auf. Parallel schienen sich die Teilverluste an den Schwänzen der Ferkel zu entwickeln, sodass am 14. Tag nach dem Absetzen etwa 88 % der Ferkel von einem Teilverlust des Schwanzes betroffen waren. Diese Auftretenshäufigkeit der

Veränderungen an den Ferkelschwänzen in den ersten 14 Tagen nach dem Absetzen unterstreicht, dass das vorwiegende Problem im Bereich der Aufzucht zu bestehen scheint.

Zusatzerhebung II

Für einen Vergleich der Entwicklung der Tageszunahmen wurden auf einem Projektbetrieb während der Mast 44 unkupierte Tiere mit Zugang zu Strukturfutter einzeln und 18 kupierte Tiere ohne Zugang zu Strukturfutter gruppenweise zu vier Zeitpunkten gewogen. Auch wenn der Effekt durch das Angebot von Strukturfutter auf die Gewichtsentwicklung der Tiere statistisch nicht abgesichert werden konnte, sprechen die Ergebnisse dafür, dass sich das Angebot von Strukturfutter vermutlich eher positiv auf die Tageszunahmen der Schweine ausgewirkt zu haben scheint.

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Arbeit sollen mögliche Ursachen des Schwanzbeißens bei Schweinen weiter eingegrenzt und tierschutzgerechte Lösungsstrategien für die Praxis entwickelt werden, um schrittweise den Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze einleiten zu können. Trotz Anwendung möglicher Präventivmaßnahmen, wird das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen voraussichtlich nie gänzlich ausgeschlossen werden können. Hierfür scheint zusätzlich eine intensive Tierbeobachtung durch sensibilisierte Landwirte unabdingbar zu sein, um frühzeitig ein Beißgeschehen zu erkennen und entsprechend eingreifen zu können. Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass die Haltung unkupierter Schweine zwar stets eine Herausforderung darstellt, ein schrittweiser Verzicht auf das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze aber möglich erscheint.

7 Summary

Most of the piglets get their tails docked during the first days of living in order to prevent or at least minimize the occurrence of tail biting in pigs (CIWF, 2008). This routine practice of docking is not in accordance with the provisions of the EU and the German Animal Protection Act (Richtlinie 2008/120 EG; TierSchG). Furthermore, the underlying causes of tail injuries are not eliminated by docking the tails (EFSA, 2007a, Nannoni et al., 2014). If tail biting occurs, an animal welfare problem will often result, combined with economical disadvantages for the pig farmer (Edwards, 2006; EFSA, 2007a; Harley et al., 2012). Consequently solutions are needed in order to abdicate the routine tail docking of piglets quickly. In the present study potential reasons of tail biting of pigs should be narrowed and solutions in accordance with animal welfare should be invented for use in practice in order to escape from tail docking step by step.

<u>“Ringelschwanzprojekt”</u>

In the “Ringelschwanzprojekt” (“Curled Tail Project”) undocked pigs of initially 15 swine fattening farms with conventional housing systems in a total of three fattening periods were stabled. Because of the experiences made in the first period, the weaner farms were integrated as project farms and for the second and third passages additional preventative measures for the weaner pigs were added. The applied preventative measures were used to improve the husbandry conditions especially feed and water supply, the piglet vitality, animal health in general and the environmental enrichment.

Many variations and combinations of the applied measures on the farms, made the statistical evaluation very difficult. The results of the project indicate a predominant issue with the occurrence of tail biting in the weaner age, because 65.2 % of the undocked pigs showed already a partial loss of their tail at the beginning of the fattening period. The number of affected pigs differed between the different farms and periods. Most of the affected pigs showed a partial loss up to a third of their tail. On the basis of the present work it becomes apparent, that the main risk factors of the incidence of the behavioural disorder are multifactorial and differ on farms. Therefore it is necessary to identify the farms individually and minimize eventual risk

factors. Nevertheless the project shows that there are basic factors that contribute to a dilution of the problem tail biting:

- feed and water supply
- piglet vitality and animal welfare generally and
- environmental enrichment.

Besides the main project there were additional surveys on two project farms.

Additional Survey I

In order to assess the development and the process of tail injuries concerning undocked piglets the farmer of one project farm took photos of 51 piglets tails during the time after weaning until fattening daily. The first 14 days after weaning seemed to be characterized by the appearance of necrosis of the piglets tail tips. On day 8 after weaning approximately 75 % of the piglets showed already such injuries on the tail, simultaneously partial losses of the tail developed. This contributed to the result that 14 days after weaning 88 % of the piglets were affected by a partial loss of the tail. This incidence rate of injuries of piglet tails during the first 14 days after weaning emphasizes the primary problem during the weaner age.

Additional Survey II

In order to compare the development of daily weight gains during the fattening period 44 undocked pigs with access to additional roughage and 18 undocked animals without such an access were weight at four different times. Even though the effect of offering organic material on the development of the weight couldn’t be statistically secured, the results indicated that offering roughage could have had a tendency to affect the daily weight gains positively.

Conclusion

In the present study potential reasons of tail biting of pigs should be narrowed and solutions in accordance with animal welfare should be invented for use in practice in order to escape from tail docking step by step. On the basis of the present study it gets obvious that even though possible preventative measures are used, the occurrence of tail biting of pigs can never be fully eliminated. Therefore an intensive and aware observation of the pigs by the farmer seems to be necessary to recognize

an incipient occurrence of tail biting and to act appropriate. It remains to be said that keeping undocked pigs represents a challenging task, nevertheless a step-by-step abdication of the routine docking of the pig tails seems possible.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Düsser Wühlturm® in der Mast zum Angebot von Strukturfutter…..…..49

Abbildung 3-2: Ferkelschale mit Luzernheu und hängender Eimer mit durchgehender Kette, Seitenschlitzen und Karabiner zur Höhenverstellung zum Angebot z.B. von Luzernheu während der Aufzucht……54

Abbildung 4-1: Zeitpunkt des Auftretens von Schwanzverletzungen während der Aufzucht im 1. Durchgang……..……...67

Abbildung 4-2: Unkupierte bonitierte Tiere in der Mast im 1. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz nach Schweregrad unterteilt……..……68

Abbildung 4-3: Zeitpunkt des Auftretens von Schwanzverletzungen während der Aufzucht im 2. und 3. Durchgang……..……...69

Abbildung 4-4: Am Anfang der Mast bonitierte unkupierte Tiere im 2. und 3. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz nach Schweregrad unterteilt……....70

Abbildung 4-5: Am Ende der Mast bonitierte unkupierte Tiere im 2. und 3. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz nach Schweregrad unterteilt…..…...72

Abbildung 4-6: Darstellung der Tiere in % je nach Teilverlust am Schwanz nach Geschlecht zum Anfang und zum Ende der Mast. [a] Die Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast unterschied sich nach Geschlecht signifikant voneinander ($p < 0.001$). [b] Die Anzahl der Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Ende der Mast unterschied sich nach Geschlecht signifikant voneinander ($p < 0.001$)……...73

Abbildung 4-7: Häufigkeiten des Auftretens von Nekrosen an den Schwänzen……..90

Abbildung 4-8: Häufigkeiten des Auftretens von Teilverlusten an den Schwänzen……91

Abbildung 4-9: Gewichte der unkupierten und kupierten Tiere zu den vier Wiegezeitpunkten während der Mast (Mittelwert bei unkupierten, einzelner Gruppenmittelwert bei kupierten Tieren)……....93

Abbildung 4-10: Tageszunahmen der unkupierten Tiere zwischen den vier Wiegezeitpunkten und von Tag 1 bis 85 der Mast……...……94

Abbildung 4-11: Mittelwerte der Gewichte der unkupierten weiblichen und männlichen Tiere zu den vier Wiegezeitpunkten während der Mast……95

Abbildung 4-12: Mittelwerte der Tageszunahmen der unkupierten weiblichen und männlichen Tiere zwischen den vier Wiegezeitpunkten und von Tag 1 bis 85 der Mast. [a, b] Die Tageszunahmen der männlichen und weiblichen Tiere unterschieden sich von Tag 67 bis 85 signifikant voneinander ($p < 0.001$). [c, d] Die Tageszunahmen der männlichen und weiblichen Tiere unterschieden sich von Tag 1 bis 85 signifikant voneinander ($p < 0.05$)……...96

Abbildung 5-1: Schwanznekrose bei einem Aufzuchtferkel…….……..114

Abbildung 5-2: Ohrrandnekrose bei einem Aufzuchtferkel……...114

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Darstellung der aktuellen Rechtslage zum Schwänzekupieren bei Schweinen durch europäische und nationale Anforderungen……4

Tabelle 3-1: Übersicht der am 1. DG beteiligten Projektbetriebe (Mast)……..47

Tabelle 3-2: Übersicht der im 1. DG in der Mast eingestallten und bonitierten unkupierten Tiere……..50

Tabelle 3-3: Übersicht der am 2. DG beteiligten Projektbetriebe (Aufzucht)……...…52

Tabelle 3-4: Übersicht der im 2. und 3. DG in der Mast eingestallten und bonitierten unkupierten Tiere……...……52

Tabelle 3-5: Checkliste Verletzungen und Teilverlust Schwanz (modifiziert nach LVFZ Schwarzenau, 2011)…….59

Tabelle 3-6: Checkliste Verletzungen Ohren und Zustand Ohrvenen (modifiziert nach LVFZ Schwarzenau, 2011)……..60

Tabelle 4-1: Unkupierte bonitierte Tiere im 1. Durchgang mit einem Teilverlust am Schwanz, nach dem Zeitpunkt der Bonitierung in der Mast unterteilt……66

Tabelle 4-2: Darstellung der in den 18 Tiergruppen durchgeführte Maßnahmen und die am Anfang und am Ende der Mast ermittelten Gruppen-Teilverlust-Scores (Maßnahmen: ohne Berücksichtigung der Art und Weise des Angebots, der Menge, des Zeitpunkts, der Dauer etc.!)……...……..75

Tabelle 4-3: Präventive Maßnahmen in der Aufzucht im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast……..…77

Tabelle 4-4: Präventive Maßnahmen in der Mast im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit zusätzlichem Teilverlust am Schwanz während der Mast……..…..79

Tabelle 4-5: Weitere Parameter der Aufzucht im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit einem Teilverlust am Schwanz am Anfang der Mast……...…81

Tabelle 4-6: Weitere Parameter der Mast im 2. und 3. Durchgang und Tiere mit zusätzlichem Teilverlust am Schwanz während der Mast……...……83

Tabelle 4-7: Verletzungszustand von Schwanz und Ohren am Anfang und am Ende der Mast……...84

Tabelle 4-8: Zusammenhänge der Parameter der Checklisten hinsichtlich des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren am Anfang der Mast (Zusammenhangsmaß Phi Koeffizient bzw. Cramer`s V)……...……86

Tabelle 4-9: Zusammenhänge der Parameter der Checklisten hinsichtlich des Verletzungszustandes von Schwanz und Ohren am Ende der Mast (Zusammenhangsmaß Phi Koeffizient bzw. Cramer`s V)……...….86

Tabelle 4-10: Durchflussraten der Tränken in den Buchten während der Aufzucht und der Mast……...87

Tabelle 4-11: Zusammenhänge der Parameter „Blut“, „Schwellung“, „Nekrose“, „Verletzung“ und „Teilverlust“……...…….89

Tabelle 4-12: Gewichtsentwicklung unkupierter Tiere während der Mast im Vergleich zu einer Gruppe kupierter Tiere…….92

Literaturverzeichnis

Abriel M., Jais C. (2013): Einfluss der Haltungsbedingungen auf das Auftreten von Kannibalismus bei Aufzuchtferkeln. Landtechnik 68: 389-394.

Almond P.K., Bilkei G. (2006): Effects of oral vaccination against Lawsonia intracellularis on growing-finishing pig`s performance in a pig production unit with endemic porcine proliferative enteropath (PPE). Dtsch Tieraerztl Wochenschr 113: 232-235.

Bartussek H. (2001): Möglichkeiten zu geeigneter Beschäftigung von Schweinen. Gumpensteiner Bautagung „Stallbau-Stallklima-Verfahrenstechnik“, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Österreich

Beattie V.E., Walker N., Sneddon I.A. (1996): An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behavior and production of growing pigs. Appl Anim Behav Sci 48: 151-158.

Beattie V.E., O`Connell N.E., Moss B.W. (2000): Influence of environmental enrichment on the behavior, performance and meat quality of domestic pigs. Livest Prod Sci 65: 71-79.

Beattie V.E., Sneddon I.A., Walker N., Weatherup R.N. (2001): Environmental enrichment of intensive pig housing using spent mushroom compost. Anim Sci 72: 35-42.

Beattie V.E., Breuer K., O`Connell N.E., Sneddon I.A., Mercer J.T., Rance K.A., Sutcliffe M.E.M., Edwards S.A. (2005): Factors identifying pigs predisposed to tail biting. Anim Sci 80: 307-312.

Betscher S. (2010): Untersuchungen zum Einfluss der Vermahlungsintensität und Konfektionierung des Mischfutters auf morphologische, histologische und immunologische Parameter im Magen-Darm-Trakt von jungen Schweinen. Inaugural-Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

Blackshaw J.K. (1981): Some behavioural deviations in weaned domestic pigs: persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. Anim Prod 33: 325-332.

Blaha T. (2013): Stand der Untersuchungen und erste Erkenntnisse zu den Möglichkeiten des Verzichts auf das routinemäßige Kupieren der Schwänze beim Schwein. Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz, TVT-Nachrichten 2/2013, S. 48-49

Blaha T. (2014): Die Tiere im Auge behalten. DLG-Mitteilungen 1/2014, S. 85-87.

Blowey R., Done S.H. (2003): Tail necrosis in pigs. The Pig Journal 51: 155-163.

BMELV (2007): Hygienische Qualität von Tränkwasser - Orientierungsrahmen zur futtermittelrechtlichen Beurteilung. http://www.bmel.de/DE/Tier/4_Tierernaehrung/_texte/Orientierungsrahmen-Traenkewasser.html (aufgerufen am 11.05.2014)

BMELV (2011): Tierschutzbericht der Bundesregierung. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Deutscher Bundestag Drucksache 17/6826, S. 9.

Boyle L.A., Björklund L. (2007): Effects of fattening boars in mixed or single sex groups and split marketing on pig welfare. Anim Welfare 16: 259-262.

Bracke M.B.M., Zonderland J.J., Lenskens P., Schouten W.G.P., Vermeer H., Spoolder H.A.M., Hendriks H.J.M., Hopster H. (2006): Formalised review of environmental enrichment for pigs in relation to political decision making. Appl Anim Behav Sci 98:165-182.

Bracke M. (2011): Zurück zum Ringelschwanz? DLG-Mitteilungen 11/2011, S. 82-85

Bracke M.B.M., De Lauwere C.C., Wind S.M.M., Zonderland J.J. (2013): Attitudes of Dutch pig farmers towards tail biting and tail docking. J Agric Environ Ethics 26: 847-868.

Breuer K., Sutcliffe M.E.M., Mercer J.T., Rance K.A., Beattie V.E., Sneddon I.A., Edwards S.A. (2003): The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. Appl Anim Behav Sci 84: 59-74.

Breuer K., Sutcliffe M.E.M., Mercer J.T., Rance K.A., O`Connell N.E., Sneddon I.A., Edwards S.A. (2005): Heritability of clinical tail-biting and its relation to performance traits. Livest Prod Sci 93: 87-94.

Brooks P. (2004): Verhaltensanomalien beim Schwein. Nutztierpraxis Aktuell, Ausgabe 8, März 2004

Brouns F., Edwards S.A., English P.R. (1994): Effect of dietary fibre and feeding system on activity and oral behaviour of group housed gilts. Appl Anim Behav Sci 39: 215-223.

Buntenkötter K. (2012): Untersuchung zur Pharmakokinetik von Salicylsäure nach oraler Applikation von Acetylsalicylsäure beim Pferd. Inaugural-Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

Burtscher A. (2013): Der sogenannte “Kannibalismus” bei Schweinen. Nutztierpraxis aktuell 46: 4-6.

Busch B. (2006): Schweinehaltung. In Richter T. (Herausgeber): Krankheitsursache Haltung, Beurteilung von Nutztierställen - Ein tierärztlicher Leitfaden. Enke Verlag, Stuttgart 2006, S. 112-151.

Busch M.E., Dedeurwaerdere A., Wachmann H. (2008): The development and the consequences of ear necrosis in one herd. In: Proceedings of the 20th IPVS Congress, South Africa

CIWF (2008): Schweinehaltung in Europa: Ein Zustandsbericht. Investigative Recherche von „Compassion in World Farming“.

Colyer R.J. (1970): Tail biting in pigs. Agriculture 77: 215-218.

Courboulay V., Souffran H., Guingand N., Massabie P., Dubois A. (2008): Intérêt de la brumisation en engraissement pour améliorer le confort des porcs en croissance. Journées Recherche Porcine 40: 243-246.

Day J.E.L, Kyriazakis I., Lawrence A.B (1996): An investigation into the causation of chewing behavior in growing pigs: the role of exploration and feeding system. Appl Anim Behav Sci 48: 47-59.

Day J.E.L., Van de Weerd H.A., Edwards S.A. (2008): The effect of varying lengths of straw bedding on the behaviour of growing pigs. Appl Anim Behav Sci 109: 249-260.

De Lange C.F.M., Faires M. (2001): Peat moss to stimulate feed intake and performance of piglets around the time of weaning. 20th Annual Centralia Swine Research Update, January 31, 2001.

Dimmeler S., Brinkmann S., Neugebauer E. (1995): Endotoxin-induced changes of endothelial cell viability and permeability: Protective effect of a 21-aminosteroid. Eur J Pharmacol 287: 257-261.

Done S.H., Guise J., Chennells D. (2003): Tail biting and tail docking in pigs. The Pig Journal - Proceeding Section 51: 136-154.

Dudink S., Simonse H., Marks I., De Jonge F.H., Spruijt B.M. (2006): Announcing the arrival of enrichment increases play behaviour and reduces weaning-stress-induced behaviours of piglets directly after weaning. Appl Anim Behav Sci 101: 86-101.

Edwards S.A. (2006): Tail biting in pigs: Understanding the intractable problem. Vet J 171: 198-199.

Edwards S. (2011): What do we know about tail biting today? Proceedings of the 3rd ESPHM, Espoo, Finland

EFSA (2007a): Scientific Report on the risk associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. Annex to the EFSA Journal 611, 1-13.

EFSA (2007b): The risk associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal 611, 1-13

EFSA (2011): Technical Report submitted to EFSA. Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of pig - Report 2: Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of weaned, growing and fattening pigs including aspects related to space allowance, floor types, tail biting and need for tail docking

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

EG-Richtlinie (2001): Richtlinie 2001/93/EG der Kommission vom 9. November 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen.

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

EG-Verordnung (2005): Verordnung (EG) Nr. 183/2005 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Januar 2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene

EG-Verordnung (2009): Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003.

EL&I (2011): Kamervragen inzake tandenknippen varkenshouderij. Brief van 18 Januari 2011 aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2011/01/18/antwoord-kamervragen-inzake-tandenknippen-varkenshouderij.html (aufgerufen am 11.05.2014)

Fraser D. (1987): Mineral-deficient diets and the pig`s attraction to blodd: Implications for tail-biting. Can J Anim Sci 67: 909-918.

Fraser D., Bernon D.E., Ball R.O. (1991): Enhanced attraction to blood by pigs with inadequate dietary protein supplementation. Can J Anim Sci 71: 611-619.

Freitag M, Böhmer K, Jaeger F (2010): Schwanzbeißen beim Schwein - ein multifaktorielles Problem. Forschungsbericht ISBN 978-3-00-033377-4.

Freitag M., Freitag H. (2013a): Einflussfaktoren auf das Schwanzbeißen bei Schweinen. Fachhochschule Südwestfalen und Erzeugerring Westfalen. Tagung: Gesunde Tiere – gesunde Lebensmittel 10.07.2013

Freitag M., Freitag H. (2013b): Beißereien gibt`s nicht nur in großen Beständen. TopAgrar 10: S22-S25.

Freitag M., Sicken S., Freitag H., Lehmenkühler M. (2013): Ländervergleich Deutschland – Schweiz: Schweinehaltung im Hinblick auf Caudophagie. Forschungsbericht der Fachhochschule Südwestfalen, Soest

Geers R., Dellaert B., Goedseels V., Hoogerbrugge A., Vranken E., Maes F., Berckmans D. (1989): An assessment of optimal air temperatures in pig houses by the quantification of behavioural and health-related problems. Anim Prod 48: 571-578.

Geißler W. (2009): Tränkewasser – Aspekte aus hygienischer Sicht. Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg, Schweinehaltung, Schweinezucht, Landesanstalt für Schweinezucht (LSZ)

Gonyou H.W. (1998): The influences of group size on behavioral vices and cannibalism. Allen D. Leman Swine Conference, S. 237-240.

Große Beilage E., Groentvedt C.A., Carlsen O.M., Framstad T. (2013): Schweineproduktion in Norwegen und Deutschland: Ein Vergleich. Der praktische Tierarzt 94: 926-932.

Große Beilage E., Wendt M. (2013a): Diagnostik, Prophylaxe und Therapie von Erkrankungen des Verdauungstraktes in Schweinebeständen. In Große Beilage E., Wendt M. (Herausgeber): Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand. Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 271-349.

Große Beilage E., Wendt M. (2013b): Diagnostik, Prophylaxe und Therapie von Hauterkrankungen in Schweinebeständen. In Große Beilage E., Wendt M. (Herausgeber): Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand. Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 457-461.

Hadorn F. (Jahr unbekannt): Schweinehaltung: Kannibalismus trotz ausreichender Beschäftigung. Vital AG, Schweiz http://www.vital-ag.ch/fachartikel/de/pdf/Kannibalismus-trotz-ausreichender-Beschftigung.pdf (aufgerufen am 11.05.2014)

Harley S., More S.J., O`Connell N.E., Hanlon A., Teixeira D., Boyle L. (2012): Evaluating the prevalence of tail biting and carcase condemnations in slaughter pigs in the Republic and Northern Ireland, and the potential of abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. Vet Rec 2012 Dec 15.171(24):621.

Haske-Cornelius H., Bogner H., Peschke W. (1979): Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen in verschiedenen Stallsystemen unter besonderer Berücksichtigung des Schwanz- und Ohrenbeißens. Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch 56: 162-200.

Hulsen J., Scheepens K. (2005): Schweinesignale: Praxisleitfaden für die tiergerechte Schweinehaltung. Roodbont Verlag, Niederlande

Hunter E.J., Jones T.A., Guise H.J., Penny R.H.C., Hoste S. (2001): The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. Vet J 161: 72-79.

Jaeger F. (2013a): Das Projekt "Intakter Ringelschwanz" beim Schwein – stehen wir vor dem Durchbruch? Tierärztl Umschau 68: 3–11.

Jaeger F. (2013b): Das Ringelschwanzprojekt – Interpretation und Ergebnisse. 5. Nordrhein-Westfälischer Tierärztetag 7. September 2012, Dortmund, Germany

Jensen M.B., Studnitz M., Pedersen L.J. (2010): The effect of type of rooting material and space allowance on exploration and abnormal behavior in growing pigs. Appl Anim Behav Sci 123: 87-92.

Kamphues J., Schulz I. (2002): Praxisrelevante Aspekte der Wasserversorgung von Nutz- und Liebhabertieren. Übers. Tierernährung 30: 1-36

Kamphues J., Brüning I., Papenbrock S., Mößeler A., Wolf P., Verspohl J. (2007): Lower grinding intensity of cereals for dietetic effects in piglets? Livest Sci 109: 132-134.

Kritas S.K., Morrison R.B. (2004): An observational study on tail biting in commercial grower-finisher barns. J Swine Health Prod 12: 17-22.

Kritas S.K., Morrison R.B. (2007): Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. Vet Rec 160: 149-152.

KTBL (2009): Wasserversorgung in der Schweinehaltung, KTBL-Heft 82. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt

Lang C., Bruns G. (2010): Ohrnekrosen – oft ein Haltungsproblem. TopAgrar 5: S24-S26.

Lechner M. (2013): Langeweile war gestern. TopAgrar 5: 6-9.

Lehnert H. (2013): Den Beißern auf der Spur. TopAgrar 4: S4-S9.

LfL (2013a): Zum Tierwohl – Hohe Rohfasergehalte in der Ferkelaufzucht, Versuchsbericht VPS 46. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub/Schwarzenau

LfL (2013b): Gegen Kannibalismus – Trog- oder Nippeltränken in der Ferkelaufzucht? Versuchsbericht VPS 52. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub/Schwarzenau

Lindermayer H., Preißinger W., Propstmeier G. (2012): Suboptimale Wasserversorgung in der Ferkelaufzucht, Versuchsbericht VPS 30-34. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub/Schwarzenau

Loeffler K. (2002): Verdauungsapparat und Harnorgane. In: Anatomie und Physiologie der Haustiere. 10. Ausgabe, Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 226-288.

Lorenzen S. (2013): Neues Klageschreiben an die Kommission, reopening of EU Pilot 1360/10/SNCO, ProVieh, Verein gegen tierquälerische Massentierhaltung e.V.. http://www.provieh.de/downloads_provieh/images/reopening%20of%20EU%20pilot%201360-10-SNCO.pdf (aufgerufen am 11.05.2014)

Lund A., Simonsen H.B. (2000): Aggression and stimulus-directed activities in two breeds of finishing pig. Pig Journal 45: 123-130.

LVFZ Schwarzenau (2011): Boniturschlüssel für Versuche zum Kannibalismus bei Schweinen des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums Schwarzenau. Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Erfahrungsaustausch Kupierverzicht“ des Zentralverbandes der Deutschen Schweineproduktion e.V. (ZDS) zur Verfügung gestellt

LWK (2013): Cross Compliance 2013, Information über die Einhaltung der Anderweitigen Verpflichtungen. Zahlstelle Direktor der Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter, Bonn

Lyons C.A.P., Bruce J.M., Fowler V.R., English P.R. (1995): A comparison of productivity and welfare of growing pigs in four intensive systems. Livest Prod Sci 43: 265-274.

Marques B.M.F.P.P., Bernardi M.L., Coelho C.F., Almeida M., Morales O.E., Mores T.J., Borowski S.M., Barcellos D.E.S.N. (2012): Influence of tail biting on weight gain, lesions and condemnations at slaughter of finishing pigs. Pesq Vet Bras 32: 967-974

Martens H. (2012): Magenulcera beim Schwein: Struktur als Prophylaxe. Nutztierpraxis Aktuell S.134-136.

Mayer C., Hillmann E., Schrader L. (2006): Verhalten, Haltung, Bewertung von Haltungssystemen. In Brade W., Flachowsky G. (Herausgeber): Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung, Empfehlungen für die Praxis. Sonderheft 296 Landbauforschung Völkenrode – Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig, S. 94-122.

McGlone J.J., Sells J., Harris S., Hurst R.J. (1990): Cannibalism in growing pigs: effects of tail docking and housing system on behavior, performance and immune function. Texas Tech Univ Agric Sci Tech. Rep. No. T-5-283, 69–71.

Mester M., Seelhorst S. (2006): Kannibalismus übers Futter vorbeugen. DLZ 3: 20-23.

Mischok D. (2009): Bei Kannibalismus Risiken minimieren. DLZ 8: 120-124.

MKULNV Nordrhein-Westfalen (2011): Erlass zum Tierschutz/Cross-Compliance-Recht: Amputation von Schwänzen neugeborener Ferkel. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.

ML Niedersachsen (2011a): Tierschutzplan Niedersachsen. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, Hannover. http://www.ml.niedersachsen.de/download/57732 (aufgerufen am 11.05.2014)

ML Niedersachsen (2011b): Merkblatt: Verzicht auf das routinemäßige Schwänzekupieren bei Schweinen. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, Hannover.

Moinard C., Mendl M., Nicol C.J., Green L.E. (2000): Investigations into risk factors for tail-biting in pigs on commercial farms in England, UK. Proceedings of the 9th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics

Moinard C., Mendl M., Nicol C.J., Green L.E. (2003): A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. Appl Anim Behav Sci 81: 333-355.

Morrison R.S., Hemsworth P.H., Cronin G.M., Campbell R.G. (2003): The effect of restricting pen space and feeder availability on the behavior and growth performance of entire male growing pigs in a deep-litter, large group housing system. Appl Anim Behav Sci 83: 163-176.

Munsterhjelm C., Simola O., Keeling L., Valros A., Heinonen M. (2013): Health parameters in tail biters and bitten pigs in a case-control study. Animal 7: 814-821.

Nannoni E., Valsami T., Sardi L., Martelli G. (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: 98-106.

Ohm S., Johnigk S. (2011): Verstümmelungen ade. In ProVieh Magazin 02/2011: 24-27.

Ohm S. (2014): Gesunde, unkupierte Ringelschwänze sind kein Hexenwerk. www.ProVieh.de. http://www.provieh.de/ringelschwaenze-sind-kein-hexenwerk (aufgerufen am 11.05.2014)

Oostindjer M., Bolhuis J.E., Mendl M., Held S., Gerrits W., van den Brand H., Kemp B. (2010): Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet performance before and after weaning. J Anim Sci 8: 3554-3562.

Palander P.A., Heinonen M., Simpura I., Edwards S.A., Valros A.E. (2013): Jejunal morphology and blood metabolites in tail biting, victim and control pigs. Animal 7: 1523-1531.

Paul E.S., Moinard C., Green L.E., Mendl M. (2007): Farmers` attitudes to methods for controlling tail biting in pigs. Vet Rec 160: 803-805.

Pejsak Z., Markowska-Daniel I., Pomorska-Mól M., Porowski M., Kolacz R. (2011): Ear necrosis reduction in pigs after vaccination against PCV2. Vet Sci 91: 125-128.

Penny R.H.C., Edwards M.J., Mulley R. (1971): Clinical observations of necrosis of the skin of suckling piglets. Aust Vet J 47: 529-537.

PigProgress (2014): Tail biting costs more than just tails. 6th Feet First Seminar, March 2014, Castelldefels, Spain.
http://www.pigprogress.net/Growing-Finishing/Management/2014/4/Feet-First-Seminar-Tail-biting-costs-more-than-just-tails-1495133W/ (aufgerufen am 11.05.2014)

Pries M., Menke A., Verhülsdonk C., Hoffmanns C., Hünting K. (2013): Luzerneheu statt Stroh? Landwirtschaftliches Wochenblatt 14: 37-39.

Pütz S., Jaeger F., Wieland C., Rohn K., Kaes S. (2011): Schwanzbeißen beim Schwein überwinden. Ein Beitrag zur ganzheitlichen, ursachenorientierten Lösung des Problems. Tierärztl Umschau 66: 349–354.

Randolph J.H., Cromwell G.L., Stahly T.S., Kratzer D.D. (1981): Effects of group size and space allowance on performance and behavior of swine. J Anim Sci 53: 922-927.

Rasmussen D.K., Wechsler B. (2005): Sensorgesteuerte Flüssigfütterung in der Schweinemast, Auswirkungen des Tier-Fressplatzverhältnisses auf das Tierverhalten und die Leistung. FAT-Berichte Nr. 626, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Schweiz

Rau K., Bauer T. (2013): Untersuchungen zum Schwanzbeißen bei Schweinen. Schweinezucht aktuell 42: 12-14.

Richter T., Karrer M. (2006): Grundsätze der Nutztierhaltung. In Richter T. (Herausgeber): Krankheitsursache Haltung, Beurteilung von Nutztierställen - Ein tierärztlicher Leitfaden. Enke Verlag, Stuttgart 2006, S. 15-55.

Ritzmann M., Lang C., Voglmayr T., Waxenecker F., Hofstetter U., Weißenböck H., Ogris M., Pyrek R., Bruns G. (2010): Abklärung der Ursachen für Ohrrand- und Ohrspitzennekrosen. 9. Münchener Fortbildungstag Schweinekrankheiten 23.4.2010, Oberschleißheim, Germany, S.23-26.

Rodenburg T.B., Koene P. (2007): The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. Appl Anim Behav Sci 103: 205-214.

Roozen M., Scheepens K. (2006): Mastschweine: Praxisleitfaden für Wachstum, Gesundheit und Verhalten. Roodbont Verlag, Niederlande

Sambraus H.H. (1997): Normalverhalten und Verhaltensstörungen. In Sambraus H.H., Steiger A. (Herausgeber): Das Buch vom Tierschutz. Enke Verlag, Stuttgart 1997, S. 57-69.

Scheiwiller N. (2011): Rohfaser ist nicht gleich Rohfaser. Vital Aktuell November 2011, S. 4-5 http://www.vital-ag.ch/fachartikel/de/pdf/VitalAktuellNovember2011.pdf (aufgerufen am 11.05.2014)

Schmolke S.A., Li Y.Z., Gonyou H.W. (2003): Effect of group size on performance of growing-finishing pigs. J Anim Sci 81: 874-878.

Scholz T., Norda C., Billig A.S. (2014): Düsser Wühlturm-Ergebnisse. Landwirtschaftliches Wochenblatt 01/2014, S. 48-49.

Schrader L., vom Brocke A., Madey D., Dippel S. (2012): "SchwIP" - Schweine-Interventions-Programm. Nutztierpraxis Aktuell 41: 32-34.

Schrøder-Petersen D.L., Simonsen H.B. (2001): Tail biting in pigs. Vet J 162: 196-210.

Schrøder-Petersen D.L., Simonsen H.B., Lawson L.G. (2003): Tail-in-mouth behaviour among weaner pigs in relation to age, gender and group composition regarding gender. Acta Agric Scand Sect A Animal Sci 53: 29-34.

Schulze-Horsel T., Engeland, N. (2013): Blutbilduntersuchungen im Rahmen des Schwanzbeißerprojektes. LWK NRW, Schweinegesundheitsdienst. Tagung: Gesunde Tiere – gesunde Lebensmittel 10.07.2013

Scott K., Taylor L., Gill B.P., Edwards S.A. (2007): Influence of different types of environmental enrichment on the behavior of finishing pigs in two different housing systems 2. Ratio of pigs to enrichment. Appl Anim Behav Sci 105: 51-58.

Simonsen H.B. (1995): Effect of early rearing environmental and tail docking on later behavior and production in fattening pigs. Acta Agric Scand Sect A Animal Sci 45: 139-144.

Sinisalo A., Niemi J.K., Heinonen M., Valros A. (2012): Tail biting and production performance in fattening pigs. Livest Sci 143: 220-225.

Smulders D., Hautekiet V., Verbeke G., Geers R. (2008): Tail and ear biting lesions in pigs: an epidemiological study. Anim Welfare 17: 61-69.

Sonoda L.T., Fels M., Oczak M., Vranken E., Ismayilova G., Guarino M., Viazzi S., Bahr S., Berckmans D., Hartung J. (2013): Tail biting in pigs – Causes and management intervention strategies to reduce the behavioural disorder. A review. Berl Münch Tierärztl Wochenschr 126: 104-112.

Stalljohann G., Bußmann H. (2011): Einflussmöglichkeiten der Fütterung auf das Aggressionsverhalten bei Schweinen. Fachartikel Proteinmarkt S. 1-5

Stalljohann G., Bunge J. (2013): Wie viel Faser ins Mastfutter? Landwirtschaftliches Wochenblatt 23: 40-41.

Statham P., Green L., Bichard M., Mendl M. (2009): Predicting tai-biting from behavior of pigs prior to outbreaks. Appl Anim Behav Sci 121: 157-164.

Statham P., Green L., Mendl M. (2011): A longitudinal study of the effects of providing straw at different stages of life on tail-biting and other behavior in commercially housed pigs. Appl Anim Behav Sci 134: 100-108.

Statistisches Bundesamt (2012): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Schlachtungen und Fleischerzeugung. Fachserie 3, Reihe 4.2.1, 4. Vj 2011

St. Hippolyt (2013): Produktbeschreibung Luzerne-Mix. Stand Februar 2013

Studnitz M., Jensen M. B., Pedersen L.J. (2007): Why do pigs root and what will they root? A review on the exploratory behavior of pigs in relation to environmental enrichment. Appl Anim Behav Sci 107: 183-197.

Swaby H., Gregory N.G. (2012): A note on the frequency of gastric ulcers detected during post-mortem examination at a pig abattoir. Meat Sci 90: 269-271.

Taylor N.R., Parker R.M.A., Mendl M., Edwards S.A., Main D.C.J. (2012): Prevalence of risk factors for tail biting on commercial farms and intervention strategies. Vet J 194: 77-83.

Teich K. (2012): Antibiotika einsparen ja, aber wie? Nutztierpraxis aktuell 41: 57-61.

Tierschutzgesetz (TierSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das durch Artikel 4 Absatz 90 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist.

TierSchNutztV (2006): Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung), neugefasst durch Bek. v. 22.8.2006, BGBl I S. 2043, die durch Artikel 4 der Verordnung vom 12. Dezember 2013 (BGBl. I S. 4145) geändert worden ist

Truschner K. (2001): Kannibalismus – wirtschaftlicher Störfaktor in der Schweineproduktion. Gumpensteiner Bautagung „Stallbau-Stallklima-Verfahrenstechnik“, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Österreich

Turner S.P., White I.M.S., Brotherstone S., Farnworth M.J., Knap P.W., Penny P., Mendl M., Lawrence A.B. (2006): Heritability of post-mixing aggressiveness in grower-stage pigs and its relationship with production traits. Anim Sci 82: 615-620.

Tuyttens F.A.M. (2005): The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. Appl Anim Behav Sci 92: 261-282.

Van de Perre V., Driessen B., Van Thielen J., Verbeke G., Geers R. (2011): Comparison of pig behaviour when given a sequence of enrichment objects or a chain continuously. Anim Welfare 20: 641-649.

Van den Berg A., Brülisauer F., Regula G. (2005): Prävalenz von Veränderungen der kutanen Magenschleimhaut bei Schlachtschweinen in der Schweiz. Schweiz Arch Tierheilk 147: 297-303.

Van de Weerd H.A., Docking C.M., Day J.E.L., Edwards S.A. (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 de Weerd H.A., Day J.E.L. (2009): A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. Appl Anim Behav Sci 116: 1-20.

Vanheukelom V., Driessen B., Maenhout D., Geers R. (2011): Peat as environmental enrichment for piglets: The effect on behaviour, skin lesions and production results. Appl Anim Behav Sci 134: 42-47.

Veit C., Traulsen I., Müller K., Tölle K.H., Krieter J. (2014): Kann eine Raufuttergabe ab der zweiten Lebenswoche Schwanzbeißen verhindern? Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung 01. und 02. April 2014, Fulda.

Vom Brocke A., Dippel S., Madey D. (2014): Nicht zum Anbeißen! TopAgrar 01/2014, S16-S19.

Walker P.K., Bilkei G. (2006): Tail-biting in outdoor pig production. Vet J 171: 367-369.

Wechsler B. (1997): Schwein. In Sambraus H.H., Steiger A. (Herausgeber): Das Buch vom Tierschutz. Enke Verlag, Stuttgart 1997, S. 173-185.

Weiser J., Stalljohann G. (2013): Checkliste zur Erkennung und Zuordnung von Aggressionen beim Schwein und zur Intensivierung von Vorbeugemaßnahmen. LWK NRW.

Weissenbacher-Lang C., Voglmayr T., Waxenecker F., Hofstetter U., Weissenböck H., Hoelzle K., Hoelzle L.E., Welle M., Ogris M., Bruns G., Ritzmann M. (2012): Porcine ear necrosis syndrome: A preliminary investigation of putative infectious agents in piglets and mycotoxins in feed. Vet J 194: 392-397.

Weissenbacher-Lang C., Voglmayr T., Weissenböck H., Pyrek R., Waxenecker F., Hofstetter U., Hoelzle K., Hoelzle L.E., Welle M., Bruns G., Ritzmann M. (2013): Untersuchung möglicher Ursachen von Ohrrandnekrosen: unterschiedliche Studiendesigns – vergleichbare Resultate? Berl Munch Tierarztl Wochenschr 126: 378-387.

Werner C., Sundrum A. (2008): Zum Einsatz von Raufutter bei Mastschweinen. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 320: 61-68.

Westin R. (2003): *Svansbitning hos gris relaterat till individuell tillväxt och ras*. Dept. of Animal Environment and Health, SLU. Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Veterinärmedicinska fakulteten, Veterinärprogrammet vol. 2004: 46.

Widowski T. (2002): Causes and prevention of tail biting in growing pigs: A review of recent research. London Swine Conference - Conquering the Challenges 11-12 April 2002; 47-55.

Wiedmann R. (2012a): In der Schweiz bleibt der Schwanz ganz – Gute Erfahrungen seit der Abschaffung des Schwanzkupierens (Artikelserie: Schweinehaltung in der Schweiz Folge 2). Landesanstalt für Schweinezucht – LSZ, Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg

Wiedmann R. (2012b): Staatliche Förderprogramme und höhere Erlöse vom Handel – Labelanteil in der Schweiz bei 60% der Schweine (Artikelserie: Schweinehaltung in der Schweiz Folge 7). Landesanstalt für Schweinezucht – LSZ, Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg

Zonderland J.J., Wolthuis-Fillerup M., Van Reenen C.G., Bracke M.B.M., Kemp B., Den Hartog L.A., Spoolder H.A.M. (2008): Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. Appl Anim Behav Sci 110: 269-281.

Zonderland J.J., Van Riel J.W., Bracke M.B.M., Kemp B., Den Hartog L.A., Spoolder H.A.M. (2009): Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. Appl Anim Behav Sci 121: 165-170.

Zonderland J.J., Bracke M.B.M., Den Hartog L.A., Kemp B., Spoolder H.A.M. (2010): Gender effects on tail damage development in single- or mixed-sex groups of weaned piglets. Livest Sci 129: 151-158.

Zonderland J.J., Kemp B., Bracke M.B.M. Den Hartog L.A., Spoolder H.A.M. (2011): Individual piglets`contribution to the development of tail biting. Animal 5: 601-607.